



1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE



LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA V GASTROENTEROLOGII

MUDr. Petr Kocna CSc.

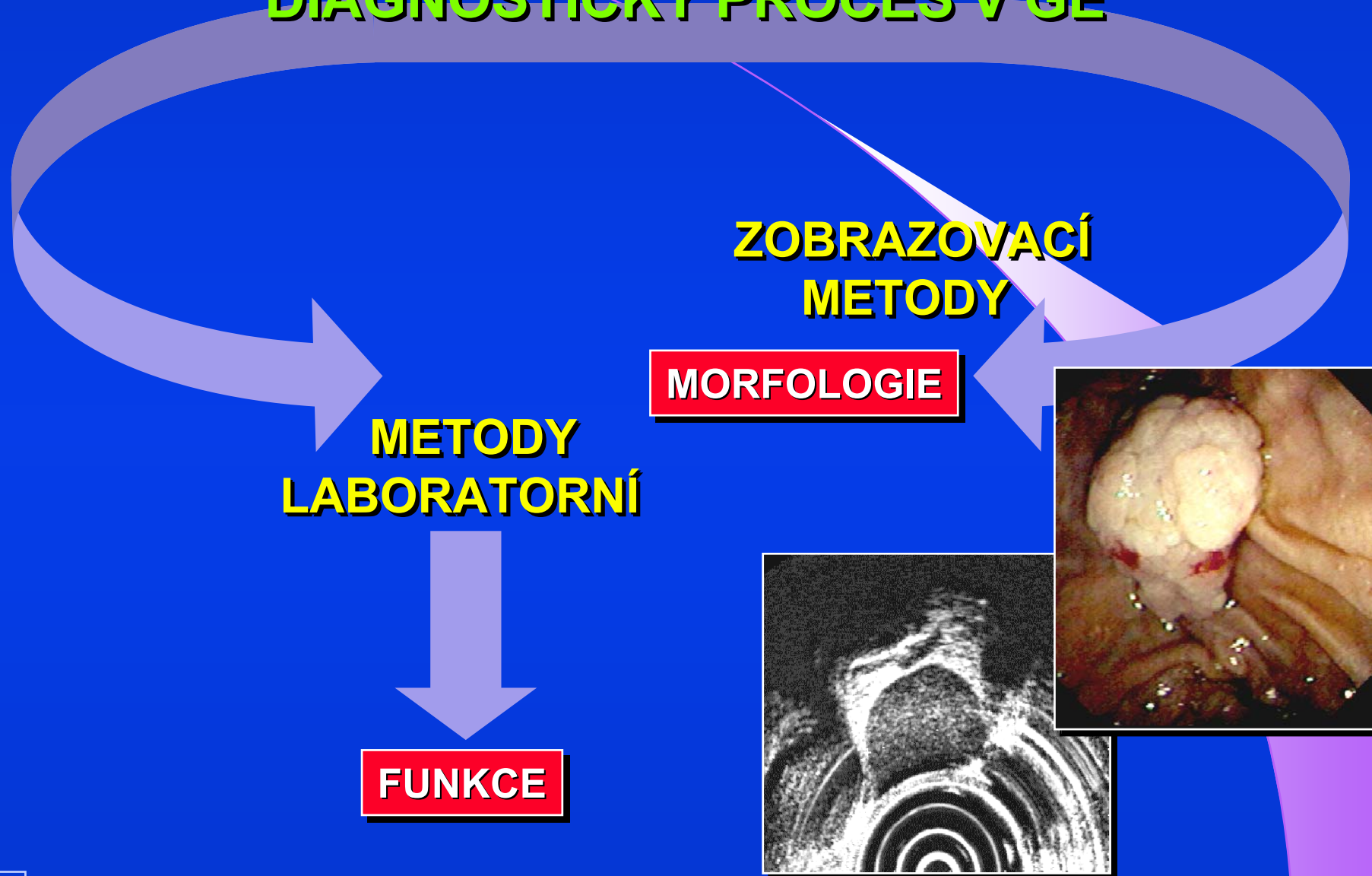
<http://www.lf1.cuni.cz/~kocna/pkweb1.htm>

Výuková schémata a obrazy - part 1, srpen 2017

**SPECIFIKA LABORATORNÍ DIAGNOSTIKY V
GASTROENTEROLOGII
OBECNÁ ČÁST
PRINCIPY REGULACE
FUNKČNÍ DIAGNOSTIKA
SCREENINGOVÉ PROGRAMY**

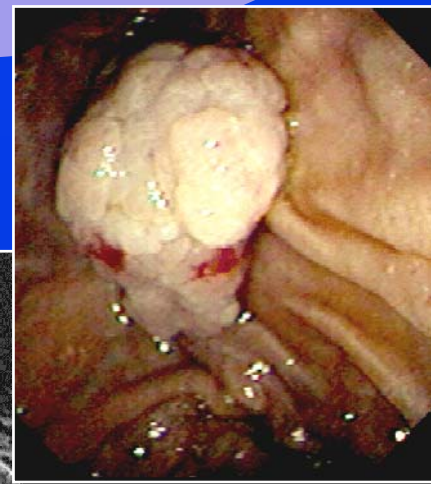


DIAGNOSTICKÝ PROCES V GE



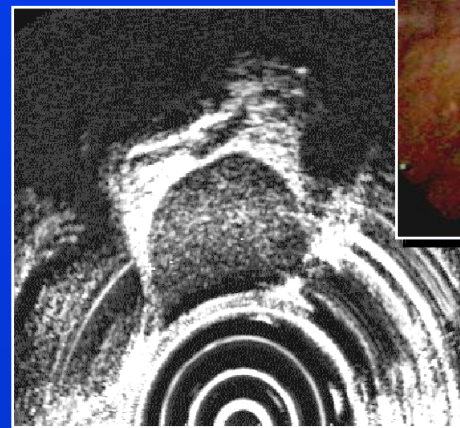
**ZOBRAZOVACÍ
METODY**

MORFOLOGIE



**METODY
LABORATORNÍ**

FUNKCE



DIAGNOSTICKÝ PROCES V GE



FUNKČNÍ DIAGNOSTIKA IOFP V ROCE 1985

**KLASICKÉ, TRADIČNÍ
FUNKČNÍ TESTY**

**564 TESTŮ v roce 1985
> 2 DENNĚ**

!!!

**INVASIVNÍ, RTG KONTROLA
ŽALUDEČNÍ, DUODENÁLNÍ SONDY**

ŽALUDEK

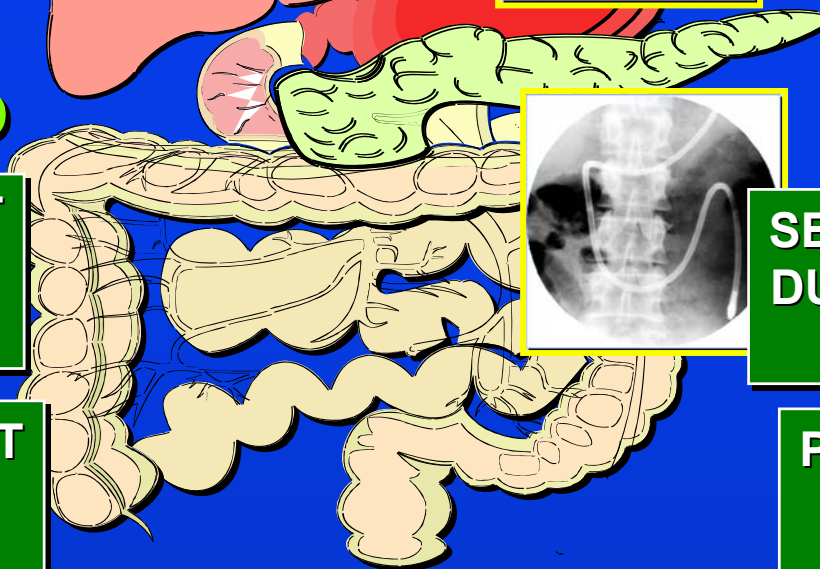


**PENTAGASTRINOVÝ TEST
TITRACE ŽAL.ŠŤÁVY
178 v roce 1985**

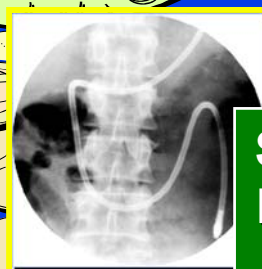
TENKÉ STŘEVO

**D-XYLÓZOVÝ TEST
MOČ + SÉRUM
69 v roce 1985**

**A-VITAMINOVÝ TEST
SÉRUM
25 v roce 1985**



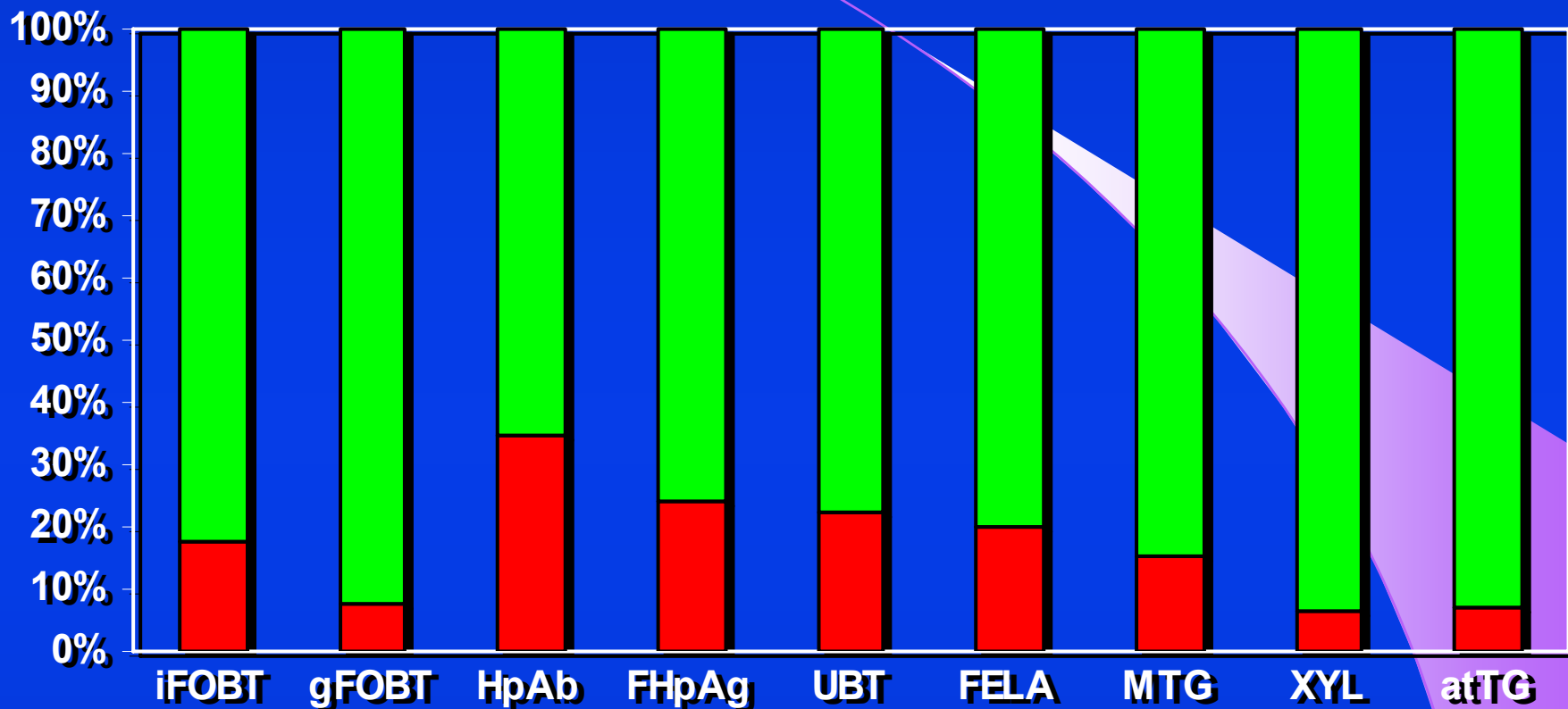
PANKREAS



**SEKRETIN-CCK TEST
DUODENÁLNÍ ŠŤÁVA
13 v roce 1985**

**PABA/ALTAB TEST
MOČ + SÉRUM
279 v roce 1985**

GE DIAGNOSTIKA ÚKBLD V ROCE 2002 - 2009

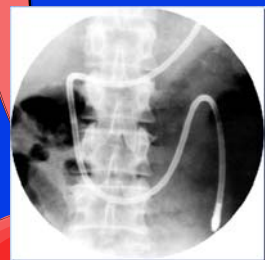


■ negat.	1901	10641	1619	289	459	1762	202	83	11037
■ pozit.	406	888	851	91	133	434	37	6	873

FUNKČNÍ TESTY V GASTROENTEROLOGII

**SOUČASNÝ STAV
INDIKACÍ
FUNKČNÍCH TESTŮ V GE**

**TENKÉ
STŘEVO ?**
XYLÓZOVÝ TEST
TEST S A-VITAMINEM



~~PENTAGASTRINOVÝ
TEST~~
ŽALUDEK

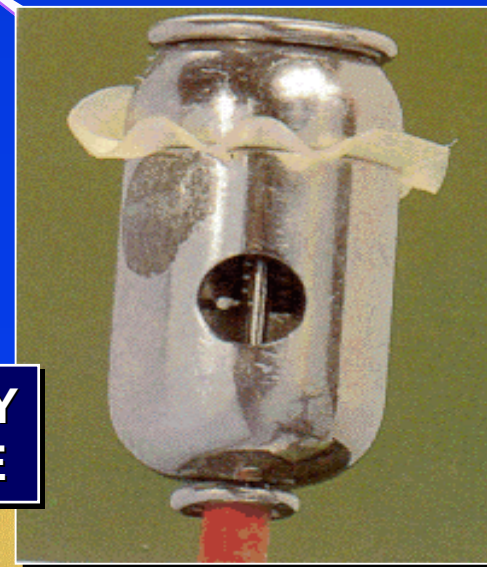


PANKREAS
~~ALTA B TEST
ChT VE STOLICI~~
**SEKRETIN
CHOLECYSTOKININ
(PZS - TEST)**

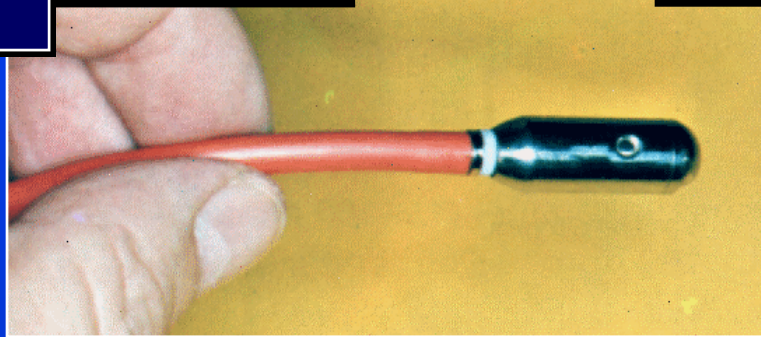
ŽALUDEČNÍ, DUODENÁLNÍ, STŘEVNÍ SONDA



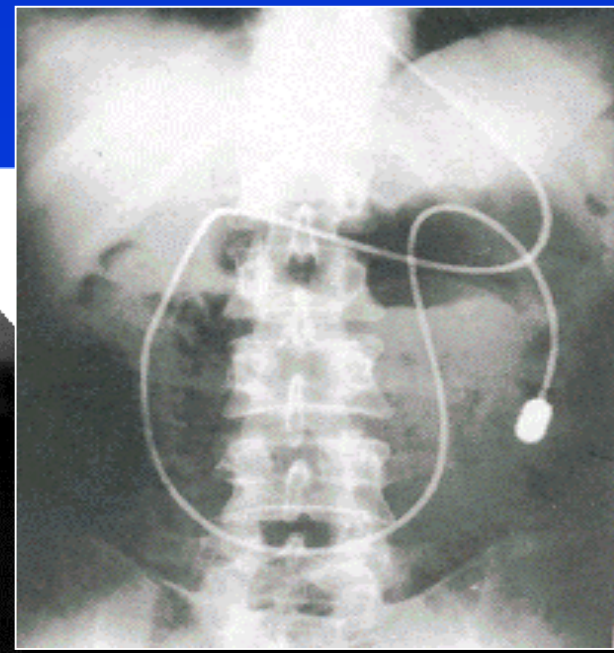
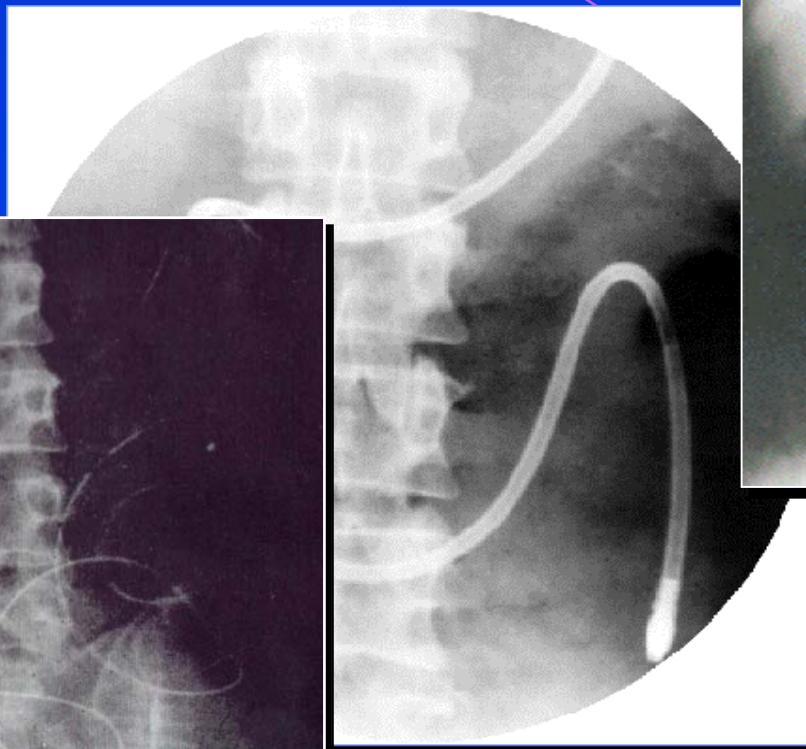
**ŽALUDEČNÍ SONDA
TYP LEVIN**



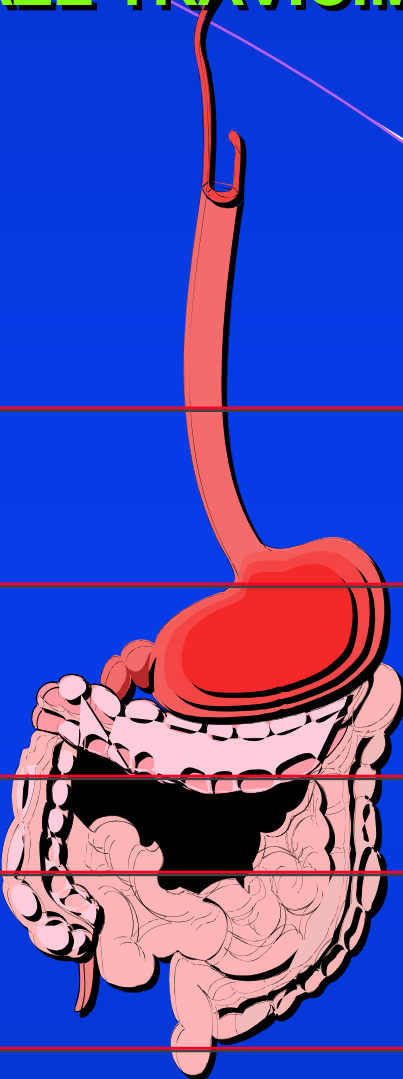
**CROSBY
KAPSLE**



RTG KONTROLA ZAVEDENÍ SONDY

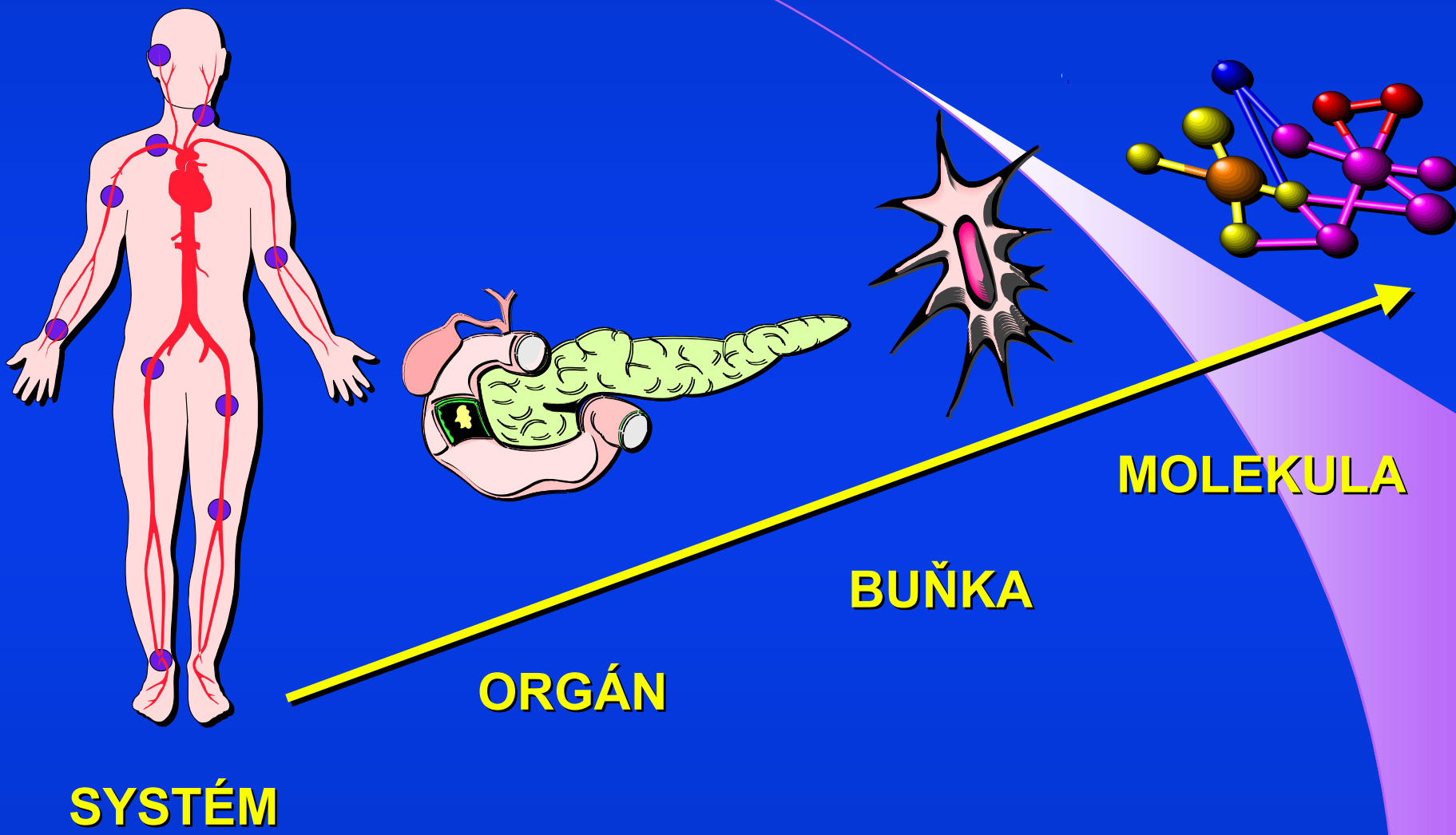


DOBA PASÁŽE TRÁVICÍM ÚSTROJÍM



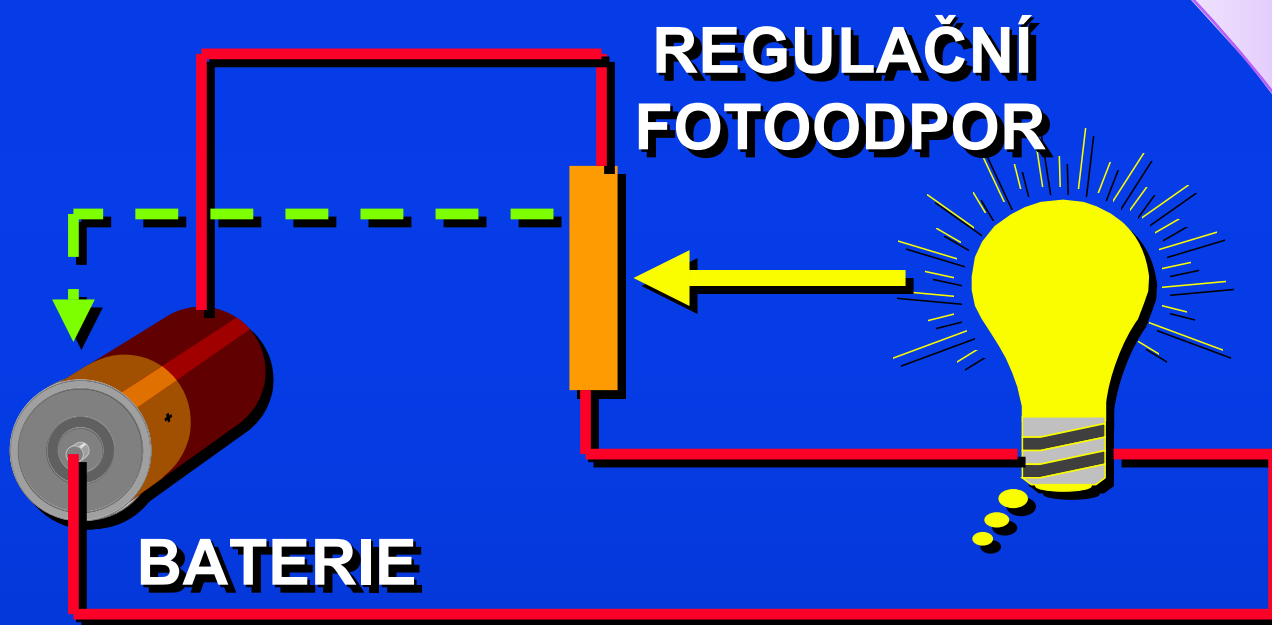
JÍCEN	10 s
ŽALUDEK	3 hod
JEJUNUM	7 - 9 hod
ILEUM	25 - 30 hod
REKTUM	30 - 120 hod

HIERARCHIE REGULAČNÍCH MECHANISMŮ

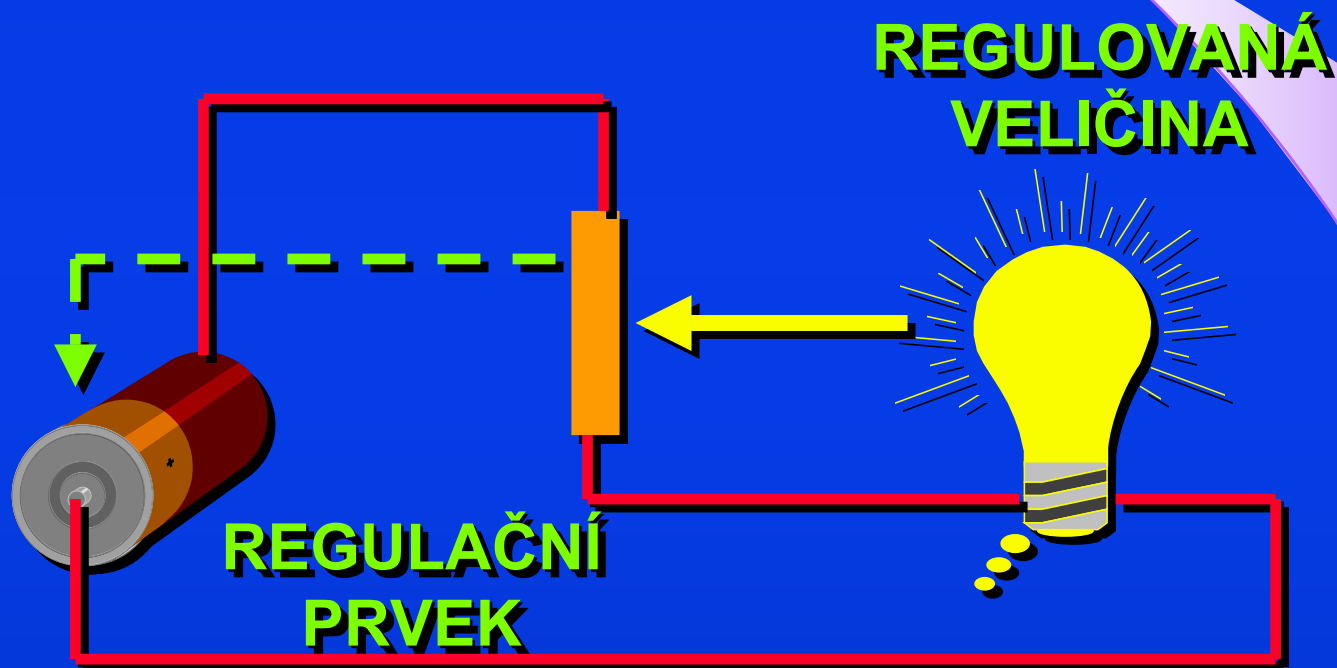


NEUROHUMORÁLNÍ REGULACE

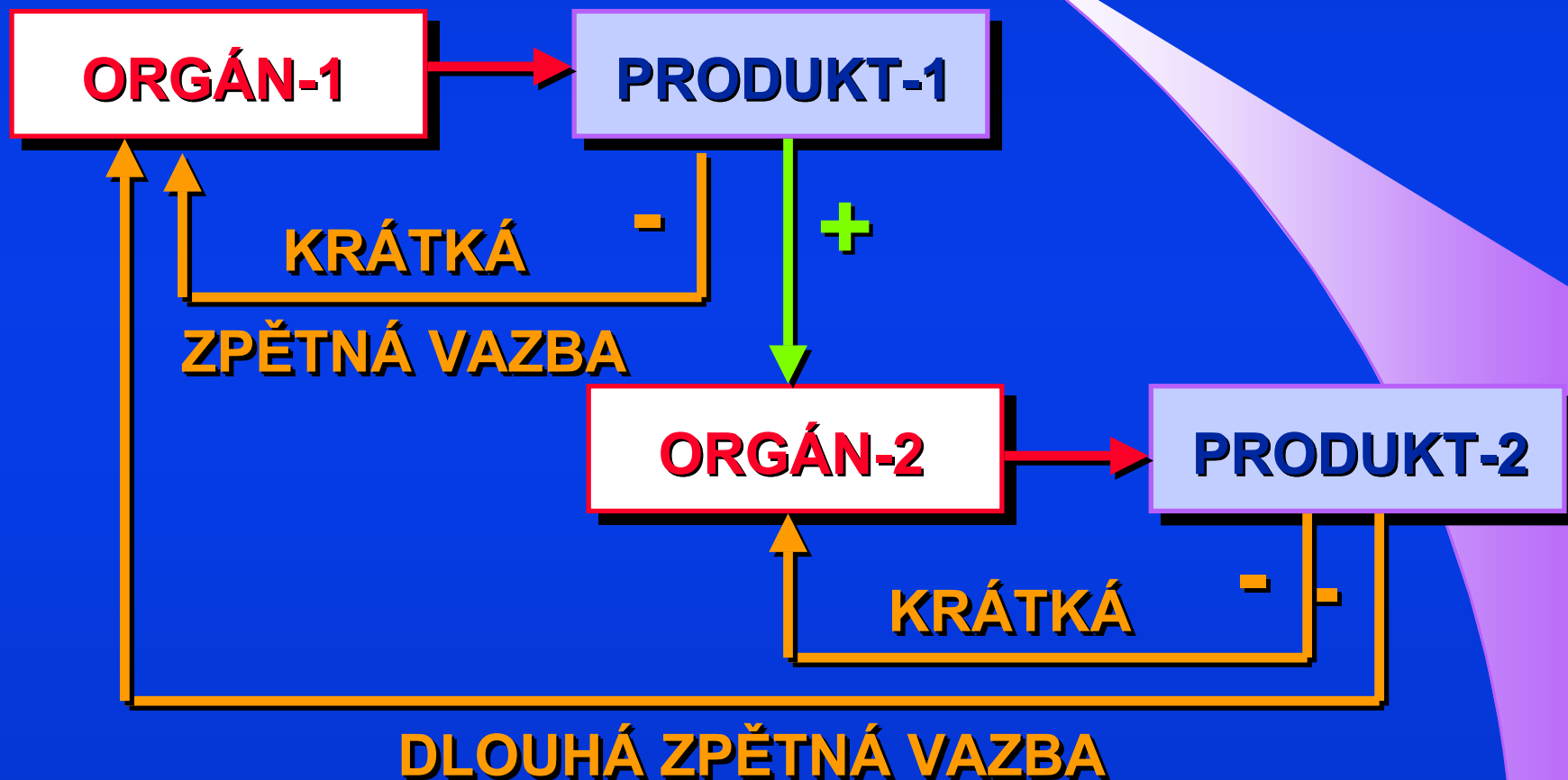
ZÁKLADNÍM REGULAČNÍM MECHANISMEM JE ZPĚTNÁ VAZBA



ZÁKLADNÍM REGULAČNÍM MECHANISMEM JE ZPĚTNÁ VAZBA



ZÁKLADNÍM REGULAČNÍM MECHANISMEM JE ZPĚTNÁ VAZBA



ZÁKLADNÍM REGULAČNÍM MECHANISMEM JE ZPĚTNÁ VAZBA

REGULOVANÁ
VELIČINA

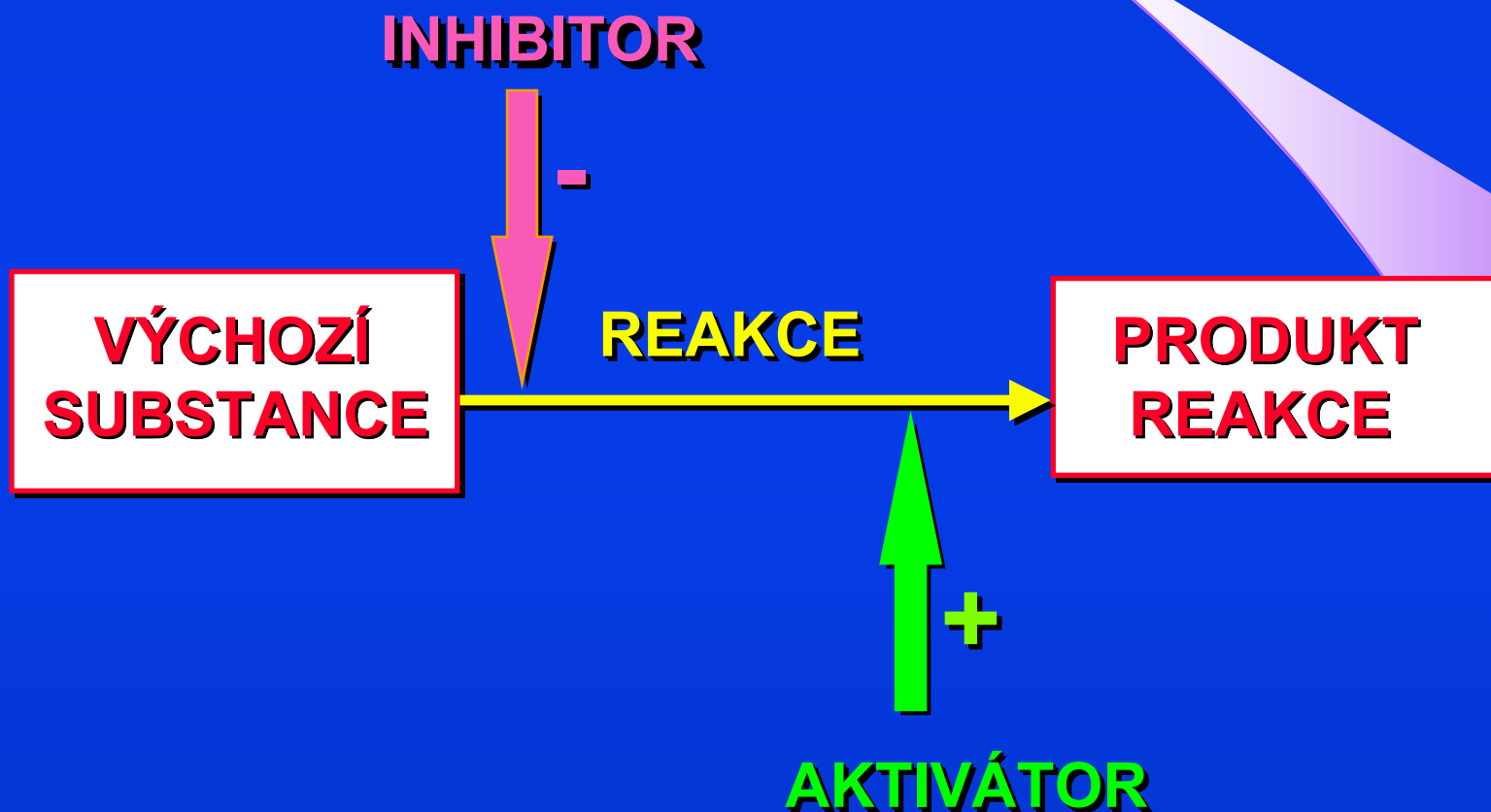
STABILIZAČNÍ
HODNOTA

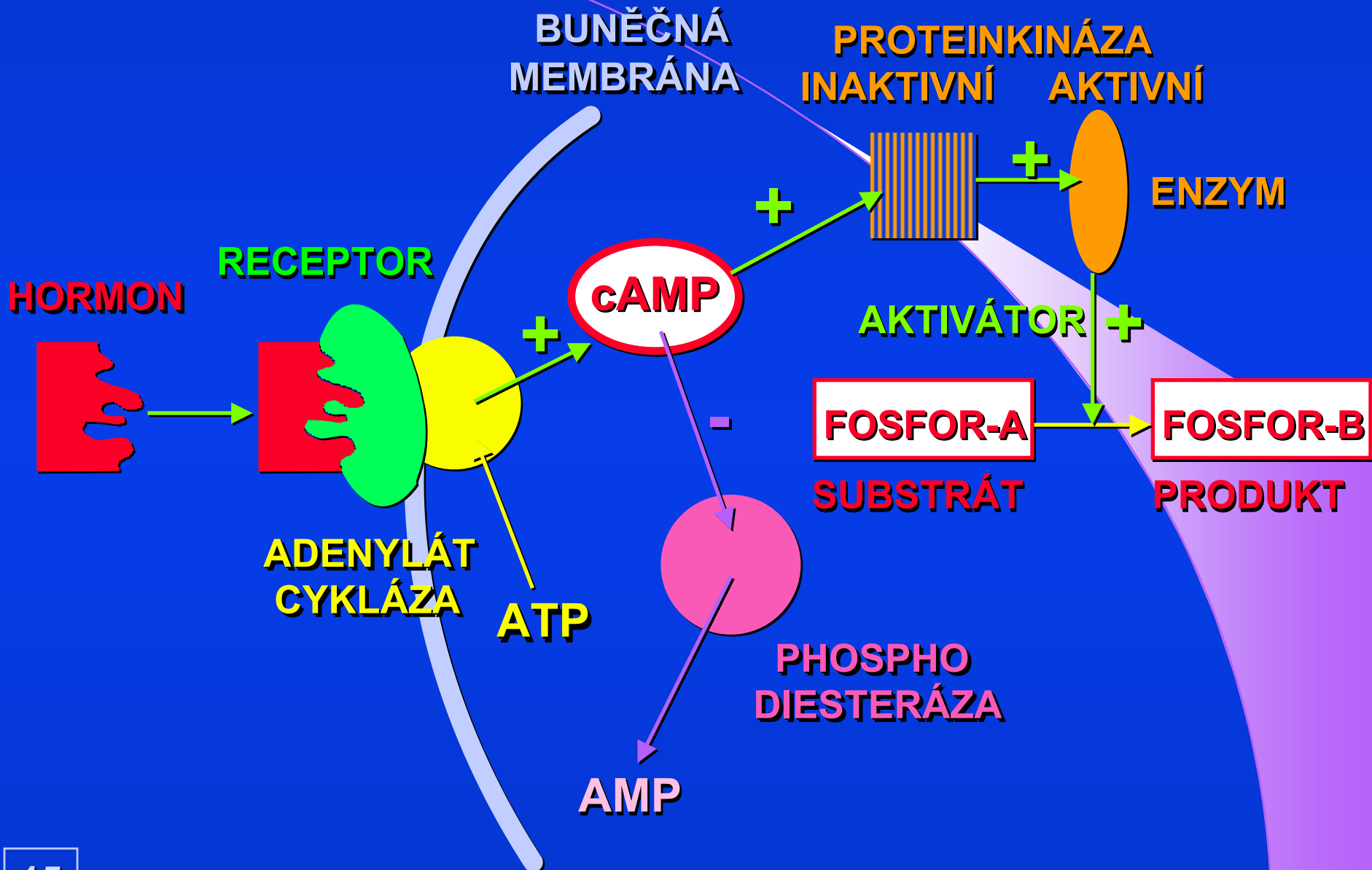
OSCILACE



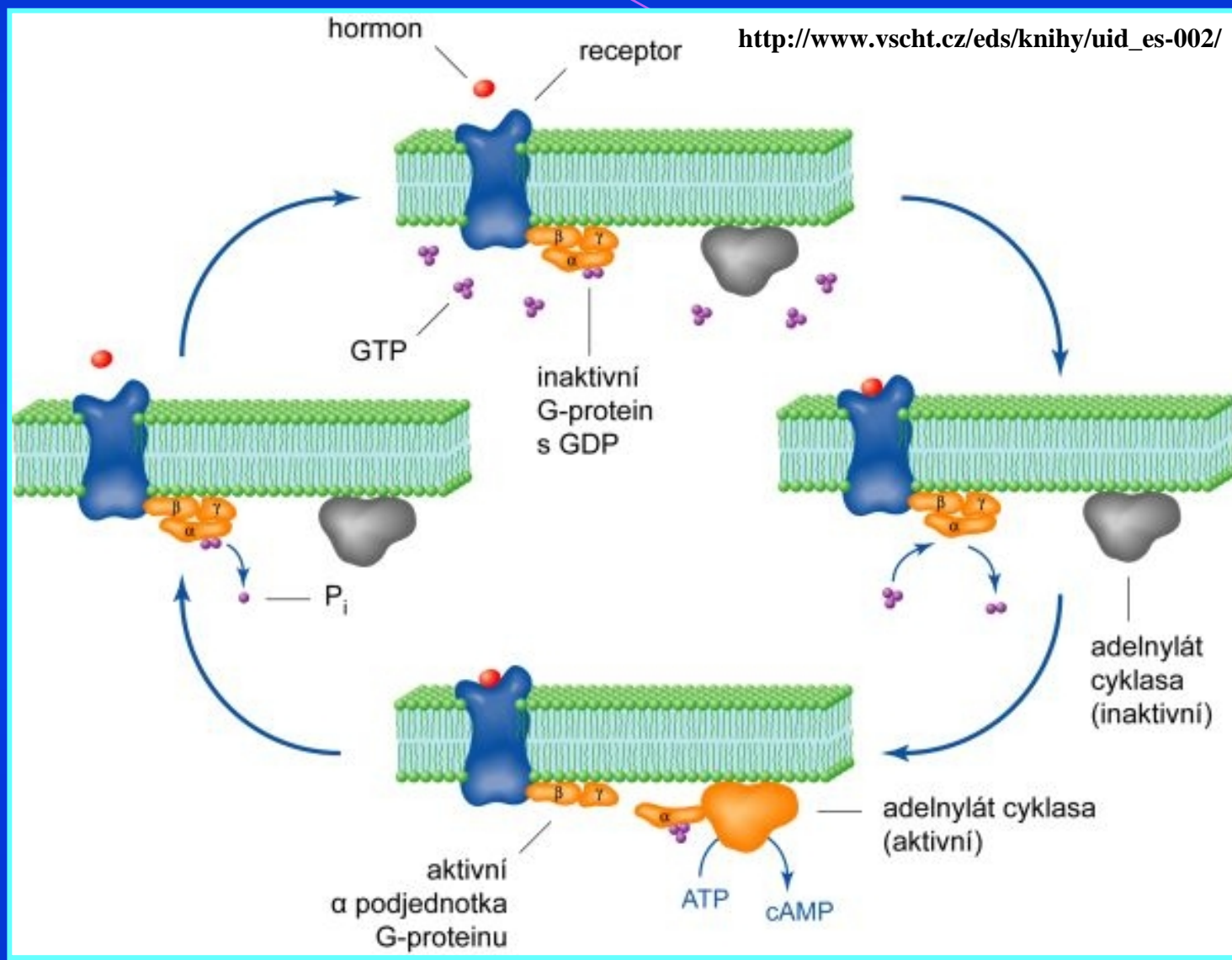
ČASOVÁ ZÁVISLOST

PŮSOBENÍ KATALYZÁTORŮ

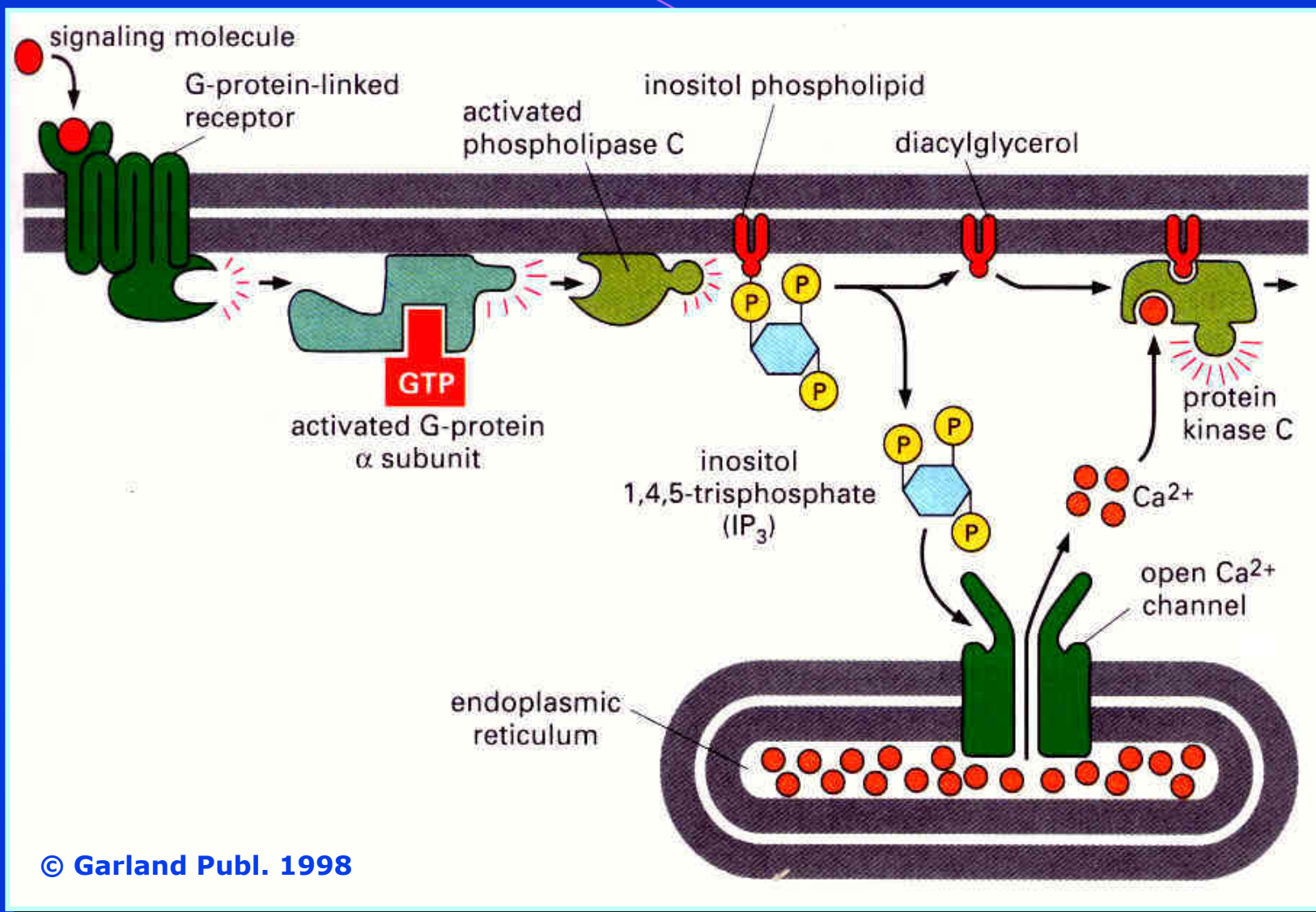




PŘENOS SIGNÁLU Z RECEPTORU NA ENZYM POMOCÍ G - PROTEINU



G-PROTEIN, PROTEIN KINÁZA C, Ca²⁺ IONTY



© Garland Publ. 1998

PŘENOS SIGNÁLU Z RECEPTORU NA ENZYM POMOCÍ G - PROTEINU

http://www.vscht.cz/eds/knihy/uid_es-002/

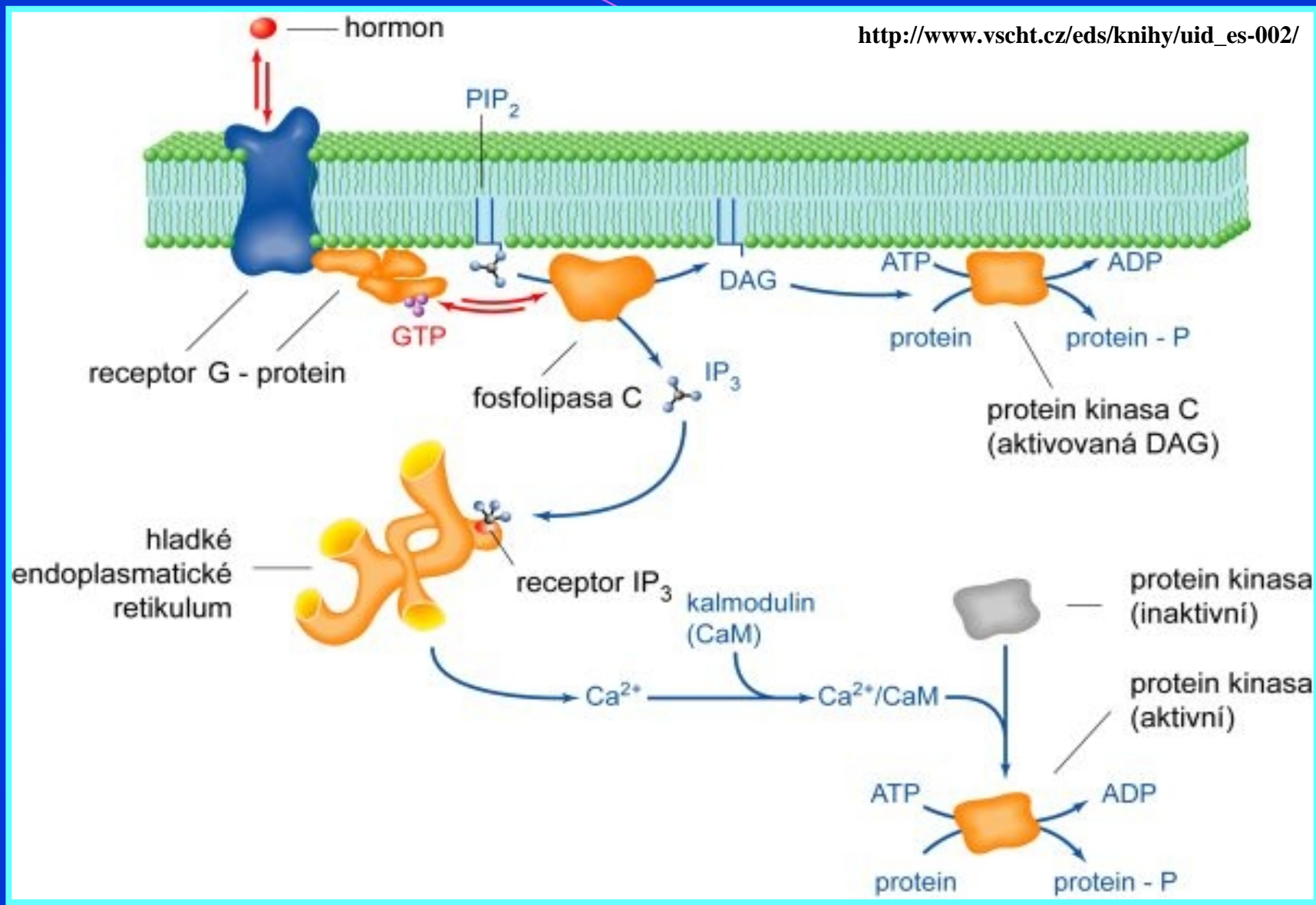
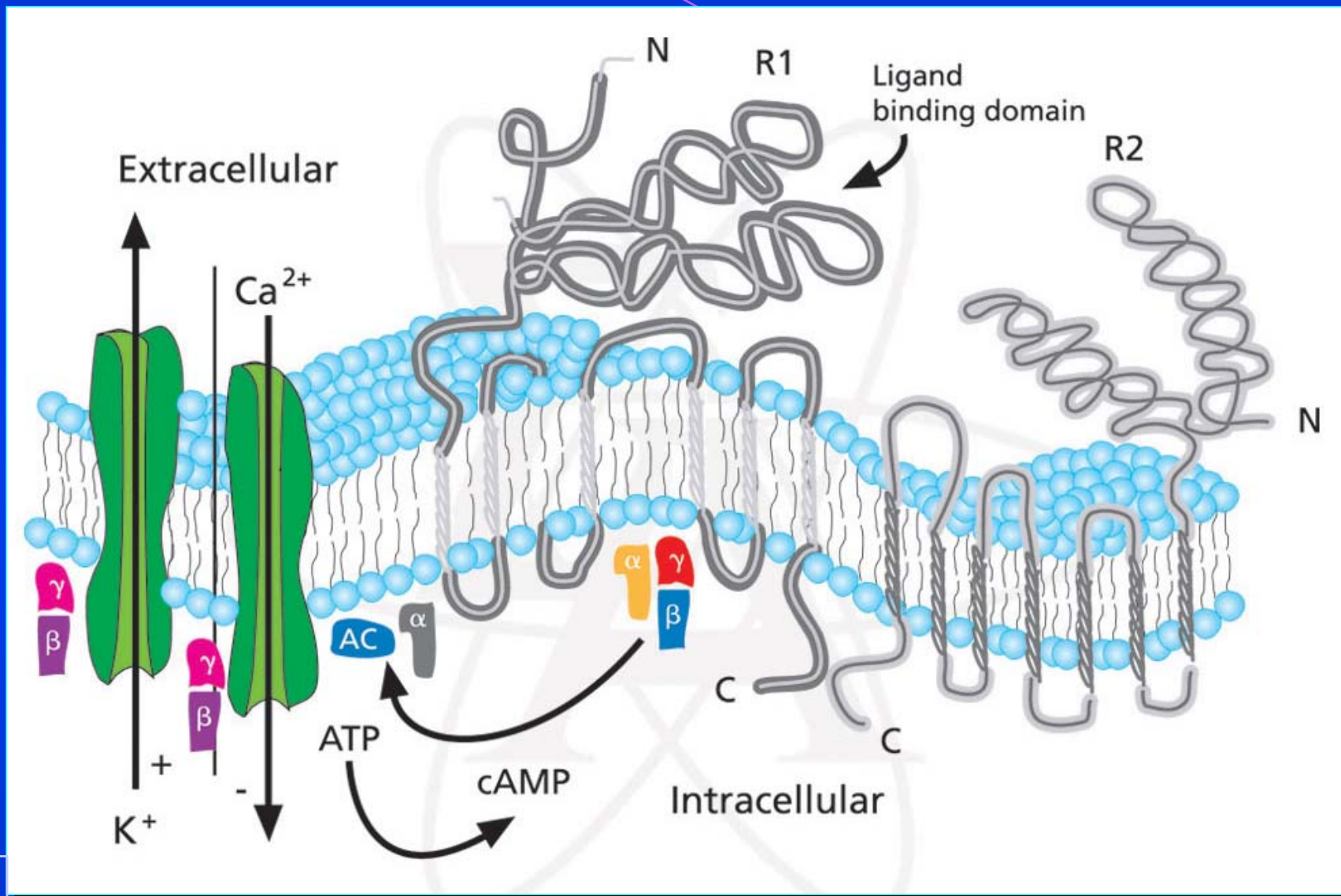
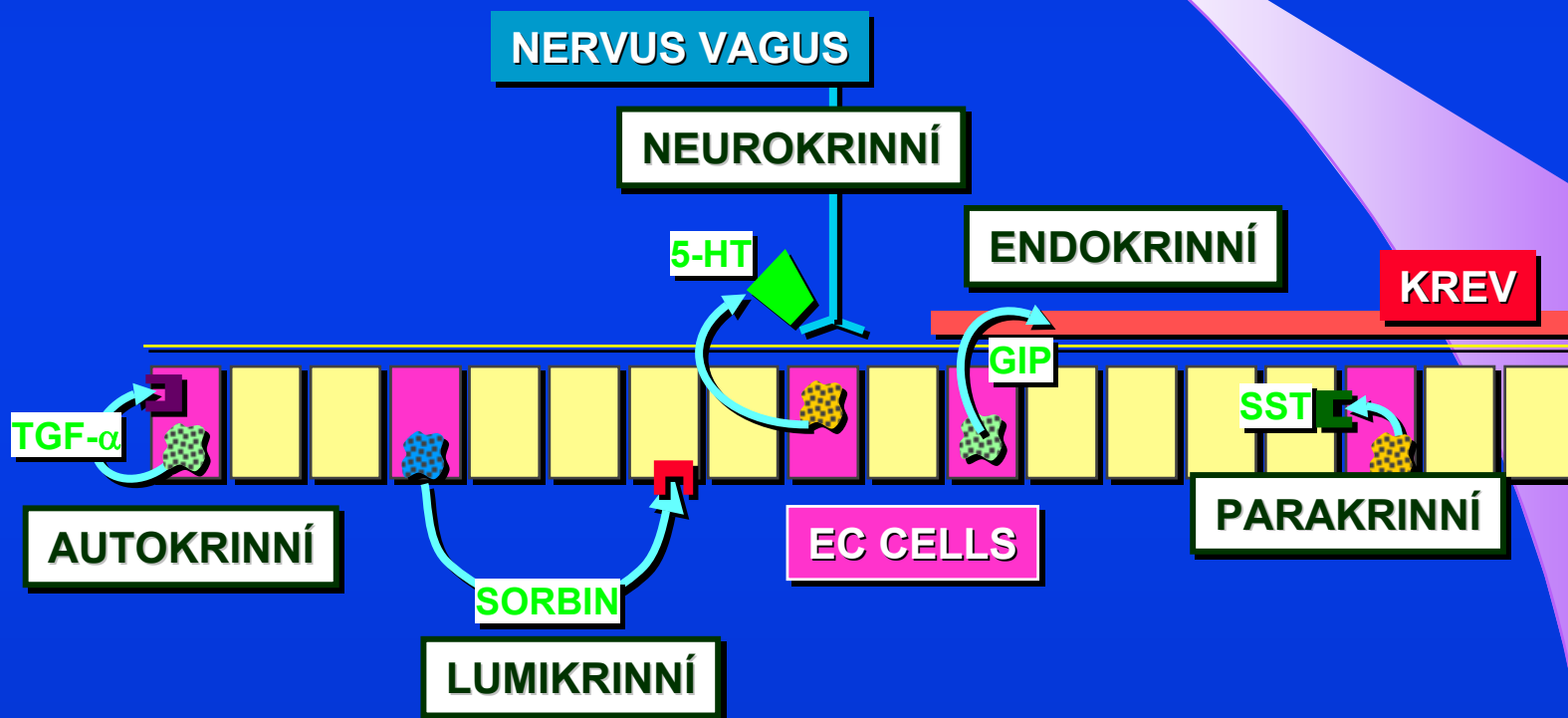
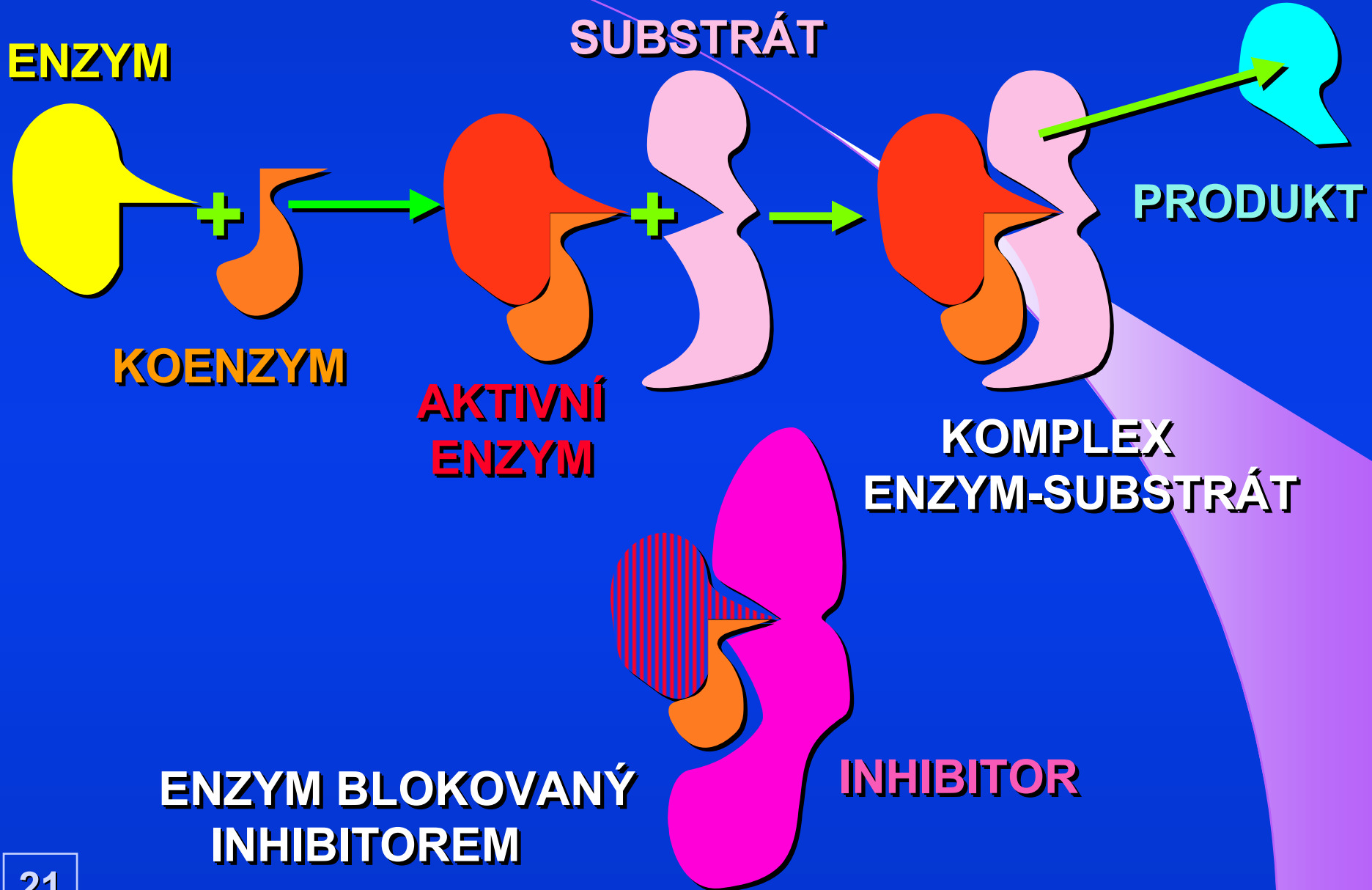


SCHÉMA GABA_B RECEPTORU

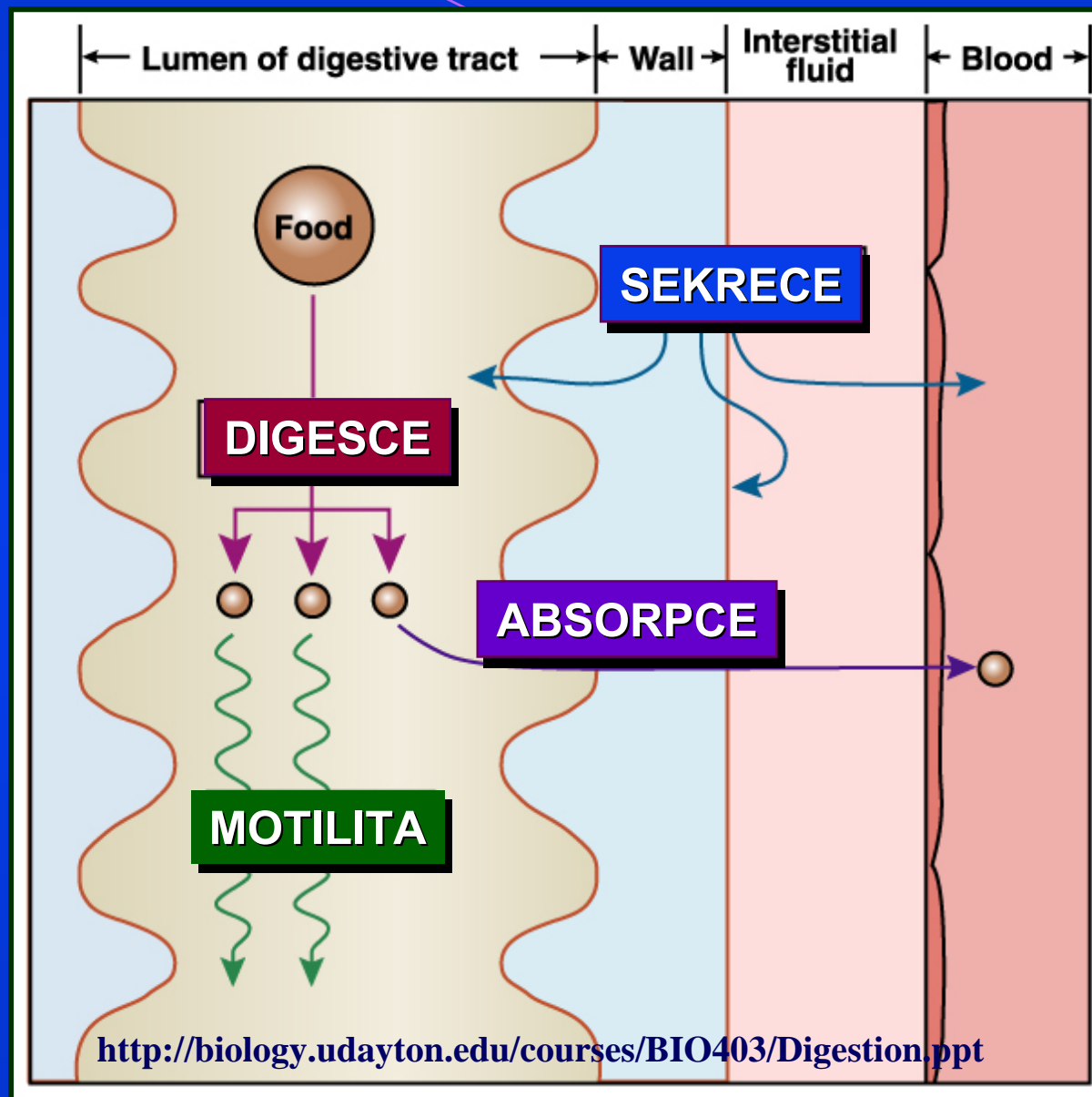
PĚT TYPŮ REGULACE GIT HORMONY

NEUROKRINNÍ, ENDOKRINNÍ, PARAKRINNÍ, AUTOKRINNÍ, LUMIKRINNÍ





ZÁKLADNÍ FUNKCE GIT



<http://biology.udayton.edu/courses/BIO403/Digestion.ppt>

FUNKČNÍ ROLE GIT HORMONŮ

- REGULACE **CHEMICKÝCH A ENZYMATICKÝCH** PROCESŮ
- ŘÍZENÍ **POSTABSORPČNÍCH** PROCESŮ
- REGULACE **MECHANICKÝCH** PROCESŮ
- TROFICKÝ EFEKT NA GIT - **RŮST A VÝVOJ GIT**

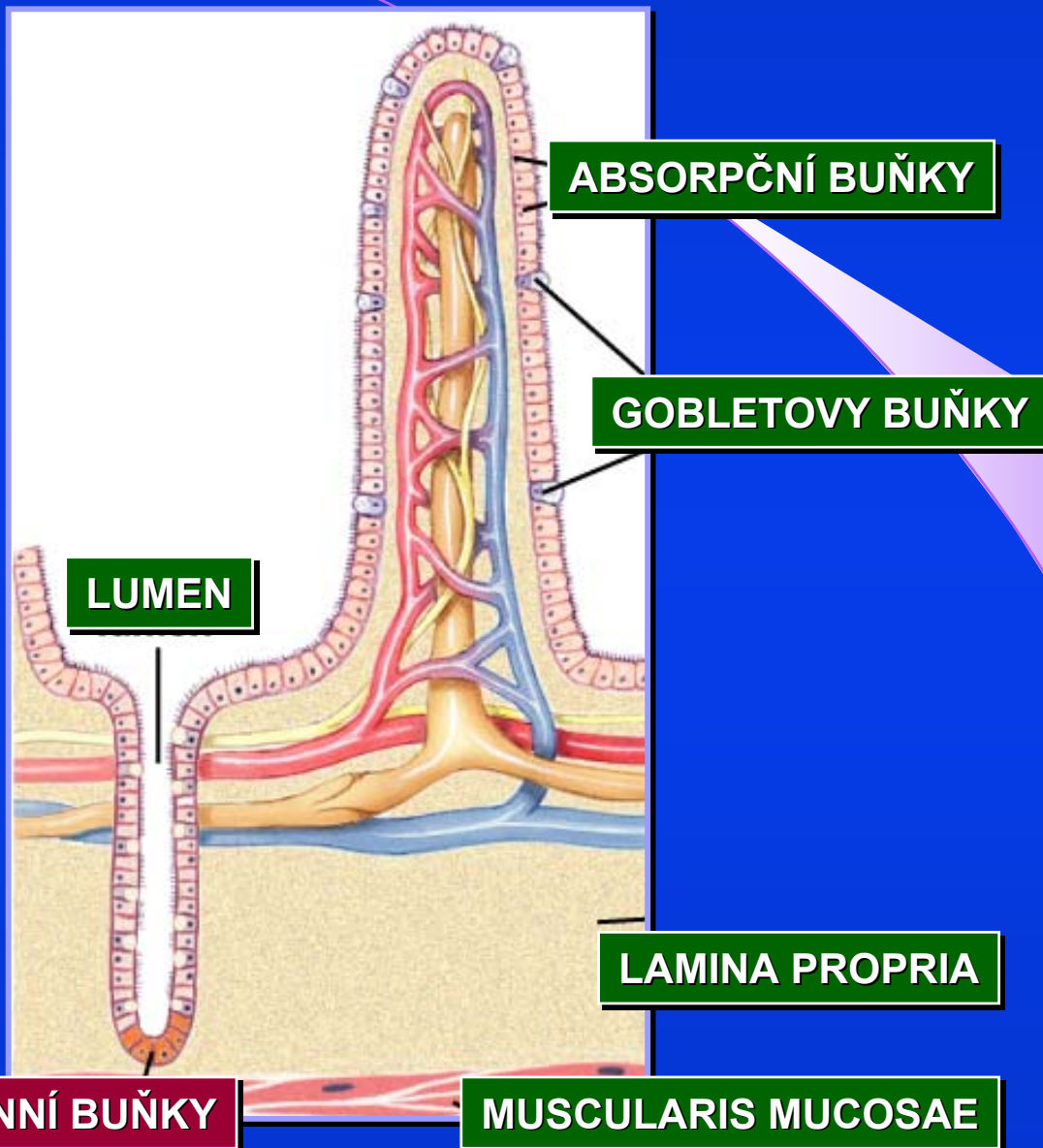
SEKRECE

DIGESCE

ABSORPCE

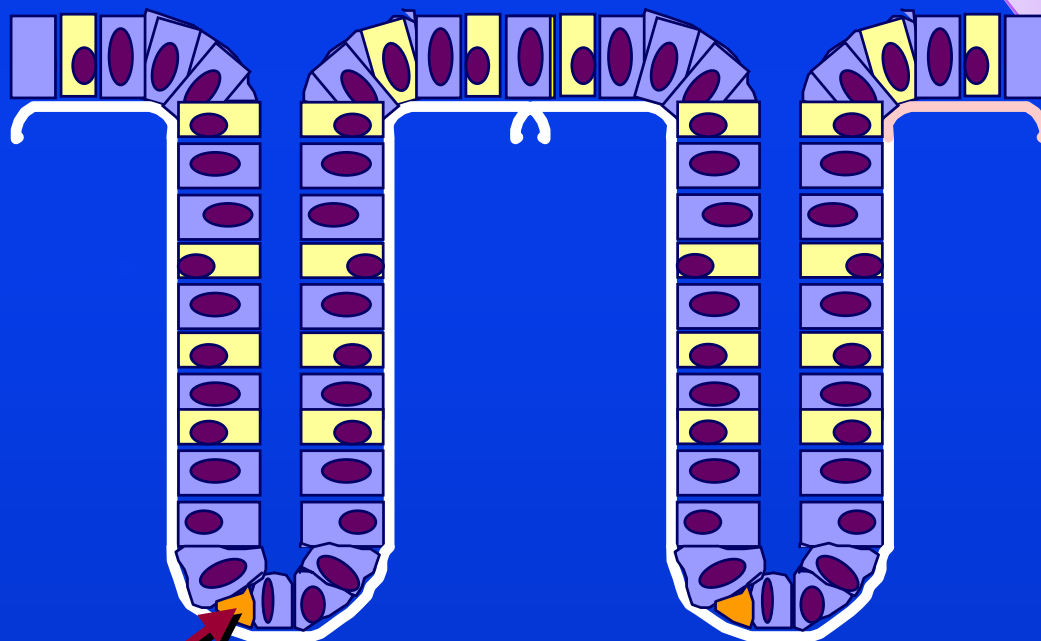
MOTILITA

STRUKTURA & ANATOMIE TRÁVICÍCH ORGÁNŮ



ENDOKRINNÍ BUŇKY GIT

ENDOKRINNÍ BUŇKY PRODUKUJÍCÍ GIT PEPTIDY, HORMONY, JSOU ENDODERMÁLNÍHO PŮVODU, JSOU **ROZPTÝLENÉ ŠIROCE** V CELÉM GIT, NAROZDÍL OD ENDOKRINNÍCH ORGANŮ NETVOŘÍ KLUSTERY.



ENDOKRINNÍ BUŇKY GIT

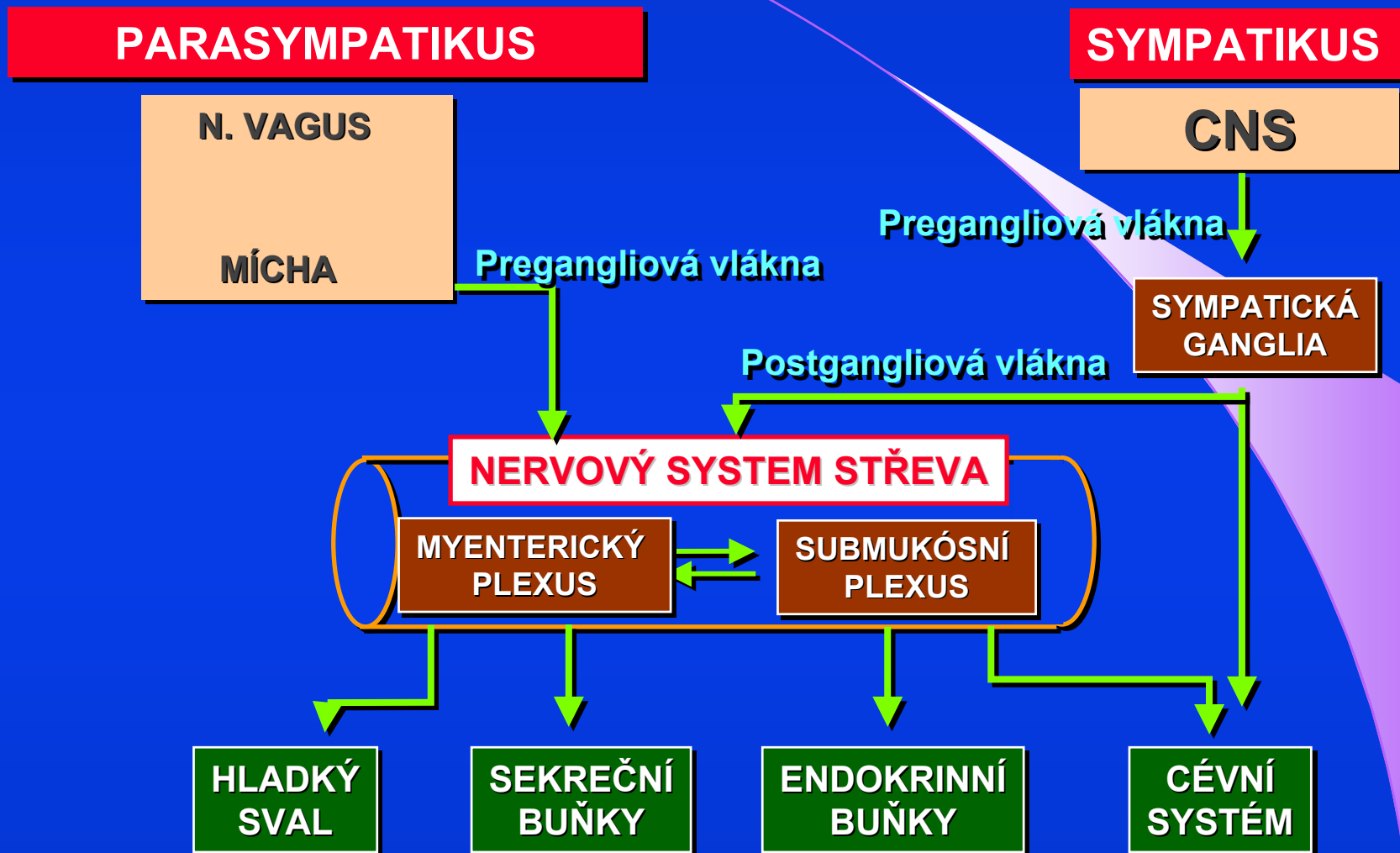
KARTÁČOVÝ LEM



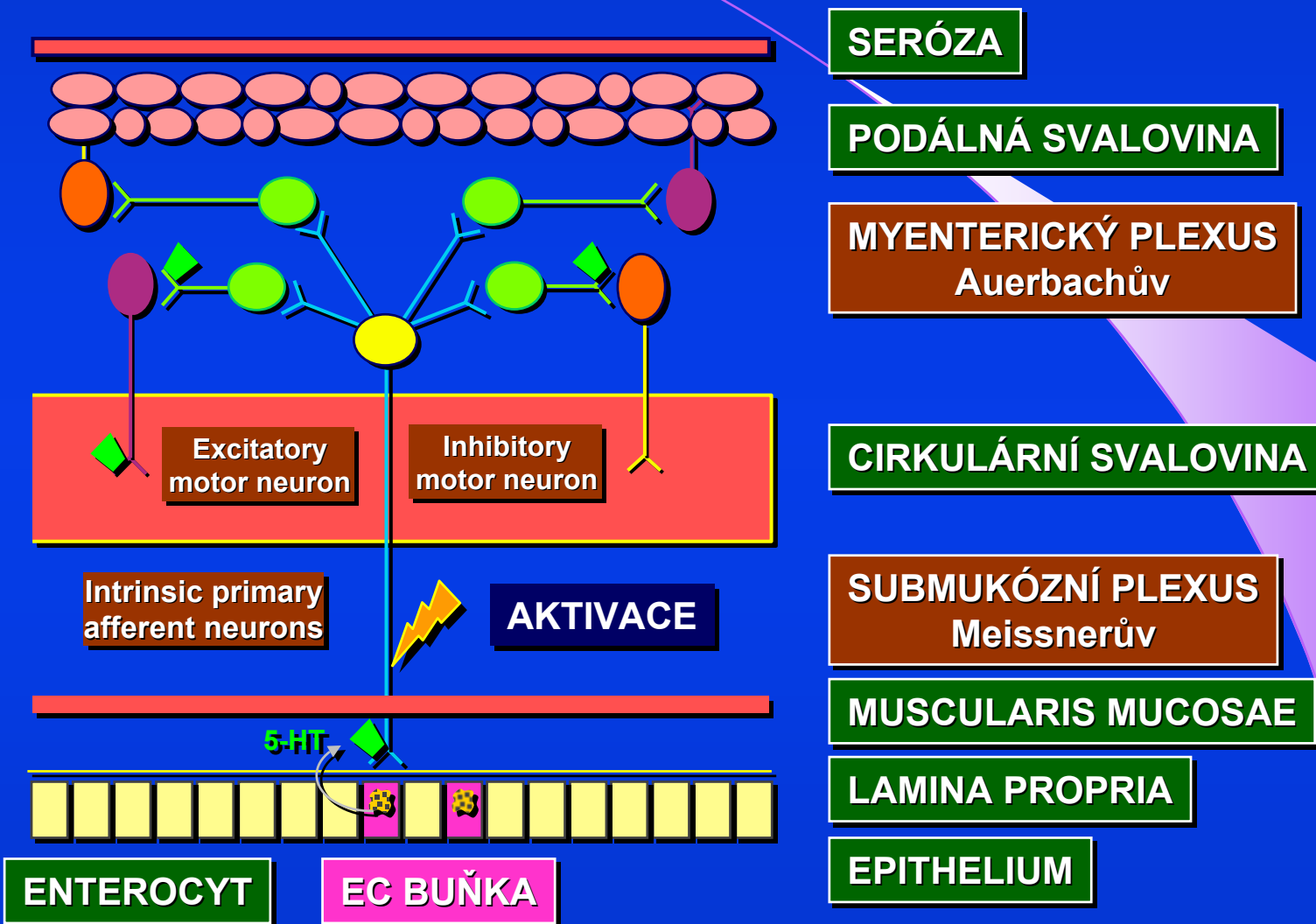
ELEKTRON MIKROSKOPICKÝ
OBRAZ SLIZNIČNÍ
ENDOKRINNÍ BUŇKY
ZOBRAZENÍ KARTÁČOVÉHO LEMU
(MIKROVILÓZNÍ ZÓNA)
SEKREČNÍ GRANULACE PŘI
BASÁLNÍ MEMBRÁNĚ
ZVĚTŠENÍ: x 5500

SEKREČNÍ GRANULACE

NEUROHUMORÁLNÍ REGULACE GIT



NERVOVÝ SYSTÉM STŘEVA



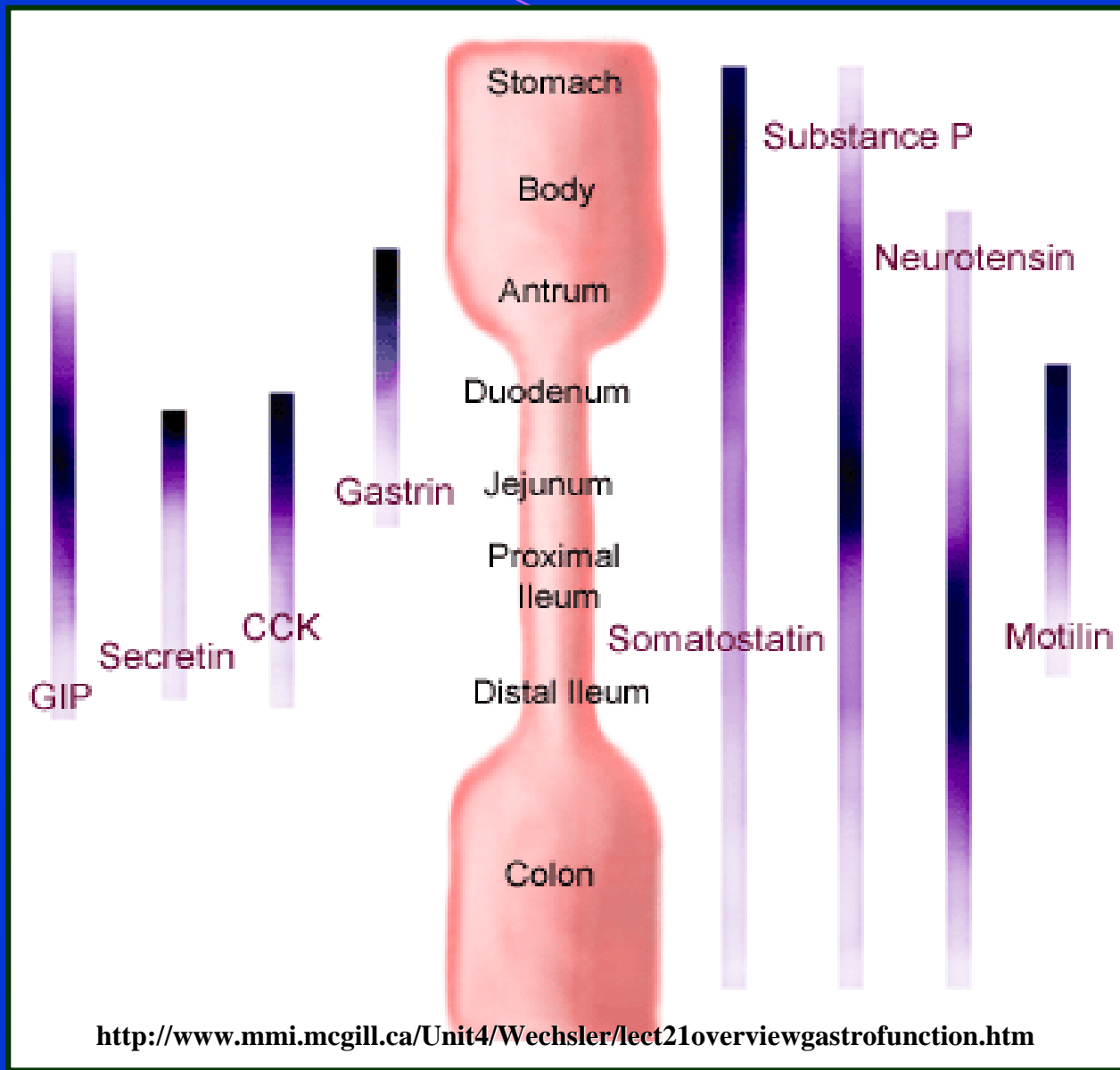
ENTEROCYT

EC BUŇKA

GIT HORMONY & ENDOKRINNÍ BUŇKY

Gastrické D buňky	SOMATOSTATIN
Antrální G buňky	GASTRIN
ECL buňky	HISTAMINE
Intestinální I buňky	CHOLECYSTOKININ
Intestinální S buňky	SECRETIN
EC buňky	SEROTONIN
Intestinální K buňky	GASTRIC INHIBITORY PEPTIDE
Intestinální L buňky	GLUCAGON LIKE PEPTIDE
Intestinální M buňky	MOTILIN
Intestinální N buňky	NEUROTENSIN

DISTRIBUCE GIT HORMONŮ





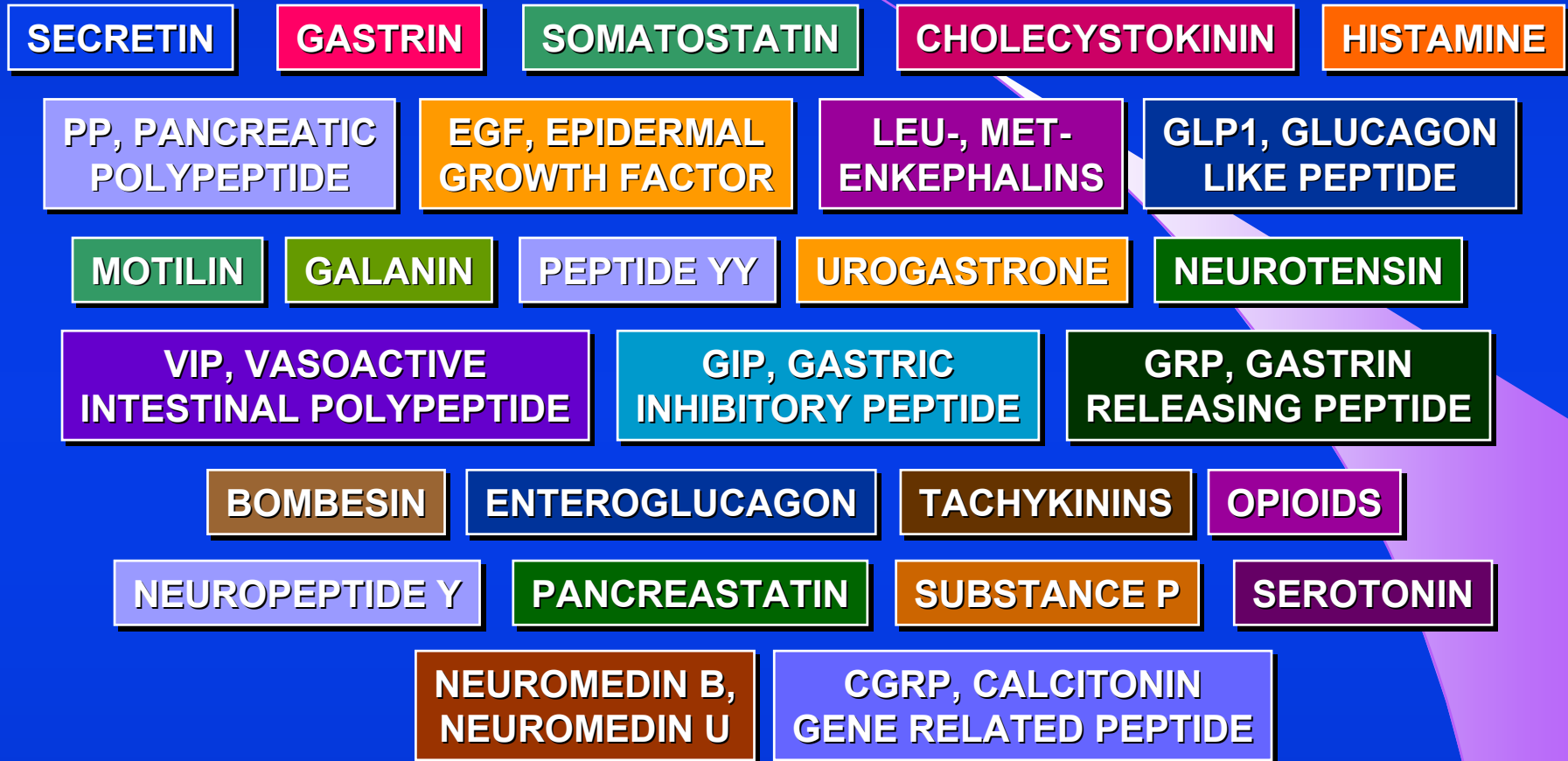
sir William Maddock Bayliss
1860 - 1924



Ernest Henry Starling
1866 - 1927

**V ROCE 1902, BAYLISS A STARLING ZAHÁJILI CESTU
MODERNÍ ÉRY V ENDOKRINOLOGII OBJEVEM SEKRETINU,
ZAVEDLI TAKÉ NOVÝ POJEM - **HORMON**
COŽ V ŘEČTINĚ ZNAMENÁ "POVZBUDIT, VYVOLAT, VZRUŠIT".**

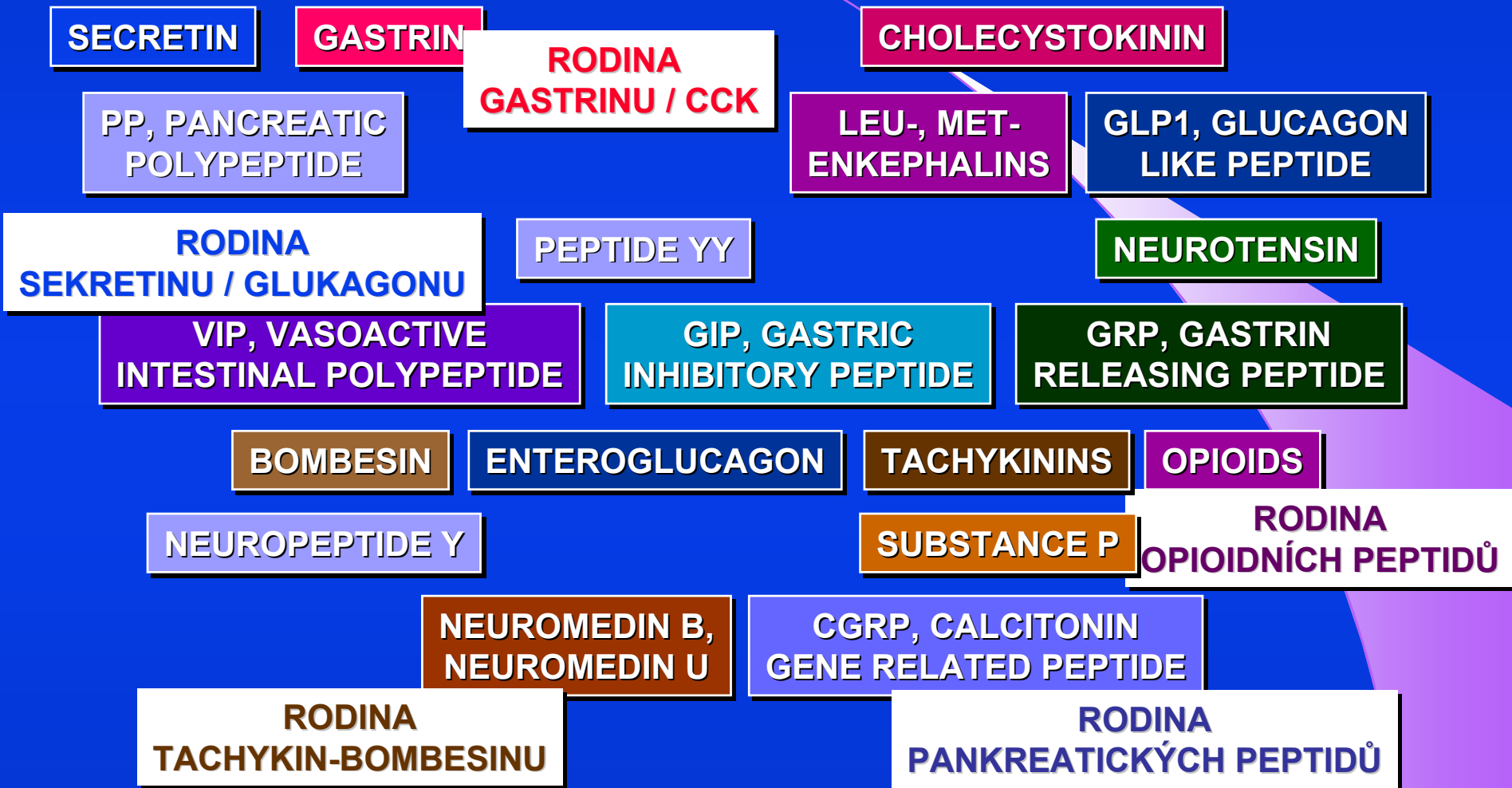
GIT HORMONY

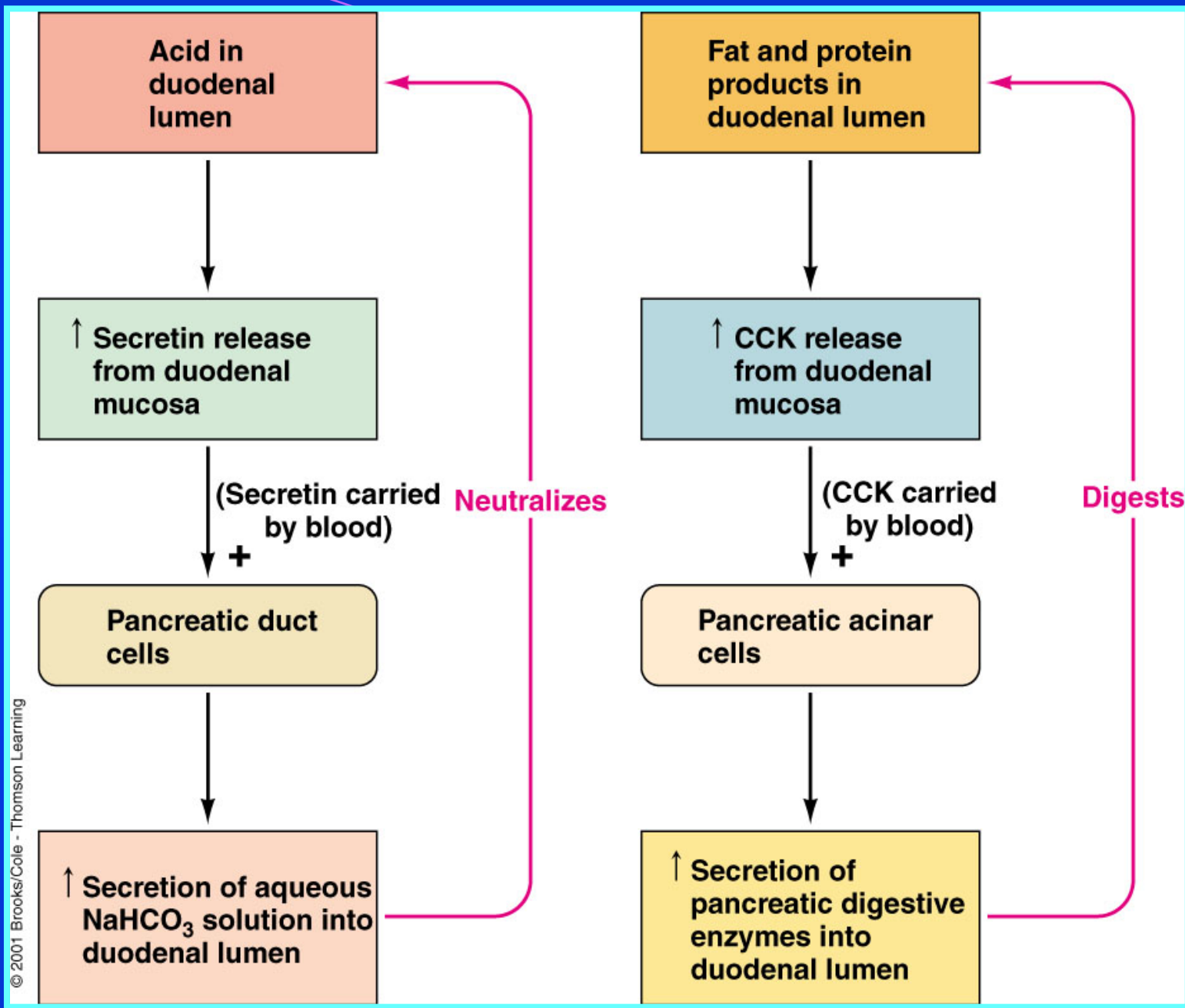


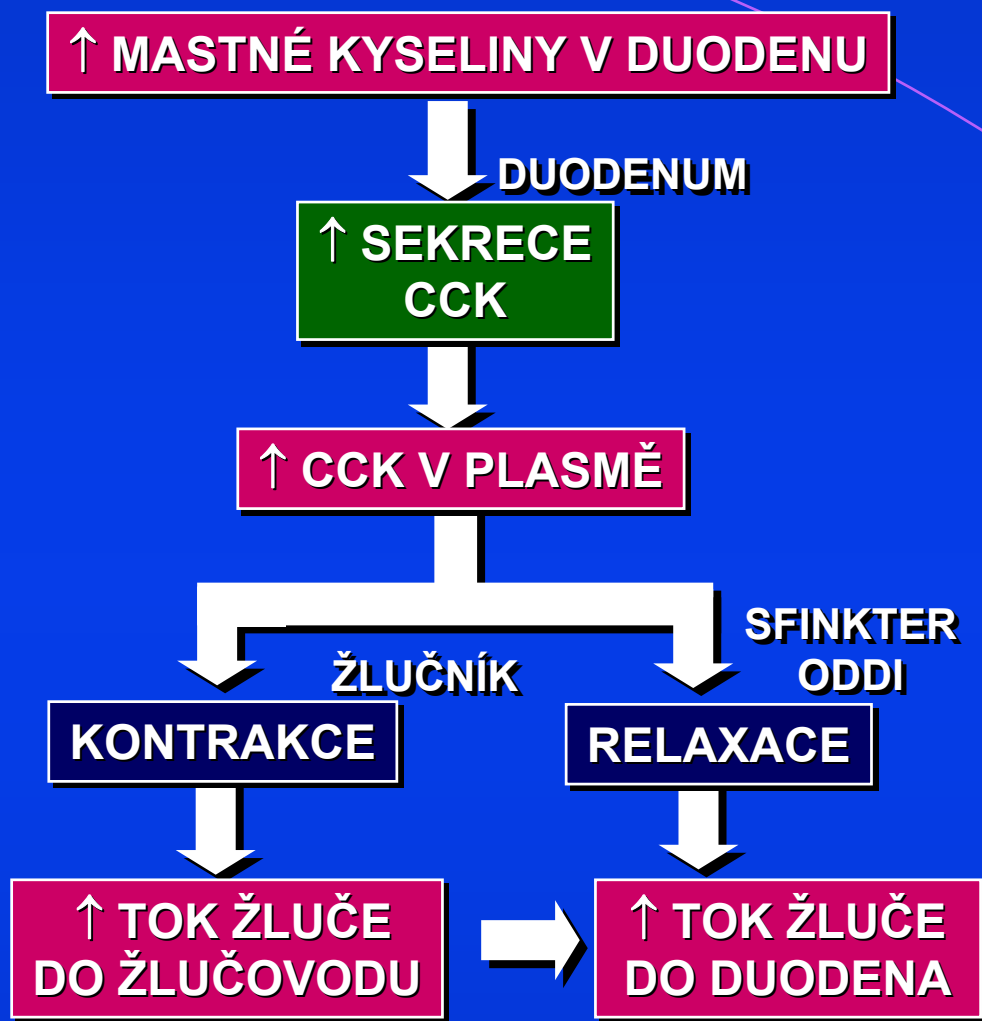
Více než **50 substancí** bylo klasifikováno od roku 1902 a charakterizováno jako hormony gastrointestinálního traktu.

GIT HORMONY - SKUPINY (FAMILY)

Trp-Met-Asp-Phe

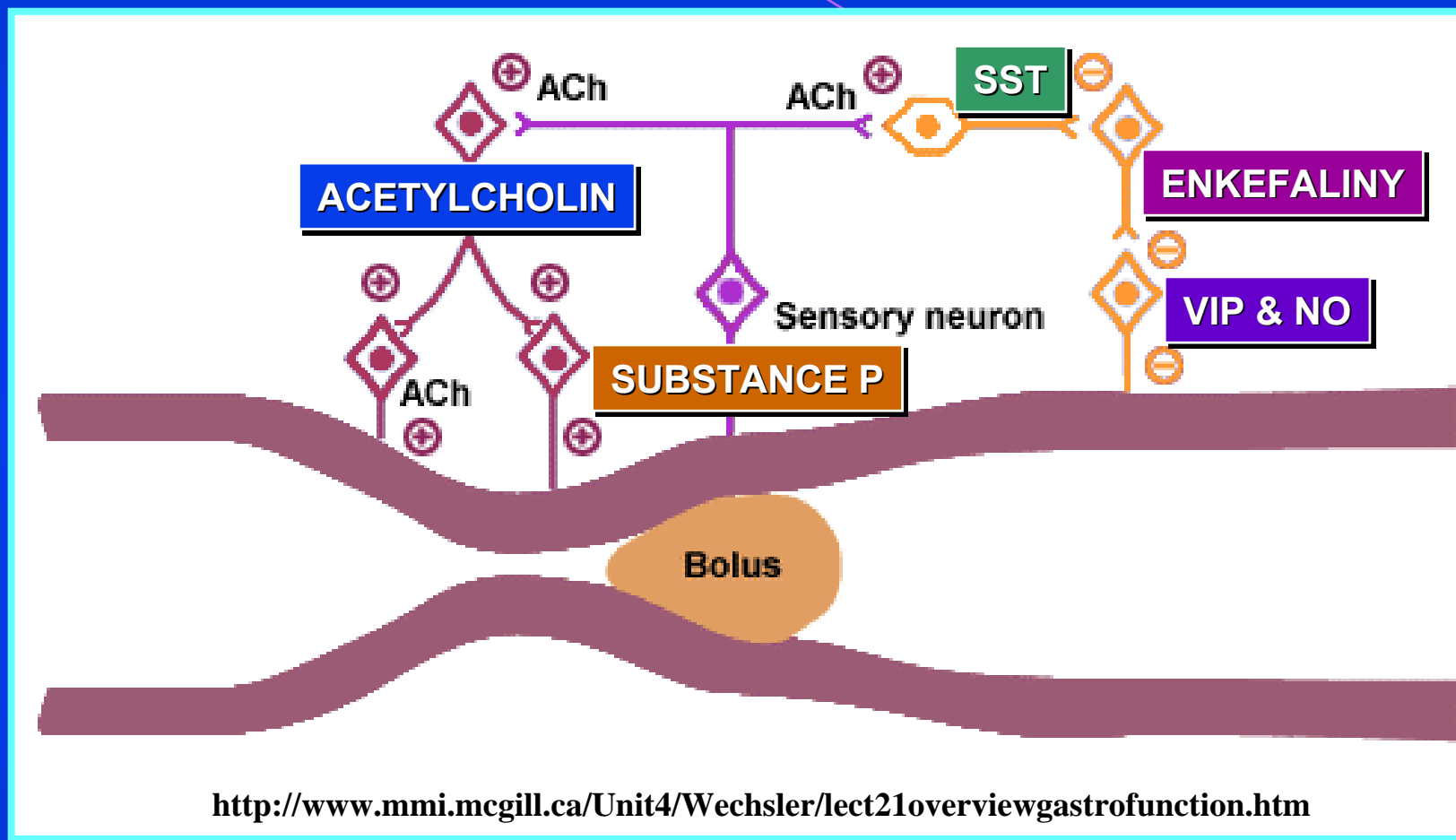




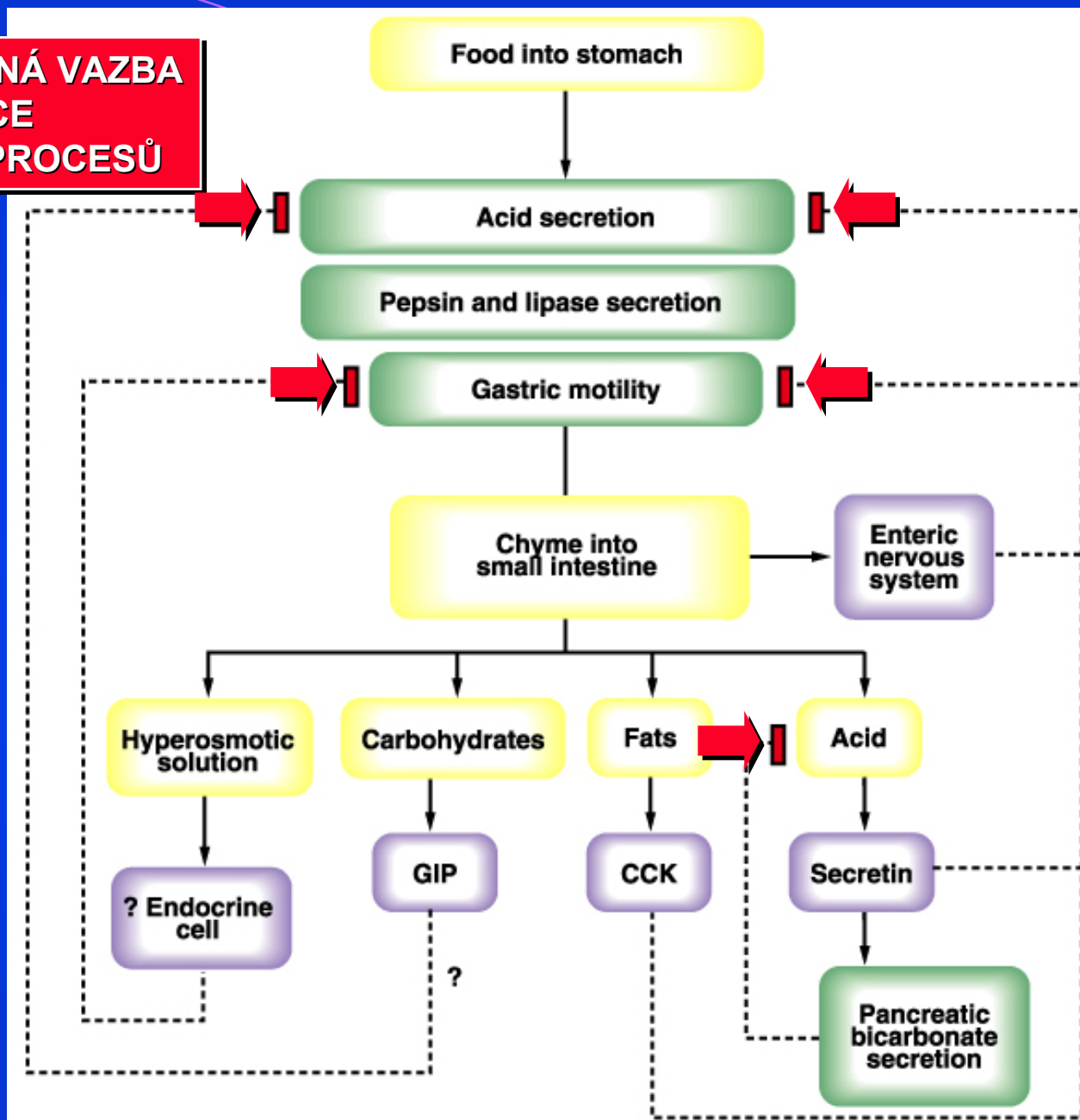


- Žluč je kumulována mezi jídly ve žlučníku
- Zvýšení mastných kyselin v duodenu stimuluje sekreci CCK
- CCK způsobuje **kontrakce žlučníku** a tok žluče do společného žlučového
- CCK rovněž vede k relaxaci **Oddiho sfinkteru**
- Tím je způsoben **zvýšený tok žluči** do duodena

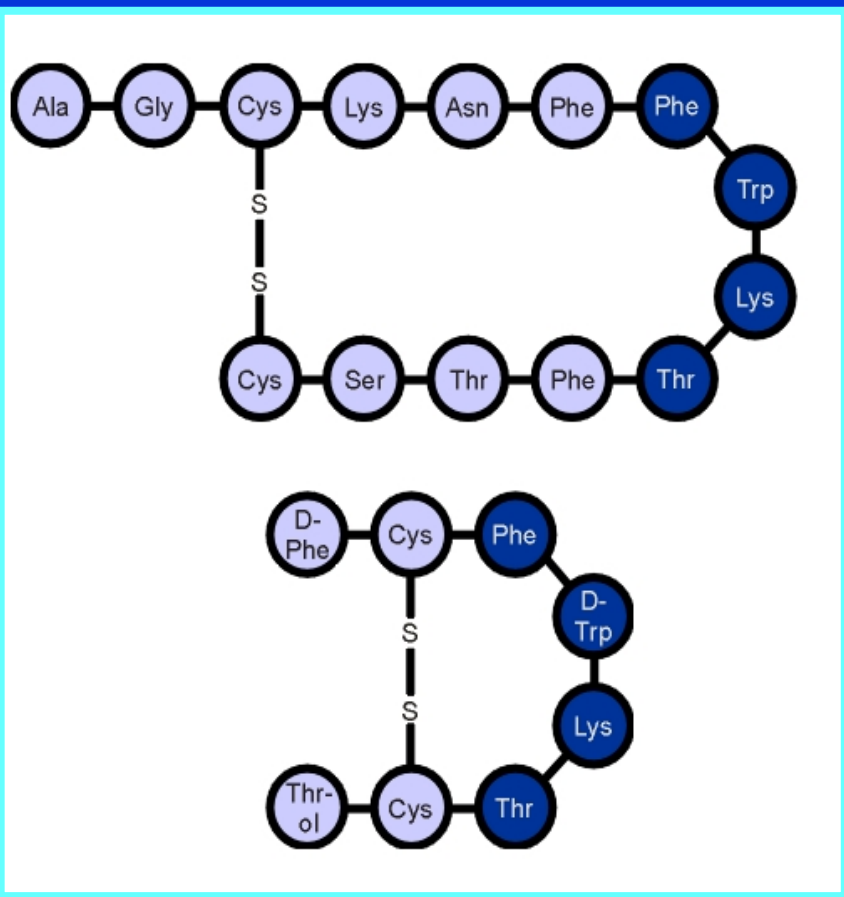
ŘÍZENÍ MOTILITY POMOCÍ GIT HORMONŮ



**NEGATIVNÍ ZPĚTNÁ VAZBA
REGULACE
DIGESTIVNÍCH PROCESŮ**



SOMATOSTATIN



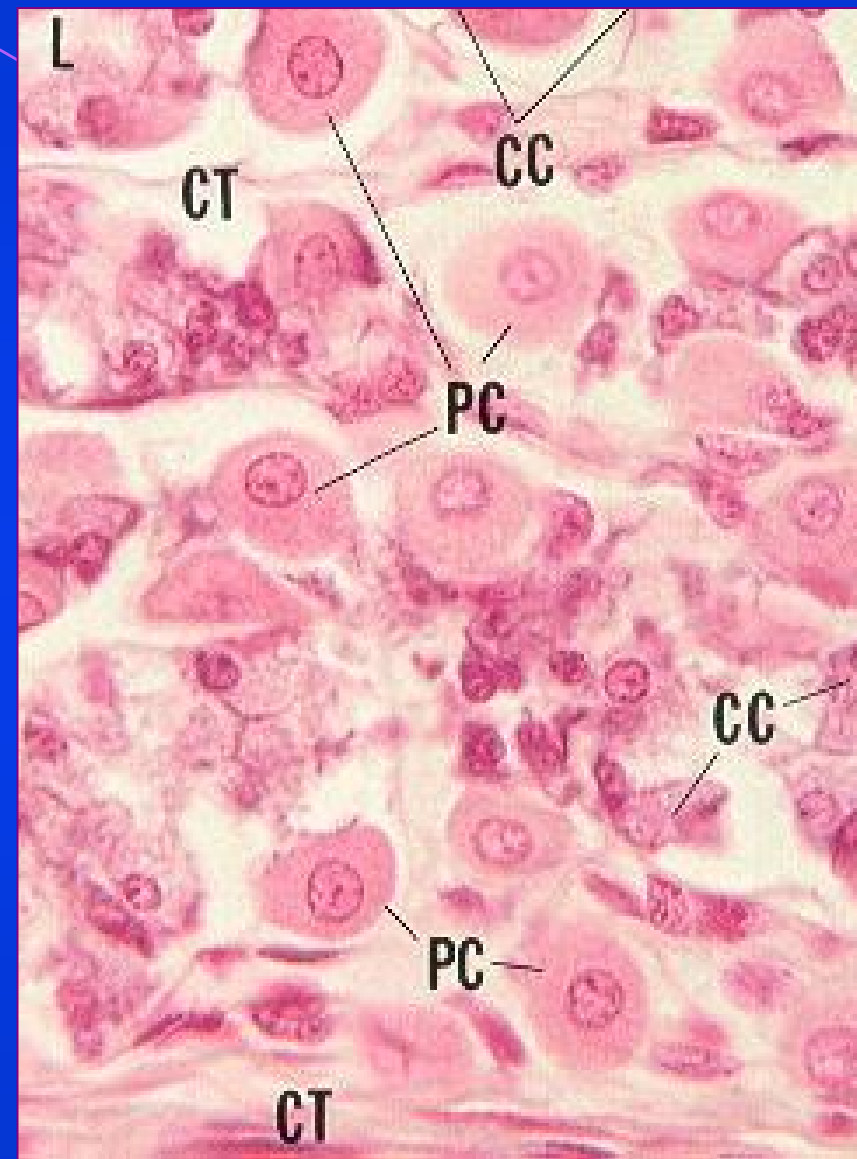
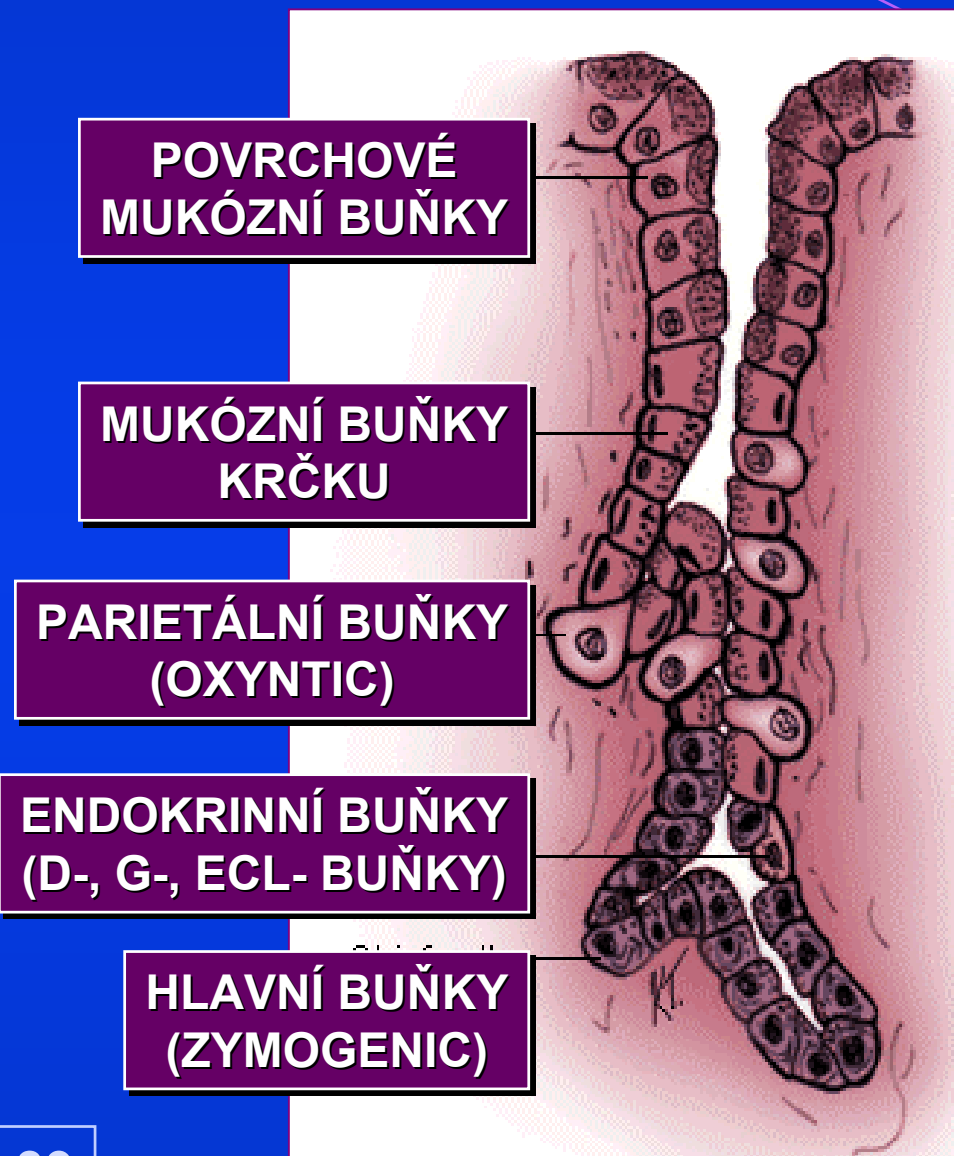
OCTREOTID

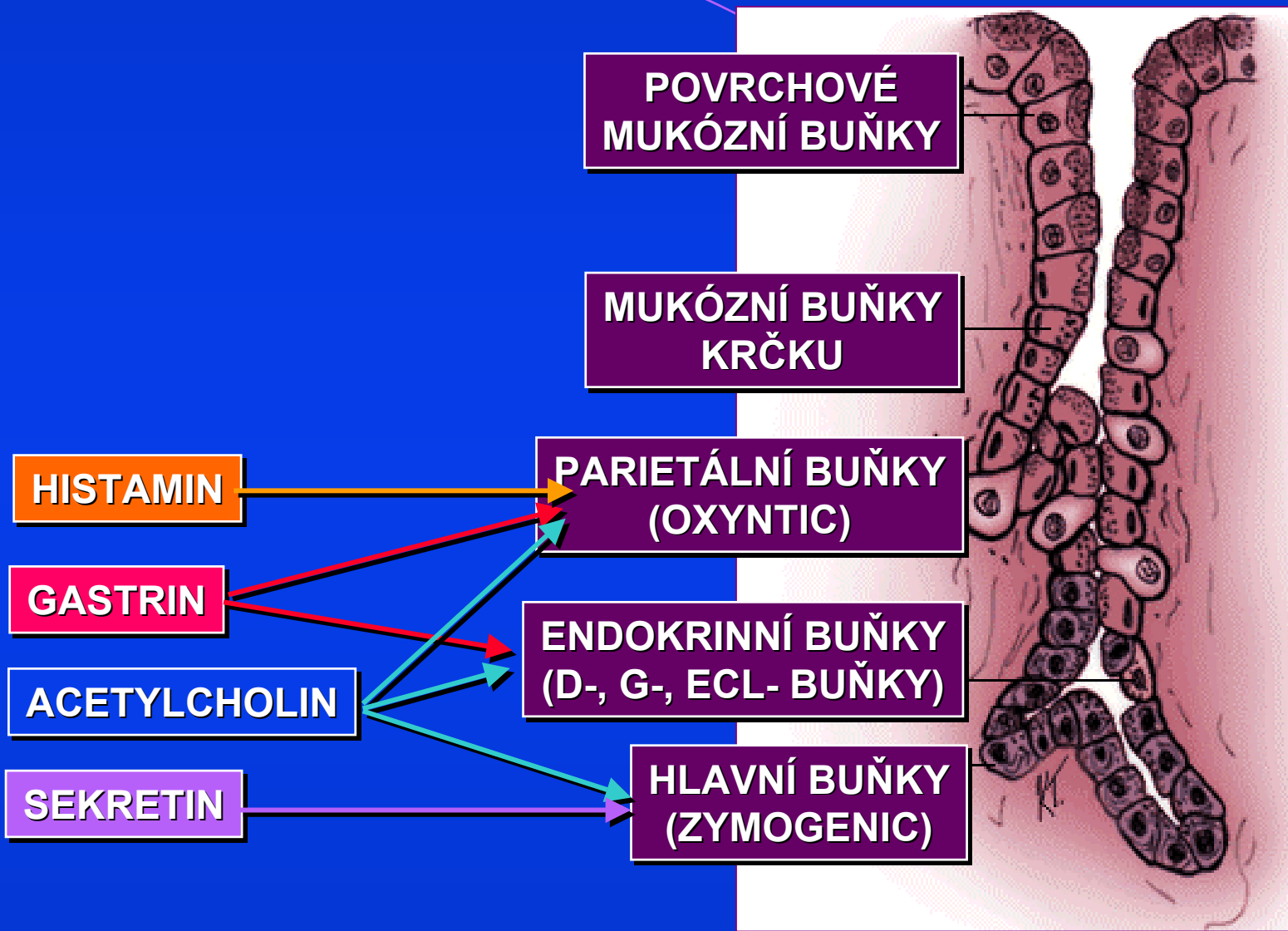
SYNTECKÝ, CYKICKÝ OKTAPEPTID, ŠEST Z JEHO OSMI AMINOKYSELIN JE PROPOJENO **DISULFIDICKOU VAZBOU** TAK, ŽE VYTVÁŘÍ **CYKICKOU FORMACI**

STRUKTURÁLNÍ MOTIV SOMATOSTATINU (GHRIF), KTERÝ JE SLOŽEN ZE 14 AMINOKYSELIN (OCTREOTID ZE 6), JE ZDE SHODNÁ **CYKICKÁ FORMACE - DISULFIDICKOU VAZBOU** A IDENTICKÁ SEKVENCE **PHE-TRP-LYS-THR**

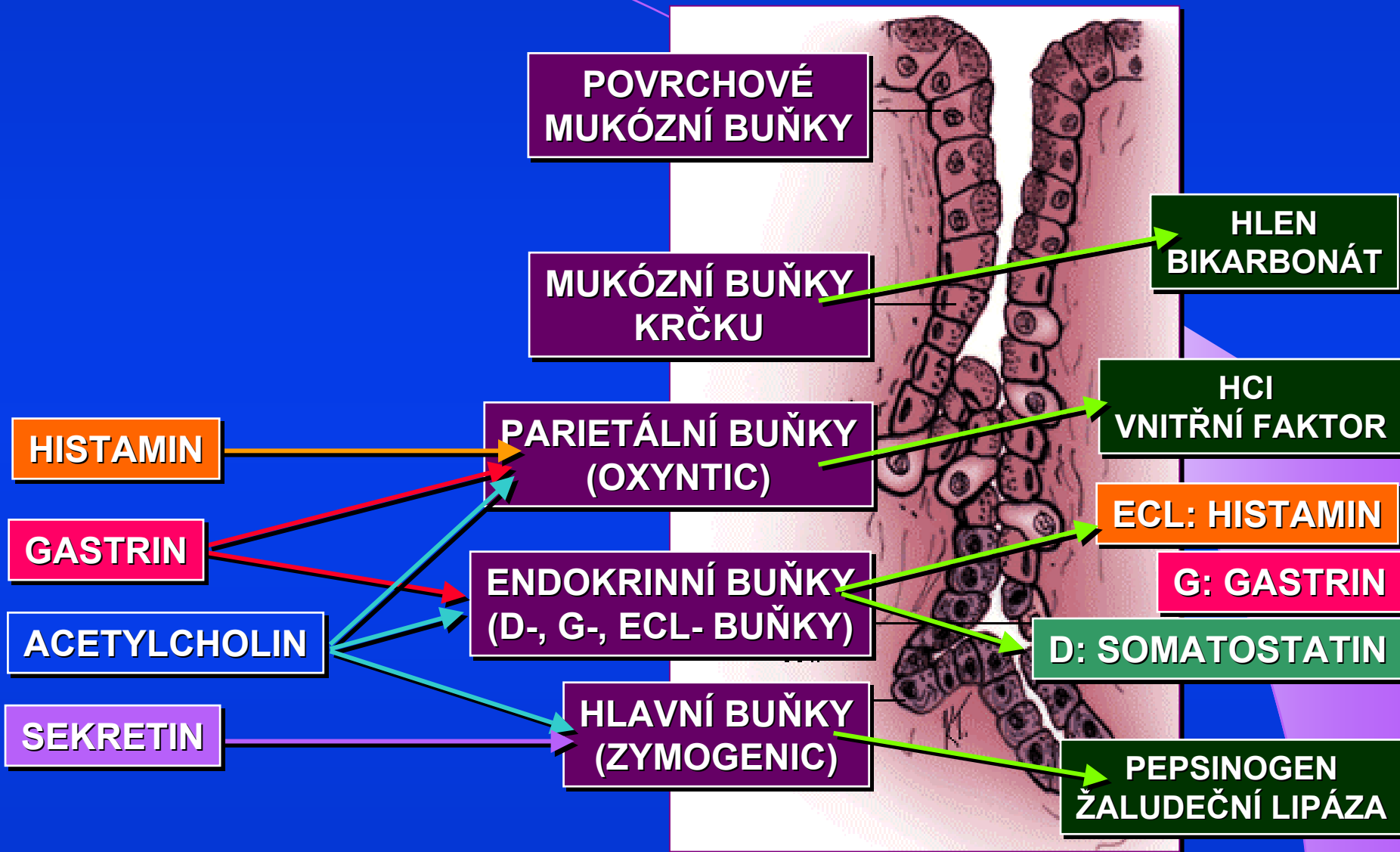
TYTO 4 AMINOKYSELINY JSOU NEZBYTNÉ PRO **VAZBU NA RECEPTOR**, SHODNĚ PRO OBĚ 2 LÁTKY, SOMATOSTATIN I JEHO ANALOG - OCTREOTID

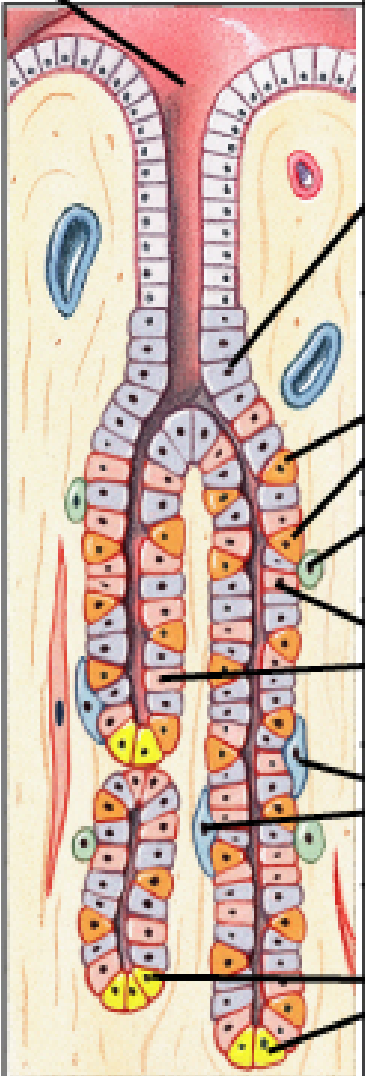
BUŇKY ŽALUDEČNÍ SLIZNICE - HISTOLOGIE



BUŇKY ŽALUDEČNÍ SLIZNICE - STIMULACE

BUŇKY ŽALUDEČNÍ SLIZNICE - SEKRECE

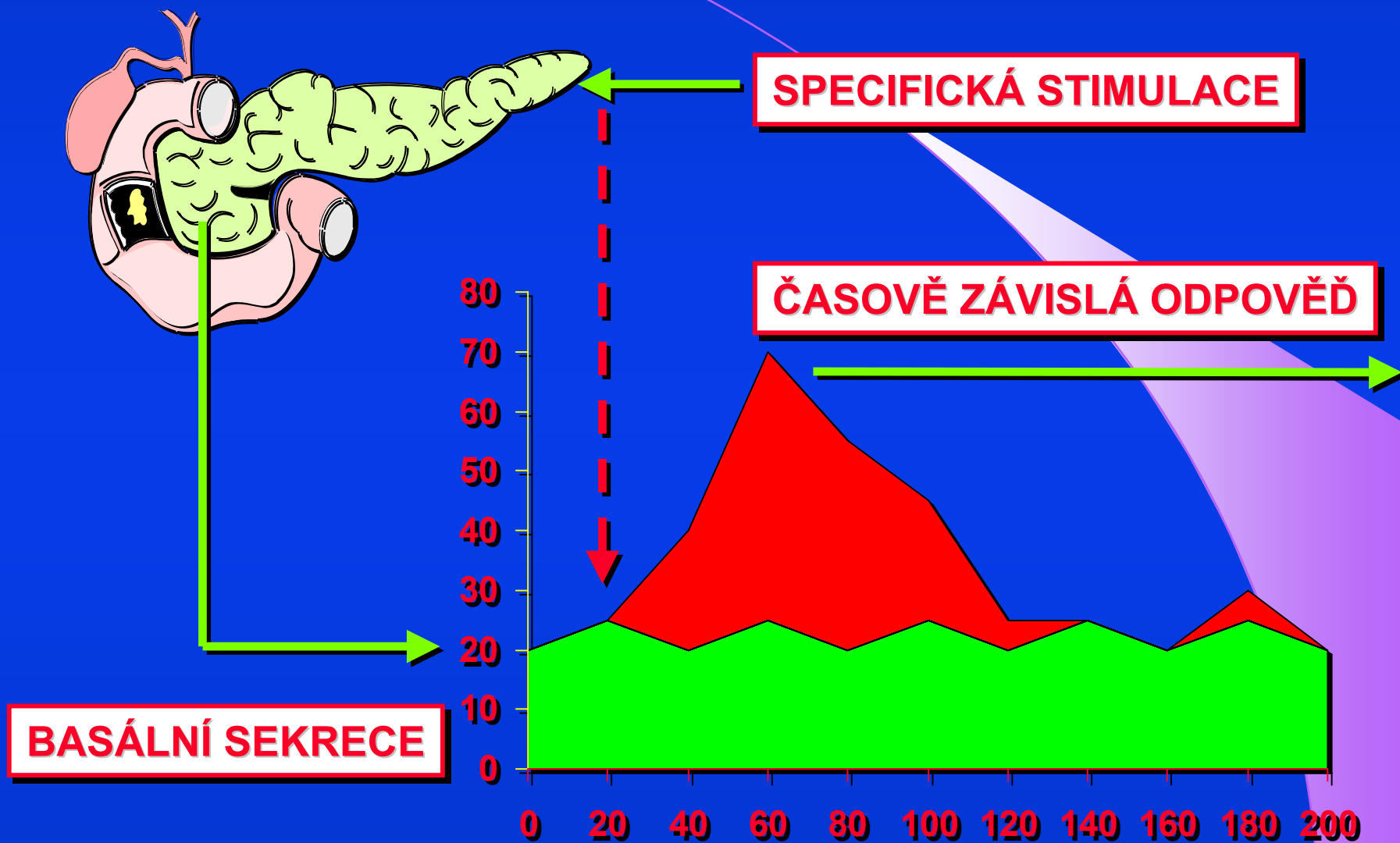




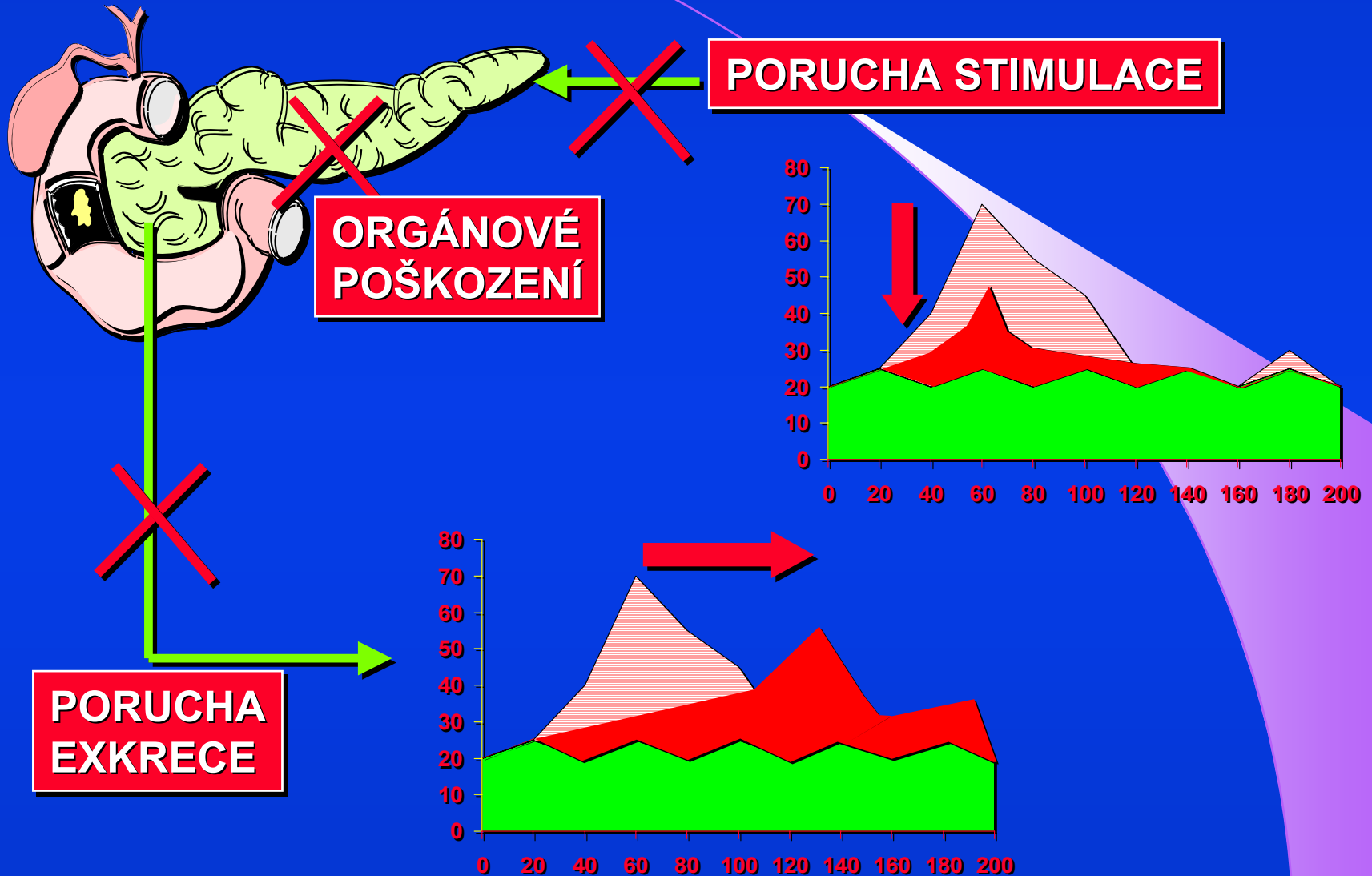
The diagram illustrates the gastric mucosa with various cell types. Labels include: Lumen of stomach, Mucous neck cell, Parietal cells, Enterochromaffin-like cell, Chief cells, D cells, and G cells. Lines connect these labels to the corresponding cells in the diagram.

Source	Substance Secreted	Stimulus for Release	Function
Mucous neck cell	Mucus	Tonic secretion; increased with irritation of mucosa	Physical barrier between lumen and epithelium
	Bicarbonate	Secreted with mucus	Buffers gastric acid to prevent damage to epithelium
Parietal cells	Gastric acid (HCl)	Acetylcholine, gastrin, histamine	Activates pepsin; kills bacteria
	Intrinsic factor		Complexes with vitamin B ₁₂ to permit absorption
Enterochromaffin-like cell	Histamine	Acetylcholine, gastrin	Stimulates gastric acid secretion
Chief cells	Pepsin(ogen)	Acetylcholine, acid, secretin	Digests proteins
	Gastric lipase		Digests fats
D cells	Somatostatin	Acid in the stomach	Inhibits gastric acid secretion
G cells	Gastrin	Acetylcholine, peptides, and amino acids	Stimulates gastric acid secretion

PRINCIP FUNKČNÍCH TESTŮ V GASTROENTEROLOGII



PRINCIP FUNKČNÍCH TESTŮ V GASTROENTEROLOGII



SPOLEHLIVOST FUNKČNÍCH TESTŮ V GASTROENTEROLOGII

- PROVEDENÍ **KLINICKÉ** ČÁSTI
SPECIFICKÁ STIMULACE, ODBĚR
- LABORATORNÍ ANALYTIKA
ZNALOST BASÁLNÍCH DAT
- **INTERPRETACE** LABORATORNÍ
ČASOVĚ ZÁVISLÁ ODPOVĚĎ
- KOMPLEXNÍ **INTERPRETACE** **KLINICKÁ**
DOBA PASÁŽE, ANATOMICKÉ ZMĚNY
JINÁ ONEMOCNĚNÍ

DIAGNOSTICKÝ ALGORITMUS MS (OMGE) LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ

- ZÁKLADNÍ LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ
LAKTÓZOVÝ, FRUKTÓZOVÝ H₂-DECHOVÝ TEST
MARKERY CÉLIAKIE (EmA, AGA, atTG)
DETEKCE LAMBLÍÍ, PARASITŮ, ENTEROBAKTERIÍ
- DIF.DIAGNOSTIKA ZAMĚŘENÁ NA PANKREAS
TEST SEKREČNÍ FUNKCE PANKREATU
ELASTÁZA, CHYMOTRYPSIN VE STOLICI
SEKRETIN-PANKREOZYMIN JE ZLATÝM STANDARDEM
- DIF.DIAGNOSTIKA ZAMĚŘENÁ NA TENKÉ STŘEVO
SCHILLINGŮV TEST S VITAMINEM B₁₂
GLUKÓZOVÝ H₂-DECHOVÝ TEST - BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ

<http://www.omge.org/guides/guideline3.htm>

VÝŽIVA - MALNUTRIECE
MALABSORPCE-MALDIGESCE-MALASIMILACE
FUNKCE GIT
VYŠETŘOVACÍ METODY
CELIAKIE - GLUTENOVÁ ENTEROPATIE
LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE
PANKREATICKÁ INSUFICIENCE



FYZIOLOGIE VÝŽIVY

VÝŽIVA

- VÝZNAMNÝ FAKTOR ŽIVOTNÍHO STYLU – OVLIVŇUJE ZDRAVÍ
- POKRÝVÁ POTŘEBU ENERGIE JEDINCE
- SPOJENA S EMOCEMI, POCITY USPOKOJENÍ
- PROCES, BĚHEM KTERÉHO ORGANISMUS VYUŽÍVÁ POTRAVU
- Zahrnuje trávení, vstřebávání, transport, metabolismus a skladování živin

VÝZNAM VÝŽIVY

- UDRŽOVÁNÍ ŽIVOTA (ŽIVOTNÍ FUNKCE)
- ZDRAVÍ
- RŮST
- REPRODUKCE
- FUNKCE ORGÁNŮ
- TVORBA ENERGIE

POTRAVA

POTRAVA

- ZDROJ ENERGIE PRO ORGANISMUS
- ZAJIŠŤUJE SUBSTRÁTOVÉ A LÁTKOVÉ NÁROKY ORGANISMU = ZNOVUVÝSTAVBA TKÁNÍ A ZAJIŠTĚNÍ JEJICH BEZCHYBNÉ FUNKCE.

MEZI POTRAVINY ŘADÍME I LÁTKY, KTERÉ NEJSOU NOSITELI ENERGIE A NEPATŘÍ MEZI ŽIVINY, ALE PŘESTO JSOU PRO ORGANISMUS NEZBYTNÉ: VITAMÍNY, SOLI, STOPOVÉ PRVKY.

ENERGETICKÁ ROVNOVÁHA

PRVNÍ ZÁKON TERMODYNAMIKY – ENERGIE SE ANI NETVOŘÍ A PŘI SVÉ PŘEMĚNĚ Z JEDNÉ FORMY NA DRUHOU ANI NEZANIKÁ.

ENERGETICKÁ ROVNOVÁHA

MEZI KALORICKÝM PŘÍJMEM A VÝDEJEM ENERGIE

- KALORICKÝ PŘÍJEM NIŽŠÍ NEŽ VÝDEJ
= **NEGATIVNÍ ROVNOVÁHA** (SPOTŘEBA ZÁSOB)
- KALORICKÝ PŘÍJEM JE VYŠŠÍ NEŽ VÝDEJ
= **POZITIVNÍ ROVNOVÁHA** (UKLÁDÁNÍ ENERGIE)

RYCHLOST BAZÁLNÍHO METABOLISMU

BMR (BASAL METABOLICAL RATE)

**RYCHLOST BAZÁLNÍHO METABOLISMU
RYCHLOST METABOLISMU STANOVENÁ V KLIDU
A PŘI PŘÍJEMNÉ POKOJOVÉ TEPLITĚ,
12-14 HODIN PO POSLEDNÍM JÍDLE**

**JEN PŘIBLIŽNÁ HODNOTA,
METABOLISMUS VE SPÁNKU JE JEŠTĚ NIŽŠÍ**

BMR PRŮMĚRNÉHO DOSPĚLÉHO ČLOVĚKA = 2000 KCAL/DEN.

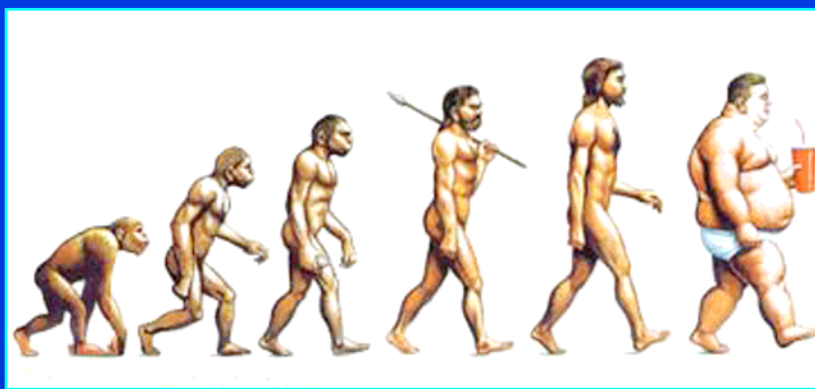
BODY MASS INDEX

BMI = BODY MASS INDEX

HODNOCENÍ DLE INDEXU HMOTNOSTI

HMOTNOST V KG / (VÝŠKA V M)²

- ❖ < 20 NIŽŠÍ HMOTNOST
- ❖ 20 - 25 NORMÁLNÍ HMOTNOST
- ❖ 25 - 30 NADVÁHA - OBEZITA 1. STUPNĚ (LEHKÁ OTYLOST)
- ❖ 30 - 40 OBEZITA 2. STUPNĚ (VÝRAZNÁ OTYLOST)
- ❖ > 40 OBEZITA 3. STUPNĚ (MALIGNÍ - MORBIDNÍ OTYLOST)



MALABSORBCE



BODY MASS INDEX - VÝPOČET

Výpočet hodnoty BMI kcal/24hod:

MUŽI:

$66 + (13,7 \times \text{hmotnost v kg}) + (5 \times \text{výška v cm}) - (6,8 \times \text{věk v rocích})$

ŽENY:

$655 + (9,6 \times \text{hmotnost v kg}) + (1,85 \times \text{výška v cm}) - (4,7 \times \text{věk v rocích})$

BMI ODPOVÍDÁ ASI 65 – 75 % DENNÍHO ENERGETICKÉHO VÝDEJE.

MALNUTRICE - VÝSKYT PODVÝŽIVY V NEMOCNICI

- 20-40 % JIŽ PŘI PŘIJETÍ DO NEMOCNICE
- 30 % SE VYVINE AŽ PO PŘIJETÍ DO NEMOCNICE
 - ◆ **IATROGENNÍ MALNUTRICE**
- 3-4% HOSPITALIZOVANÝCH JSOU PODVÝŽIVOU PŘÍMO OHROŽENA ŽIVOTĚ
 - ◆ **ZÁVISLOST NA NUTRIČNÍ PODPOŘE**
- VYSOKÝ VÝSKYT PODVÝŽIVY V RIZIKOVÝCH SKUPINÁCH NEMOCNÝCH

OBECNÉ ZNÁMKY PROTEINO-ENERGETICKÉ MALNUTRICE, PEM MALNUTRICE VE SMYSLU PODVÝŽIVY

- ❖ ÚBYTEK TĚLESNÉ HMOTNOSTI - **ZHUBNUTÍ**
- ❖ NÍZKÝ INDEX TĚLESNÉ HMOTNOSTI - **HUBENOST**
- ❖ NÍZKÝ PŘÍJEM STRAVY
- ❖ FYZICKÁ SLABOST, ÚNAVNOST
- ❖ PSYCHICKÁ SLABOST, DEPRESE, AŽ DESORIENTACE NEBO I ZMATENOST
- ❖ POKLES KONCENTRACE NUTRIČNÍCH BÍLKOVIN
- ❖ ANEMIE

PŘÍČINY PEM

- NEDOSTATEČNÝ PŘÍJEM STRAVY (ŽIVIN)
- PORUCHY TRÁVENÍ
- PORUCHY RESORPCE ŽIVIN
- PORUCHY METABOLISMU
 - ◆ DYSFUNKCE JATER, LEDVIN, PLIC, OBĚHU, DIABETES MELLITUS
- ZTRÁTY ŽIVIN Z ORGANISMU
 - ◆ GLYKOSURIE, PROTEINURIE, EXSUDATIVNÍ ENTEROPATIE, PÍŠTĚLE, DRENÁŽ TĚLNÍCH TEKUTIN
- ABNORMÁLNĚ VYSOKÁ POTŘEBA ŽIVIN

ZÁKLADNÍ SLOŽKY VÝŽIVY

MAKRONUTRIENTY

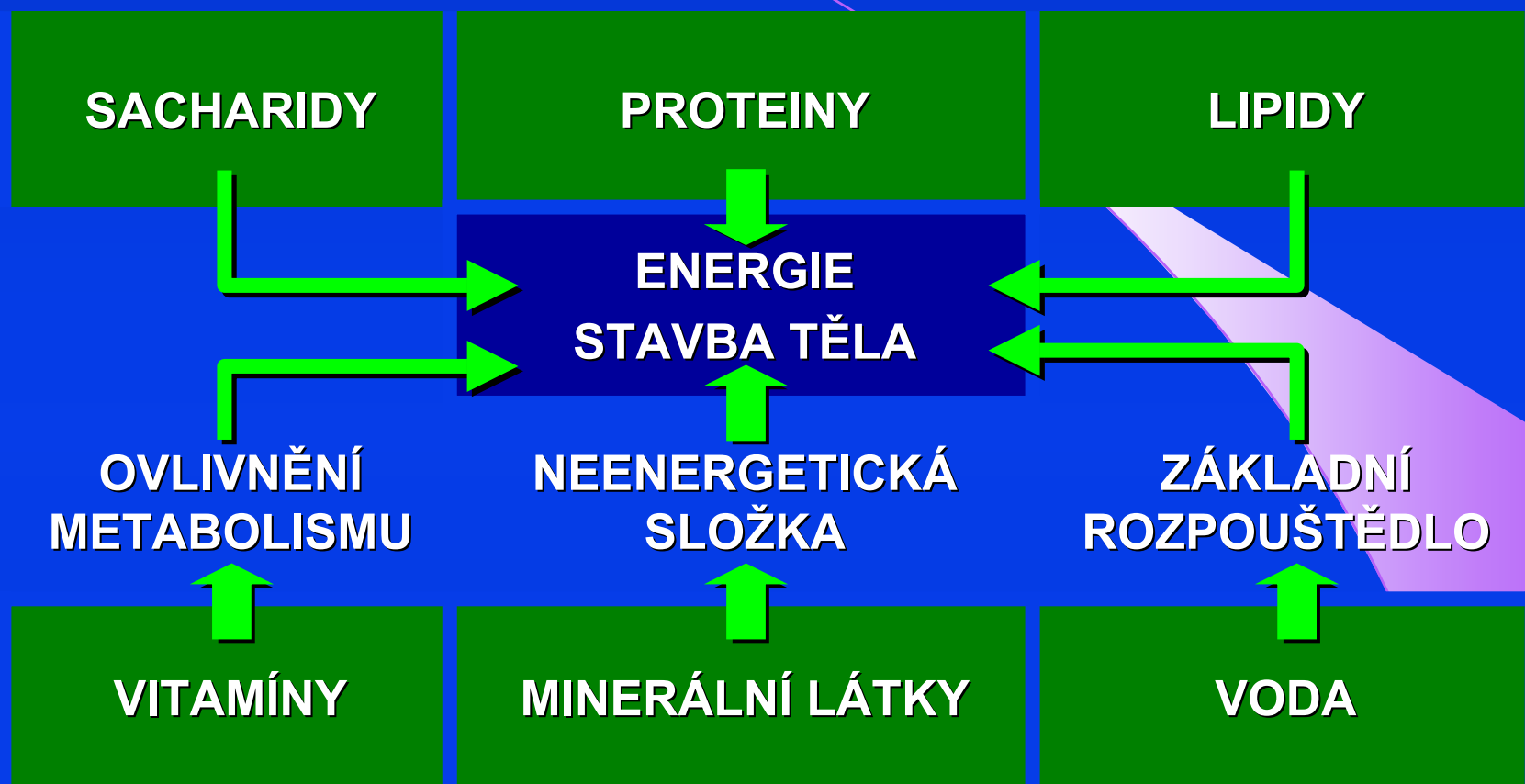
SACHARIDY
BÍLKOVINY
TUKY

MIKRONUTRIENTY

VITAMINY
MINERÁLY

VODA

ZÁKLADNÍ SLOŽKY VÝŽIVY



FYZIOLOGICKÁ ENERGETICKÁ HODNOTA ŽIVIN

FYZIOLOGICKÁ ENERGETICKÁ HODNOTA ŽIVIN (1 gram)	kcal	kJ
CUKRY	4,1	17,2
TUKY	9,3	38,9
BÍLKOVINY	4,1	17,2

ZÁKLADNÍ SLOŽKY VÝŽIVY

- ❖ **BÍLKOVINY:** PŘÍJEM ROSTLINNÝCH A ŽIVOČIŠNÝCH BÍLKOVIN V POMĚRU 1/1, NOVĚJI 2/1.
- ❖ **TUKY:** VZÁJEMNÝ POMĚR TUKŮ S NASYCENÝMI, MONONENASYCENÝMI A POLYNENASYCENÝMI MASTNÝMI KYSELINAMI JE DOPORUČOVÁN 1/1/1, NOVĚJI S PŘEVAHOU MONONENASYCENÝCH (OLIV. OLEJ, ČÁSTEČNĚ I ŘEPKOVÝ).
- ❖ **CUKRY:** PŘÍJEM MONO A DISACHARIDŮ BY MĚL TVOŘIT POUZE 1/6 A 5/6 BY MĚLO BÝT TVOŘENO POLYSACHARIDY (ŠKROBY).

BÍLKOVINY - PROTEINY

- JEDNÁ SE O VYSOKOMOLEKULÁRNÍ LÁTKY, PROTEINY LIDSKÉHO TĚLA JSOU K SLOŽENÉ ASI Z 20 AMINOKYSELIN.
- JSOU SOUČÁSTÍ VŠECH BUNĚK ORGANIZMU A MUSÍ BÝT NEUSTÁLE OBNOVOVÁNY.
- TVORBA VLASTNÍCH BÍLKOVIN JE ZÁVISLÁ VÝHRADNĚ NA JEJICH PŘÍJMU Z POTRAVIN.
- JAKO ZDROJ ENERGIE JSOU MÉNĚ DŮLEŽITÉ NEŽ OSTATNÍ ŽIVINY, PROTOŽE V DOBŘE SESTAVENÉ STRAVĚ HRADÍ OBVYKLE JEN 10 - 15% ENERGIE.

BÍLKOVINY - PROTEINY - SLOŽENÍ

- ZÁKLADNÍM STAVEBNÍM KAMENEM BÍLKOVIN JSOU **AMINOKYSELINY** (L-ALFA-AMINOKYSELINY, KTERÉ MAJÍ AMINOKYSELINY JSOU MEZI SEBOU SPOJENY PEPTIDOVÝMI VAZBAMI.
- PODLE POČTU AK ROZLIŠUJEME:
 - DIPEPTIDY** - SPOJENÍ 2 MOLEKUL AK
 - TRIPÉPTIDY**, TETRAPEPTIDY
 - OLIGOPEPTIDY** (5-10 AK)
 - POLYPEPTIDY** (11-100 AK)
 - PROTEINY** - MAKROPEPTIDY (NAD 100 AK)

BÍLKOVINY - PROTEINY - SLOŽENÍ

- BÍLKOVINY SE MUSÍ V TRÁVICÍM TRAKTU ROZLOŽIT NA AK A OPĚT VZNIKNOT "DE NOVO" JAKO BÍLKOVINY TĚLU VLASTNÍ (INFORMACE O POŘADÍ AK V ŘETĚZCI - MRNA).

AMINOKYSELINY ROZDĚLUJEME NA:

- **ESENCIÁLNÍ** (NEZBYTNÉ), KTERÉ MUSÍ ORGANIZMUS PŘIJMOUT V POTRAVĚ,
- **SEMIESENCIÁLNÍ**, KTERÉ JSOU NEZBYTNÉ V URČITÝCH SITUACÍCH (RŮST, RENÁLNÍ INSUFICIENCE...) A
- **NEESENCIÁLNÍ**, KTERÉ ORGANIZMUS SICE POTŘEBUJE, ALE DOKÁŽE SI JE VYTVOŘIT.

TUKY - LIPIDY

- TUKY JSOU NEJKONCENTROVANĚJŠÍM ZDROJEM KALORIÍ. NA ENERGII VŠAK TĚLO SNADNĚJI NEŽ TUKY ZPRACOVÁVÁ GLUKÓZU A ALKOHOL.
- DÍKY TUKŮM NÁM JÍDLO CHUTNÁ - DODÁVAJÍ JÍDLU KRÉMOVOU KONZISTENCI A LÁTKY, KTERÉ MU PROPŮJČUJÍ CHARAKTERISTICKOU CHUŤ A VŮNI.
- JSOU VŠAK NEJHŮŘE STRAVITELNOU SLOŽKOU POTRAVY.

TUKY - LIPIDY

- TUKY OBSAŽENÉ V POTRAVĚ SE NAZÝVAJÍ **TRIGLYCERIDY (TGL)**, PROTOŽE OBSAHUJÍ JEDNU MOLEKULU GLYCEROLU, KTERÝ VÁŽE 3 MASTNÉ KYSELINY (MK).
- TŘI MASTNÉ KYSELIN OBSAŽENÉ V MOLEKULE TRIGLYCERIDU JSOU ČASTO RŮZNÉ. V JEDNOM TUKU MOHOU BÝT MOLEKULY S **NASYCENÝMI**, **MONONENASYCENÝMI** A **POLYNENASYCENÝMI** MASTNÝMI KYSELINAMI.
- POTRAVINU HODNOTÍME PODLE TOHO, KTERÝ TYP MASTNÉ KYSELINY V DANÉ SUROVINĚ PŘEVLÁDÁ.

Mastné kyseliny mají dva výrazné znaky, kterými se od sebe odlišují a ovlivňují využití tuků

v organizmu:

1. DÉLKA UHLÍKOVÉHO ŘETĚZCE:

- **SCT** (SHORT CHAIN TRIGLYCERIDES) MAJÍ 4 – 8 UHLÍKŮ (MLÉČNÝ TUK)
- **MCT** (MEDIUM CHAIN TRIGLYCERIDES) S 8 – 12 UHLÍKY (KOKOSOVÝ A PALMOVÝ OLEJ)
- **LCT** (LONG CHAIN TRIGLYCERIDES) VÍCE NEŽ 12 UHLÍKŮ (VĚTŠINA ŽIVOČIŠNÉHO TUKU)
- ROSTLINNÉ OLEJE MAJÍ NA ROZDÍL OD ŽIVOČIŠNÉHO TUKU VĚTŠINOU KRATŠÍ ŘETĚZCE.

2. TYP VAZBY MEZI ATOMY UHLÍKU (JEDNODUCHÉ A DVOJNÉ) A UMÍSTĚNÍ VODÍKU V UHLÍKOVÉM ŘETĚZCI

NASYCENÉ MASTNÉ KYSELINY

- ❖ **NASYCENÉ MK** – (NAPŘ. KYSELINA MÁSELNÁ SE 4 C, KYSELINA STEAROVÁ S 18 C),
- ❖ JSOU PŘI POKOJOVÉ TEPLOTĚ SPÍŠE TUHÉ, JE TO TUK OBSAŽENÝ ZEJMÉNA V ŽIVOČIŠNÝCH PRODUKTECH V MÁSLE, SÁDLE, MLÉKU, VAJEČNÉM ŽLOUTKU A Z ROSTLINNÝCH ZDROJŮ SE NACHÁZÍ V PALMOVÉM A KOKOSOVÉM OLEJI.

NENASYCENÉ MASTNÉ KYSELINY

- ❖ **NENASYCENÉ MK** – OBSAHUJÍ DVOJNÉ VAZBY, PŘÍTOMNOST TĚCHTO DVOJNÝCH VAZEB OVLIVŇUJE VLASTNOSTI MK (NAPŘ. BOD TÁNÍ JE TÍM NIŽŠÍ, ČÍM VÍCE DVOJNÝCH VAZEB MK OBSAHUJE)
- ❖ **MONONENASYCENÉ MK**
- ❖ ZDROJ: OLIVOVÝ A ŘEPKOVÝ OLEJ, AVOKÁDO, OŘECHY A JÁDRA
- ❖ PŘEDPOKLÁDÁ SE, ŽE MONONENASYCENÉ MK MOHOU SNIŽOVAT CITLIVOST TKÁNÍ NA OXIDAČNÍ STRES.

NENASYCENÉ MASTNÉ KYSELINY

- ❖ **POLYNENASYCENÉ MK** - MAJÍ VÍCE DVOJNÝCH VAZEB (Kyselina linolová má 18C a 2 dvojně vazby, kyselina linolenová 18 C a 3 dvojně vazby, kyselina arachidonová 20 C a 4 dvojně vazby) ZDROJ: VĚTŠINA ROSTLINNÝCH (SLUNEČNICOVÝ, SOJOVÝ, KUKUŘIČNÝ, KLÍČKOVÝ) A RYBÍCH OLEJŮ

ČÍM VÍCE DVOJNÝCH VAZEB TUK OBSAHUJE,
TÍM SNADNĚJI PODLÉHÁ OXIDACI!

CUKRY - SACHARIDY

- ❖ SACHARIDY TVOŘÍ **HLAVNÍ ENERGETICKÝ ZDROJ** VE VÝŽIVĚ.
- ❖ JEJICH PODÍL NA CELKOVÉM ENERGETICKÉM PŘÍJMU BY SE MĚL POHYBOVAT MEZI **55 - 65%**, PŘEDEVŠÍM VE FORMĚ ŠKROBOVIN.
- ❖ CUKRY JSOU ULOŽENY V ORGANIZMU JAKO ENERGETICKÁ REZERVA V PODOBĚ JATERNÍHO A SVALOVÉHO GLYKOGENU.
- ❖ PRO VĚTŠINU LIDÍ ZNAMENÁ CUKR PŘEDEVŠÍM BĚŽNÝ ŘEPNÝ CUKR - SACHARÓZU. VE SKUTEČNOSTI EXISTUJE MNOHO DRUHŮ CUKRŮ, KTERÉ SE LIŠÍ STUPNĚM SLADKOSTI.

CUKRY - SACHARIDY - SLADIVOST

- ❖ **FRUKTÓZA** - JE NEJSLADŠÍM TYPEM, V OVOCI A MEDU
STUPEŇ SLADIVOSTI 1,3 - 1,8
- ❖ **SACHARÓZA** - CUKROVÁ TŘTINA A CUKROVÁ ŘEPA
STUPEŇ SLADIVOSTI 1
- ❖ **GLUKÓZA** - V MEDU, OVOCI A ZELENINĚ
STUPEŇ SLADIVOSTI 0,5 - 0,7
- ❖ **MALTÓZA** - V KLÍČÍCÍCH ZRNECH
STUPEŇ SLADIVOSTI 0,3 - 0,5
- ❖ **LAKTÓZA** - V MLÉCE
STUPEŇ SLADIVOSTI 0,2 - 0,4
- ❖ **ACESULFAM**
STUPEŇ SLADIVOSTI 200
- ❖ **ASPARTAM**
STUPEŇ SLADIVOSTI 180 - 200

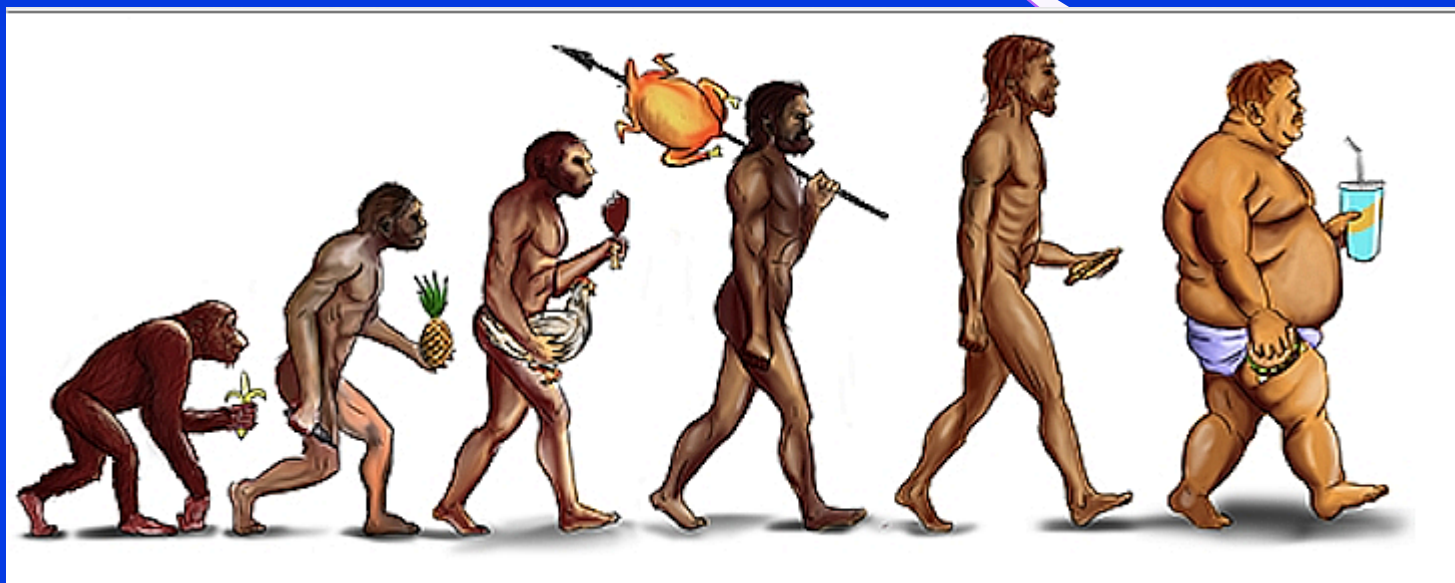
CUKRY - SACHARIDY - ZÁKLADNÍ DĚLENÍ

- ❖ **MONOSACHARIDY** - JSOU TVOŘENY 1 CUKERNOU JEDNOTKOU - GLUKÓZA, FRUKTÓZA, GALAKTÓZA
- ❖ **OLIGOSACHARIDY**
 - ❖ **DISACHARIDY** - TVOŘÍ JE 2 CUKERNÉ JEDNOTKY - SACHARÓZA, LAKTÓZA, MALTÓZA
 - ❖ **TRISACHARIDY**- 3 CUKERNÉ JEDNOTKY
 - ❖ **TETRASACHARIDY** APOD.
- ❖ **POLYSACHARIDY** - JSOU TVOŘENY VELKÝM POČTEM MONOSACHARIDOVÝCH JEDNOTEK SPOJENÝCH GLYKOZIDICKOU VAZBOU

VLÁKNINA

- JEDNÁ SE O LÁTKY SACHARIDOVÉHO PŮVODU = NEVYUŽITELNÉ SACHARIDY, KTERÉ JSOU SOUČÁSTÍ BUNĚČNÝCH MEMBRÁN ROSTLIN (CELULÓZY, HEMICELULÓZY, PEKTIN).
- DÍKY SCHOPNOSTI VLÁKNINY ZADRŽOVAT VODU PŮSOBÍ V ŽALUDKU A VE STŘEVECH JAKO HOUBA.
- DENNÍ PŘÍJEM VLÁKNINY BY MĚL BÝT ASI 18g (3 PLÁTKY CELOZRN. CHLEBA), NĚKTERÉ PRAMENY UVÁDĚJÍ AŽ 35g

OBESITA - TERAPIE, DIETNÍ REŽIMY



HISTORICKÉ ZMĚNY DIETNÍHO REŽIMU

PALEOLITICKÁ DIETA

zelenina



kyselé ovoce



ořechy



ryby



drůbež



vejce



zvěřina



kokosový a olivový olej



NEOLITICKÁ DIETA

rafinované, komerčně vyráběné potraviny



cukr, sladké tyčinky



sladké ovoce a džusy



obiloviny, chléb, fazole, GMO potraviny



oleje ze semen




mléko



LOW-FODMAP DIETA pro IBS

IBS

Free at Last!



SECOND EDITION

∞

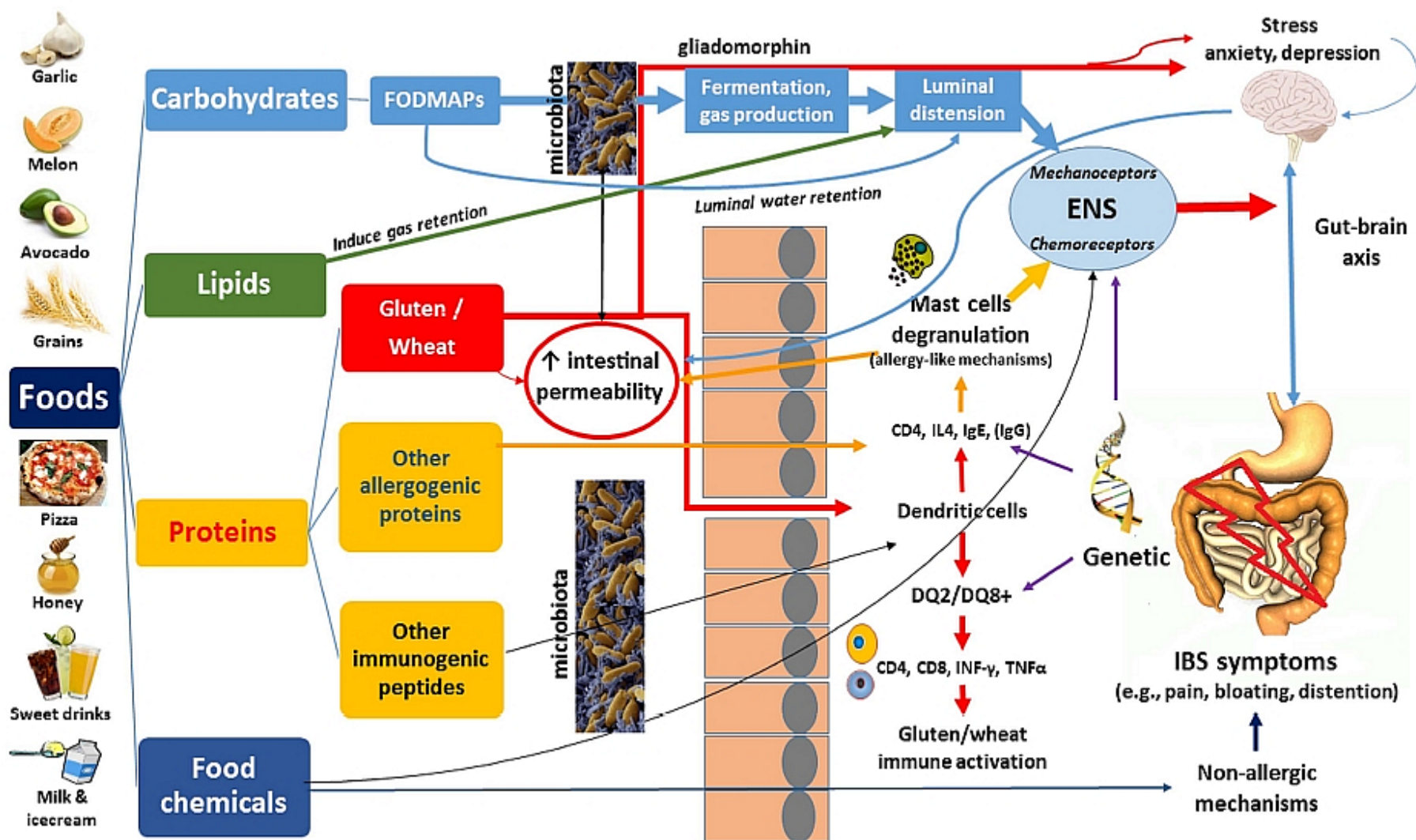
Change Your Carbs, Change Your Life

with the
FODMAP Elimination Diet
PATSY CATSOS MS RD LD

Populistické a zaváděcí informace o dietách se objevují nejen v bulvárních médiích, ale i v seriózních informačních zdrojích. Na příkladu desinformace o možných pozitivních účincích paleodiety pro pacienty s ulcerózní kolitidou je tento problém diskutován. Jsou popsány hlavní zásady paleodiety a prostředí, ve kterém se historicky realizovala. Závěrem jsou shrnuty důvody, proč léčba zmíněného zánětu pomocí paleodiety je nevhodná a riskantní.

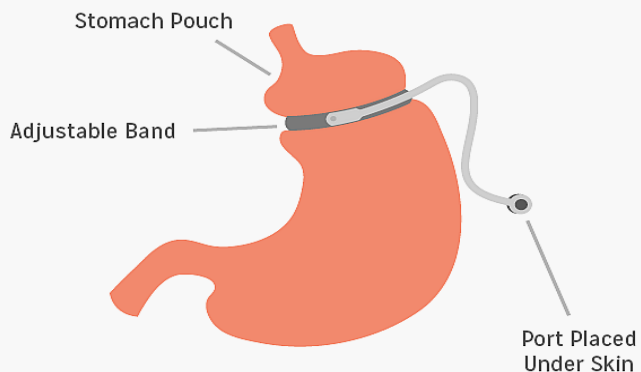
Posedlost dietami - fenomén moderní doby
Kohout P, Piňha J, Suchánek P. *Výživa a potraviny* 2/2013, 30-32

VLIV SLOŽEK POTRAVY NA ROZVOJ IBS

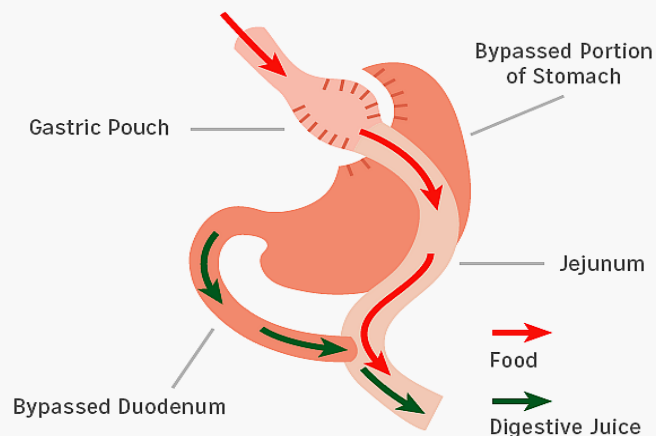


CHIRURGICKÁ TERAPIE OBEZITY

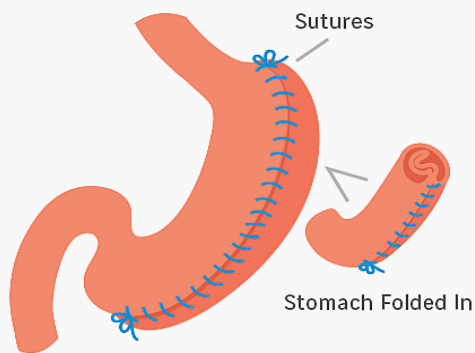
ADJUSTABLE GASTRIC BAND (LAP BAND)



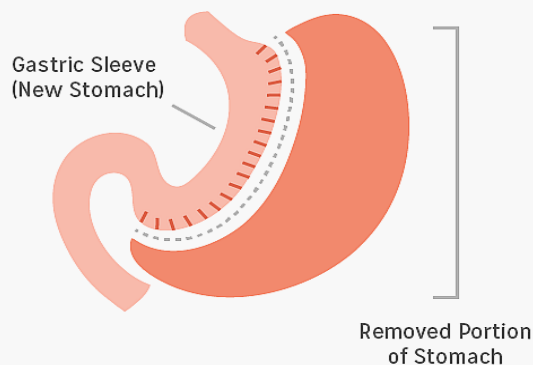
ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS (RNY)



GASTRIC SLEEVE PLICATION



VERTICAL SLEEVE GASTRECTOMY (GASTRIC SLEEVE)



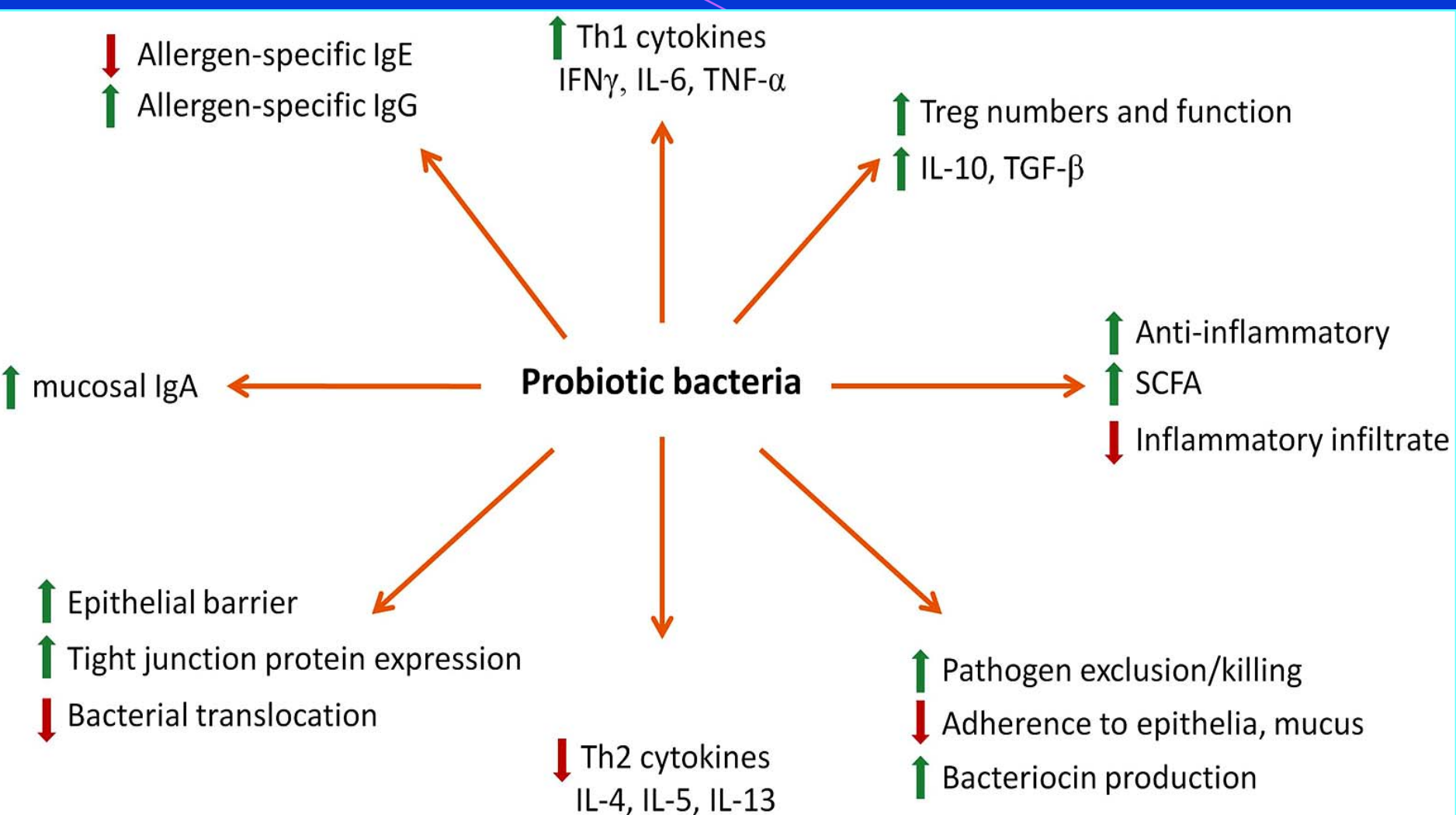
CHIRURGICKÁ TERAPIE OBEZITY

Zkratka	Bariatrický výkon	Typ výkonu
BPD	biliopankreatická diverze	malabsorpční
BPD-DS	biliopankreatická diverze s duodenální výhybkou	kombinovaný
GCGP	laparoskopická plikace žaludku	restriktivní
JIB	jejunoileální bypass	malabsorpční
LAGB	laparoskopická adjustážní gastrická bandáž	restriktivní
LSG	laparoskopická tubulizace žaludku	restriktivní
GBP	proximální gastrický bypass	restriktivní
GBD	distální gastrický bypass	kombinovaný
VGP	vertikální gastroplastika	restriktivní

CHIRURGICKÁ TERAPIE OBEZITY

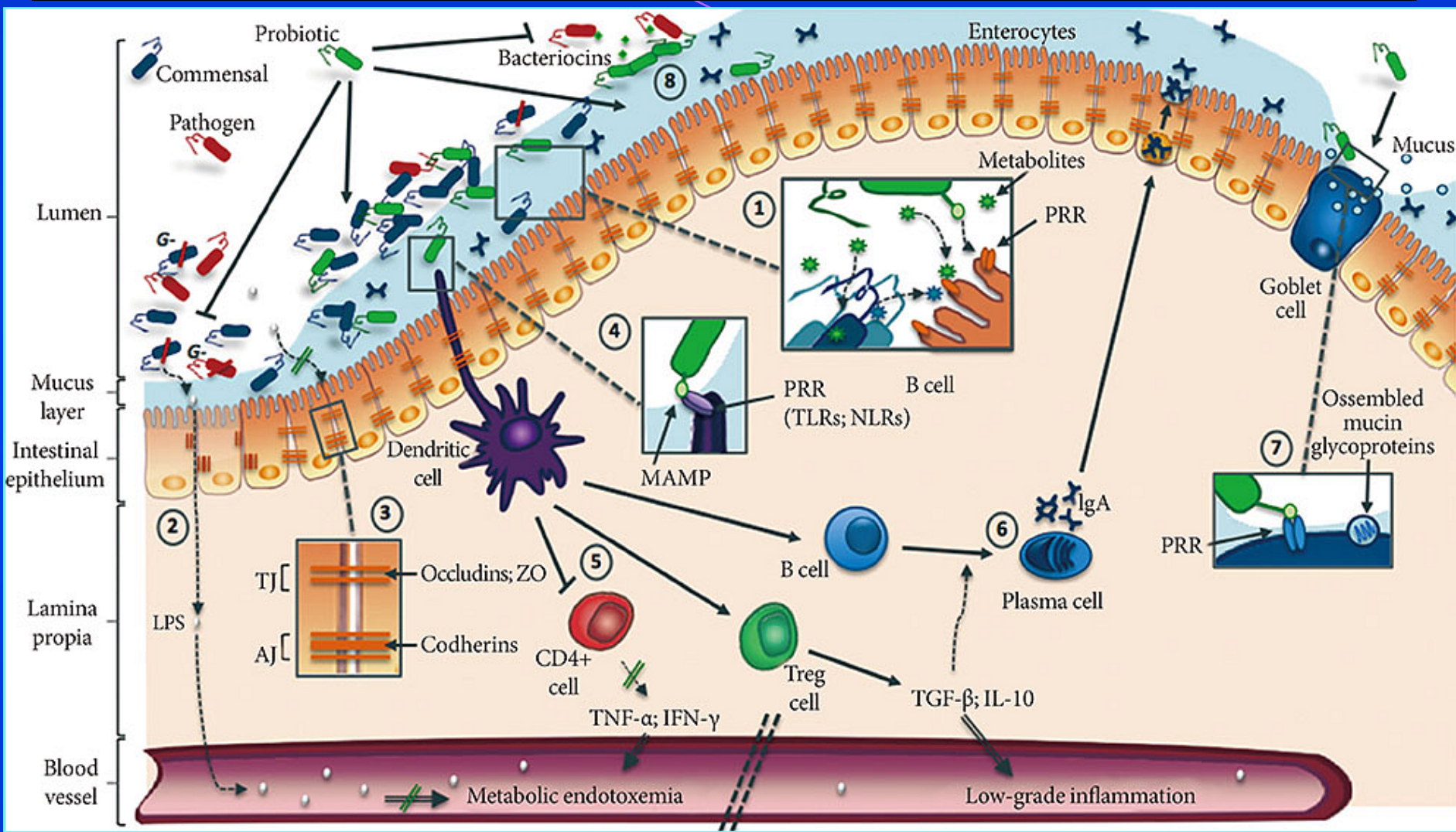
Místo absorpce	Absorbované látky
Žaludek	vnitřní faktor, voda, etanol, med, J, F, Mo
Duodenum	Ca, Fe, P, Mg, Se, vitaminy A D E K, med, B₁, B₂, B₃, B₇, B₉
Jejunum	Ca, Fe, P, Mg, Zn, Cr, Mn, Mo, aminokyseliny, di/tripeptidy, vitaminy A D E K, med, B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₇, B₉, vitamin C
Ileum	Mg, B₉, B₁₂, vitamin D K, vitamin C, žlučové kyseliny a soli

PROBIOTIKA - ÚČINKY NA GIT



Probiotic therapy as a novel approach for allergic disease
 Toh ZQ, Anzela A, Tang MLK, Licciardi PV. *Front. Pharmacol.* 2012: 3.

PROBIOTIKA - TERAPIE GIT ONEMOCNĚNÍ



Probiotics as Complementary Treatment for Metabolic Disorders
 Le Barz M, Anhe FF, Varin TV, et al. *Diabetes Metab J.* 2015; 39(4): 291-303

PROBIOTIKA - KONCENTRACE BAKTERIÍ

Výrobek	Streptococcus thermophilus x10 ⁸ /ml	Lactobacilus x10 ⁸ /ml	Bifidobacterium x10 ⁶ /ml
L.casei Milbona	8.38	0.27	NT
Pro+Drink Kaufland	10.01	1.05	11.50
Spar Actiplus drink	12.70	1.06	12.00
Billactive Classic Drink	7.45	0.46	2.77
Albert Jogurtový nápoj	31.40	14.80	0.20
Actimel Danone	22.30	16.30	NT

ZÁKLADNÍ FUNKCE GIT - TRÁVICÍ PROCES

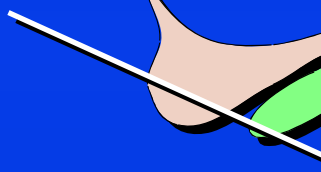
PŘÍJEM POTRAVY



**BÍLKOVINY
ŠKROBY
TUKY**



TRÁVENÍ



**PEPTIDY
POLYSACHARIDY
TUKY**



VSTŘEBÁVÁNÍ



**AMINOKYSELINY
MONOSACHARIDY
MASTNÉ KYSELINY**



TRÁVICÍ PROCES - FUNKCE PANKREATU

**BÍLKOVINY
PROTEINY**



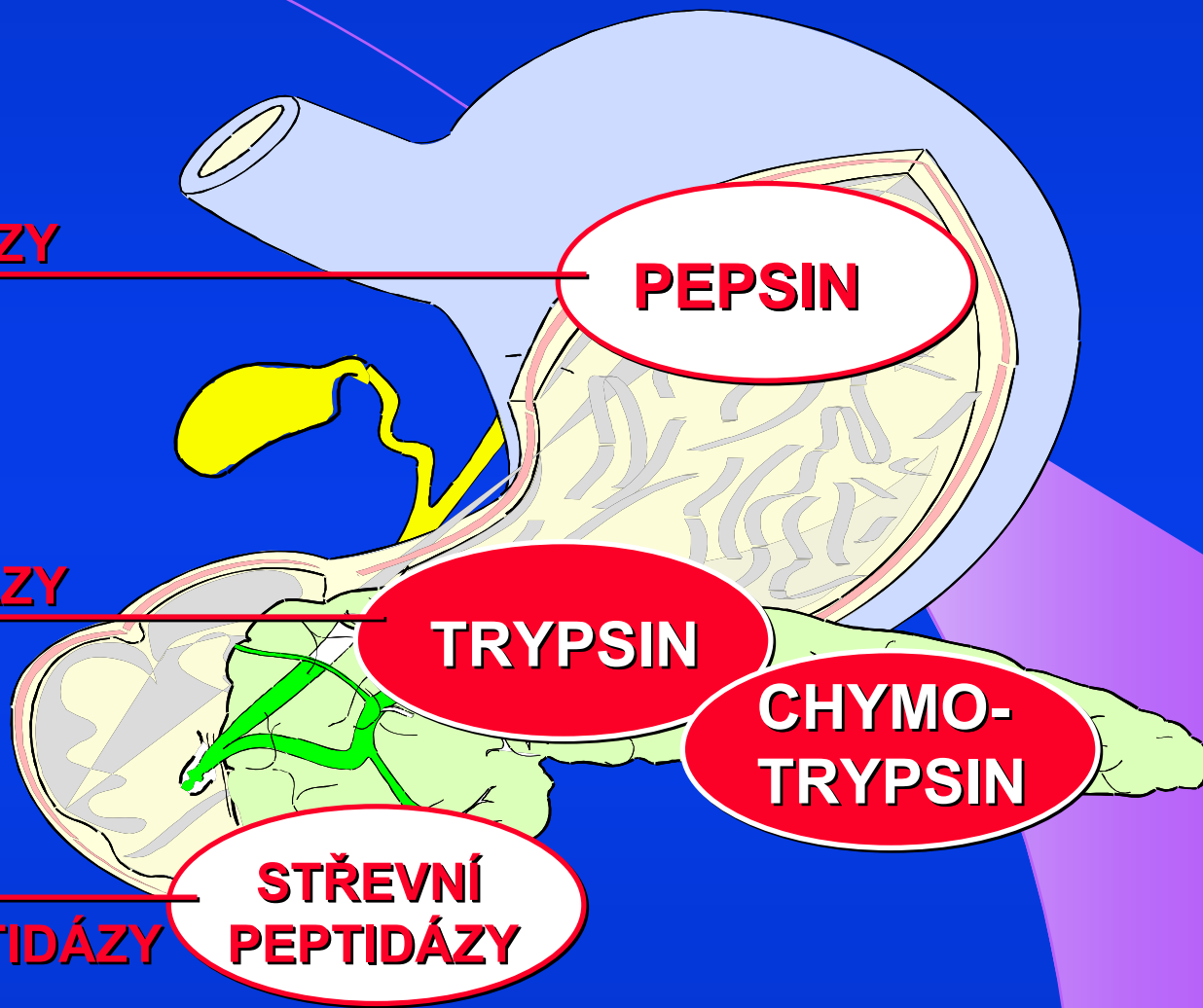
POLYPEPTIDY



DIPEPTIDY



AMINOKYSELINY



PROTEÁZY

PEPSIN

PEPTIDÁZY

TRYPSIN

**CHYMO-
TRYPSIN**

AMINOPEPTIDÁZY

**STŘEVNÍ
PEPTIDÁZY**

PROCES TRÁVENÍ BÍLKOVIN

TRÁVICÍ PROCES - FUNKCE PANKREATU

ŠKROBY

MALTÓZA
SACHARÓZA
LAKTÓZA

POLYSACHARIDY

MONOSACHARIDY

AMYLÁZA

STŘEVNÍ
DISACHARIDÁZY

GLUKÓZA
FRUKTÓZA
GALAKTÓZA



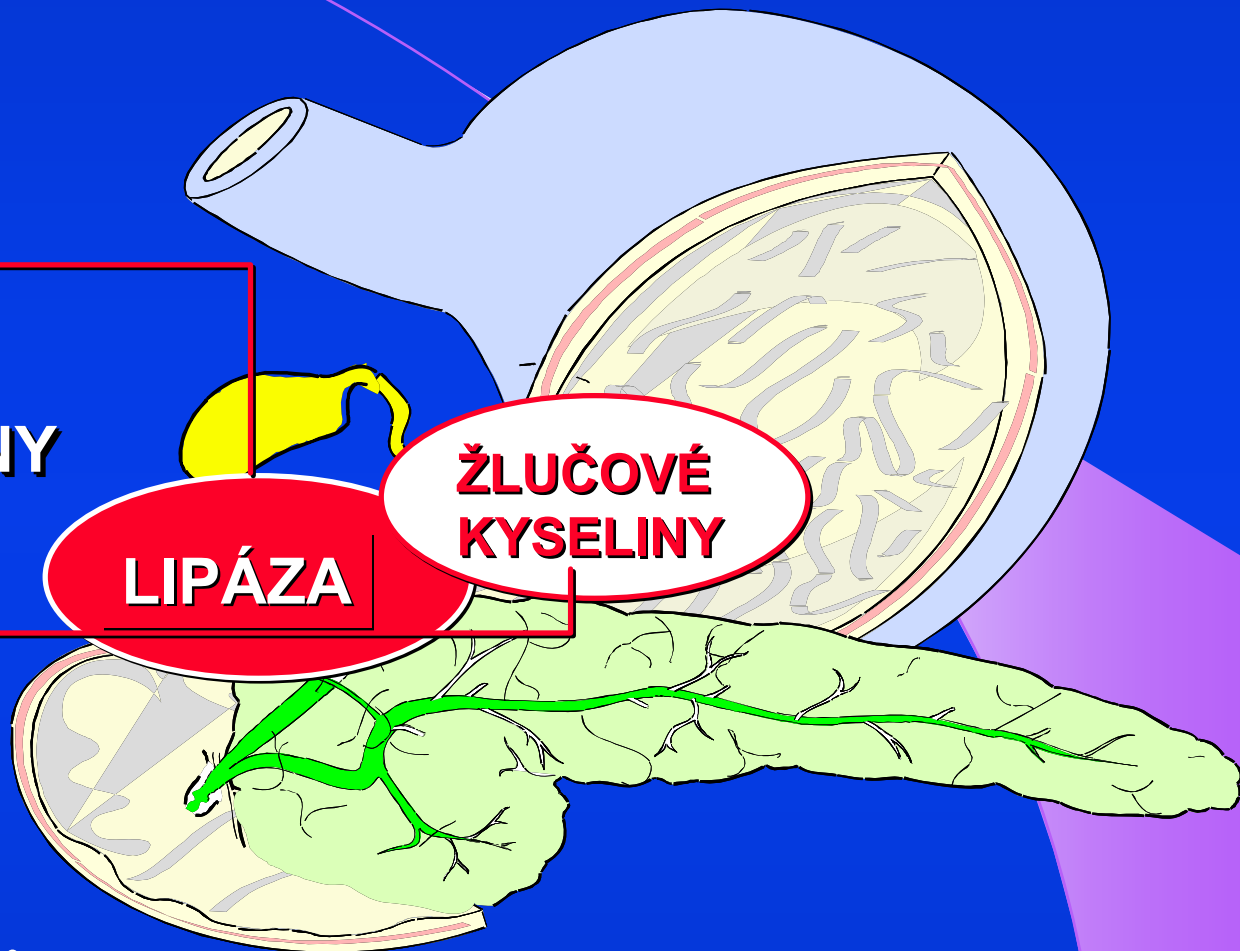
TRÁVICÍ PROCES - FUNKCE PANKREATU

TUKY

MASTNÉ KYSELINY

MICELY

RESORPCE LIPIDŮ



PROCES TRÁVENÍ TUKŮ

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.

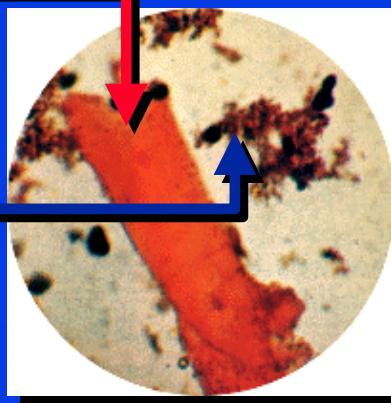
- DETEKCE NĚKTERÝCH **ENZYMŮ** VE STOLICI K URČENÍ MÍRY PANKREATICKÉ FUNKCE.
- DETEKCE **OKULTNÍHO KRVÁCENÍ** PRO SCREENING KOLOREKTÁLNÍCH TUMORŮ
- DETEKCE PŘÍTOMNOSTI **PARASITŮ**, NAPŘ. LAMBLIE
- DETEKCE A IDENTIFIKACE NĚKTERÝCH TYPŮ **BAKTERIÍ**
- DETEKCE NENATRÁVENÝCH **ZBYTKŮ POTRAVY** PŘI MALABSORPČNÍM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

MIKROSKOPICKÉ VYŠETŘENÍ STOLICE

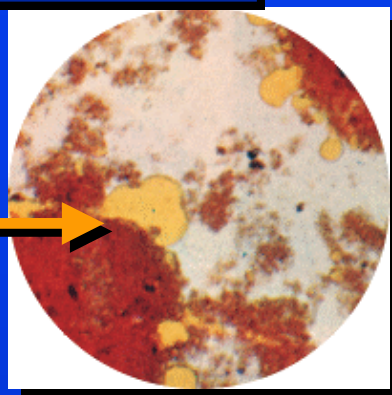


**NATIVNÍ PREPARÁT
ZBYTKY POTRAVY
VLÁKNA CELULÓZY**

**SVALOVÁ
VLÁKNA**



**ŠKROBOVÁ
ZRNKA**



**TUKOVÉ
KAPĚNKY**

BARVENÍ FRIEDIGER'S REAGENS

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

*Gastroenterologie für die Praxis
München, 1975*

KVANTITATIVNÍ ANALÝZA TUKŮ VE STOLICI

SBĚR STOLICE - 72 hod.

REFERENČNÍ METODA
EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU



FAT 72 hod.

S-CCK TEST

BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ VZORKU STOLICE

Anti tTG IgA

Anti Gliadin sclgA

 β -Defensin 2

Zonulin

 α_1 -antitrypsin

Gliadin-33mer

Bile acids

Calprotectin

Lactoferin

Hemoglobin

Haptoglobin

Transferin

Helicobacter pylori Ag

Amyláza

Lipáza

Chymotrypsin

Elastáza - 1

Lysozyme

Albumin

Myeloperoxidáza

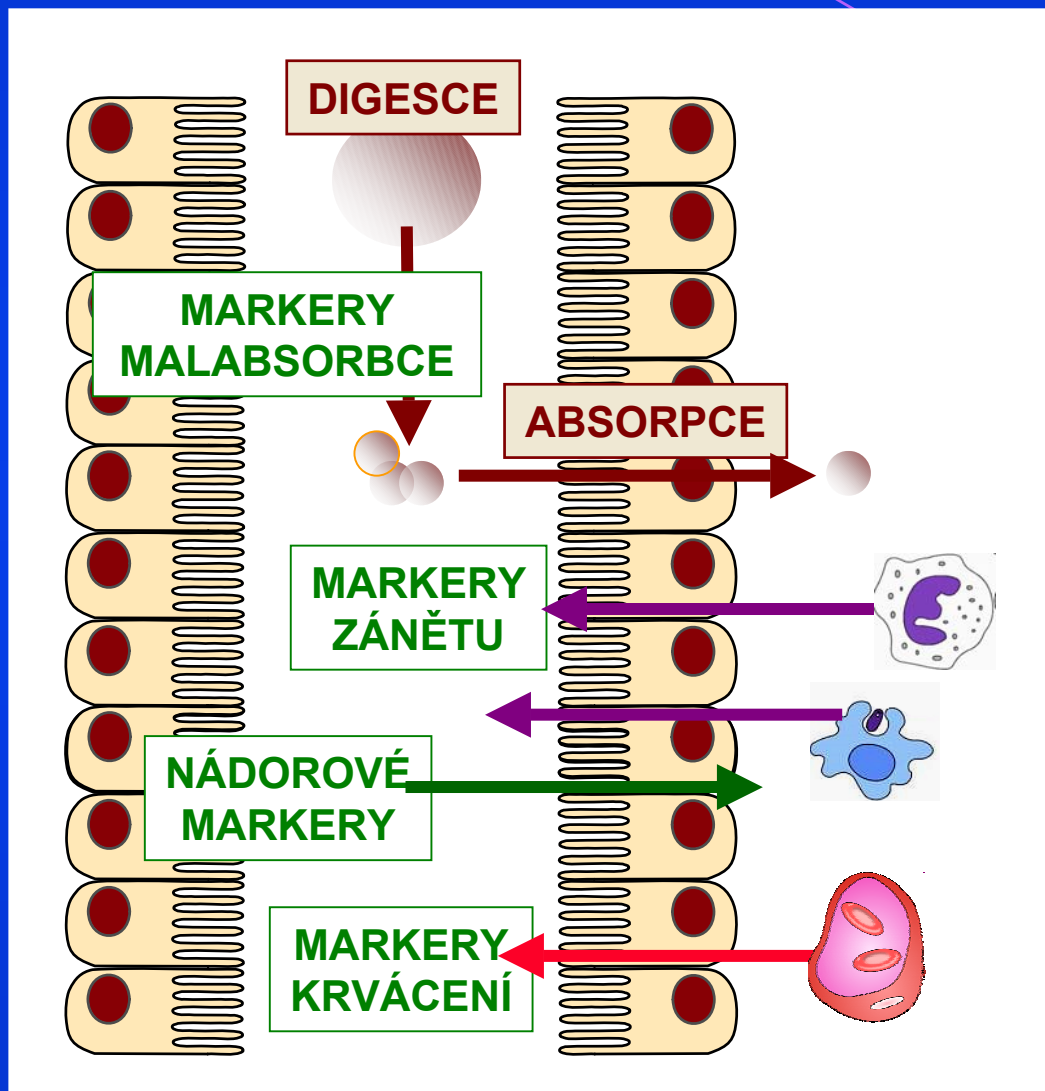
PMN Elastáza

EDN Eosi.Deriv.Neurotoxin

PCR / DNA

Marker ve stolici	Indikace	Senzitivita	Specificita
Biomarkery IBD			
Calprotectin	Funkční-organické IBD, relaps	70 - 100 %	70 - 100 %
S100 protein	IBD marker zánětu	60 - 67 %	70 - 90 %
Lactoferrin	Dif.diagnostika IBD - IBS	67 - 85 %	90 - 100 %
Biomarkery buněčného obratu			
M2 - PK	Screening GE tumorů	67 - 93 %	88 - 92 %
Biomarkery trávení a malabsorbce			
Elastáza EL-1	Pankreatická insuficience	100 %	96 %
Tuky ve stolici	Dg.jater, tenkého střeva	70 - 94 %	80 - 99 %
α1-antitrypsin	Proteinová enteropatie	60 - 78 %	80 - 85 %

Update on clinical and research application of fecal biomarkers for gastrointestinal diseases. Siddiqui I, Majid H, Abid S. World J Gastrointest Pharmacol Ther. 2017; 8(1): 39-46



α 1-antitrypsin
Pankreatická elastáza

PMN elastáza
 β -defensin
Zonulin

Calprotectin
Calgranulin
Lactoferrin
Neopterin

M2-protein kináza
DNA markery

Hemoglobin
Haptoglobin
Transferrin

BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ STOLICE - ZÁJEM VZP

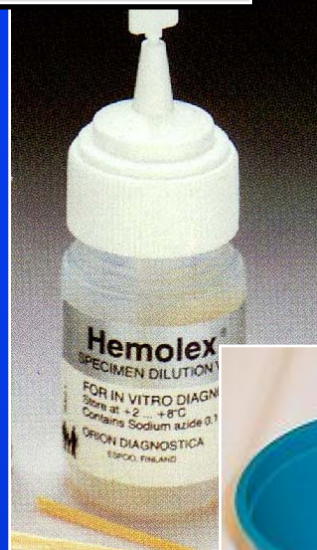
CPT® (Current Procedural Terminology) - zařazeno 2004

82656	Elastase, pancreatic (EL-1), fecal
83630	Lactoferrin, fecal, qualitative
83520	Calprotectin, fecal

Sazebník výkonů VZP

81617	Mikroskopické vyšetření kvalitativní	25 bodů
81615	Kvantitativní test - celkové tuky ve stolici	74 bodů
81477	Stanovení chymotrypsinu ve stolici	162 bodů
81725	Stanovení pankreatické elastázy	482 bodů
91483	Stanovení antigenu HP ve stolici	741 bodů

VYŠETŘENÍ STOLICE - ODBĚR VZORKU



KOMBINOVANÉ RAPID-TESTY NA STOLICI**Hemoglobin****Calprotectin****Lactoferin****E-coli toxin****Transferin**

ODBĚROVÝ SYSTÉM PRO NĚKOLIK TESTŮ



**IDK Extract
Single Tube Analytics**

Analyt	Stabilita 2-8 C
Calprotectin	9
Lactoferrin	9
Pancreatic elastase	7
Hemoglobin	5
Haptoglobin	7
anti-Gliadin	7
anti-transglutaminase	3
s-IgA	7
α_1 -antitrypsin	9
Albumin	9
Lysozyme	5
β -Defensin 2	7
EDN Eosi.Deriv.Neurotoxin	5

AUTOMATICKÉ ANALYZÁTORY NA STOLICI

Kroma iT Linear



NS-Prime Alfresa Pharma

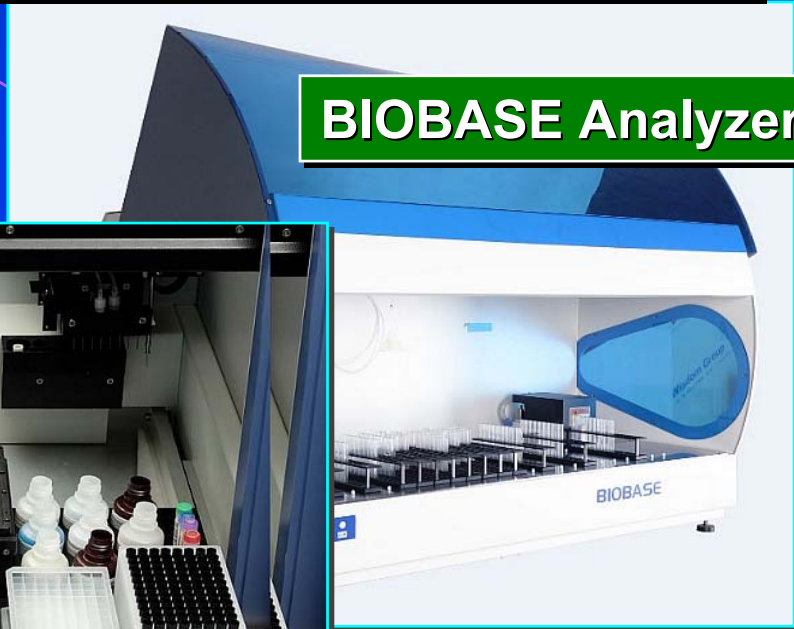


NS-Plus Alfresa Pharma

ELISA AUTOMATICKÉ ANALYZÁTORY



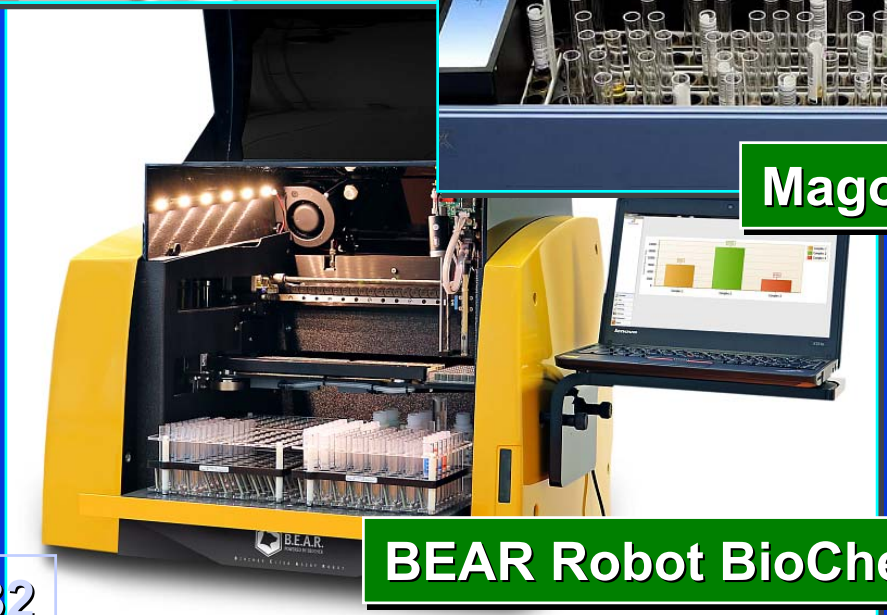
Freedom EVO Tecan



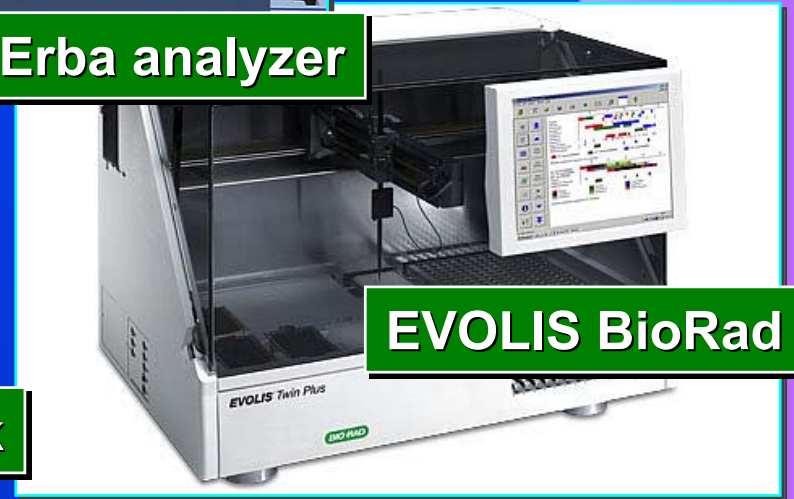
BIOBASE Analyzer



Mago 4 Erba analyzer



BEAR Robot BioCheck



EVOLIS BioRad

AUTOMATICKÉ ANALYZÁTORY NA STOLICI

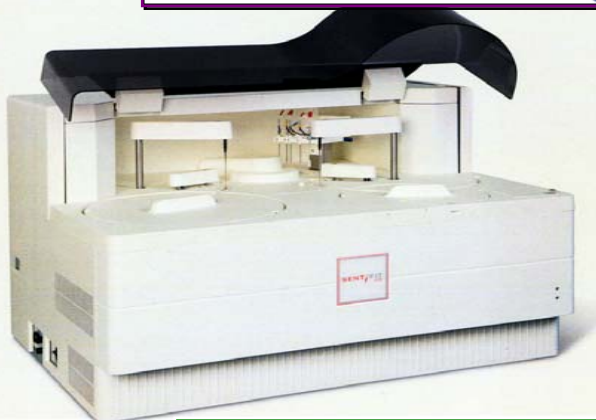
Liaison DiaSorin



Hp ANTIGEN
HEMOGLOBIN
CALPROTECTIN
TRANSFERRIN



OC-DIANA Eiken



Senti FIT Sentinel



Kroma iT Linear

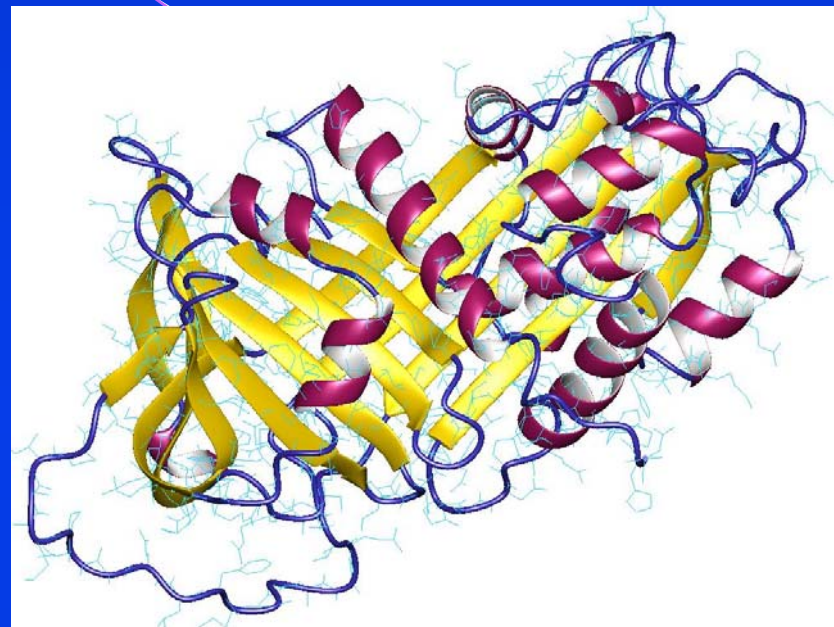


NS-Plus Alfresa Pharma

α_1 -ANTITRYPSIN VE STOLICI

ELISA METODA
POLYKLONÁLNÍ PROTILÁTKA
TMB, PEROXIDÁZA

REFERENČNÍ HODNOTY
KONCENTRACE < 0.26 mg/ml
CLEARANCE < 27 ml/24 hod



Fecal alpha 1-antitrypsin clearance as a marker of clinical relapse in patients with Crohn's disease of the distal ileum.

*Biancone L, Fantini M, Tosti C, Bozzi R, Vavassori P, Pallone F.
Eur J Gastroenterol Hepatol. 2003 Mar;15(3):261-266*

α_1 -ANTITRYPSIN VE STOLICI

DIAGNOSTIKA

EXUDATIVNÍ ENTEROPATIE - PROTEIN LOSING ENTEROPATHY
(ENTEROPATIE SE ZTRÁTOU PROTEINŮ)

CROHNOVA CHOROBA

DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA

DĚTI S CYSTICKOU FIBRÓZOU

NEMAJÍ ENTEROPATII SE ZTRÁTOU PROTEINŮ,
KDEŽTO DĚTI S CELIAKIÍ MAJÍ ZVÝŠENÉ HODNOTY
EXKREČNÍHO TESTU FEKÁLNÍHO α_1 -ANTITRYPSINU.

CALPROTECTIN VE STOLICI

**CALPROTECTIN JE 36kDa, S100,
KALCIUM A ZINEK - VAZEBNÝ
PROTEIN.**

**60% AKTIVITY VZNIKÁ V
CYTOSOLU NEUTROFILŮ.**

**CALPROTECTIN JE SPOLEHLIVÝM,
CITLIVÝM A SPECIFICKÝM
MARKEREM ZÁNĚTLIVÝCH
ONEMOCNĚNÍ STŘEVA.**



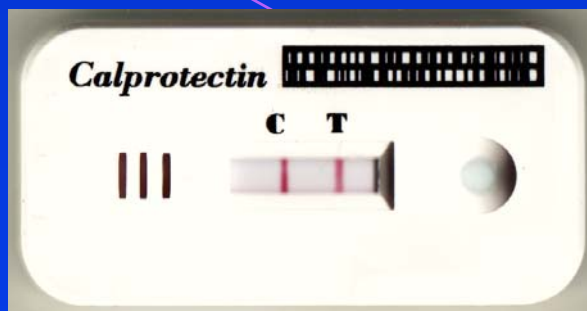
CALPROTECIN VE STOLICI

**QUANTUM BLUE® READER
(BÜHLMANN Laboratories AG Switzerland)
SPOLEHLIVÝ IBD/IBS SCREEN
RAPID TEST POCT TYPU**



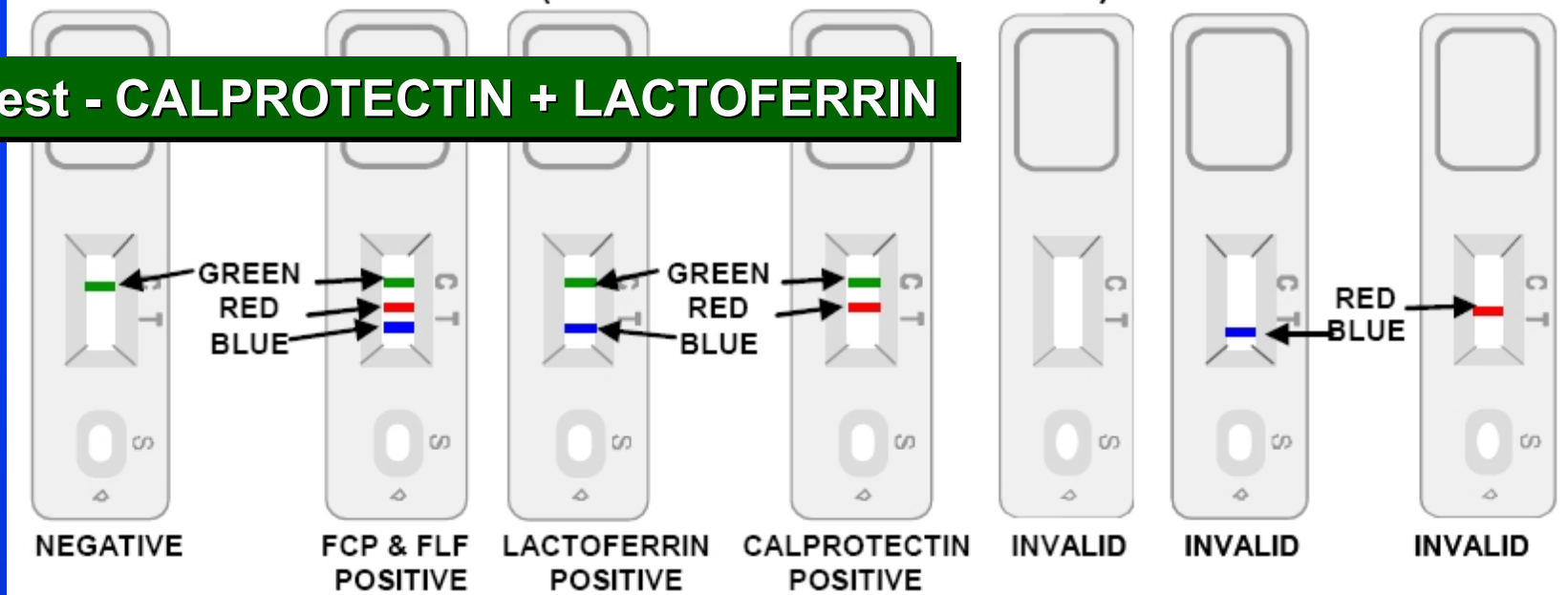
CALPROTECIN VE STOLICI - RAPID TESTY

CalDetect
CalPro
CalFast

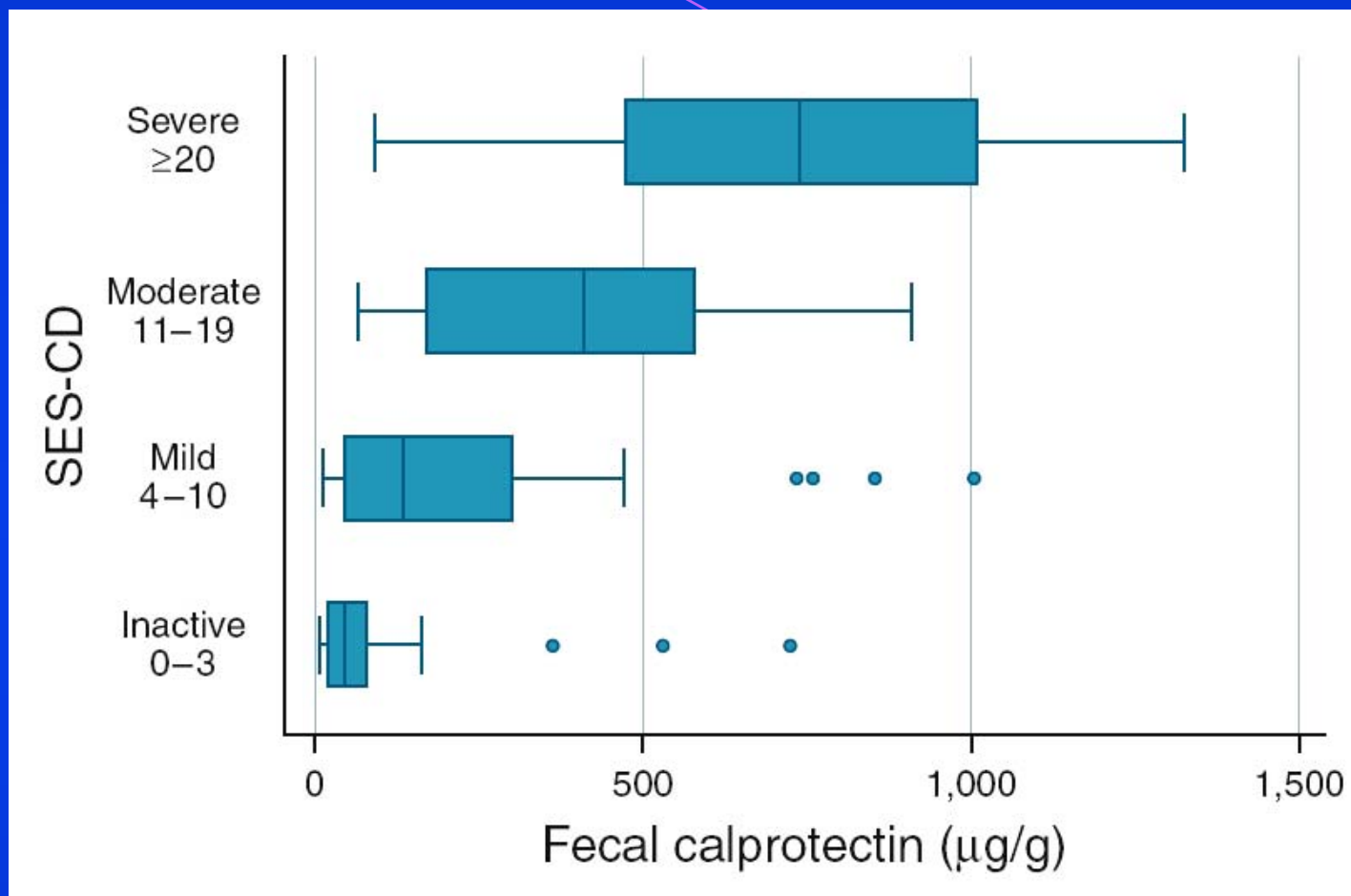


INTERPRETATION OF RESULTS (Please refer to the illustration below)

CerTest - CALPROTECTIN + LACTOFERRIN

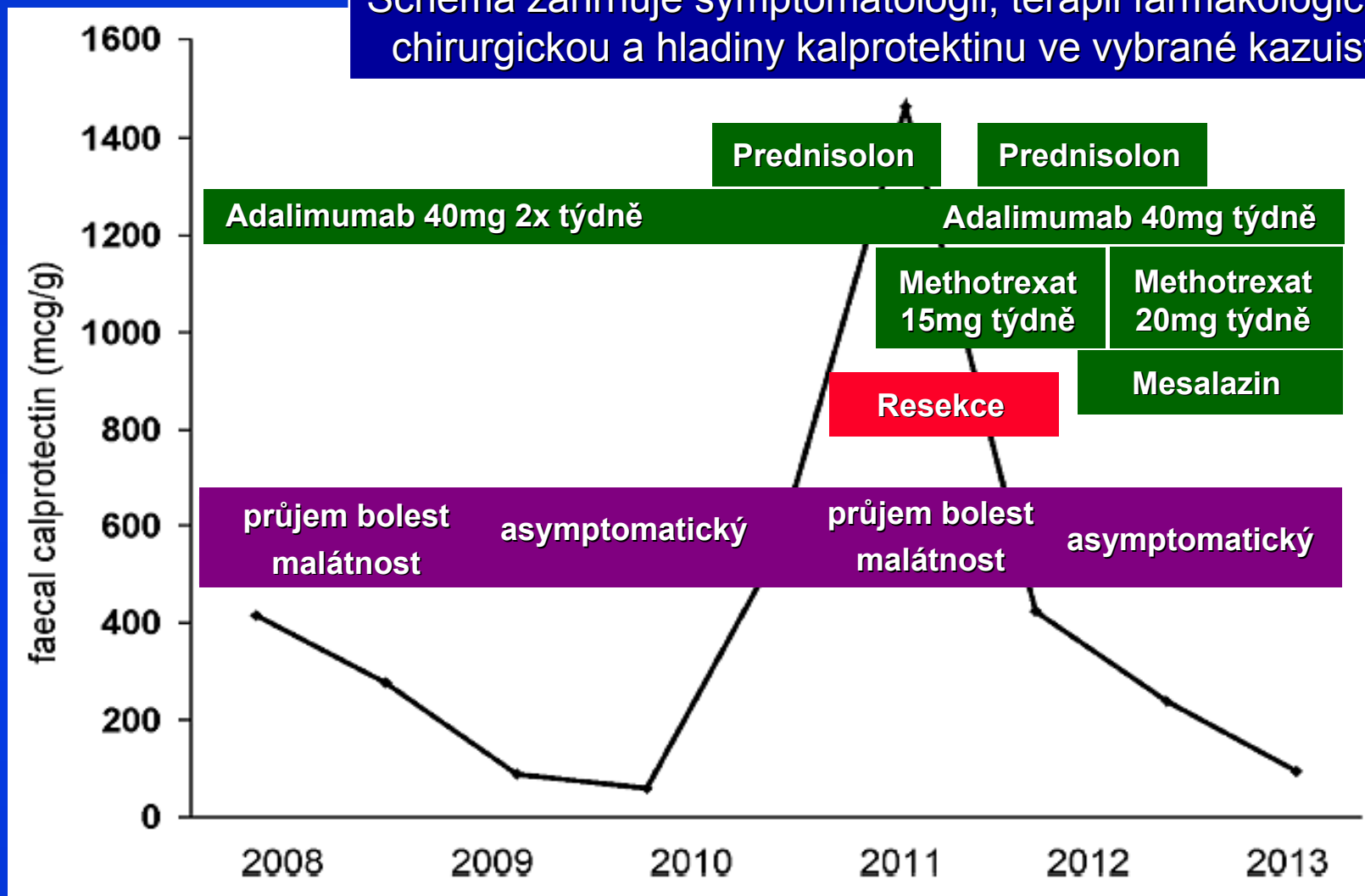


CALPROTECIN VE STOLICI



***Fecal calprotectin correlates more closely with the Simple Endoscopic Score for Crohn's disease (SES-CD) than CRP, blood leukocytes, and the CDAI.
Schoepfer AM. Et al. - Am J Gastroenterol. 2010 Jan;105(1):162-169***

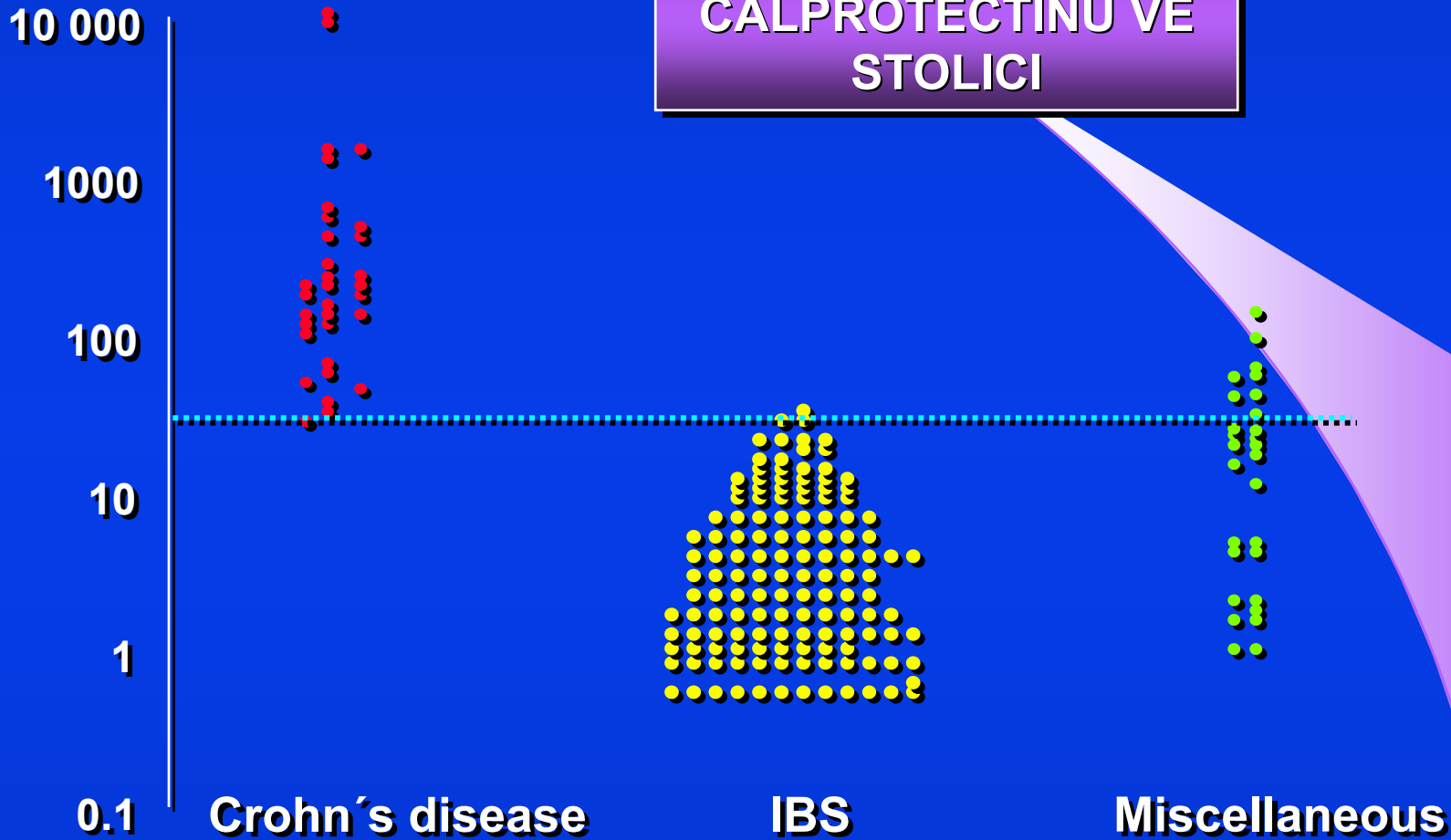
Schema zahrnuje symptomatologii, terapii farmakologickou, chirurgickou a hladiny kalprotektinu ve vybrané kazuistice



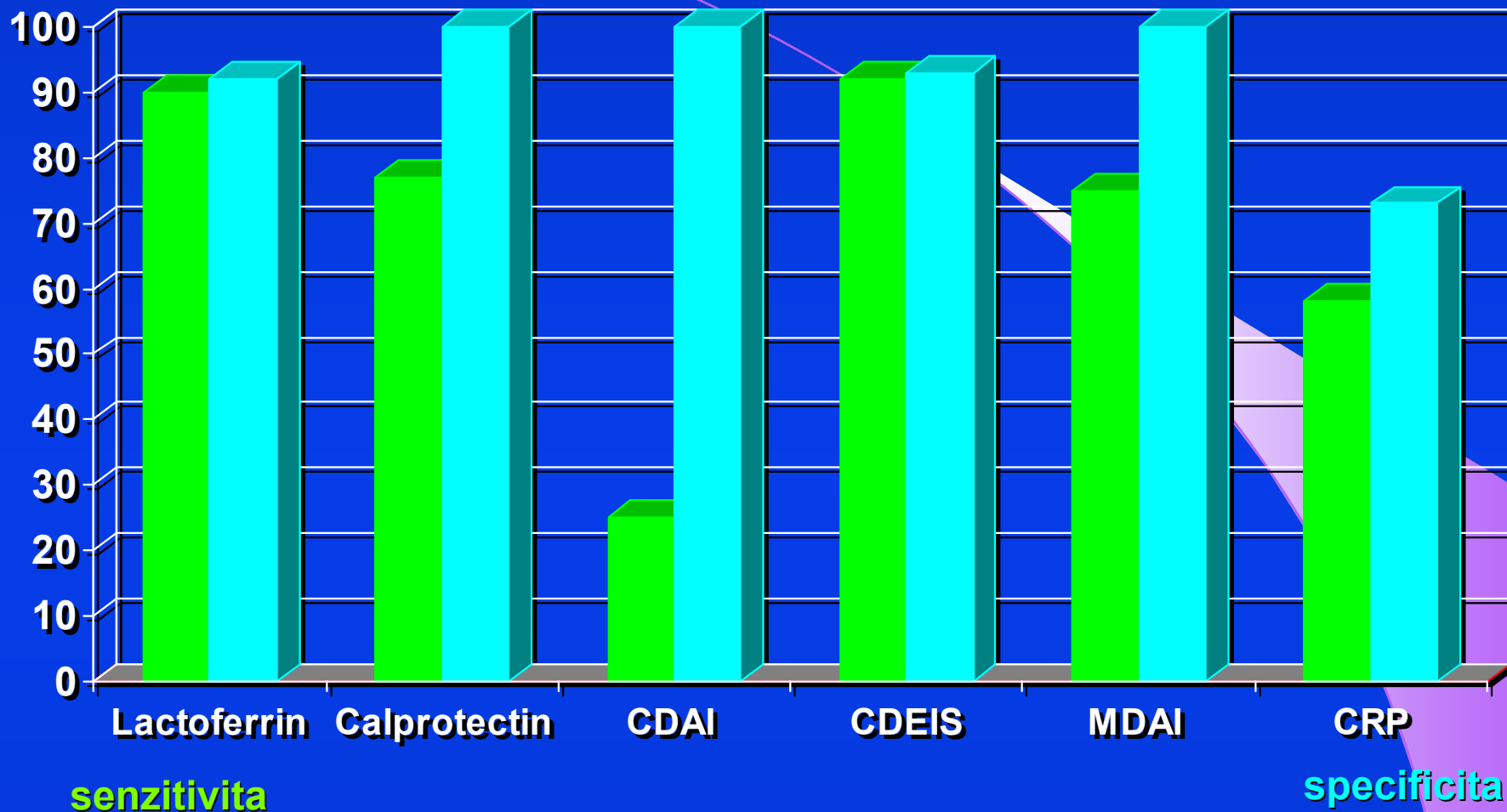
*Turvill J. Frontline Gastroenterology 2014; 5: 167–175.
Mapping of Crohn's disease outcomes to faecal calprotectin levels
in patients maintained on biologic therapy*

Faecal calprotectin
mg/l

STANOVENÍ
CALPROTECTINU VE
STOLICI



*J Tibble, K Teahon, B Thjodleifsson, A Roseth, et al.
A simple method for assessing intestinal inflammation in Crohn's disease
Gut 2000; 47: 506 - 513*

SENZITIVITA A SPECIFICITA MARKERŮ IBD

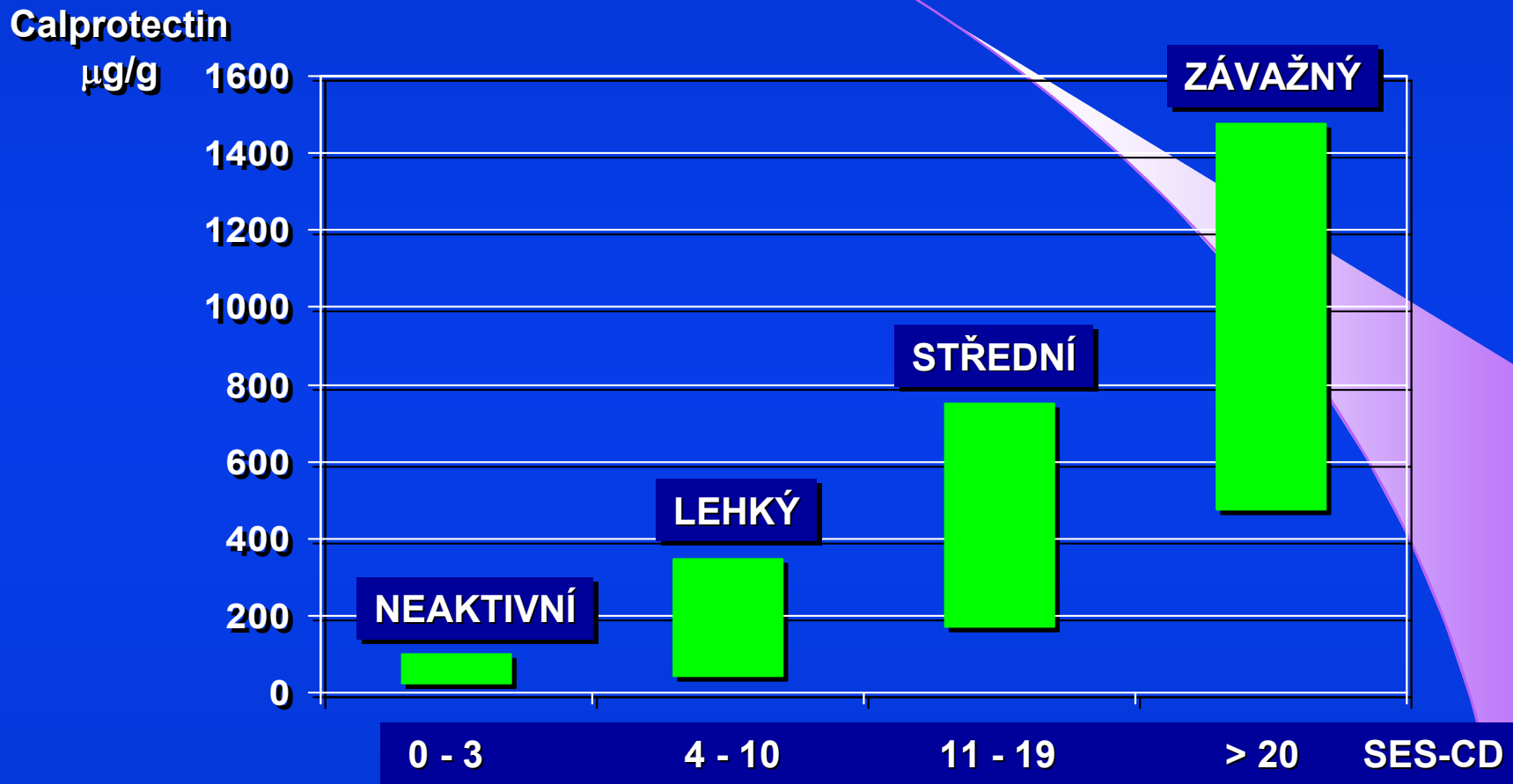
Inflammatory bowel disease activity assessed by fecal calprotectin and lactoferrin: correlation with laboratory parameters, clinical, endoscopic and histological indexes. Vieira A., Fang CB., Rolim EG., Klug WA., Steinwurz F., Rossini LGB., Candelária PA.

BMC Research Notes 2009, 2:221

Novel fecal and luminal markers of inflammatory bowel disease

	Calprotectin	Lactoferrin
Characteristics		
➤ Molecular weight	36 kDa protein	75 kDa protein
➤ Cellular source	Neutrophils	Neutrophils
➤ Physiological role	Host defense	Host defense
Measurement		
➤ Type of sample	Fecal	Fecal
➤ Detection method	ELISA	ELISA
➤ Detection limit	< 5 mg/l	?
Reference values		
➤ Healthy controls	0.5 - 50 mg/l	1 - 5 µg/g
➤ Active IBD	500 - 50 000 mg/l	100 - 1 000 µg/g
➤ Nonactive IBD	50 - 500 mg/l	150 - 200 µg/g
➤ IBS	1 - 150 mg/l	1 - 5 µg/g

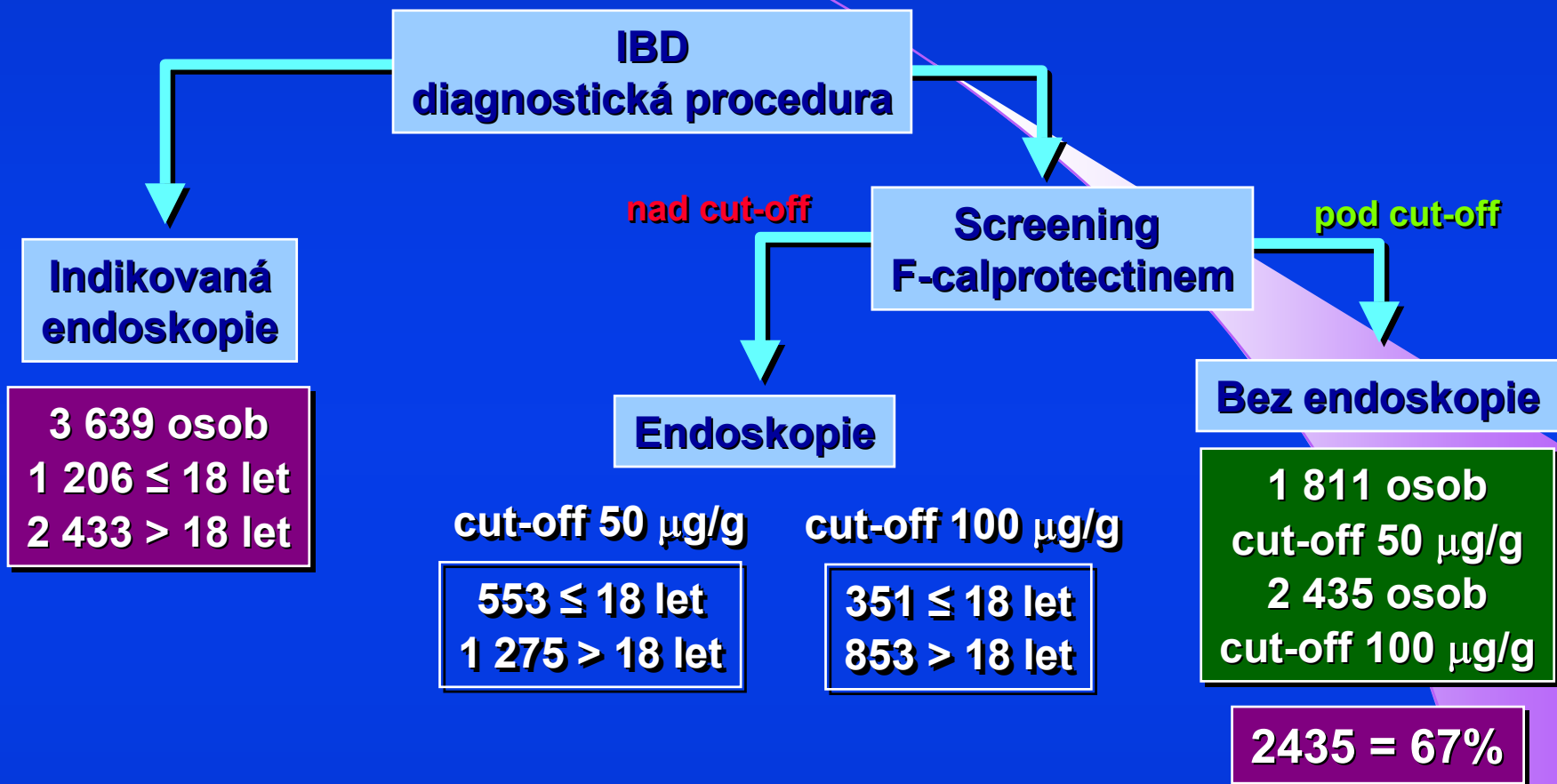
Lundberg JO et al. (2005) Technology Insight: calprotectin, lactoferrin and nitric oxide as novel markers of inflammatory bowel disease Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol 2: 96–102 doi:10.1038/ncpgasthep0094

CALPROTECTIN VE STOLICI**KORELACE CALPROTECTINU VE STOLICI SE SES-CD SKÓREM**

Fecal calprotectin correlates more closely with the Simple Endoscopic Score for Crohn's disease (SES-CD) than CRP, blood leukocytes, and the CDAI.

Schoepfer AM. Et al. - Am J Gastroenterol. 2010 Jan;105(1):162-169

PRE-ENDOSKOPICKÝ SCREENING S F-CALPROTECTINEM



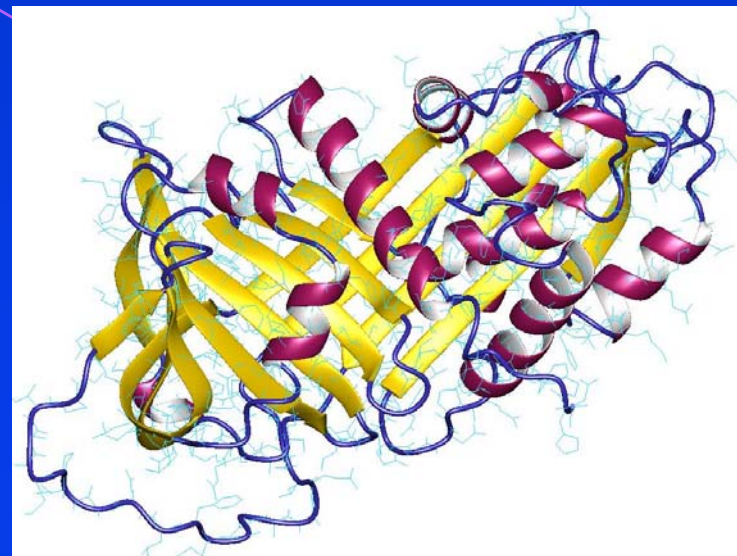
Ruling out IBD: estimation of the possible economic effects of pre-endoscopic screening with F-calprotectin.

Mindemark M, Larsson A. Clin Biochem. 2012; 45(7-8): 552-555

α_1 -ANTITRYPSIN VE STOLICI

**ELISA METODA
POLYKLONÁLNÍ PROTILÁTKA
TMB, PEROXIDÁZA**

**REFERENČNÍ HODNOTY
KONCENTRACE < 0.26 mg/ml
CLEARANCE < 27 ml/24 hod**



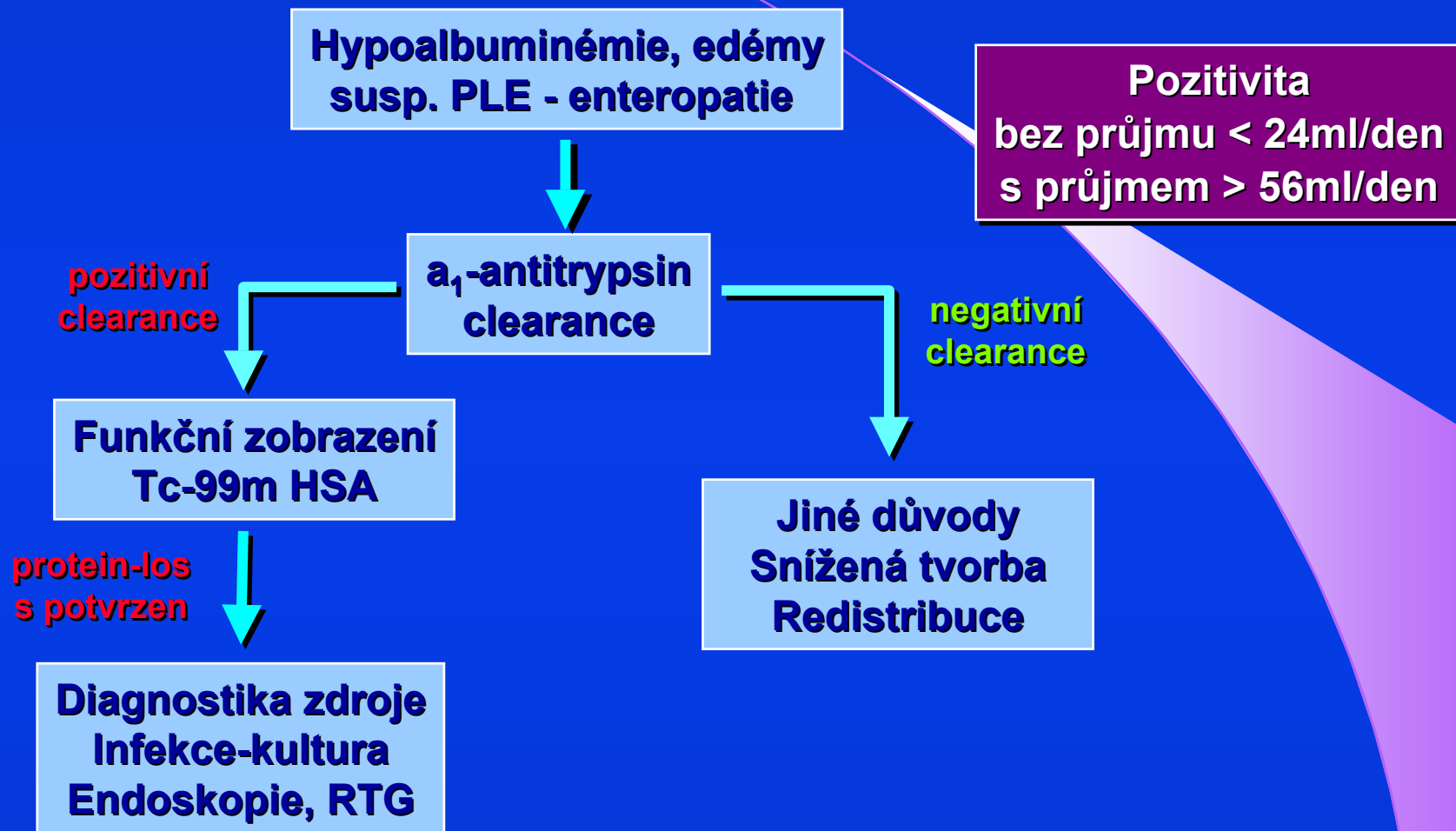
DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA

EXUDATIVNÍ ENTEROPATIE - PROTEIN LOSING ENTEROPATHY

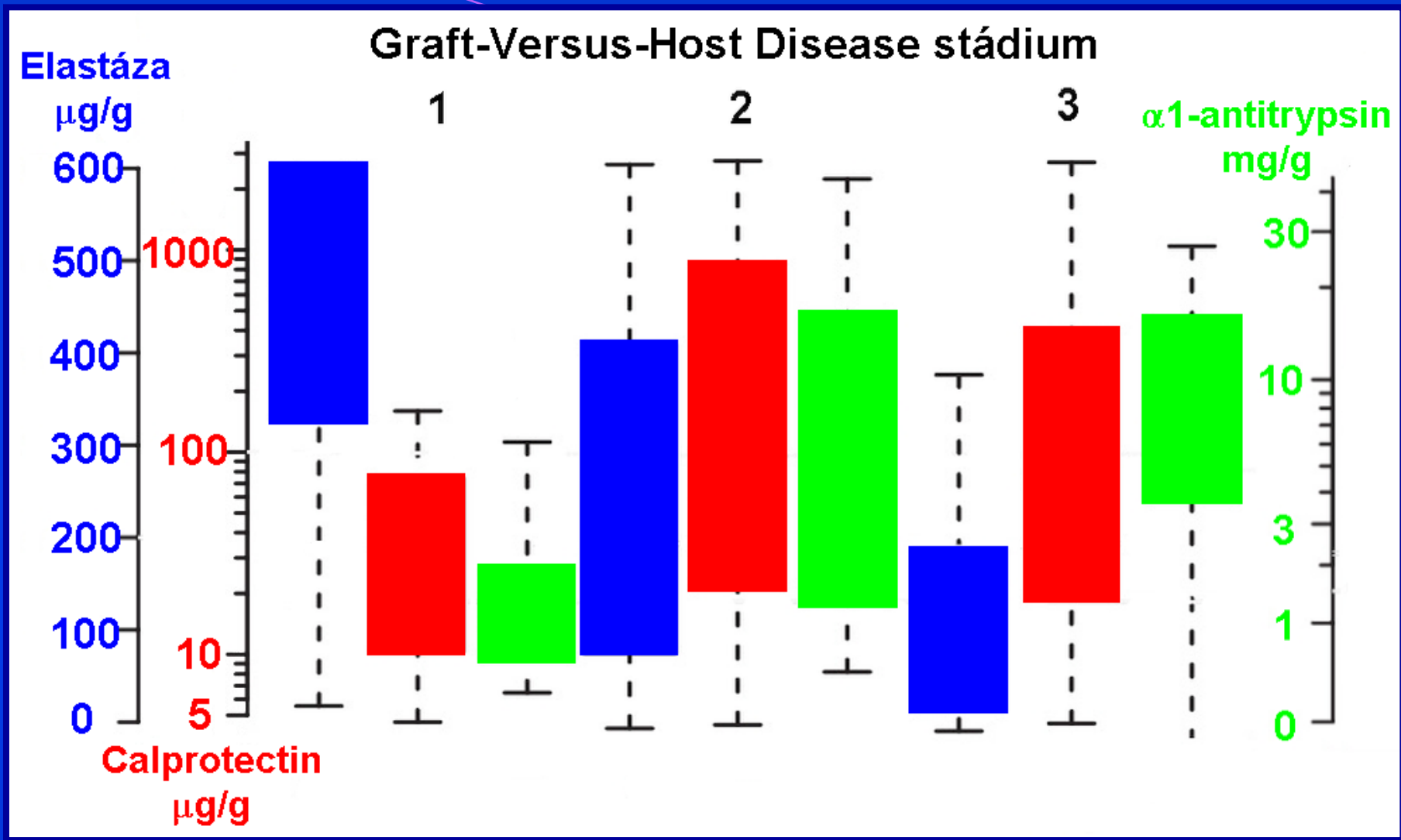
CROHNOVA CHOROBA

**DĚTI S CYSTICKOU FIBRÓZOU NEMAJÍ ENTEROPATII SE ZTRÁTOU PROTEINŮ,
DĚTI S CELIAKÍÍ MAJÍ ZVÝŠENÉ HODNOTY FEKÁLNÍHO α_1 -ANTITRYPSINU.**

Fecal alpha 1-antitrypsin clearance as a marker of clinical relapse in patients with Crohn's disease of the distal ileum. Biancone L, Fantini M, Tosti C. et al. Eur J Gastroenterol Hepatol. 2003 Mar;15(3):261-266

Enteropatie se ztrátou proteinů (Protein Losing Enteropathy)

Clinical practice. Protein-losing enteropathy in children. Braamskamp MJ, Dolman KM, Tabbers MM. Eur J Pediatr. 2010, 69:1179-1185



Fecal calprotectin and alpha-1 antitrypsin predict severity and response to corticosteroids in gastrointestinal graft-versus-host disease. Rodriguez-Otero P, Porcher R, Peffault de Latour R. et al. Blood 2012, 119: 5909-5917

NE-INVAZIVNÍ TECHNOLOGIE – MARS 500



PROJEKT MARS 500, 520 DENNÍ
IZOLACE 'POSÁDKY' LETU NA MARS
KONTINUÁLNÍ MONITORING
STŘEVNÍ MOTILITY A INFEKCE
 ^{13}C -DECHOVÝ TEST S ^{13}C -ACETÁTEM
 H_2 -DECHOVÝ TEST S INULINEM,
OCTT-TEST,
ANALYZÁTOR LACTOTEST 102
CALPROTECTIN VE STOLICI
DETEKCE INFEKCE

*Non-invasive panel tests for gastrointestinal motility monitoring within the MARS-500 Project. Roda A, Mirasoli M, Guardigli M.
World J Gastroenterol 2013; 19(14): 2208-2216*

ANALÝZA DECHOVÝMI TESTY



Proč analyzujeme vydechovaný vzduch?

- Metody Point-of-Care (POCT)
- Moderní, neinvazivní technologie
- Široká nabídka analytů:

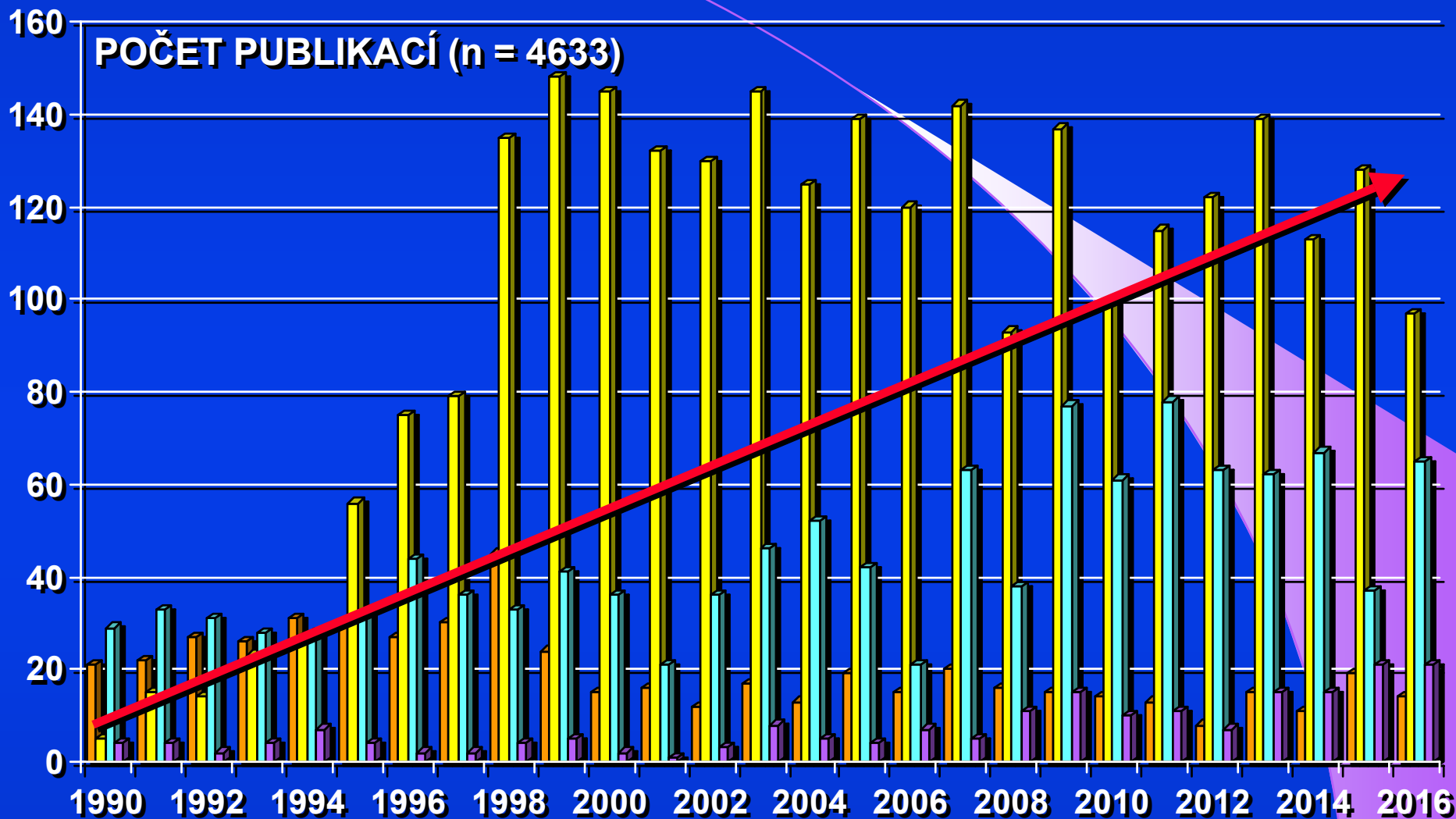
H_2 , $^{13}CO_2$, $^{14}CO_2$, CH_4 , NO

TYPY DECHOVÝCH TESTŮ



- H_2 - DECHOVÉ TESTY
PRODUKCE H_2 HYDROLÝZOU SUBSTRÁTU
- ^{14}C - DECHOVÉ TESTY
SUBSTRÁT JE OZNAČEN **ATOMEM ^{14}C**
- ^{13}C - DECHOVÉ TESTY
SUBSTRÁT JE OZNAČEN **ATOMEM ^{13}C**

ANALÝZA DATABÁZE NLM - MEDLINE 1990 - 2016



**REVIEW 1587 ABSTRAKT
DDW 1994 - 2009**

AMINOPYRINE	¹³ C		
CAFFEINE	¹³ C	¹⁴ C	
CELLULOSE			H ₂
FRUCTOSE			H ₂
GALACTOSE	¹³ C		
GLUCOSE	¹³ C		H ₂
GLYCINE	¹³ C	¹⁴ C	
GLYCOCHOLIC ACID	¹³ C		
HIOLEIN	¹³ C		
INULIN CARBOXYLIC ACID		¹⁴ C	
CHOLESTEROL-OCTANOATE	¹³ C	¹⁴ C	
KETOISOCAPRONIC ACID	¹³ C		
LACTOSE	¹³ C		H ₂
LACTOSE-UREIDE	¹³ C		
LACTULOSE			H ₂
LEUCIN-EGG PROTEIN	¹³ C		
METHACETINE	¹³ C		
METHIONINE	¹³ C		
MIXED TRIGLYCERIDES	¹³ C	¹⁴ C	
NEOLATE	¹³ C		
OCTANOIC ACID	¹³ C	¹⁴ C	
ORNITHINE	¹³ C		
PANTOPRAZOLE	¹³ C		
PECTIN			H ₂
PHENYLALANINE	¹³ C		
SODIUM ACETATE	¹³ C		
SORBITOL		H ₂	
STARCH	¹³ C		H ₂
TRIOCTANOIN	¹³ C		
UREA / MOČOVINA	¹³ C	¹⁴ C	
XYLOSE	¹³ C	¹⁴ C	H ₂

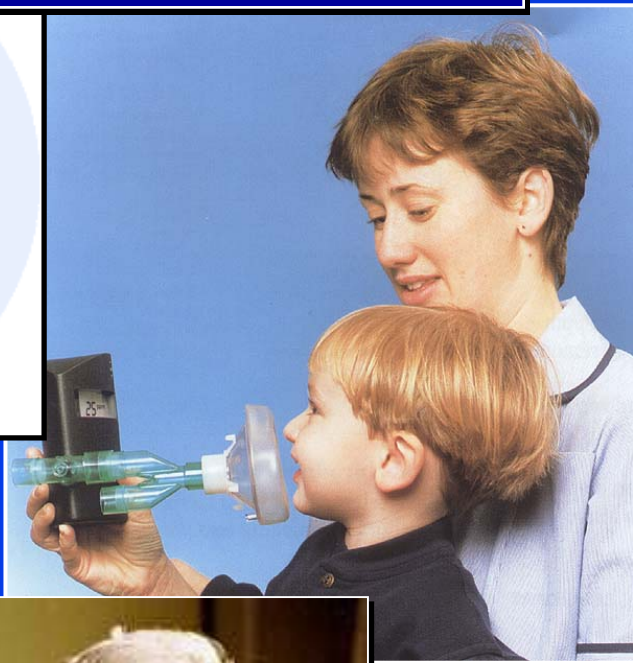
25/31

8/31

9/31

ANALÝZA DECHOVÝMI TESTY = POCT

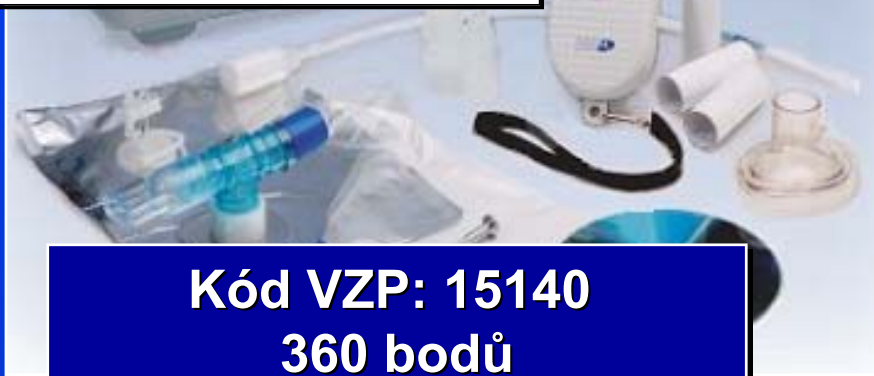
ODBĚR VZORKU DECHU
MASKY, VENTILY



PŘÍMÁ ANALÝZA
BATERIOVÝ ANALYZÁTOR



H₂ MICRO - ANALYZÁTOR



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

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

H₂ MICRO - ANALYZÁTOR

**ODBĚROVÉ
MASKY, VENTILY**

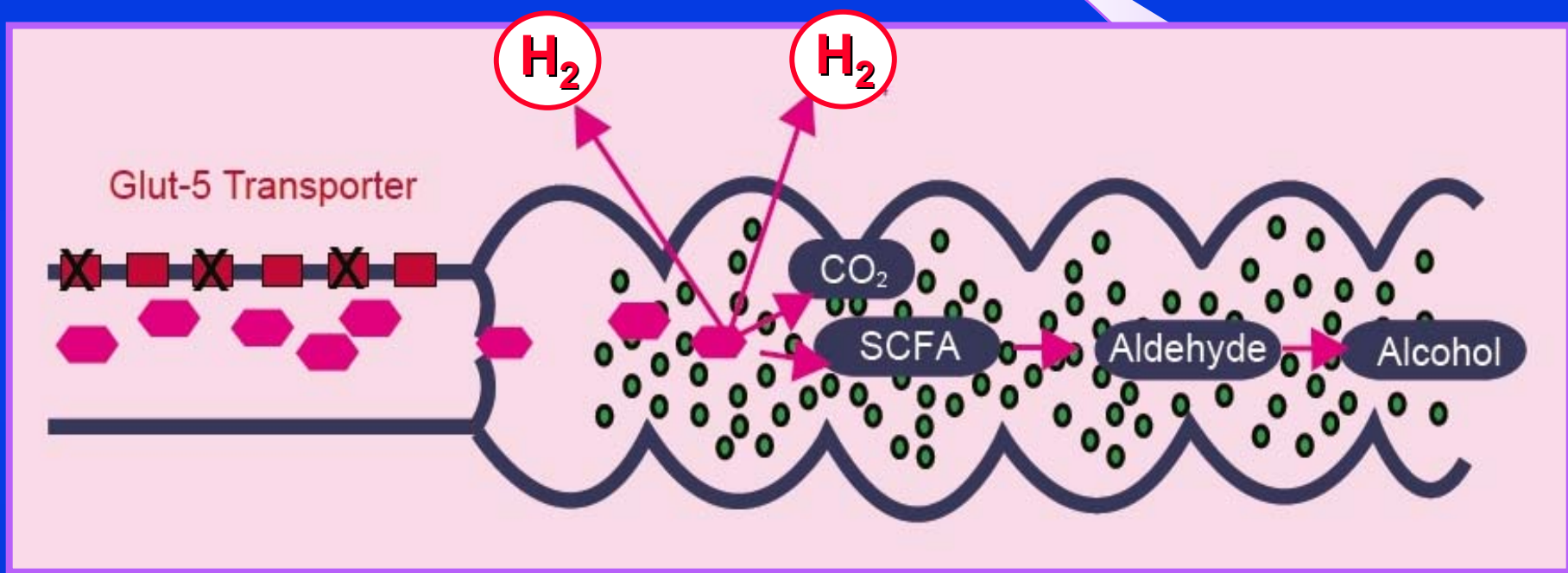


**RUČNÍ
BATERIOVÝ
ANALYZÁTOR**



**KALIBRAČNÍ
PLYN**

Vodík vzniká
kvašením neabsorbovaných cukrů
anaerobními bakteriemi



DECHOVÉ ANALYZÁTORY PRO DETEKCI VODÍKU



Gastrolyzer, Bedfont

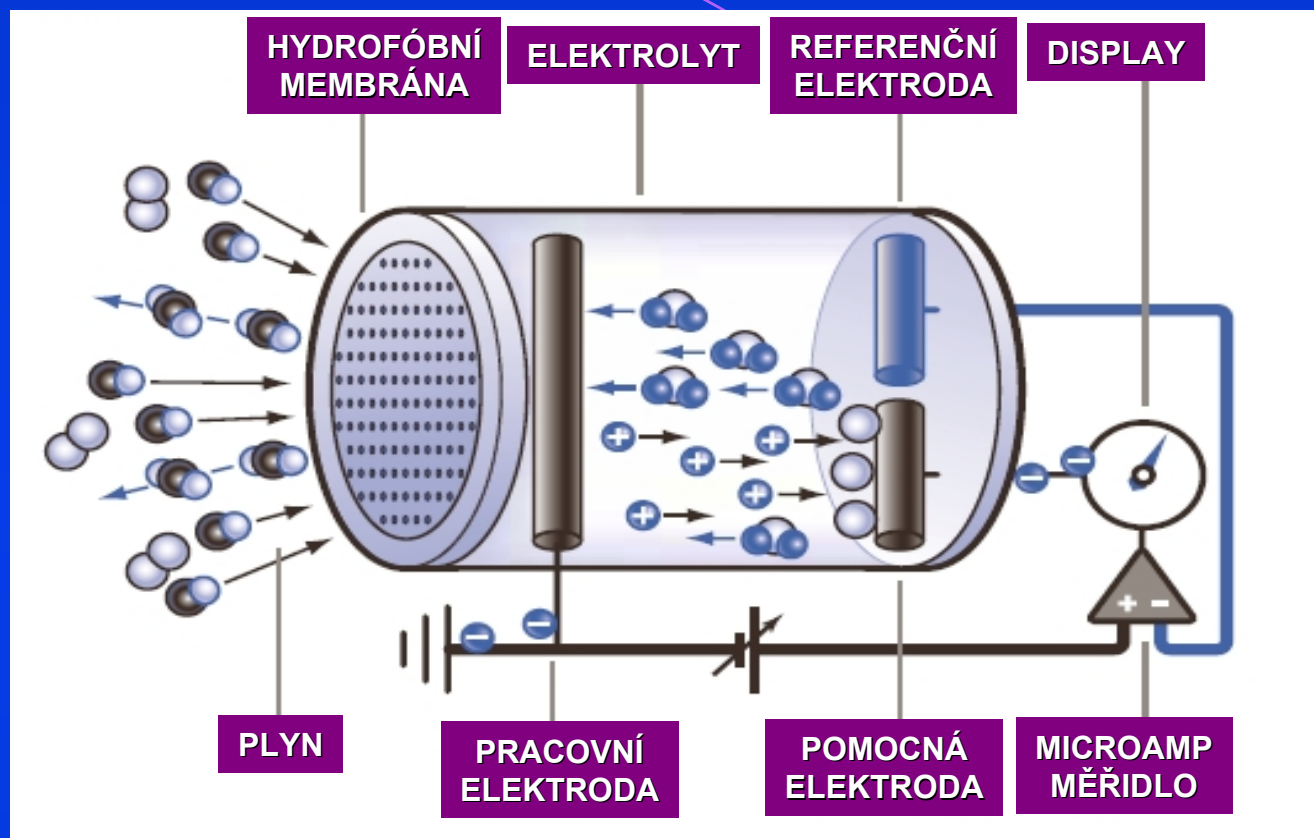


H2 Check, MD Diagnostics



LactoFAN, FAN

DECHOVÉ ANALYZÁTORY PRO DETEKCI VODÍKU



**H₂ ANALYZÁTORY JSOU ZALOŽENY
NA ELEKTROCHEMICKÉM DETEKTORU VODÍKU
AMPEROMETRICKÉ (MICRO-FUEL)**

KLINICKÉ APLIKACE DECHOVÝCH TESTŮ S VODÍKEM

- MALABSORPCE LAKTÓZY ←
- MALABSORPCE SACHARÓZY ←
- MALABSORPCE FRUKTÓZY ←
- BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ V TENKÉM STŘEVU ←
- MOTILITA GIT - OROCEKÁLNÍ TRANSIT TIME

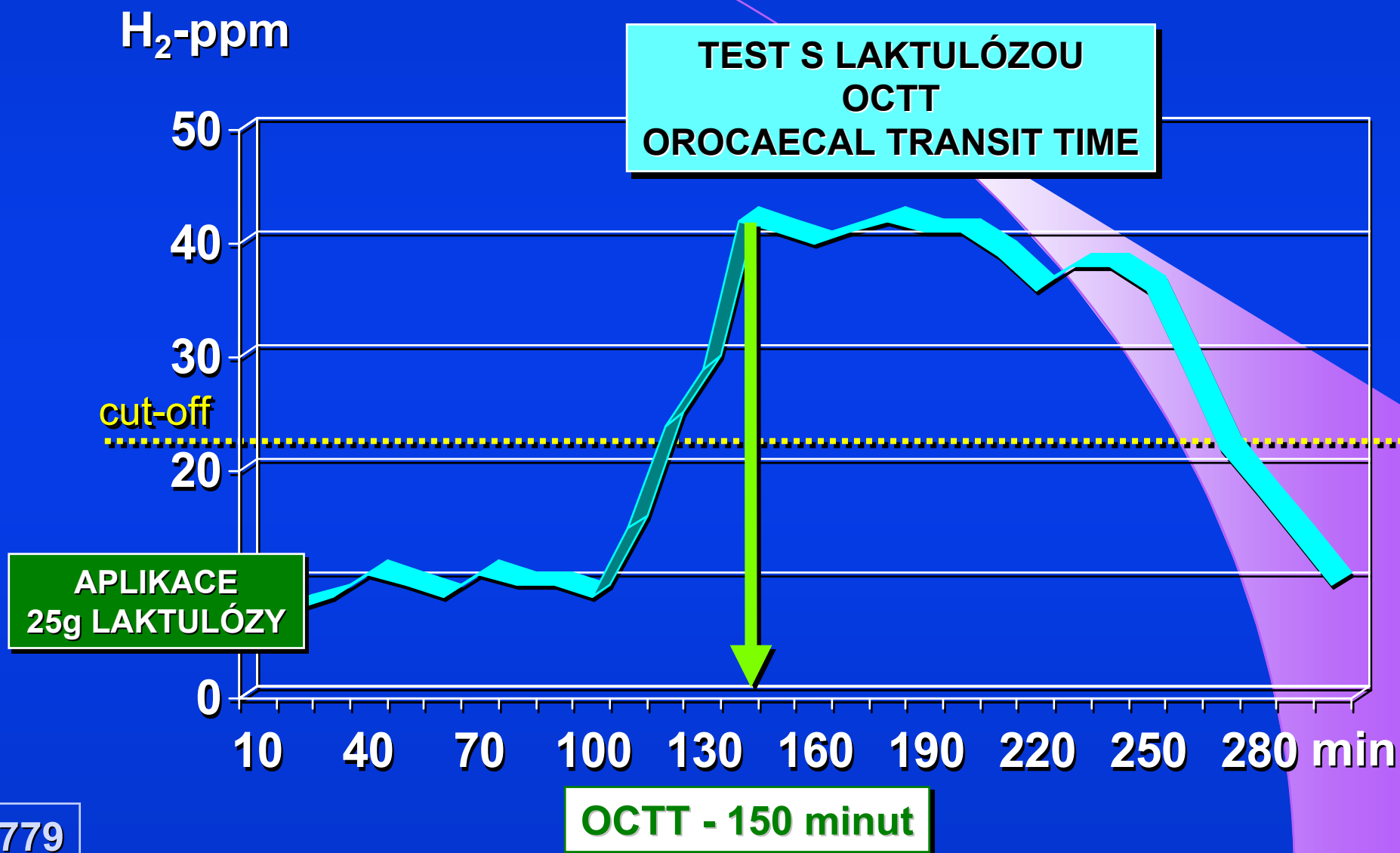
PERORÁLNÍ PODÁNÍ LAKTÓZY

SACHARÓZY

FRUKTÓZY

LAKTULÓZY

VODÍKOVÝ DECHOVÝ TEST S LAKTULÓZOU

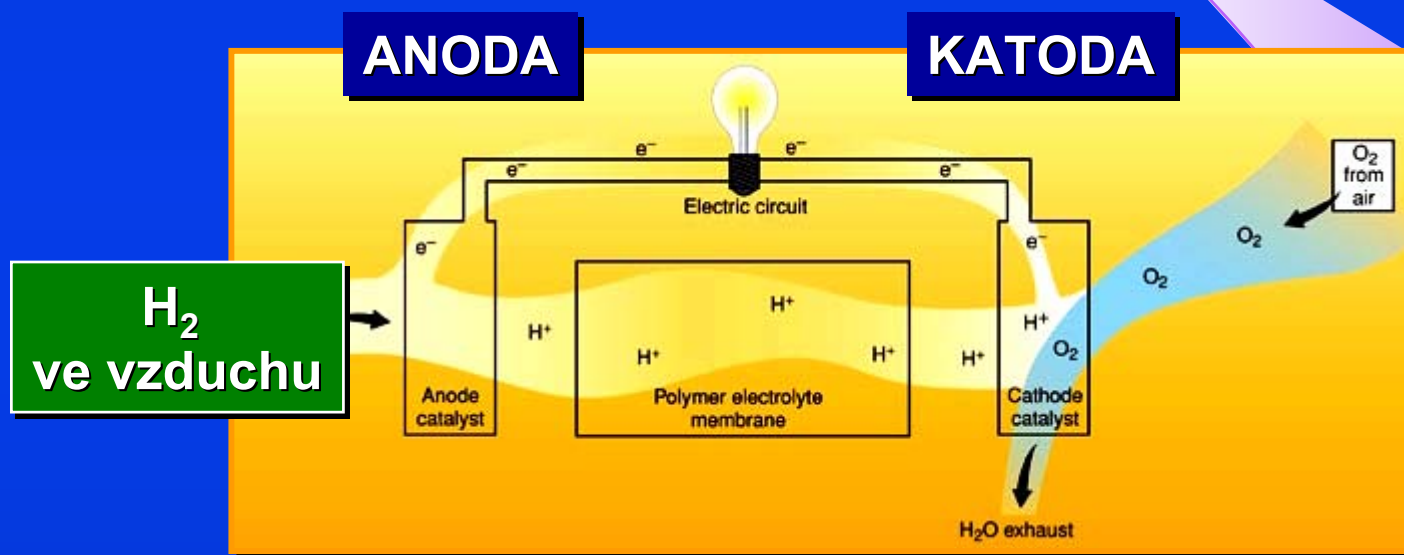


VODÍKOVÝ DECHOVÝ TEST S LAKTULÓZOU



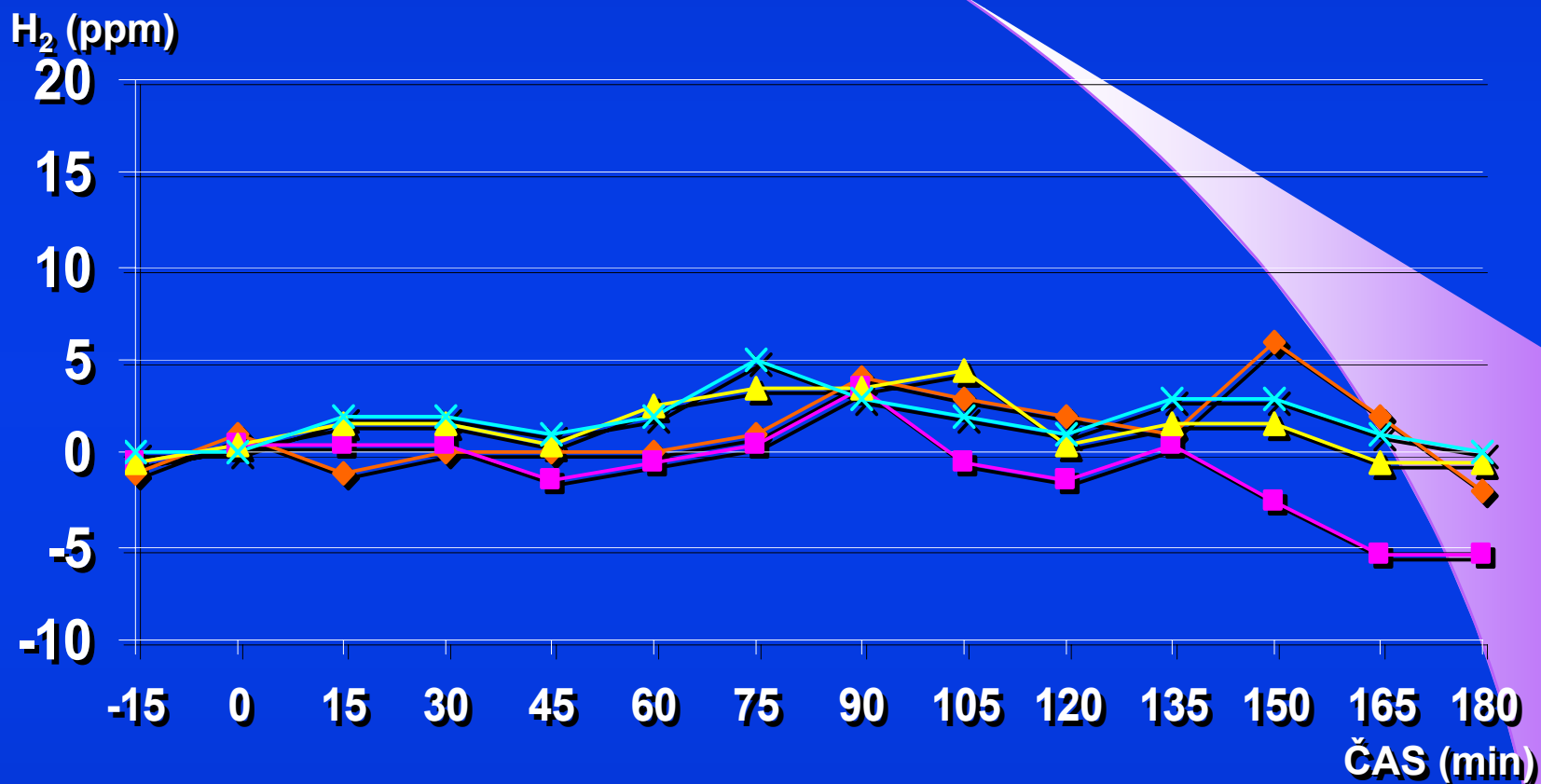
H₂ MICRO - ANALYZÁTOR

H₂ monitory dechových testů
Elektrochemický senzor
Micro Fuel Cell Electrochemical Sensor



H₂ - DECHOVÝ TEST LAKTÓZOVÉ INTOLERANCE

KONCENTRACE H₂ (ppm) PO PODÁNÍ 25g LAKTÓZY

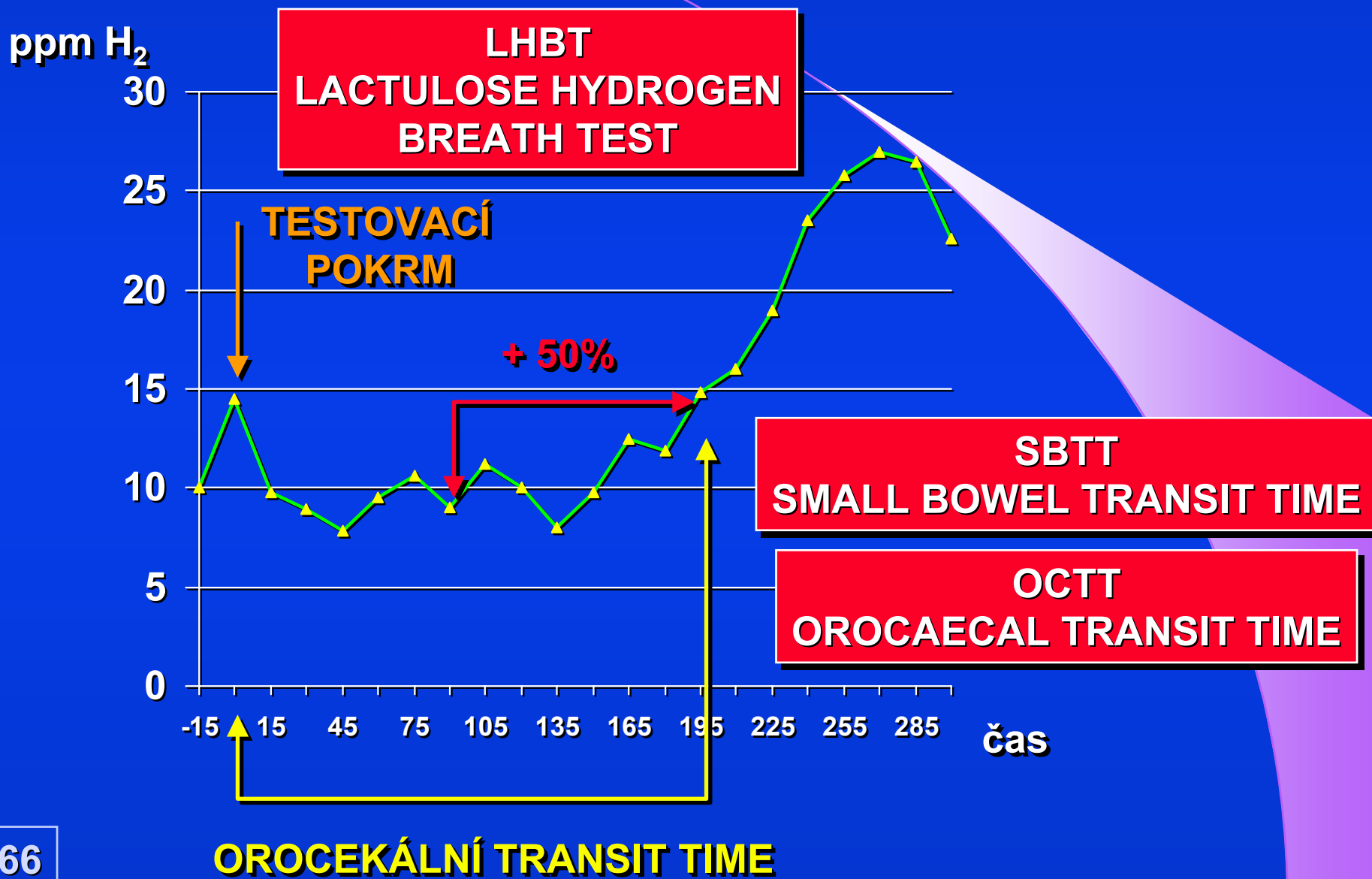


Hodnocení dechových testů po podání různých monosacharidů a disacharidů

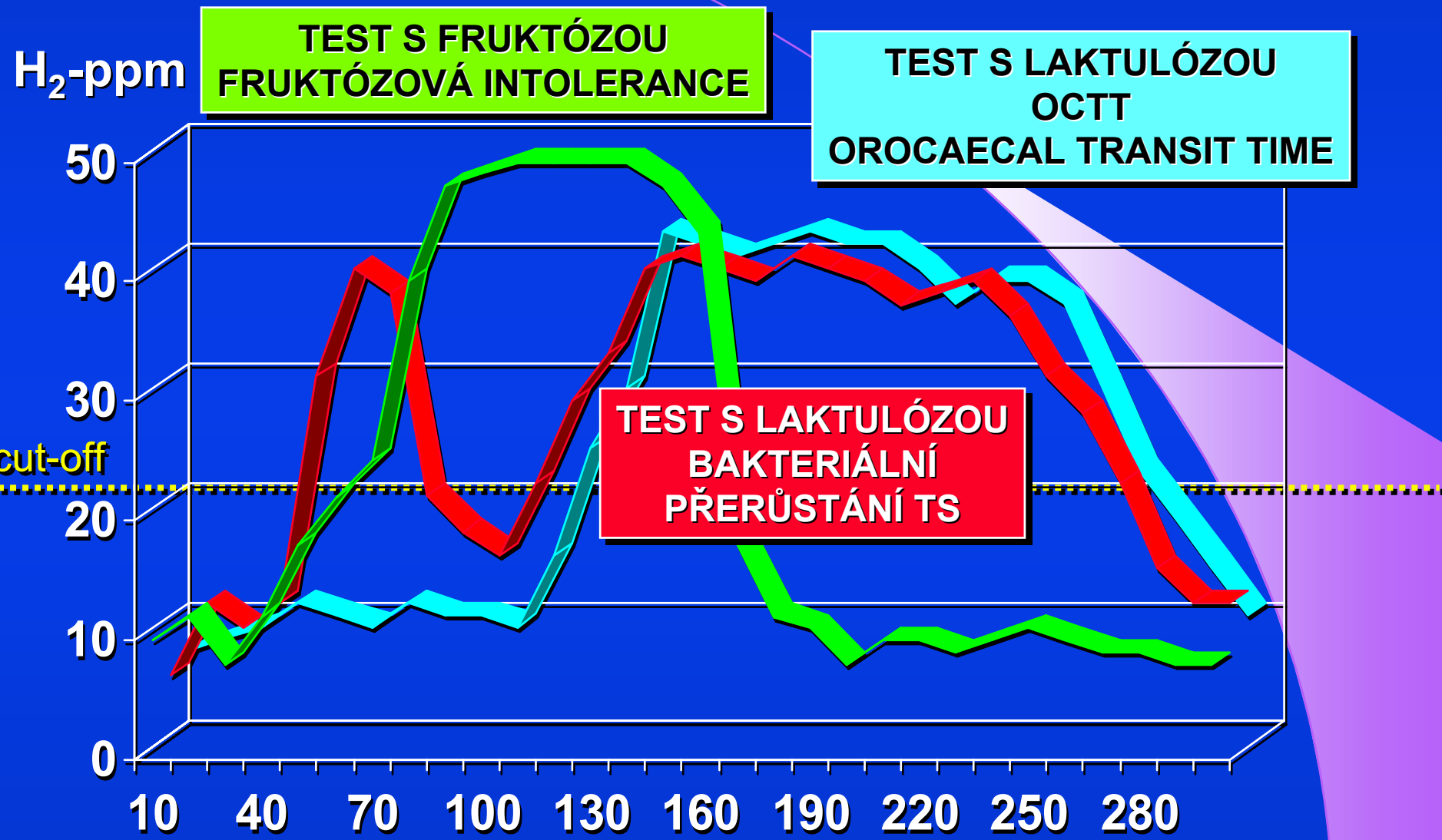
Bc. Jana Bartoňová, Praha 2004

http://portal.lf1.cuni.cz/formular/upload/internet/soubor_269.pdf

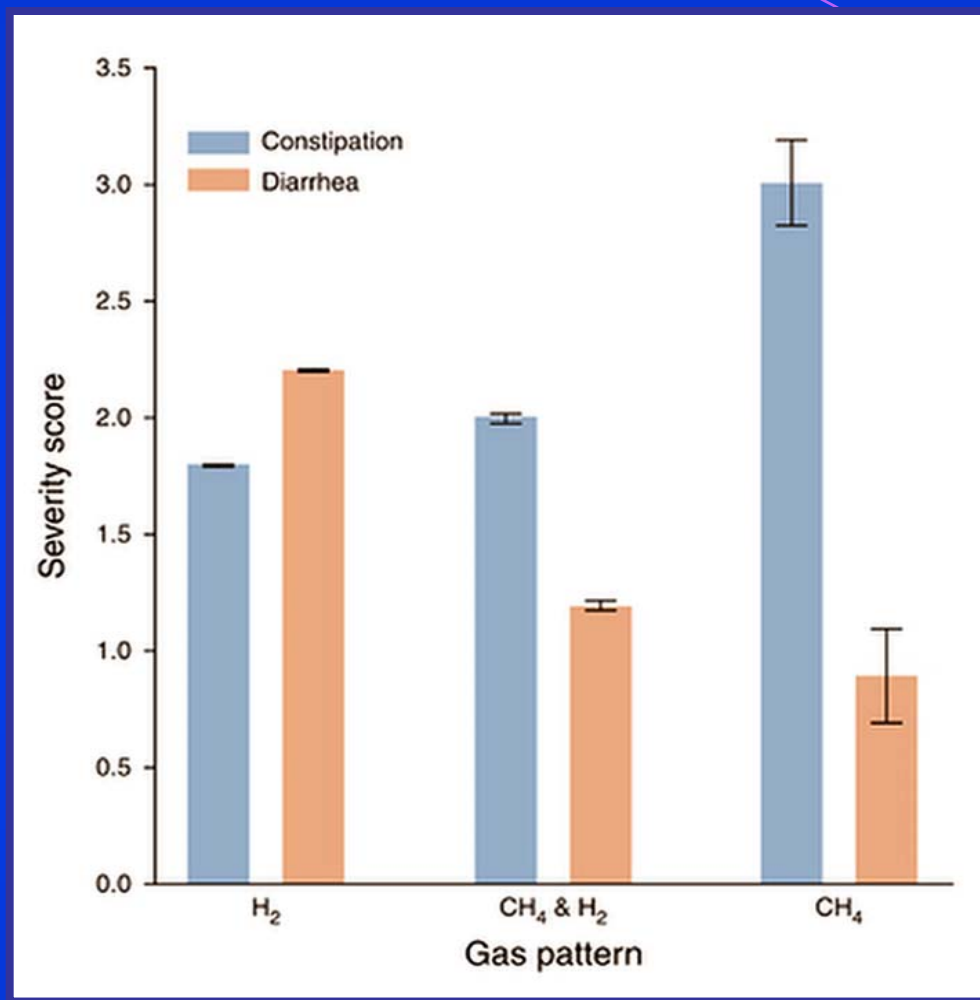
H₂ DECHOVÝ TEST STŘEVNÍ PASÁŽE



APLIKACE H₂ - DECHOVÝCH TESTŮ



H₂/CH₄ BAKTERIÁLNÍ PRODUKCE



ANAEROBNÍ HYDROLÝZA
A PRODUKCE
VODÍKU A METANU
STŘEVNÍ MIKROFLÓROU

Pimentel M., Gunsalus RP., Rao SSC., Zhang H.: Methanogens in Human Health and Disease. Am J Gastroenterol Suppl (2012) 1:28–33

PROČ NESTAČÍ ANALÝZA VODÍKU ?

Plyn		Množství
Vodík	H ₂	0 - 86%
Metan	CH ₄	0 - 56%
Oxid uhličitý	CO ₂	3 - 54%
Dusík	N ₂	11 - 92%
Kyslík	O ₂	0 - 11%

*Plyny v trávicím traktu, Lukáš K.
Čes a Slov Gastroent a Hepatol 2009; 63(1): 20-24*

Metan produkuje 24 - 48% populace

*Role of hydrogen and methane breath testing in gastrointestinal diseases
Di Stefano M., Corazza GR. Dig. Liver Disease Suppl.3 (2009) 40-43*

BAKTERIÁLNÍ TVORBA STŘEVNÍCH PLYNŮ

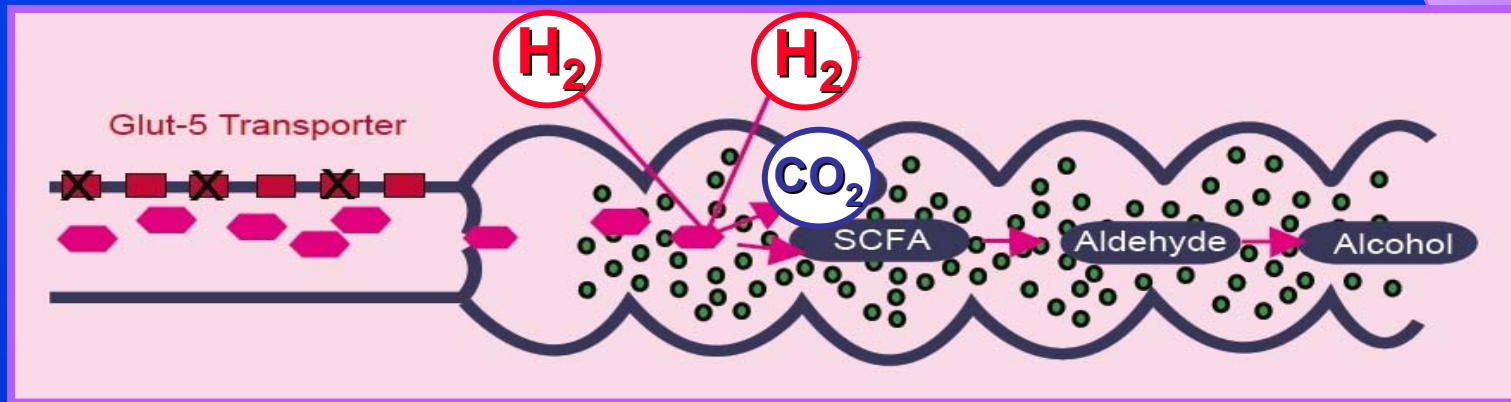
metanogéní bakterie



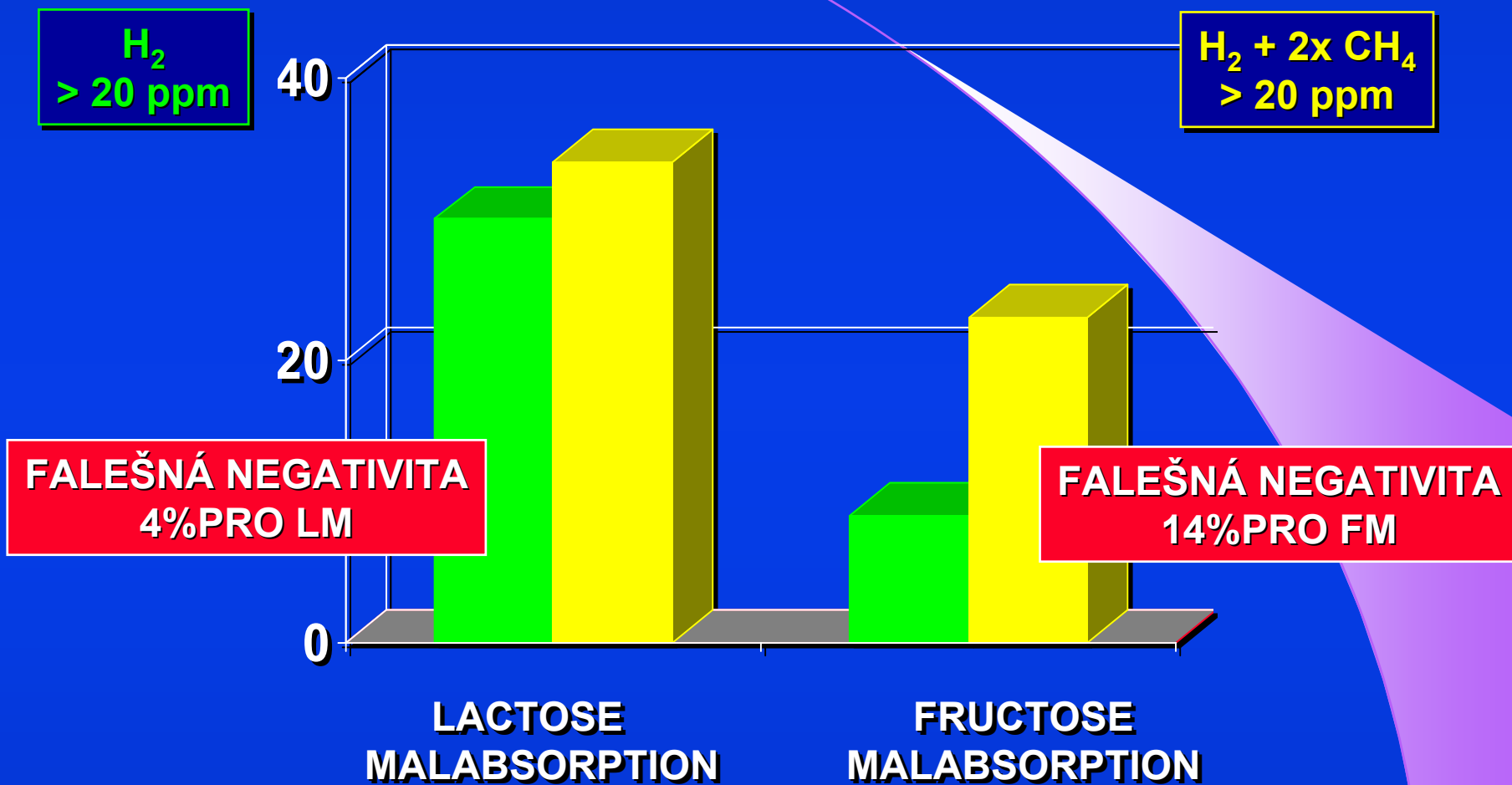
sulfát redukující bakterie



acetogéní bakterie



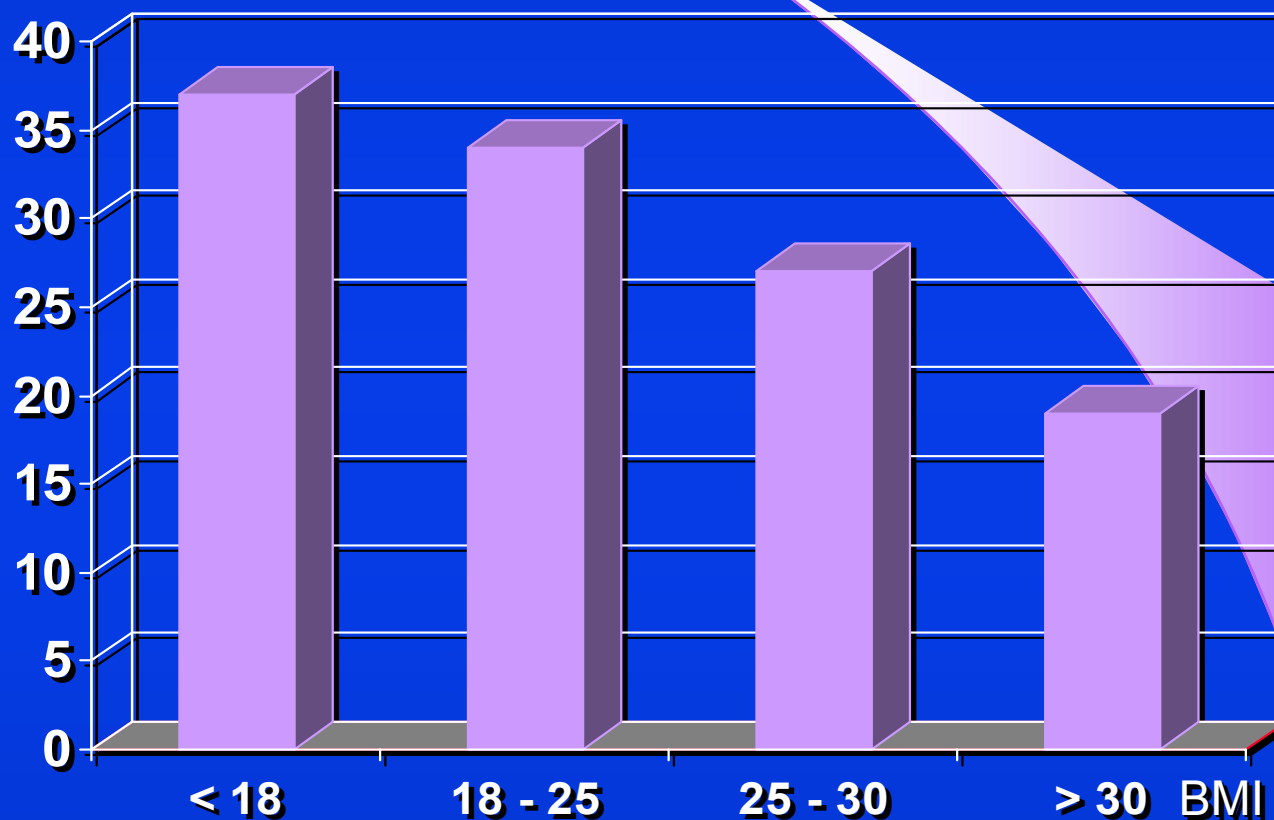
PŘÍNOS DETEKCE METANU V DG. MALABSORPCÍ



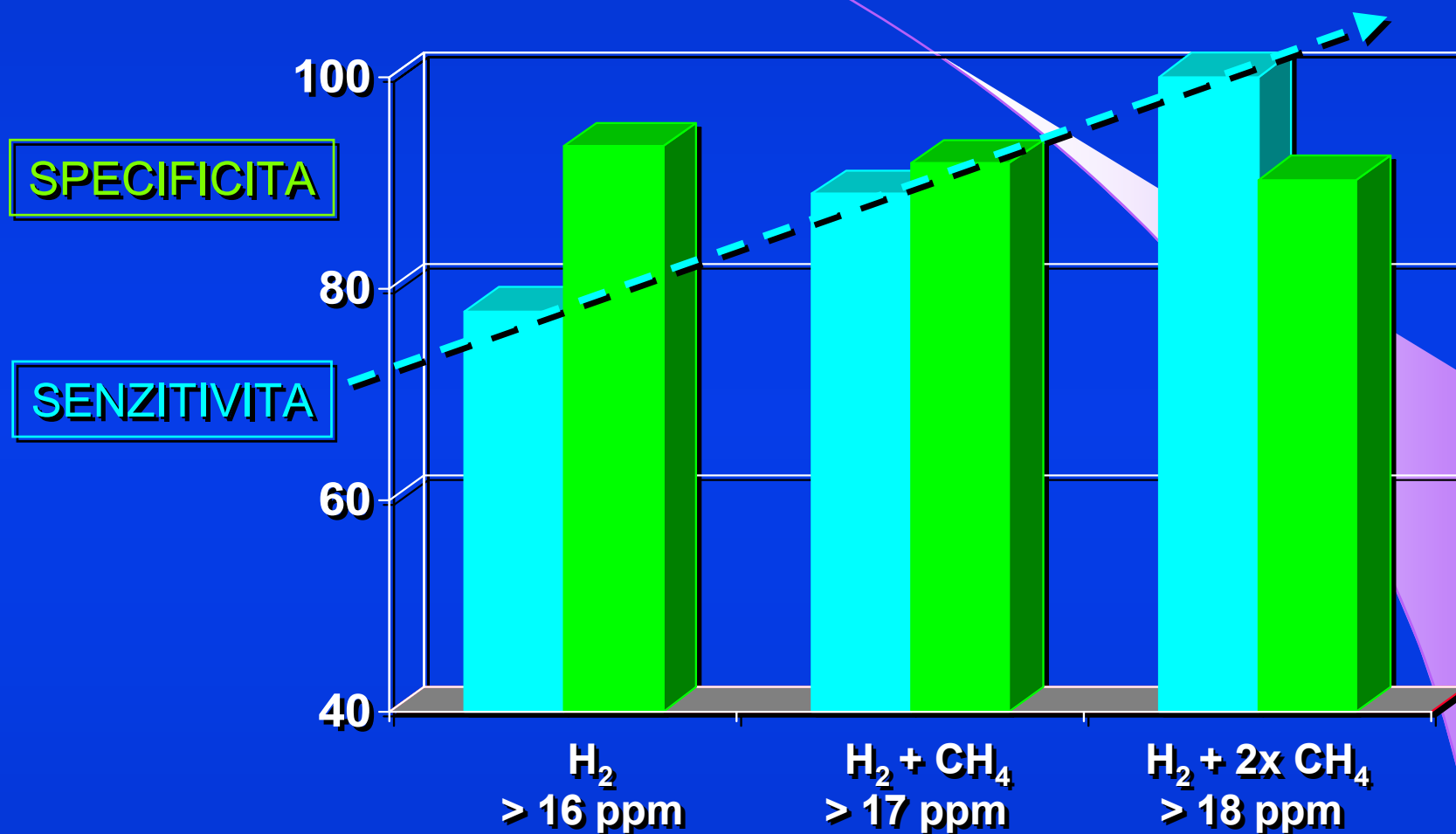
Carbohydrate Challenge Tests: Do You Need to Measure Methane?
 Knudsen CD, Di Palma JA. Southern Medical Journal 2012; 105/5, 251-253

PRODUKCE CH₄ - VZTAH K BMI

% OSOB
PRODUKUJÍCÍ CH₄

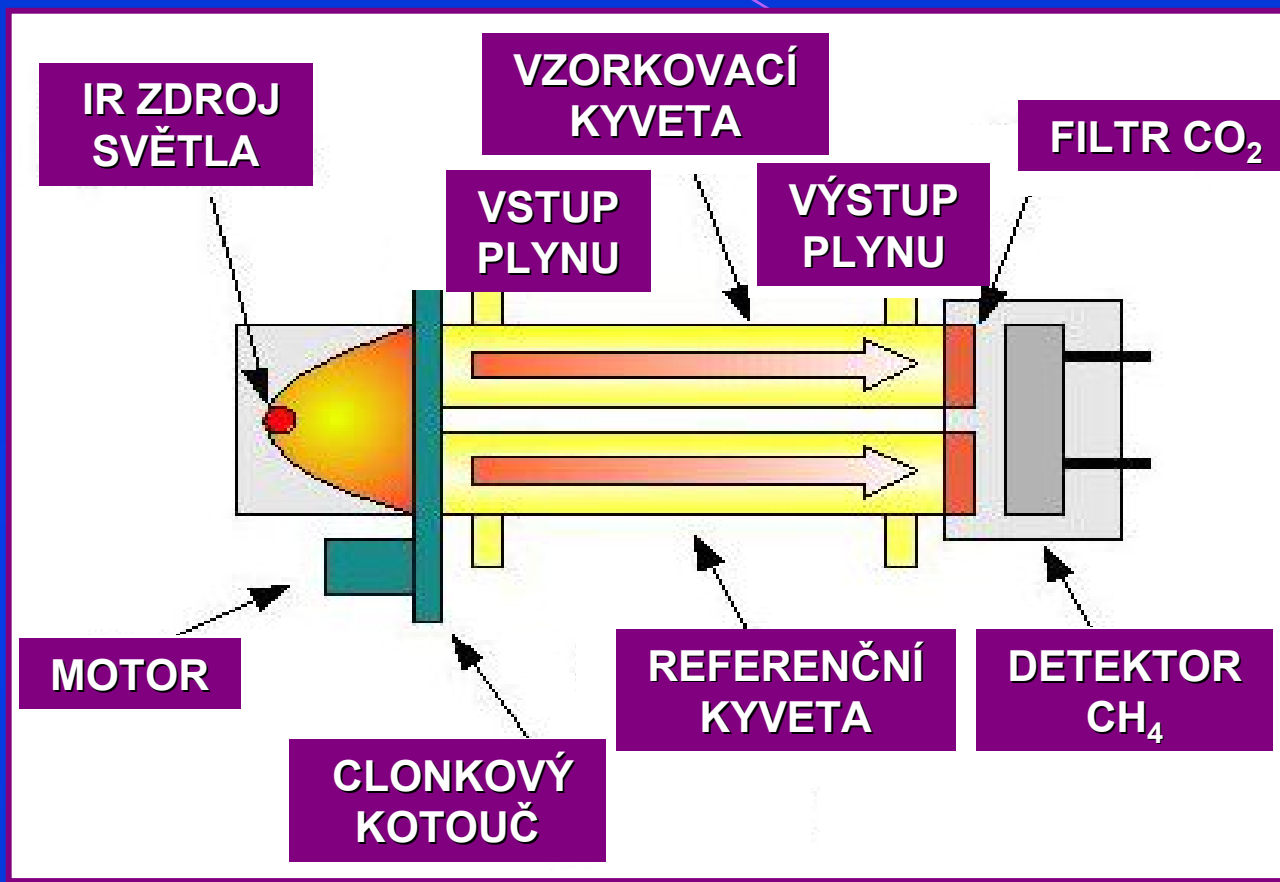


Additional Value of CH₄ Measurement in a Combined ¹³C/H₂ Lactose Malabsorption Breath Test: A Retrospective Analysis
Houben E, De Preter V, Billen J. *Nutrients* 2015, 7: 7469-7485

SENZITIVITA A SPECIFICITA H₂ - CH₄ DETEKCE PRO LM

A comparison of diagnostic tests for lactose malabsorption - which one is the best?
Hovde O, Farup PG. BMC Gastroenterology 2009, 9:82

PRINCIP NDIRS DETEKTORU METANU

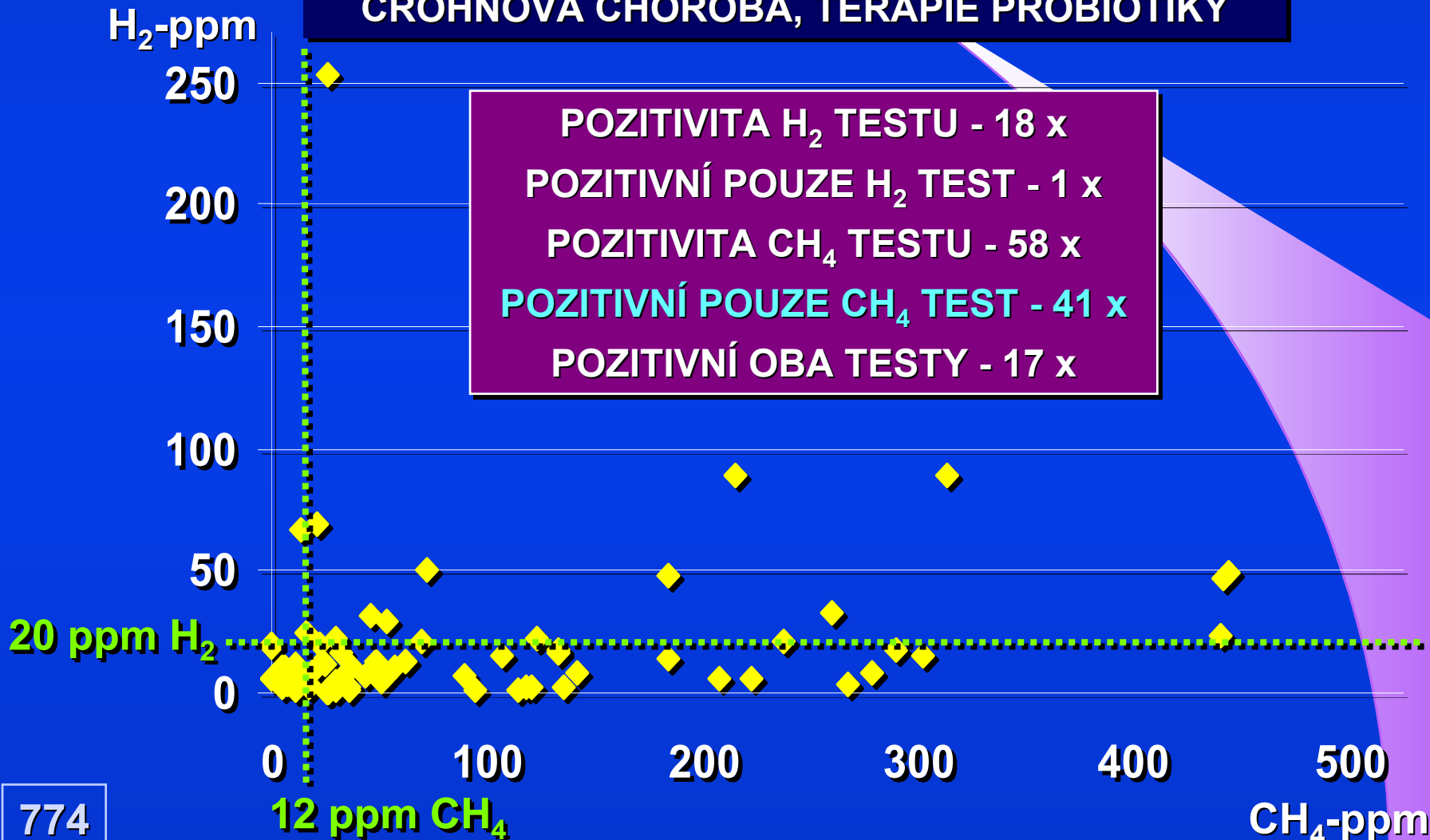


CH₄ NDIRS DETEKTORY JSOU ZALOŽENY
NA ABSORPCI V INFRAČERVENÉ OBLASTI SVĚTLA

LACTOTEST 202 - XTEND, STANOVENÍ H₂ + CH₄

SOUBOR 73 OSOB
CROHNOVA CHOROBA, TERAPE PROBIOTIKY

POZITIVITA H₂ TESTU - 18 x
POZITIVNÍ POUZE H₂ TEST - 1 x
POZITIVITA CH₄ TESTU - 58 x
POZITIVNÍ POUZE CH₄ TEST - 41 x
POZITIVNÍ OBA TESTY - 17 x



PROČ JE TŘEBA DALŠÍ, TŘETÍ ANALYT ?

Pokud je alveolární vzorek vzduchu kontaminovaný se vzduchem v místnosti, koncentrace CO_2 ve vzorku se sníží, stejně jako další měřené plyny ve vzorku - H_2 a CH_4

Korekční faktor = alveolární koncentrace CO_2 / koncentrace CO_2 ve vzorku

Korekční faktor nastavený podle koncentrace CO_2 minimalizuje chyby způsobené nesprávným odběrem vzorku

ALVEOLÁRNÍ KONCENTRACE CO₂

CO₂ je fyziologickým regulátorem dýchání, a alveolární tlak pCO₂ je konstantní - 40 mm Hg (torr). Proto je CO₂ nejspolehlivějším "normalizátorem" měřených plynů ve vzorku.

Zahraniční studie prokazují, že použití alveolární koncentrace 5,5%, je vhodné pro výpočet korekčního faktoru

Alveolární pCO₂ je konstantní - 40 mm Hg. Procento CO₂ v alveolárním vzduchu je ovlivněno barometrickým tlakem. Alveolární vzduch s pCO₂ 40 mm Hg, na úrovni hladiny moře, bude mít koncentraci CO₂ asi 5,5% zatímco alveolární vzduch např. v Denveru bude mít CO₂ 6,8% (1610 m.n.m., barometrický tlak je 625 torru)

H₂/CH₄/CO₂ - LACTOTEST 202

**KOMBINACE STANOVENÍ
VODÍKU, METANU a CO₂
ELIMINACE FAL.NEGATIVITY
- VLIV ANTIBIOTIK
- NÍZKÁ PRODUKCE VODÍKU
- KOREKCE NA CO₂**

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

ANALYZÁTOR LACTOTEST-202 XTEND

ABSORBÉR
VLHKOSTI A CO₂

PLASTOVÝ VAK NA
ODBĚR VYDECHOVANÉHO
VZDUCHU, PRŮCHOZÍ



H₂ /CH₄ /CO₂ - LACTOTEST 202

KOMBINACE STANOVENÍ
VODÍKU a METANU
ELIMINACE FAL.NEGATIVITY
MODULÁRNÍ KONCEPCE
SENZORY: H₂ /CH₄ /CO₂
- VLIV ANTIBIOTIK
- NÍZKÁ PRODUKCE VODÍKU

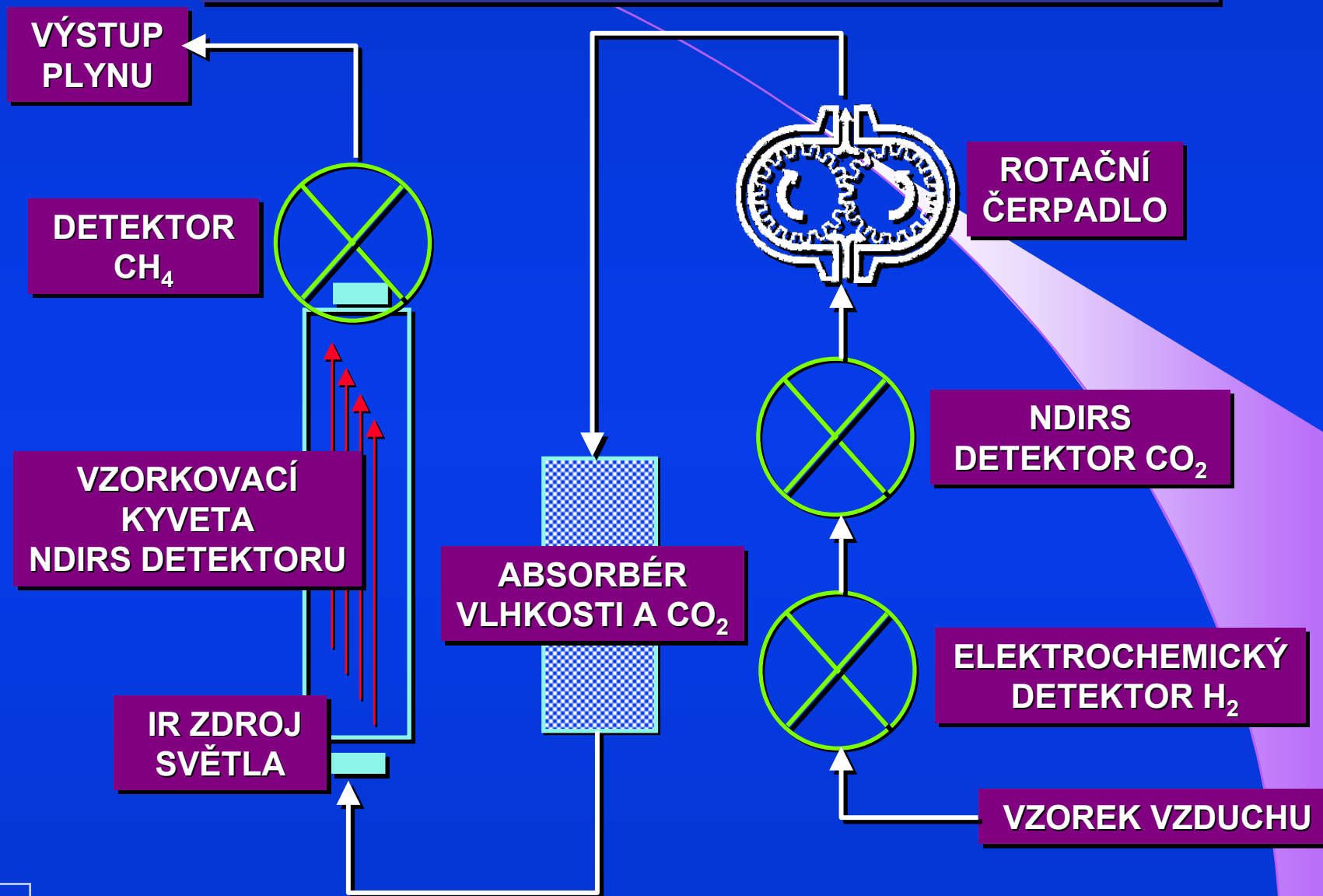


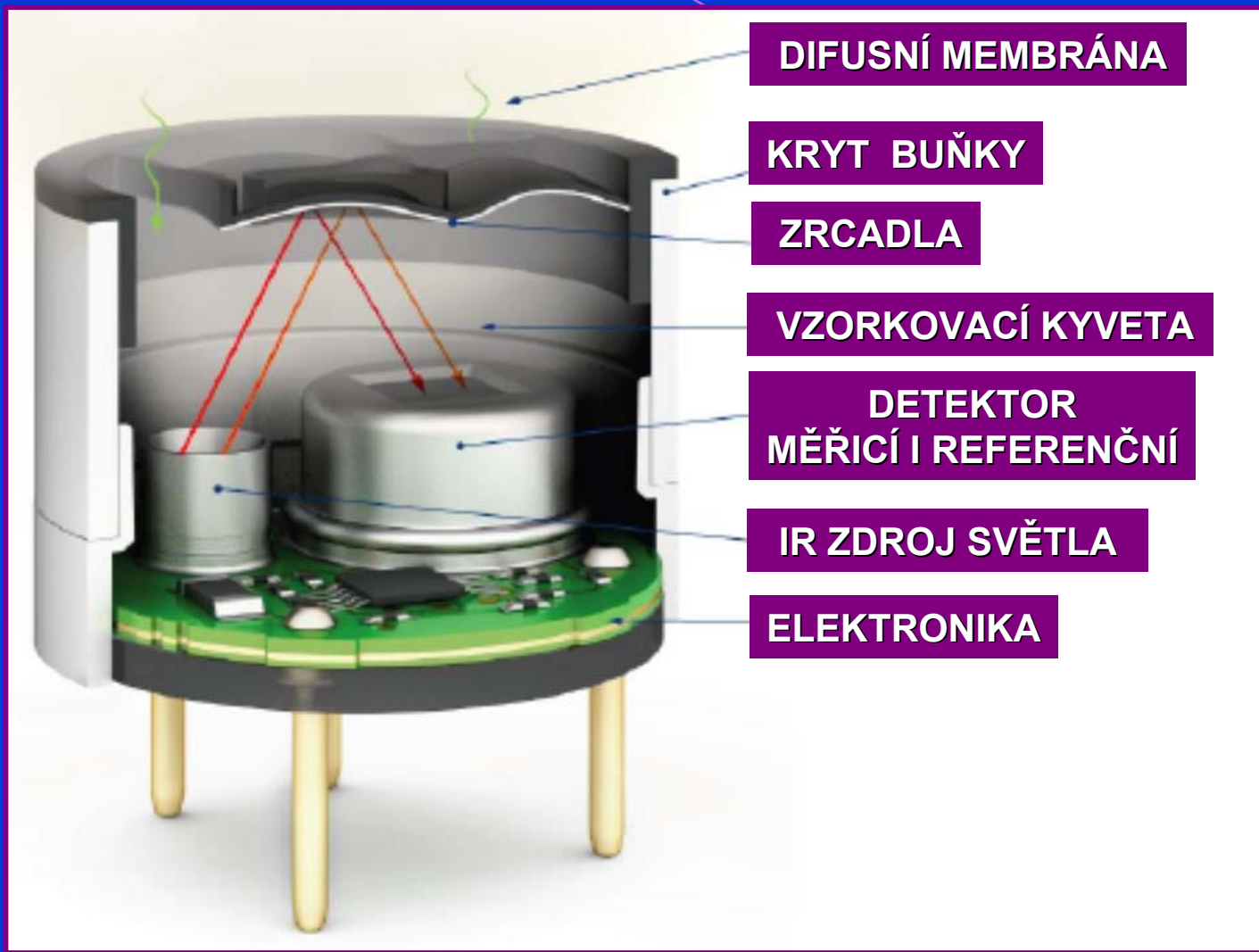
M. Di Stefano, G.R. Corazza

*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*

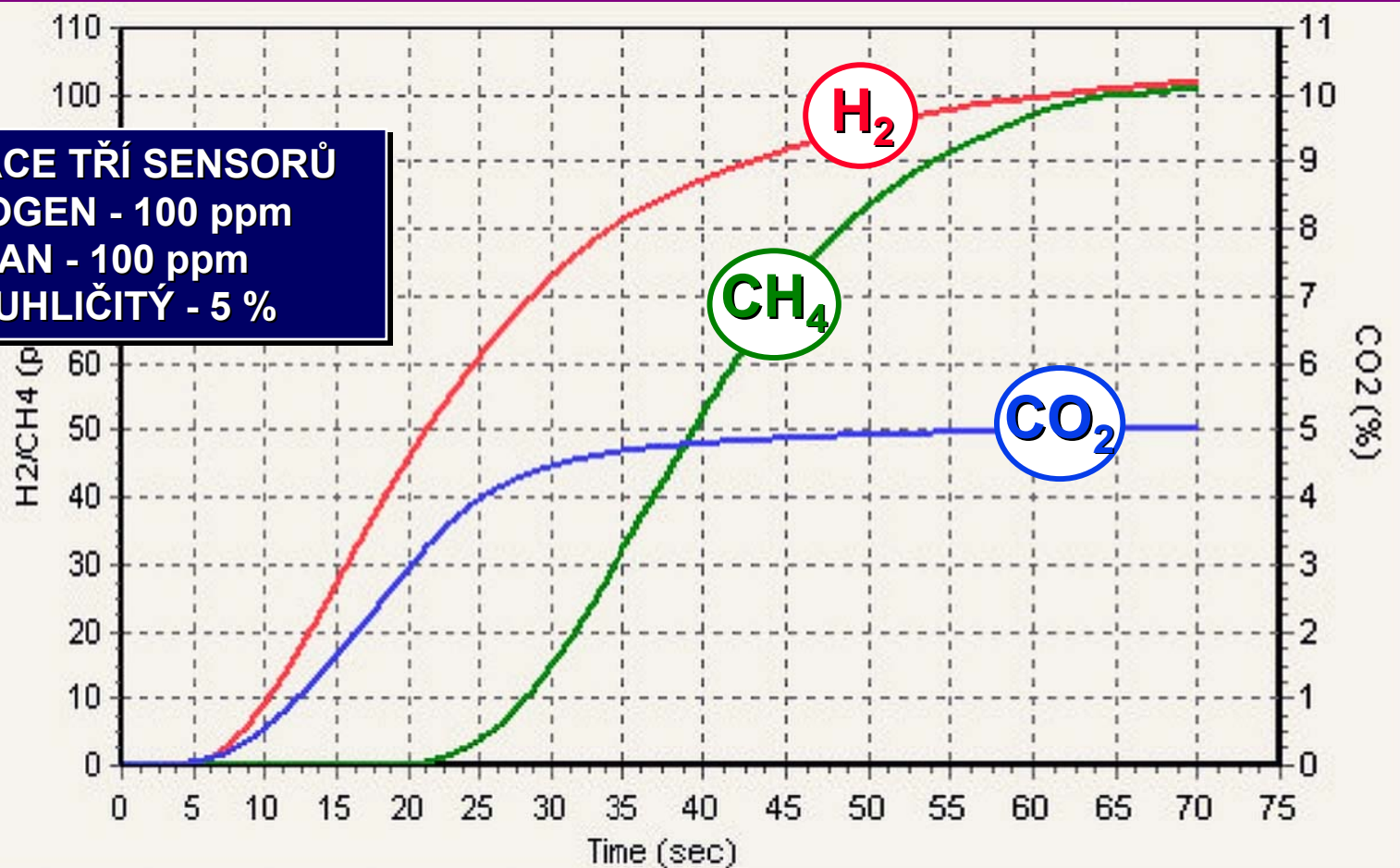
Clinical Gastroenterology and Hepatology 2007/5, 959-963

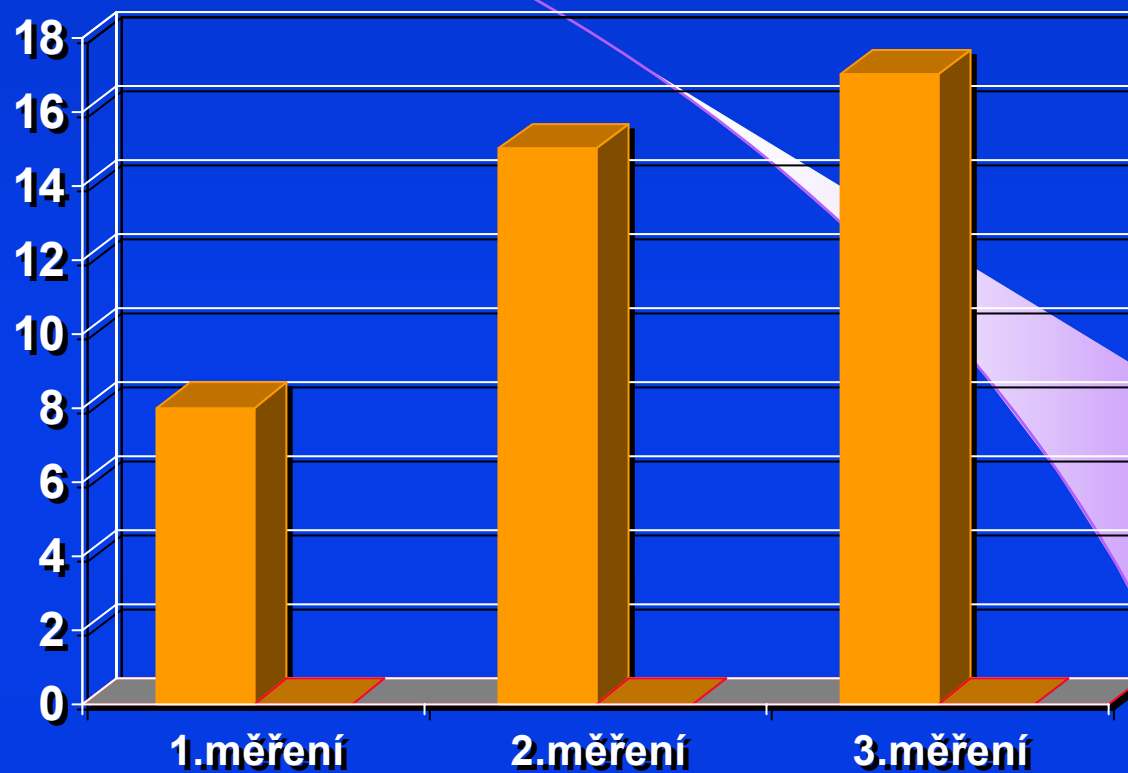
H₂ /CH₄ /CO₂ - LACTOTEST 202 - SCHEMA

KOMPAKTNÍ NDIRS DETEKTORU CO₂

H₂ /CH₄ /CO₂ - LACTOTEST 202 - KALIBRACE

KALIBRACE TŘÍ SENSORŮ
HYDROGEN - 100 ppm
METAN - 100 ppm
OXID UHLIČITÝ - 5 %



MĚŘENÉ KONCENTRACE H₂ /CH₄Koncentrace CO₂

2.72

5.07

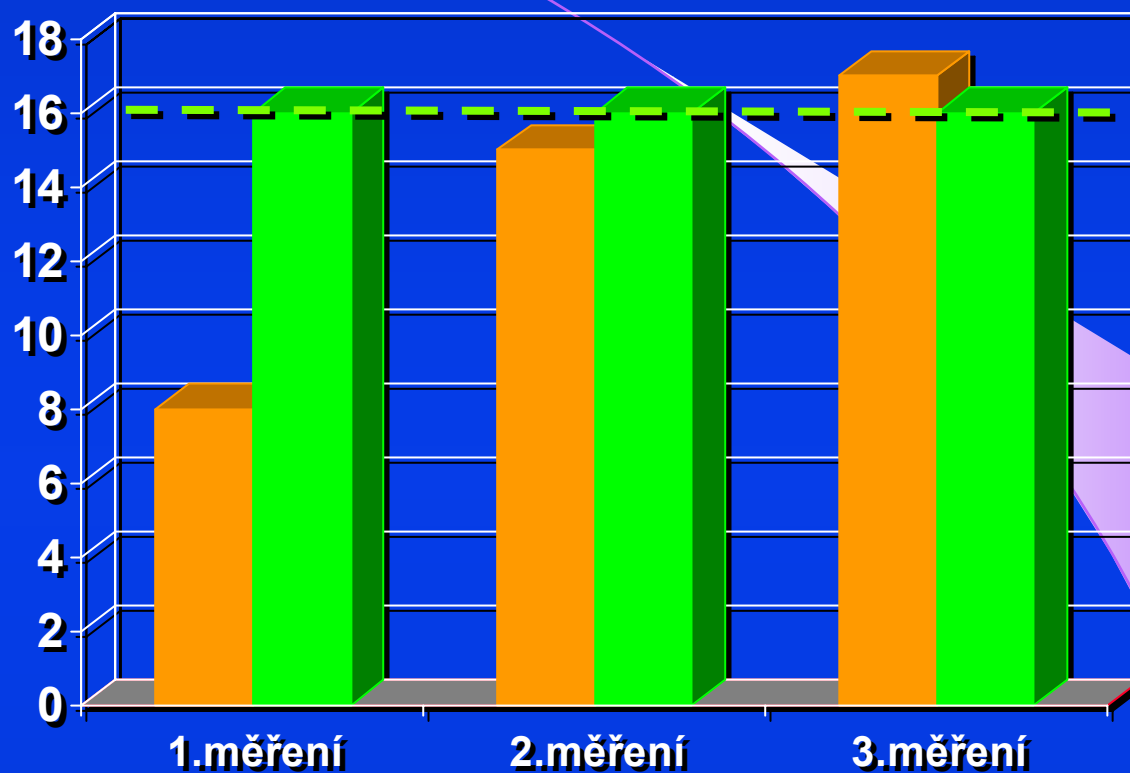
5.70

Koncentrace H₂

8.00

15.00

17.00

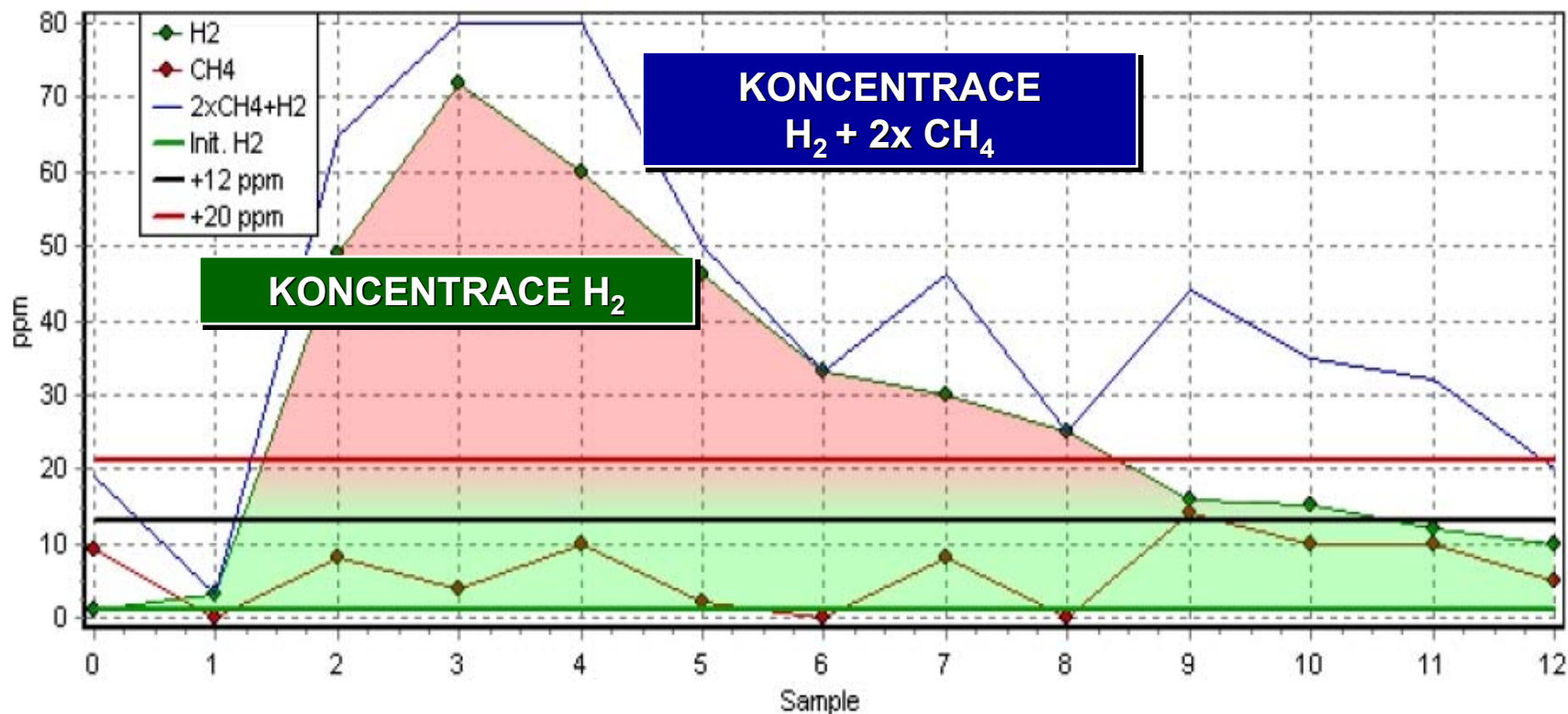
REKALKULACE KONCENTRACE H₂ /CH₄ PODLE CO₂

Koncentrace CO ₂	2.72	5.07	5.70
-----------------------------	------	------	------

Koncentrace H ₂	16.00	16.00	16.00
----------------------------	-------	-------	-------

H₂ /CH₄ /CO₂ - GLUKÓZOVÝ TEST - SIBO

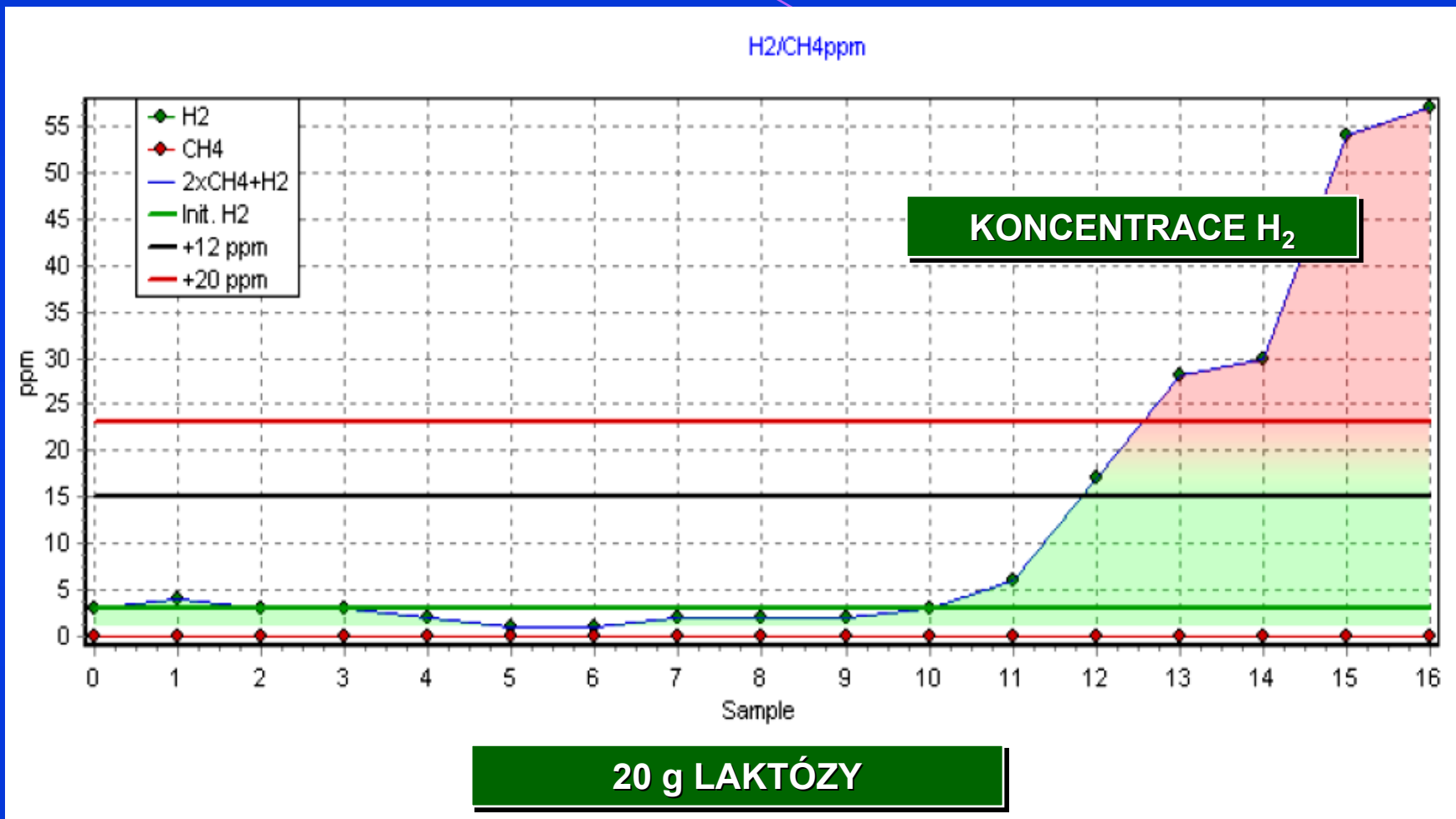
H₂/CH₄ppm



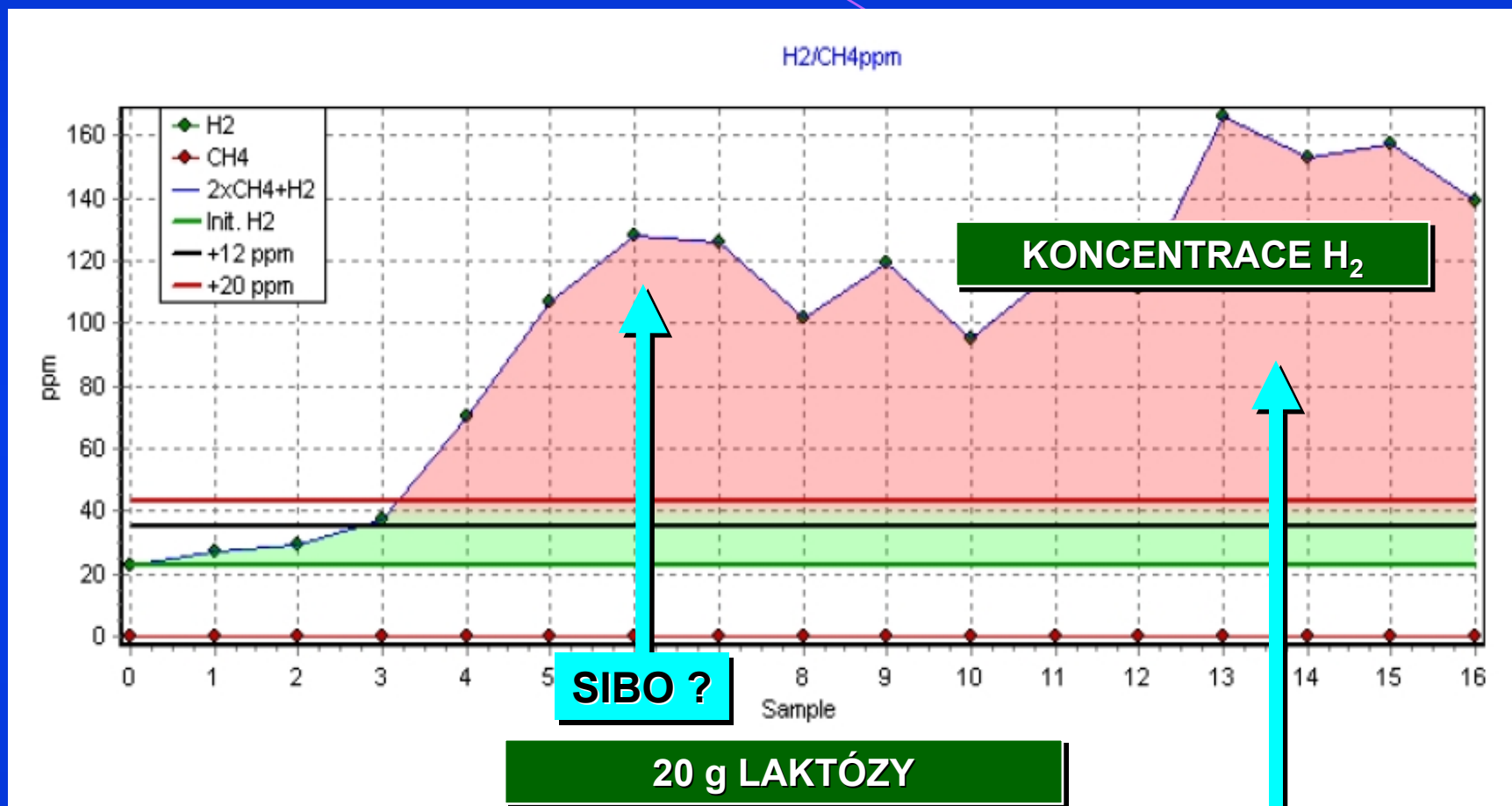
75 g GLUKÓZY

tenké střevo

H₂ /CH₄ /CO₂ - TEST LAKTÓZOVÉ INTOLERANCE



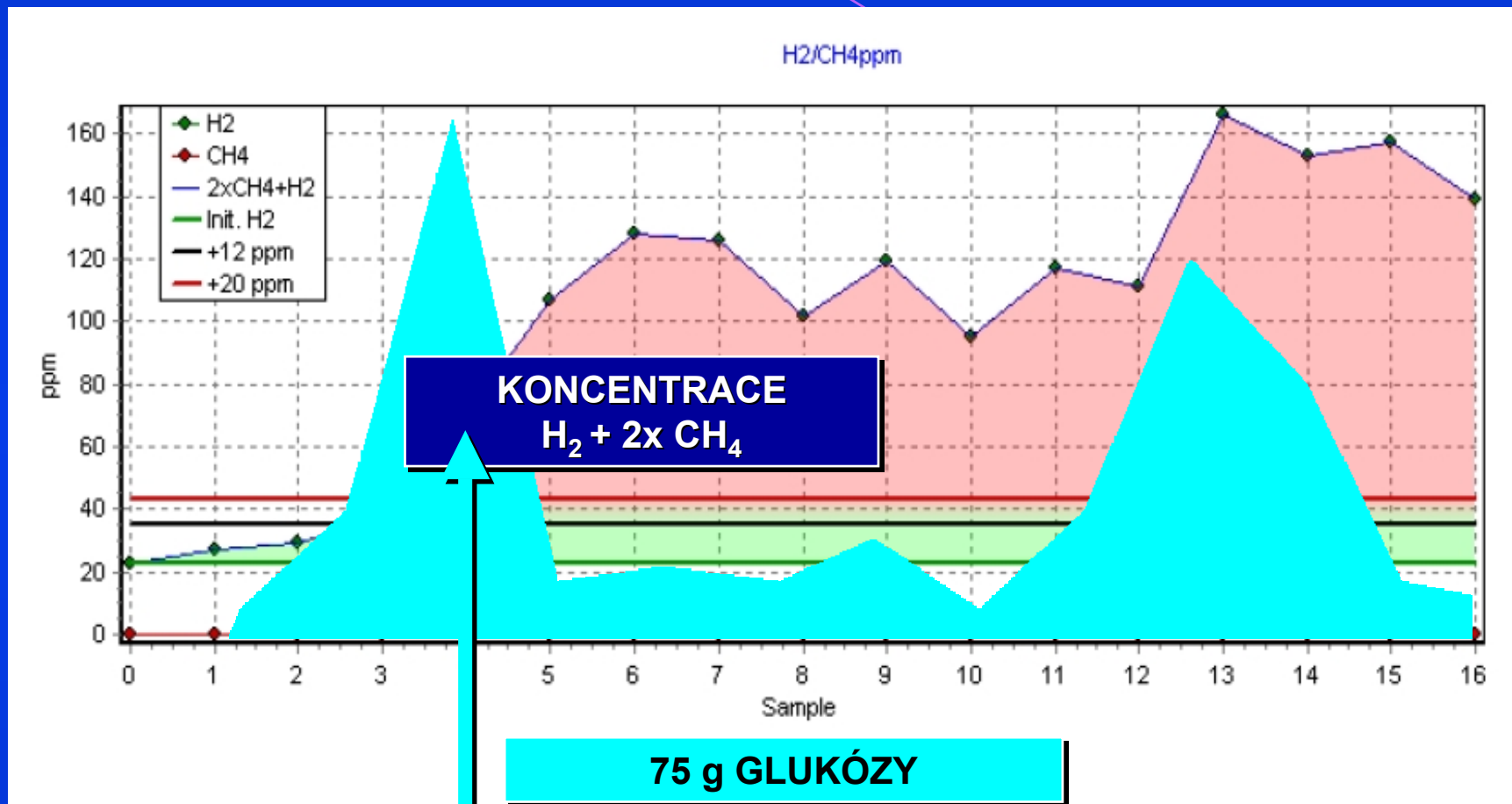
H₂ /CH₄ /CO₂ - TEST LAKTÓZOVÉ INTOLERANCE



tlusté střevo

laktózová intolerance

H₂/CH₄/CO₂ - SIBO TEST



tenké střevo

H₂ /CH₄ DECHOVÉ TESTY, INDIKACE, SPOLEHLIVOST

Dechový test	Indikace	Senzitivita	Specificita
Glukózový HBT	SIBO	62%	83%
Laktulózový HBT	SIBO	31%	86%
Fruktózový HBT	Malabsorpce	98%	86%
Laktózový HBT	Malabsorpce	80%	100%

*Update on diagnostic value of breath test in gastrointestinal and liver diseases.
Siddiqui I, Ahmed S, Abid S.*

World J Gastrointest Pathophysiol. 2016 Aug 15;7(3):256-265

DECHOVÉ ANALYZÁTORY PRO DETEKCI VODÍKU + METANU

Gastrolyzer, Bedfont



Lactotest, M.E.C.



BreathTracker, Quintron

^{13}C DECHOVÉ TESTY V GASTROENTEROLOGII

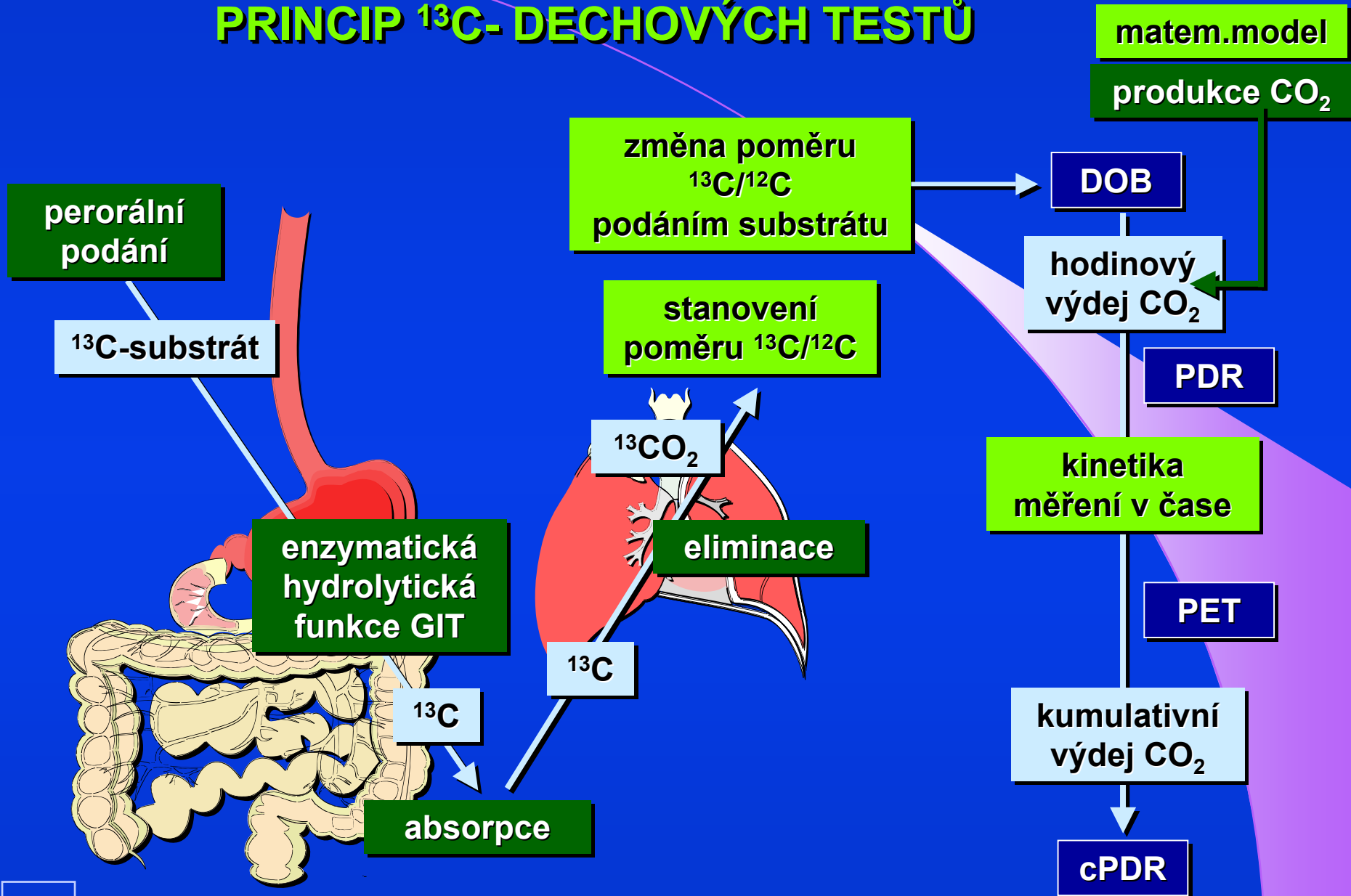
VÝHODY IZOTOPU ^{13}C

- ^{13}C - JE STABILNÍM IZOTOPEM UHLÍKU**
- NENÍ RADIOAKTIVNÍ**
- VYSKYTUJE SE BĚŽNĚ V PŘÍRODĚ**
- CCA 1,1 % UHLÍKU V LIDSKÉM TĚLE TVOŘÍ ^{13}C**

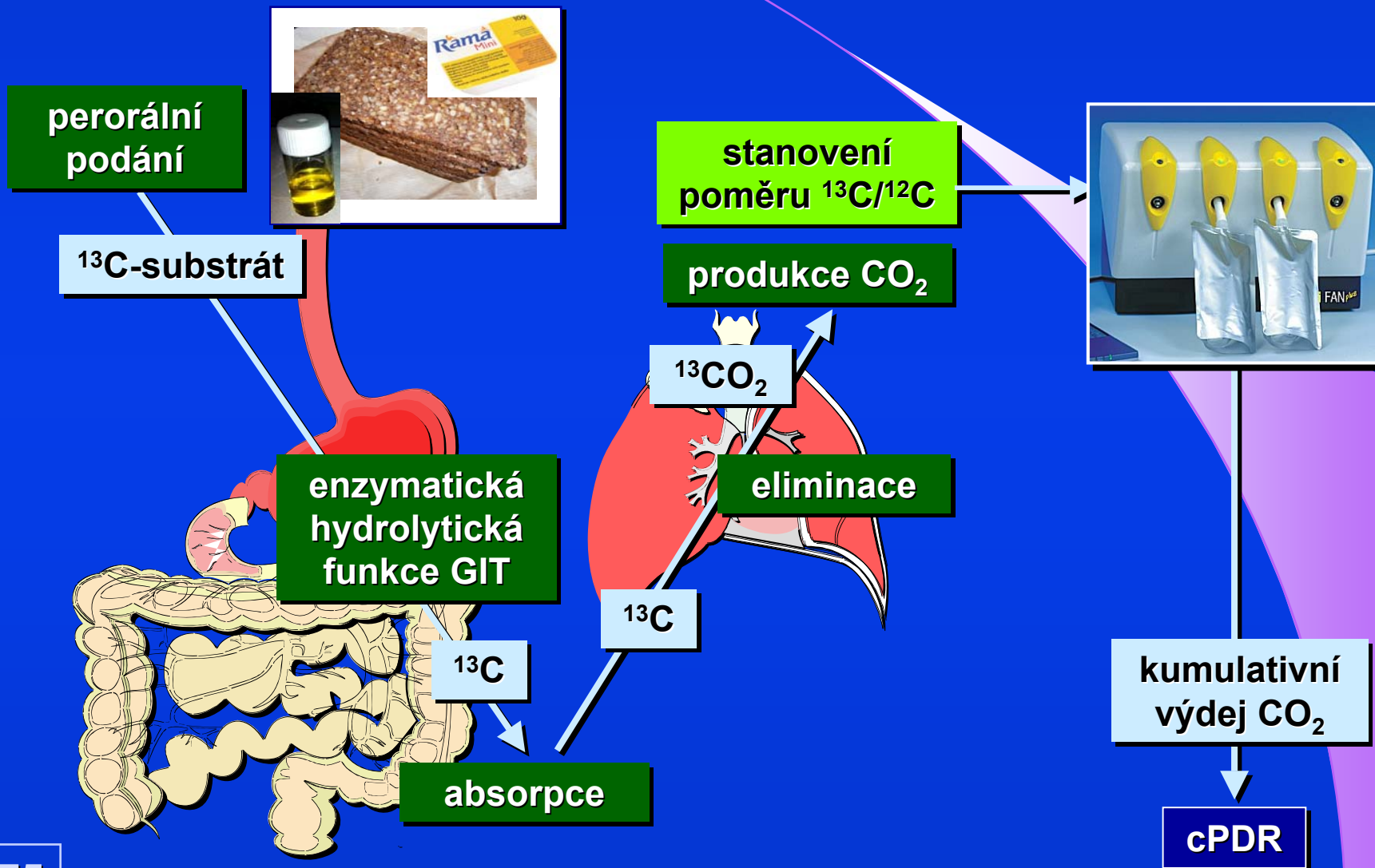
NEVÝHODY IZOTOPU ^{13}C

- ^{13}C - CCA 1,1 % UHLÍKU V LIDSKÉM TĚLE TVOŘÍ ^{13}C**

PRINCIP ^{13}C - DECHOVÝCH TESTŮ



PRINCIP ^{13}C - MTG DECHOVÉHO TESTU



¹³C DECHOVÉ TESTY - HODNOCENÍ VÝSLEDKU

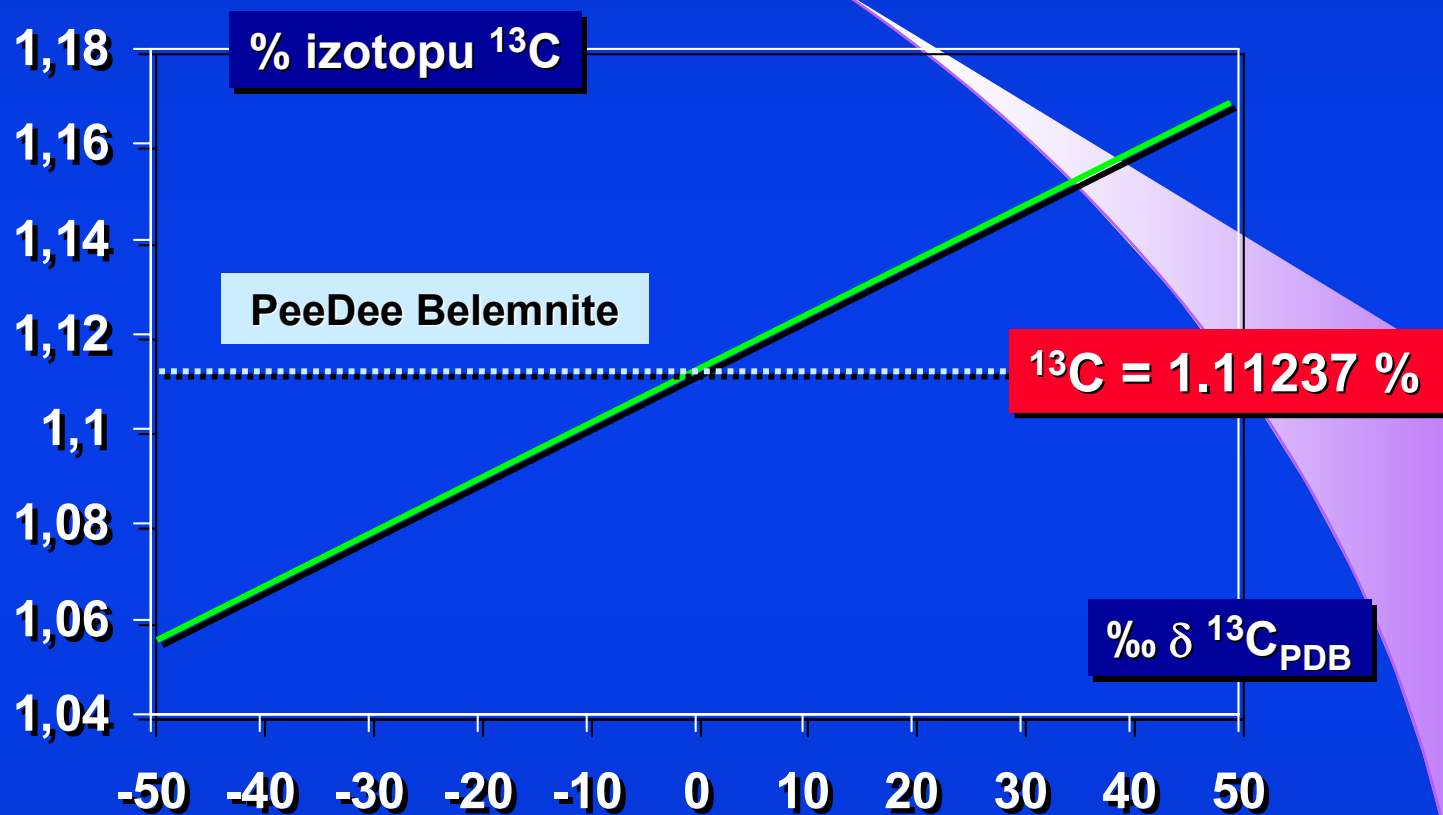
δ – DELTA, δ je vyjádřena v ‰ / promile

$$\delta (\text{‰}) = (R_{\text{sample}}/R_{\text{standard}} - 1) \cdot 1000$$

$$\delta^{13}\text{C} (\text{‰}) = ([^{13}\text{C}/^{12}\text{C}]_{\text{sample}}/[^{13}\text{C}/^{12}\text{C}]_{\text{standard}} - 1) \cdot 1000$$

DOB	Delta Over Baseline
PDR	Percent Dose Recover
cPDR	Cumulative Percent Dose Recovery
PET	Peak Excretion Time

¹³C DECHOVÉ TESTY - HODNOCENÍ VÝSLEDKU



^{13}C DECHOVÉ TESTY - PDB STANDARD

Standardem PDB je primární referenční materiál pro měření přirozených změn obsahu izotopu uhlíku ^{13}C , stanoveného v uhličitanu vápenatém ze schránek křídových belemnitů rodu *Belemnitella americana* z geologické formace Pee Dee v Jižní Karolíně (USA)

PDB Pee Dee Belemnitae

Mezinárodní standard ^{13}C = 1.11237 ‰

^{13}C DECHOVÉ TESTY - PDB STANDARD

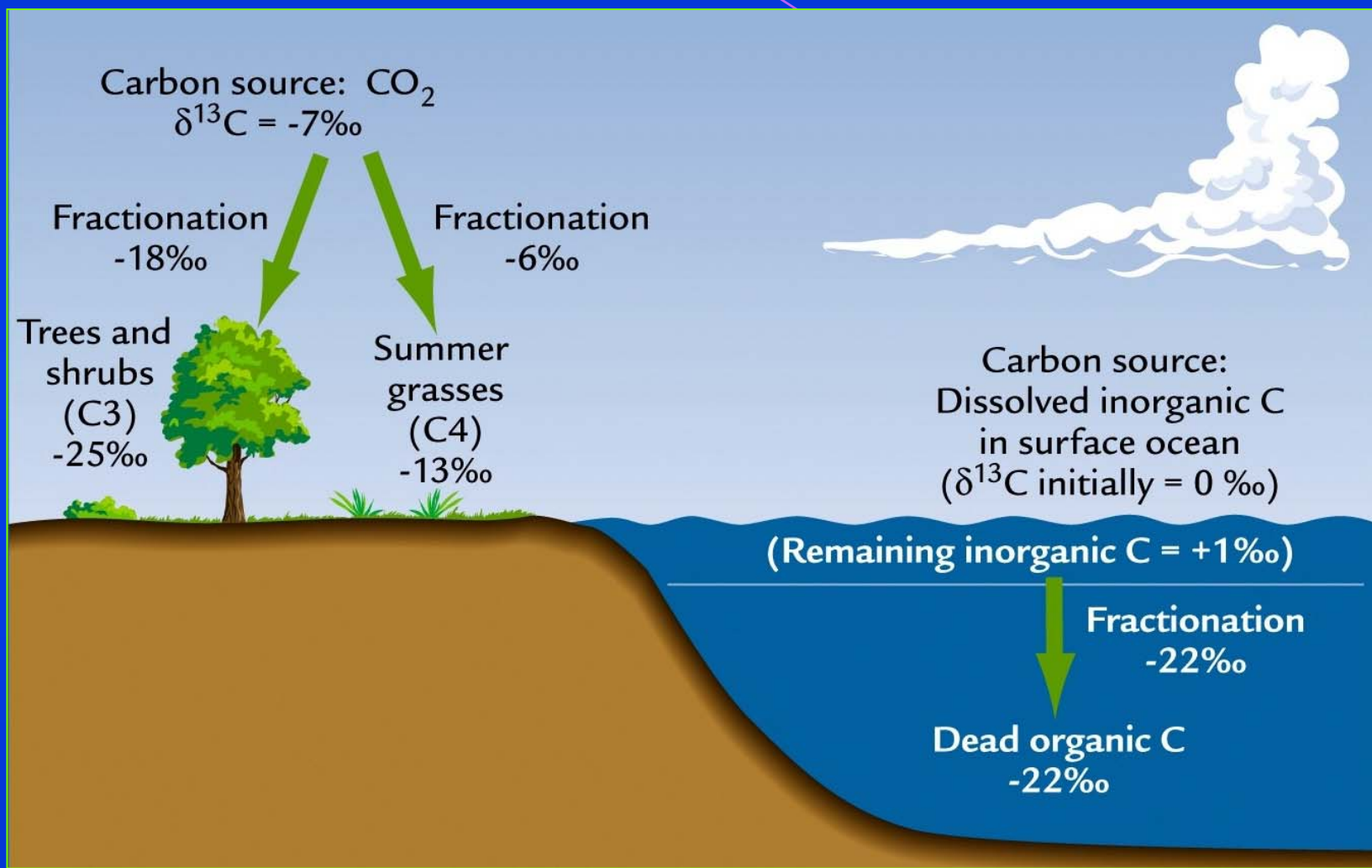
PDB - Pee Dee River, South Carolina



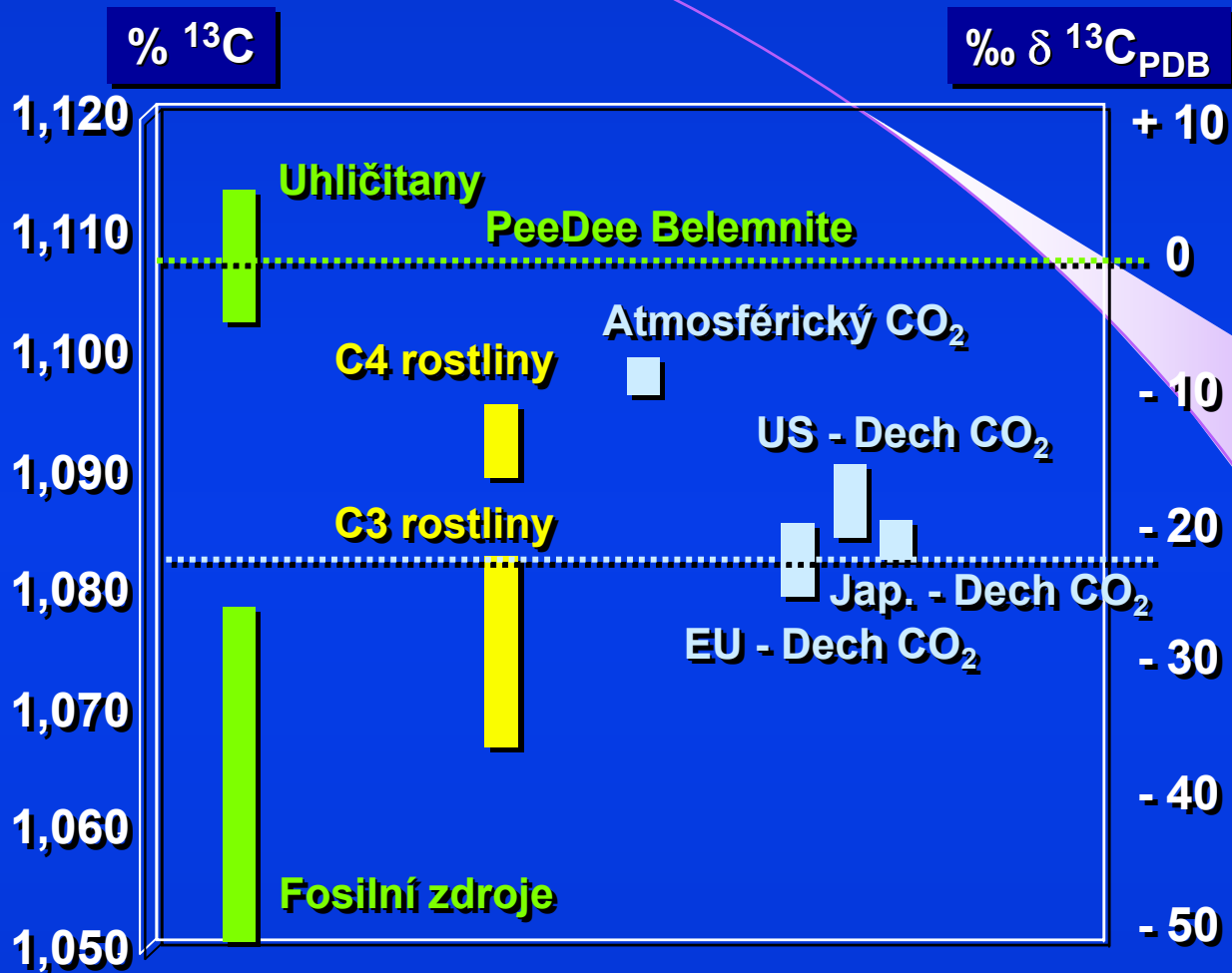
¹³C DECHOVÉ TESTY - PDB STANDARD

PDB - Pee Dee Belemnitella americana

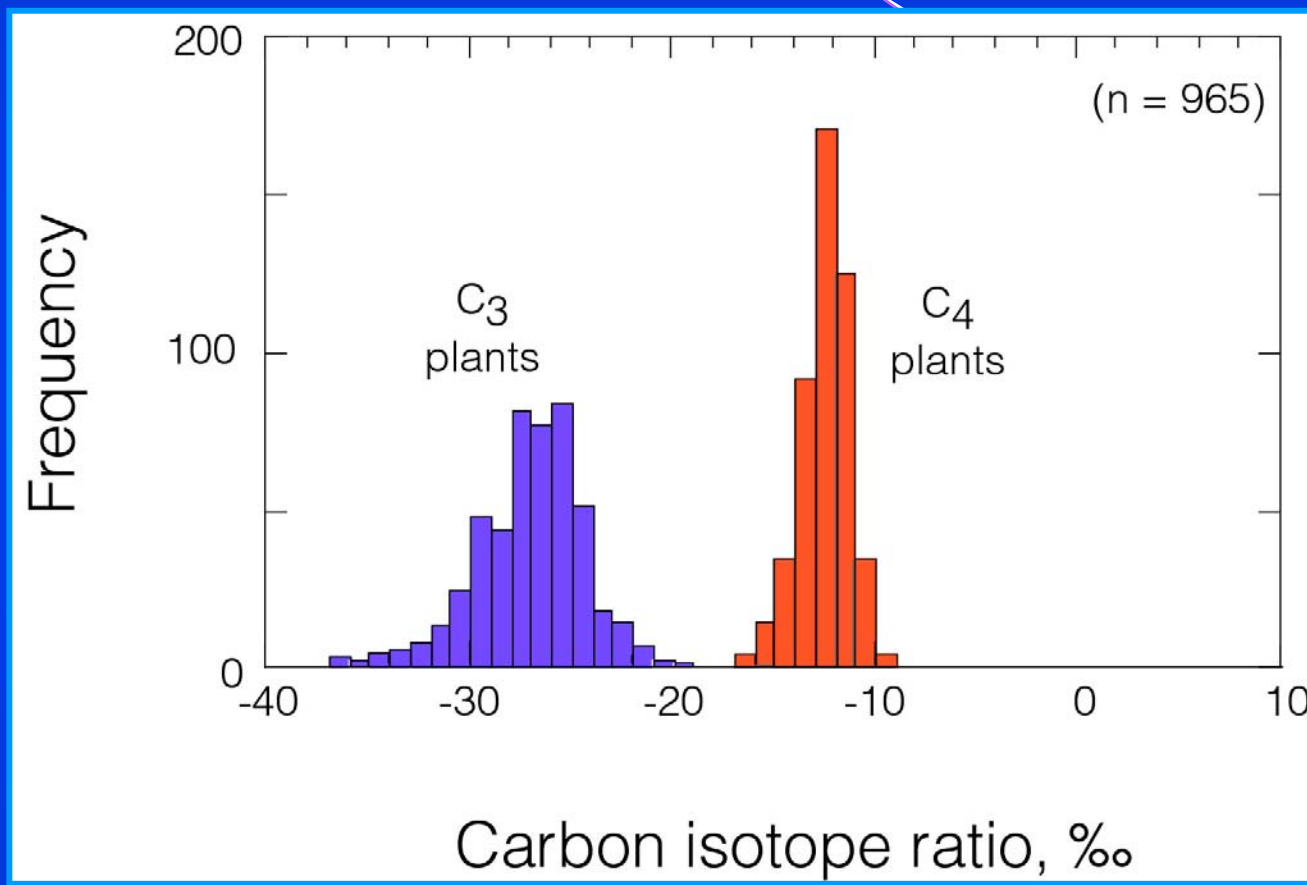


VÝSKYT IZOTOPU ^{13}C V PŘÍRODĚ

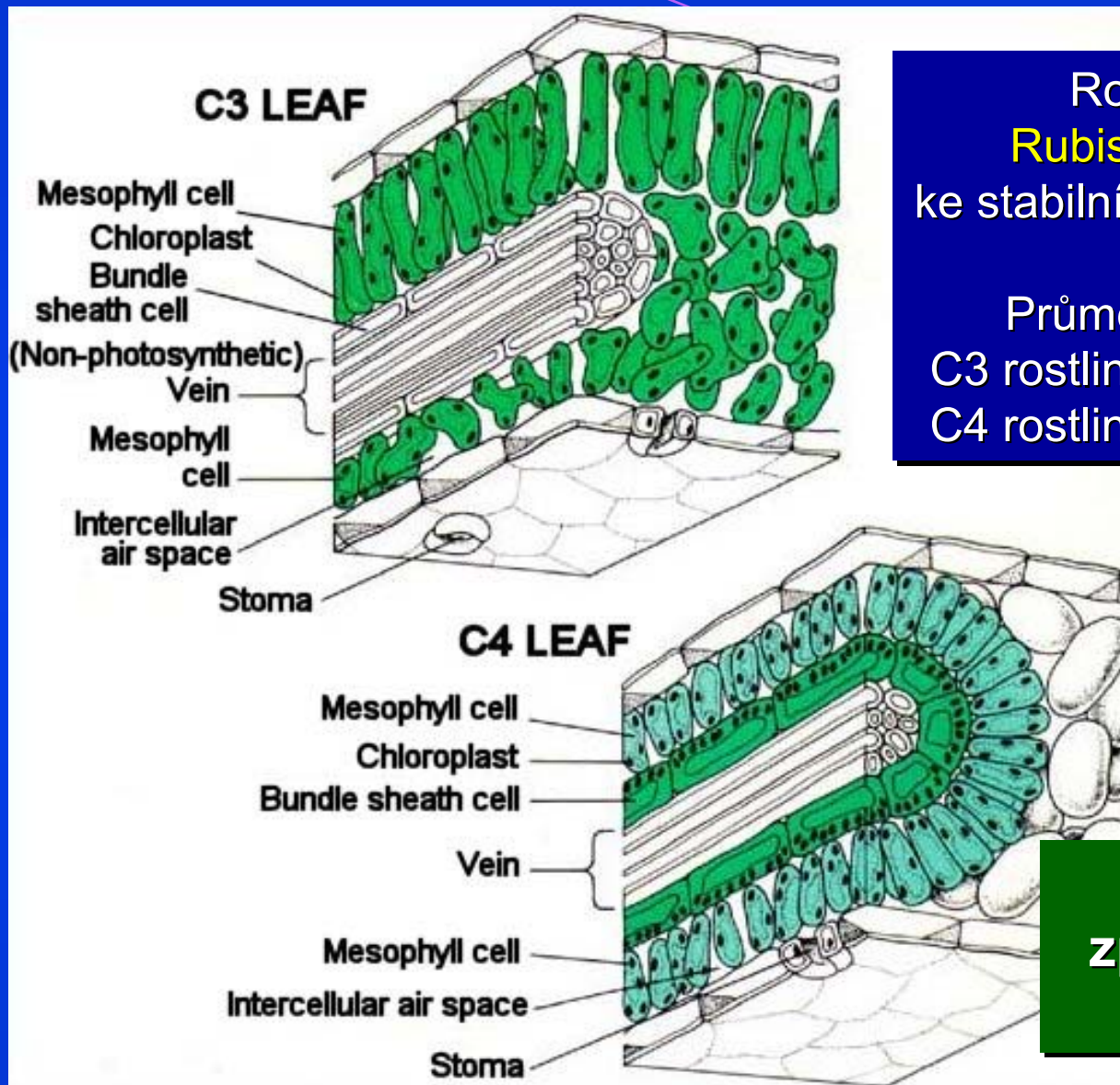
VÝSKYT IZOTOPU ^{13}C V PŘÍRODĚ



13C abundances of nutrients and the effect of variations in 13C isotopic abundances of test meals formulated for 13CO2 breath tests. Schoeller DA. et al.: Am J Clin Nutr. 1980; 33(11): 2375 - 2385

^{13}C - δ HODNOTA U ROSTLIN**ROSTLINY TYPU C_3 A C_4 MAJÍ ODLIŠNÉ δ** 

Global vegetation change through the Miocene-Pliocene boundary.
Cerling TE. et al.: Nature 1997, 389:153-158.

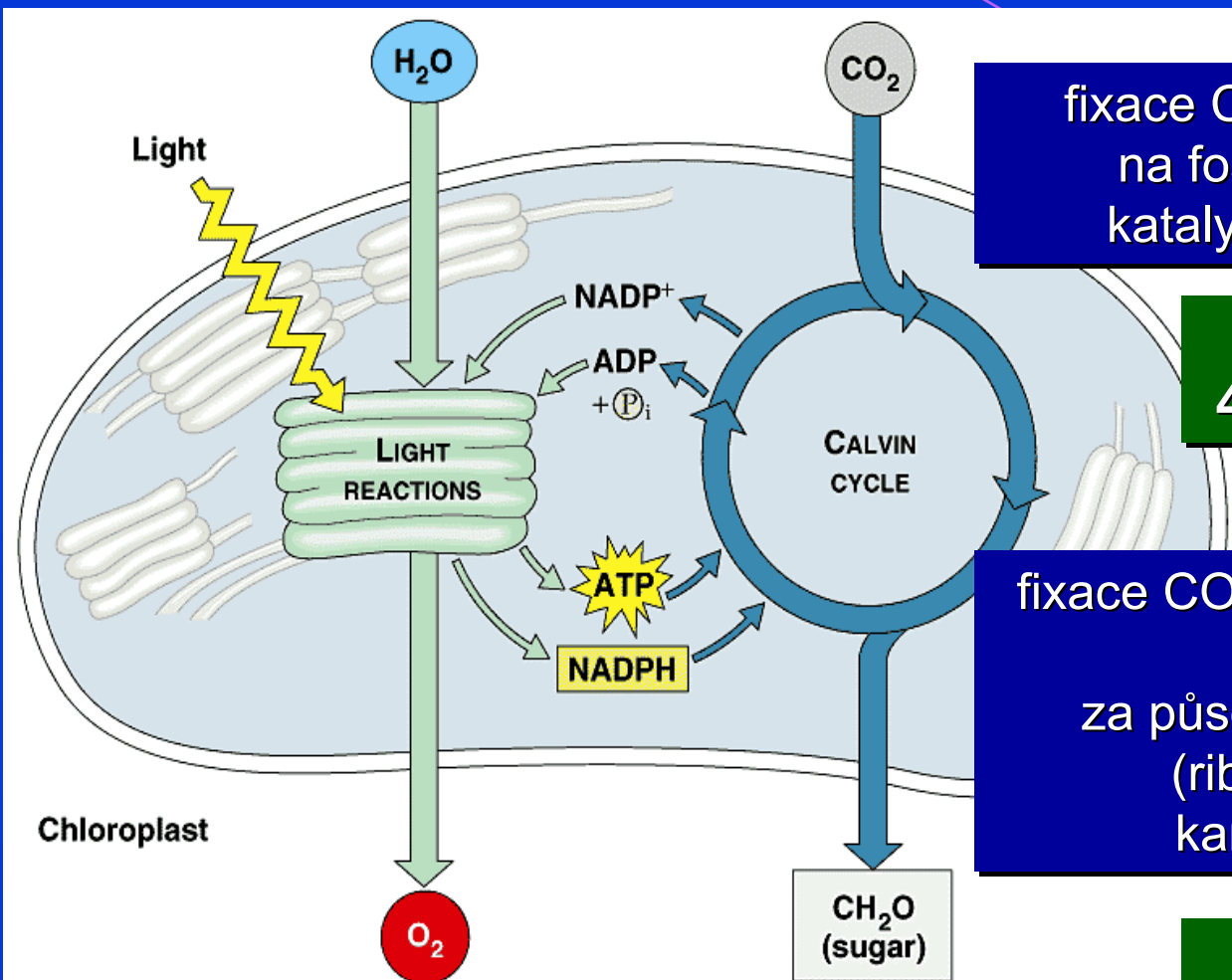


Rozdílná diskriminace
Rubisco a PEP-karboxylázy
 ke stabilním izotopům uhlíku ^{13}C , ^{12}C

Průměrná hodnota $\delta^{13}\text{C}$ pro:
 C3 rostliny = -27‰ (-23‰ až -36‰)
 C4 rostliny = -13‰ (-10‰ až -18‰)

**Dělení rostlin podle
 způsobu fixace uhlíku
 C3 C4 CAM**

FOTOSYNTÉZA U ROSTLIN C3 a C4



fixace CO_2 v buňkách mezofylu
na fosfoenolpyruvát (PEP)
katalyzuje **PEP-karboxyláza**

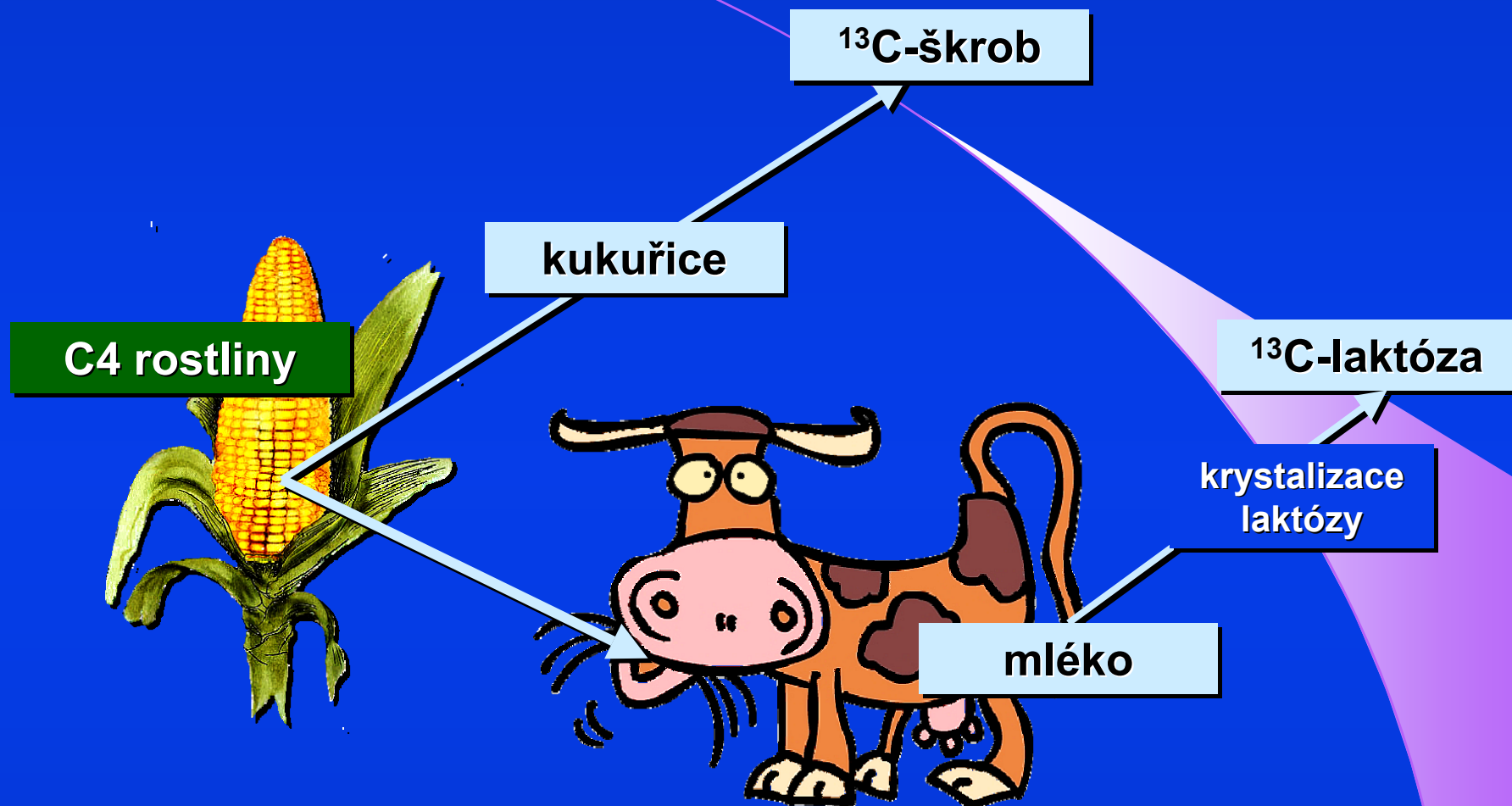
C4 rostliny
4 uhlíkový 4PEP

fixace CO_2 na ribuloso 1,5-bisfosfát
(RuBP)
za působení enzymu **Rubisco**
(ribuloso 1,5-bisfosfát
karboxyláza/oxidáza)

C3 rostliny
3 uhlíkový 3PG

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

PŘIROZENÉ SUBSTRÁTY ^{13}C PRO DECHOVÉ TESTY



^{13}C -enriched lactose, derived from milk of cows fed with silo corn ($d = -10.885$) for 5 weeks. Because it is known that it takes 14 days for cows milk to be in equilibrium with a diet, milk of seven cows was collected during the last 3 weeks of this 5-week period and pooled. Lactose was obtained by crystallization techniques.

PŘIROZENÉ SUBSTRÁTY ¹³C PRO DECHOVÉ TESTY

J Gastroenterol Hepatol. 2005 Aug; 20(8): 1228 - 1234

Feasibility of a breath test with a substrate of natural ¹³C-abundance and isotope-selective non-dispersive infrared spectrometry: a preliminary study.

Jonderko K, Kasicka-Jonderko A, Syrkiewicz-Trepiak D, Blonska-Fajfrowska B.

Naturally (¹³C)-enriched starch and NDIRS provides background for future research on the clinical usefulness of this method for a non-invasive assessment of the pancreatic exocrine function.

J Lab Clin Med. 1988 Aug; 112(2): 193 - 200

¹³CO₂ breath test using naturally ¹³C-enriched lactose for detection of lactase deficiency in patients with gastrointestinal symptoms.

Hiele M, Ghoo Y, Rutgeerts P, Vantrappen G, Carchon H, Eggermont E.

The ¹³CO₂ breath test was found to be more sensitive (0.84 versus 0.68) and more specific (0.96 versus 0.89) than the H₂ breath test in detecting low jejunal lactase activity.

The American Society for Nutritional Sciences J. Nutr. 134: 1193 - 1196, May 2004

A Combined ¹³CO₂/H₂ Breath Test Can Be Used to Assess Starch Digestion and Fermentation in Humans

Erin L. Symonds, Stamatiki Kritas, Taher I. Omari and Ross N. Butler

The ¹³CO₂/H₂ breath test can be used to estimate digestion and fermentation of starches in different physiologic and pathologic conditions.

¹³C DECHOVÉ TESTY V GASTROENTEROLOGII

**PERSPEKTIVA
FUNKČNÍCH TESTŮ
V GASTROENTEROLOGII**

OCTANOIC ACID
ŽALUDEČNÍ MOTILITA

UREA
HELICOBACTEROVÁ
INFEKCE

AMINOPYRIN
JATERNÍ FUNKCE

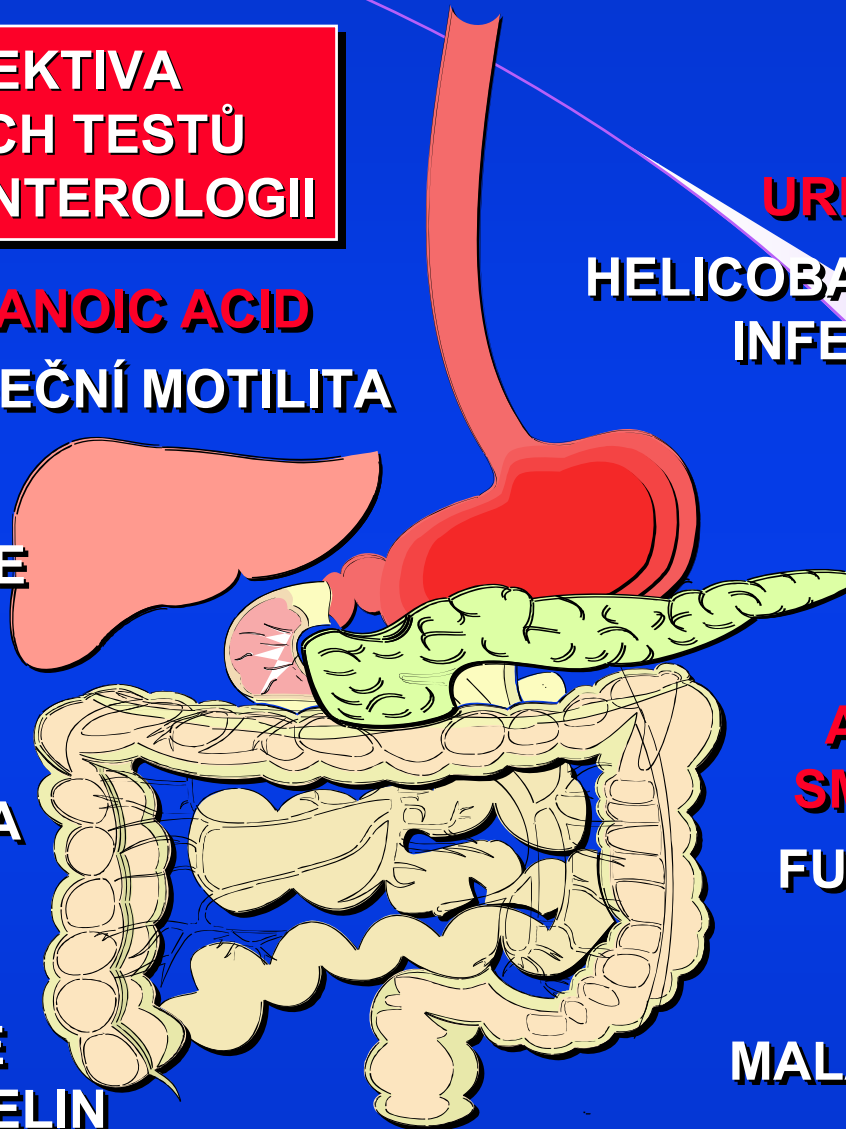
TRIOLEIN
TUKY-LIPIDY
MALABSORPCE

XYLÓZA
ABSORPCE
TENKÉHO STŘEVA

**AMYLÓZA, ŠKROB
SMĚS TRIGLYCERIDŮ**
FUNKCE PANKREATU

**GLYCOCHOLIC
ACID**
MALABSORPCE
ŽLUČOVÝCH KYSELIN

LAKTÓZA
MALABSORPCE CUKRŮ



KLINICKÉ VYUŽITÍ DECHOVÝCH TESTŮ



UBT
UREA BREATH TEST
HELICOBACTER PYLORI

ABT
AMINOPYRINE BREATH TEST
JATERNÍ FUNKCE

OCT
OCTANOIC ACID TEST
MOTILITA ŽALUDKU

XYLÓZA
BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ

MTG-BT
MIX TRIGLYCERIDE
FUKCE PANKREATU

SOUPRAVY DECHOVÝCH TESTŮ

TESTOVACÍ
SUBSTANCE



ODBĚROVÉ
ZKUMAVKY



ODBĚROVÉ
TRUBIČKY



SOUPRAVY DECHOVÝCH TESTŮ



**TESTOVACÍ
SUBSTANCE**

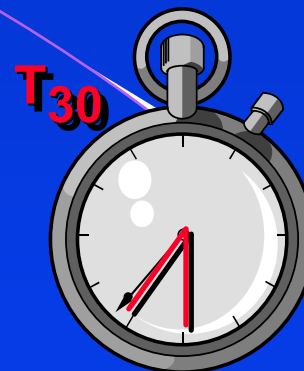
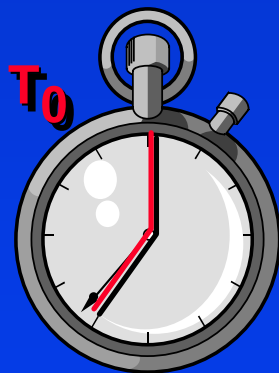


**ODBĚROVÉ
TRUBIČKY**

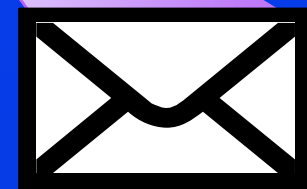
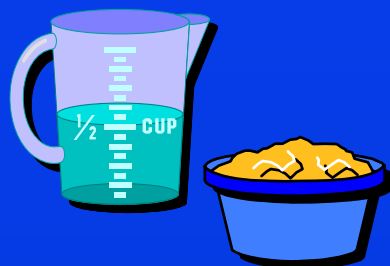
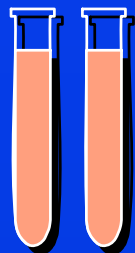


**ODBĚROVÉ
ZKUMAVKY**



POSTUP PROVEDENÍ DECHOVÉHO TESTU

**PŘÍKLAD
UBT - DECHOVÝ
TEST
PRŮKAZ HP**



**ODBĚR
2 VZORKŮ
NA LAČNO**

**VYPITÍ
TESTOVACÍ
SUBSTANCE**

**ODBĚR
2 VZORKŮ
ZA 30 MINUT**

**ODESLÁNÍ
ZKUMAVEK
POŠTOU**

ANALYTIKA DECHOVÝCH TESTŮ - ^{13}C

- **NDIRS** - **N**ondispersive Isotope-selective **I**nfrared **S**pectroscopy
IRIS - Infra Red ISotope Analyser
- **IRMS** - Isotope **R**atio **M**ass **S**pectrometry
LC-MS s IRMS detektorem
- **LARA** - **L**aser **A**ssisted **R**atio **A**nalyzer
Laser Optogalvanic Effect Spectroscopy
- **MCS** - **M**olecular **C**orrelation **S**pectroscopy
Isotope specific IR light emission

2001

2006

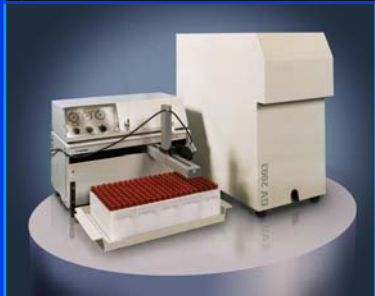


ABCA

Europe Scientific

PDZ Europa Instr.

SeroCon Instrum.



AP-2003

Analytical Precision Products

Precision Analysis

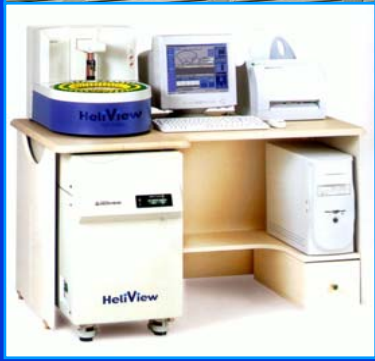
GV Instruments



BreathMatPlus

Finnigan

Thermo



HeliView

Medichem

IRMS ANALYZÁTORY DECHOVÝCH TESTŮ



ANALYZÁTORY DECHOVÝCH TESTŮ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$



FLIP, Humedics

IR force 600, Richen



BreathID, Exalenz



HeliFAN, Fischer - FAN

ANALYZÁTORY $^{13}\text{CO}_2$ DECHOVÝCH TESTŮ V ČR



**HeliView - IRMS ANALYZÁTOR
DECHOVÝCH TESTŮ
NA BÁZI UHLÍKU ^{13}C**



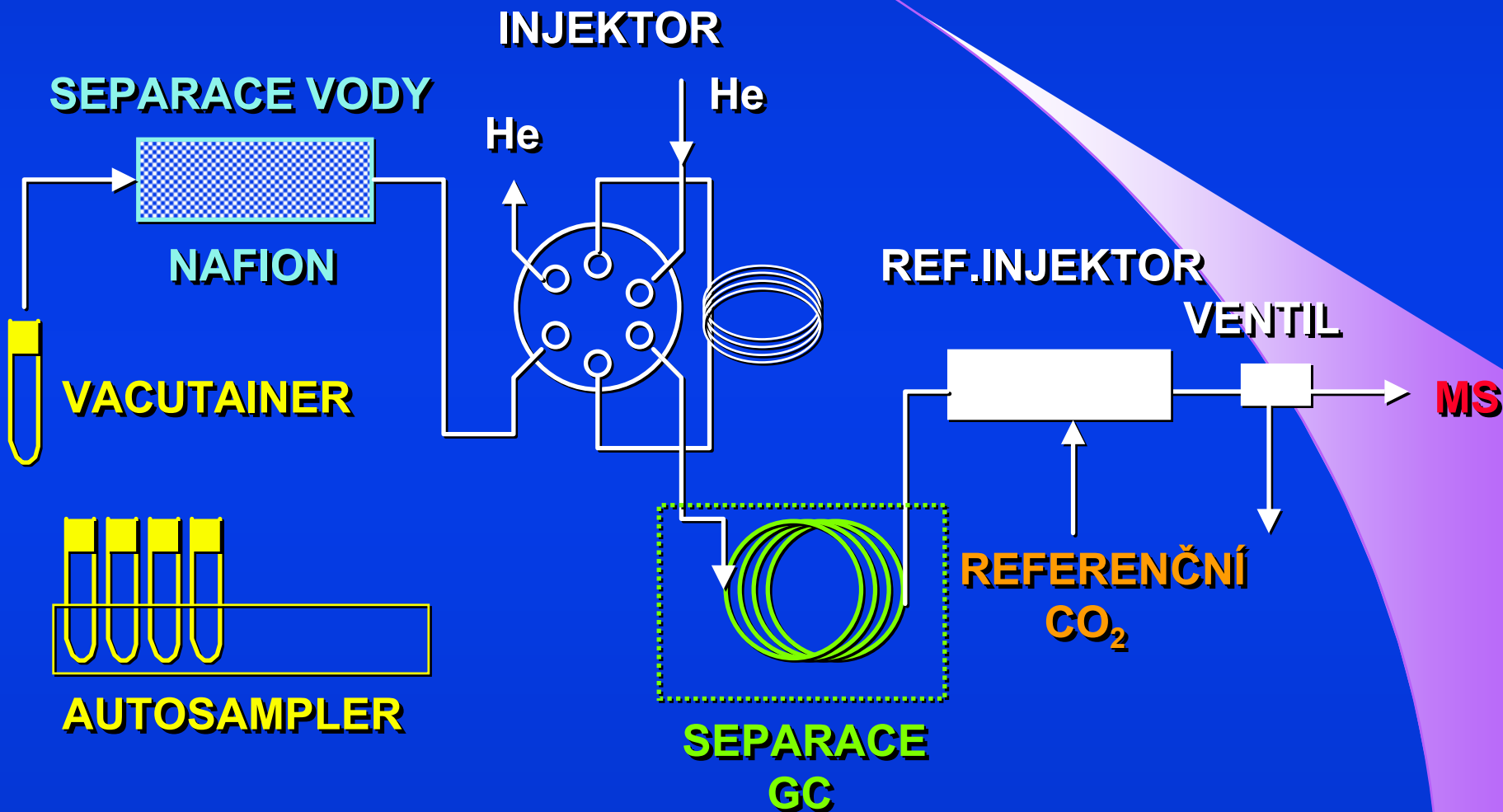
**Kód VZP: 81701
501 bodů
analytika, odb. 801, IRMS**

**GV 2003 - IRMS ANALYZÁTOR
DECHOVÝCH TESTŮ**

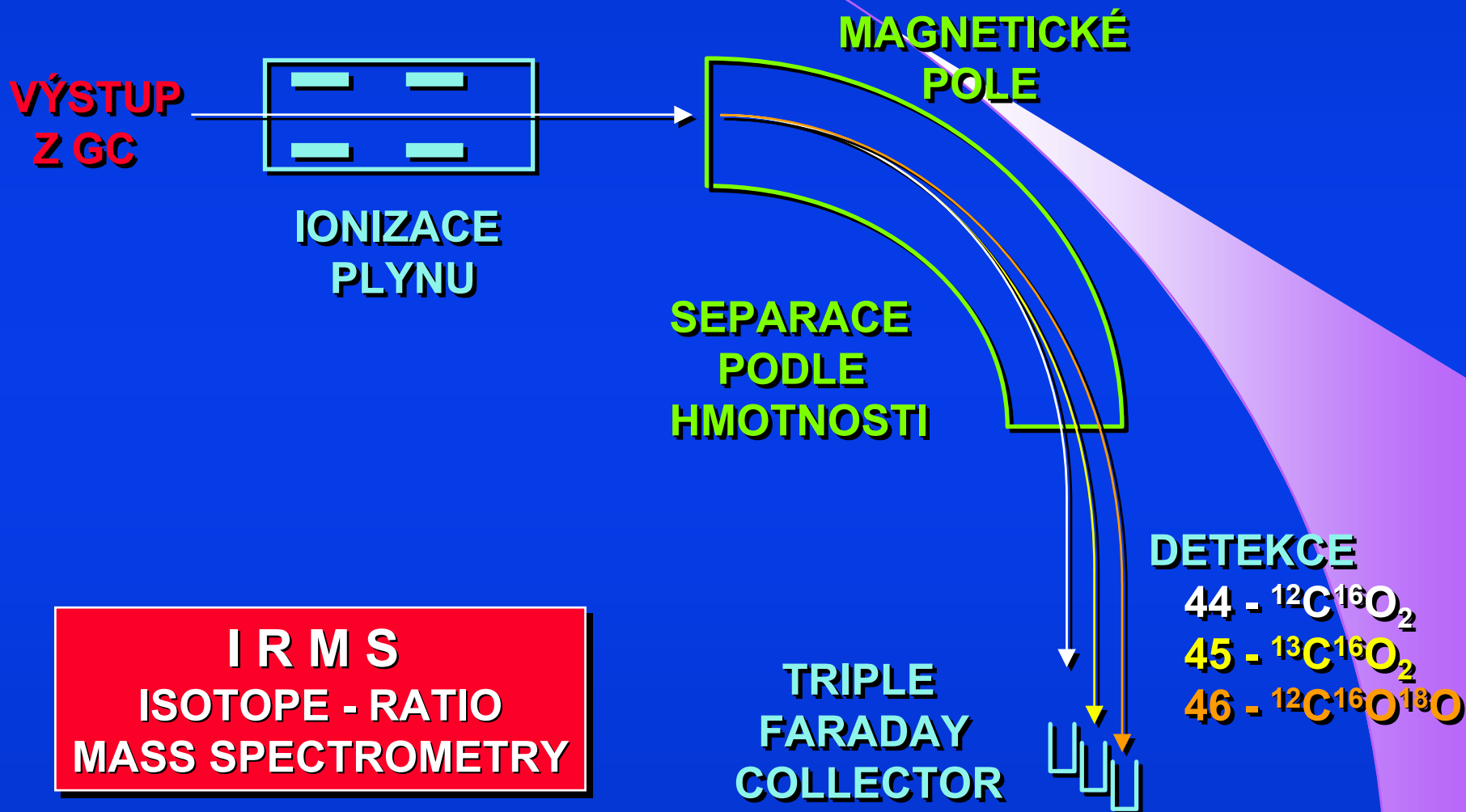


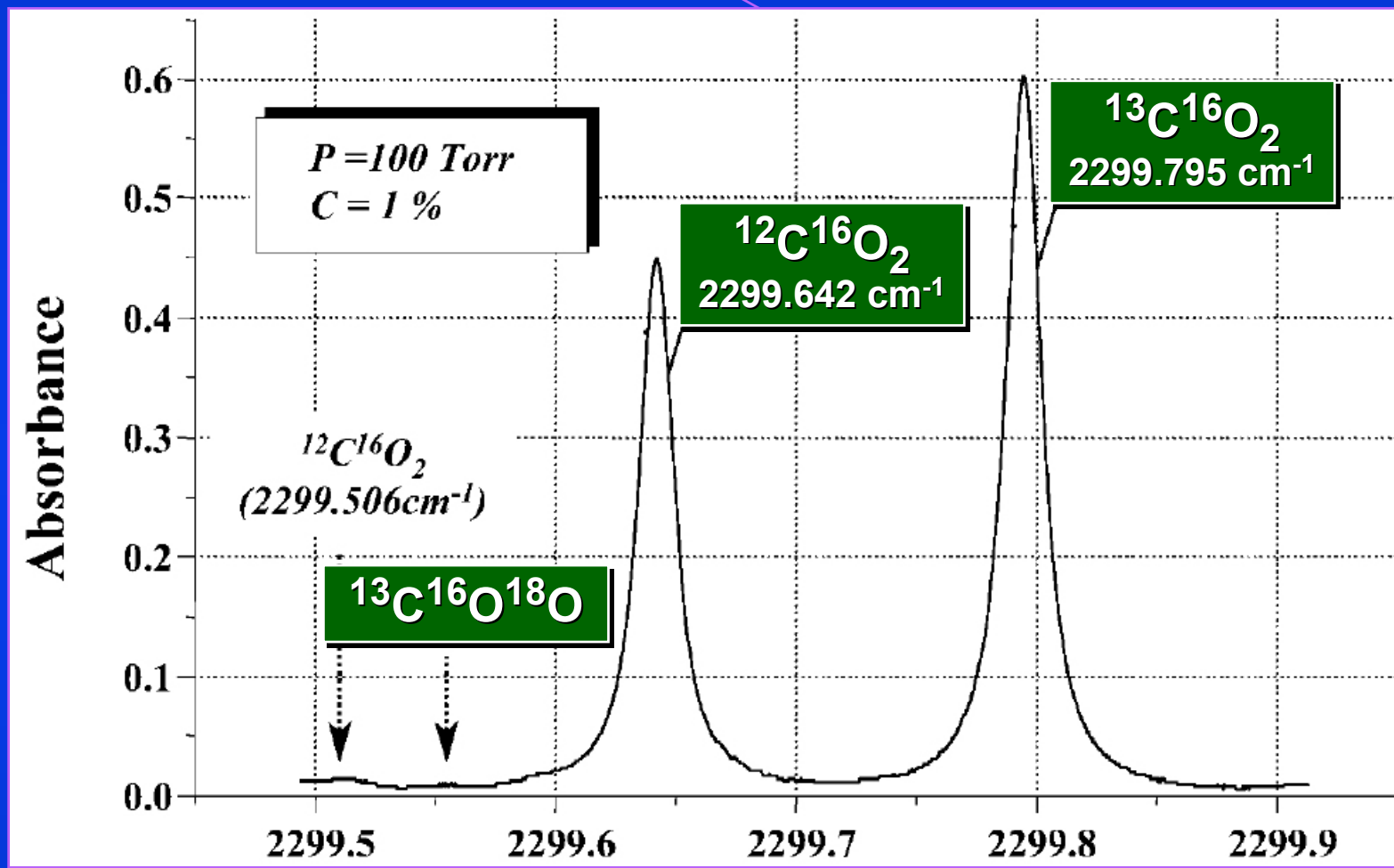
**Kód VZP: 81701
501 bodů
analytika, odb. 801, IRMS**

IRMS ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - SEPARACE VZORKU



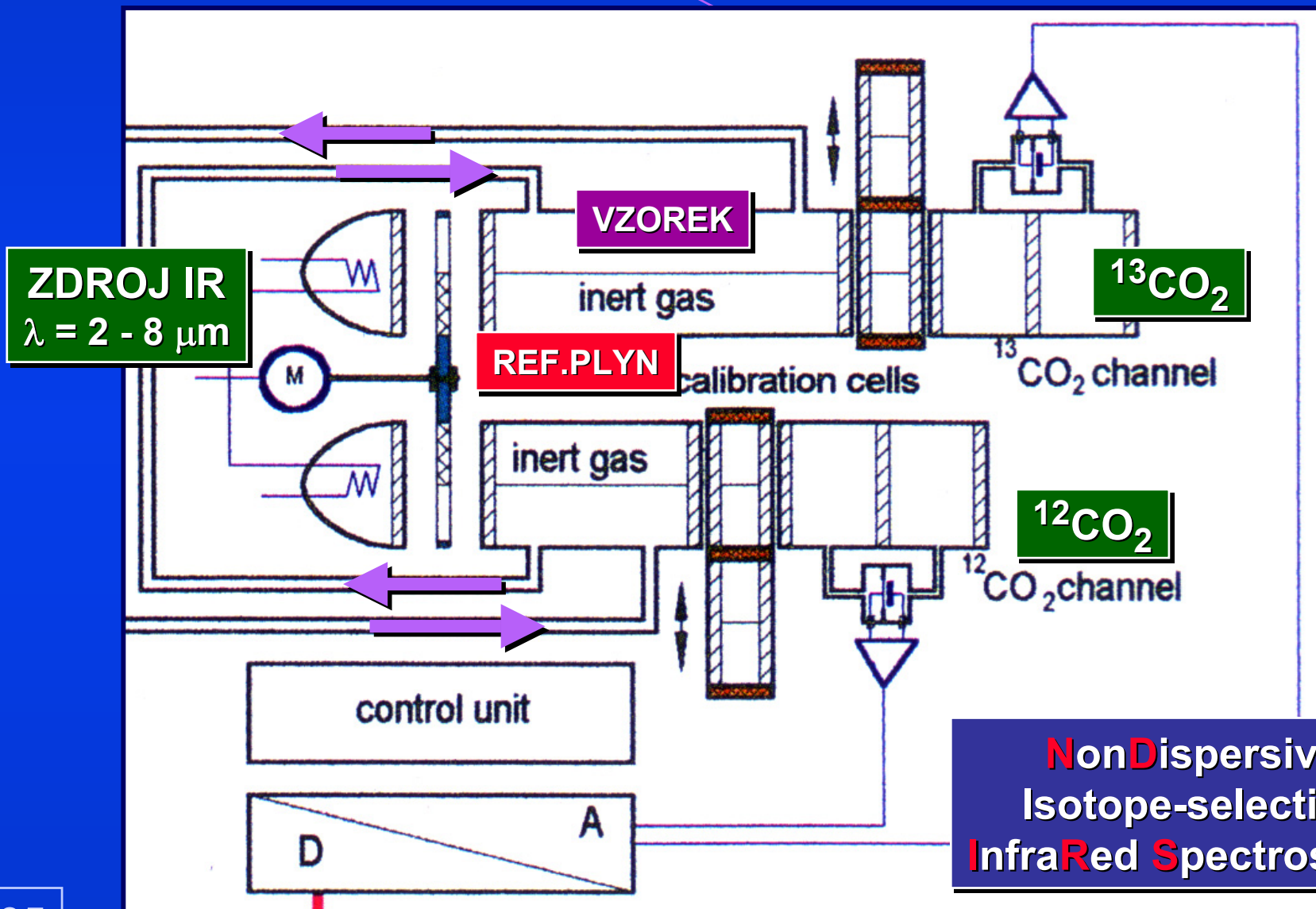
IRMS ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - DETEKCE



ANALYZÁTOR $^{13}\text{C}^{16}\text{O}_2$ - NDIRS DETEKCE

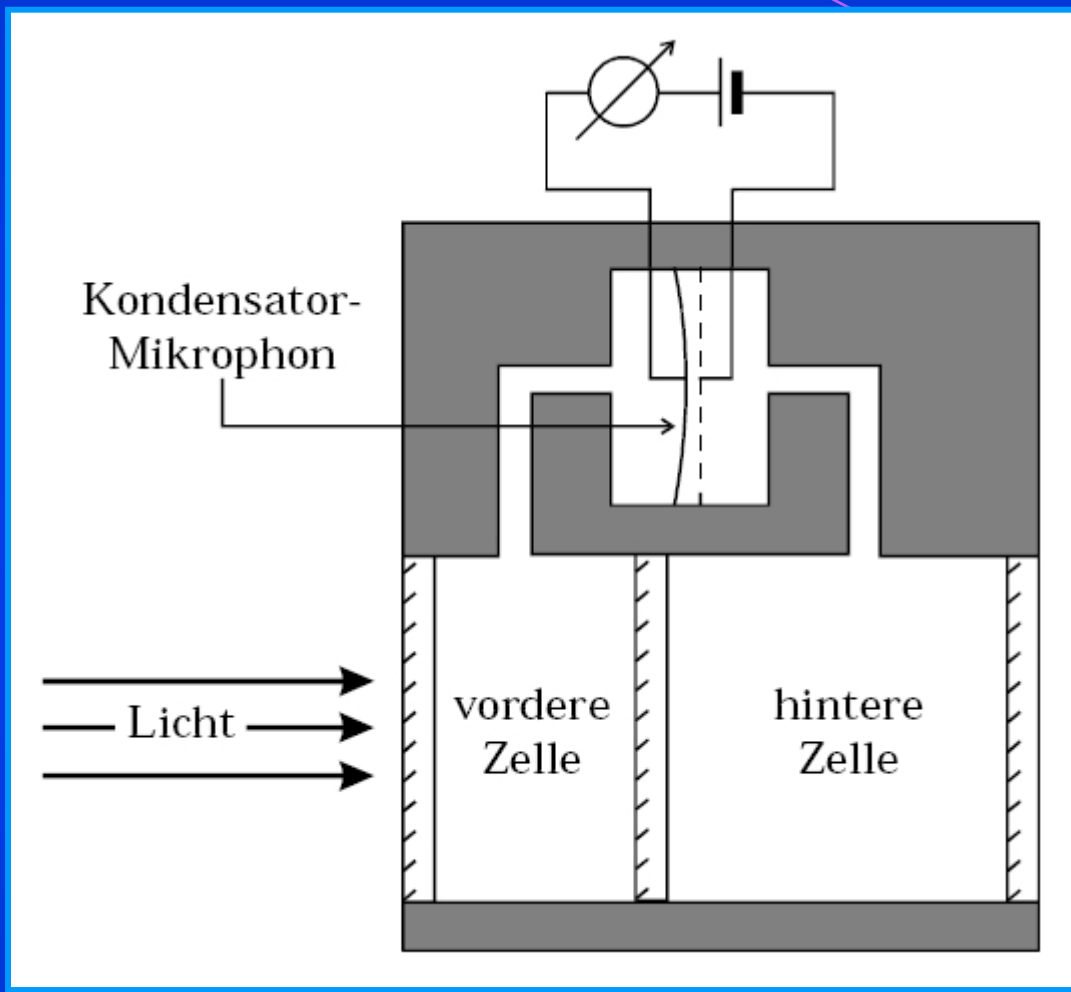
ABSORBČNÍ MAXIMA ISOTOPŮ: 4348,5 nm - 4348,2 nm

ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - NDIRS DETEKCE



**NonDispersive
Isotope-selective
InfraRed Spectroscopy**

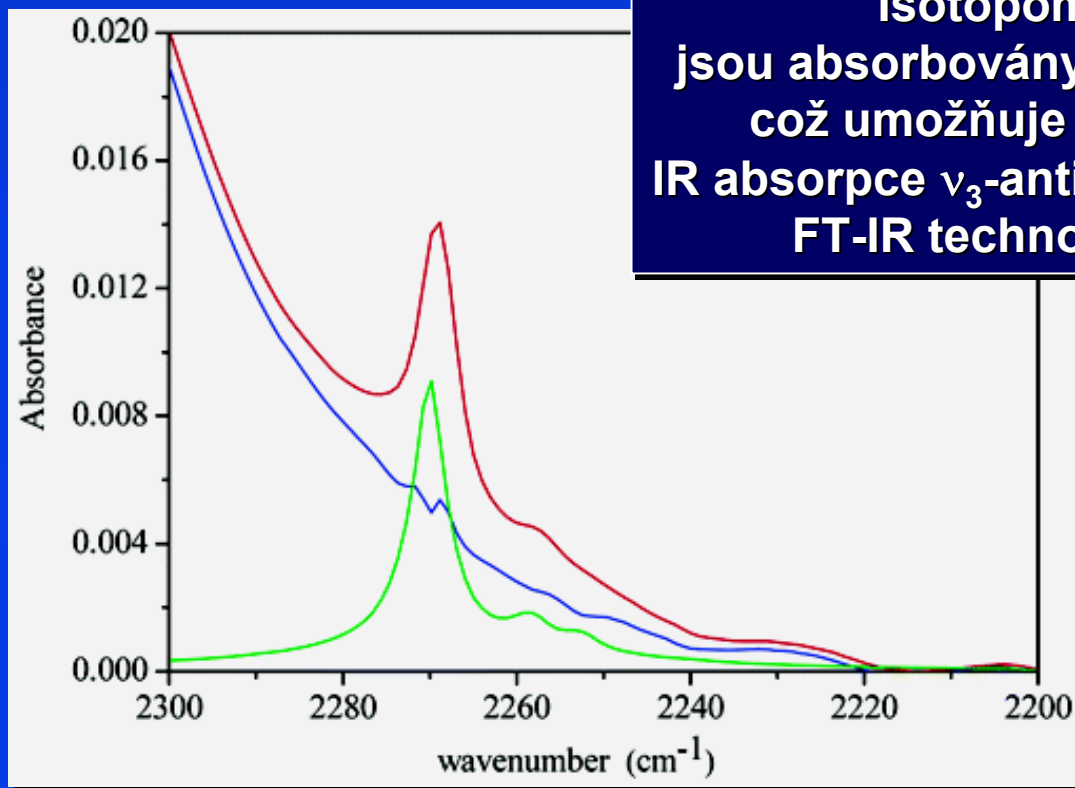
ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - NDIRS DETEKCE



OptoAkustický detektor
Lehrer & Luft typ
Lehrer E and Luft K F 1938
German Patent No 730478

- absorpce IR
- změna tlaku
- deformace membrány
- akustický signál

An analytical model of the pneumatic non dispersive infrared detector
Daniel P Lucero: *Journal of Physics E: Scientific Instruments*, 1973; 6: 281 - 286

FTIR TECHNOLOGIE DETEKCE POMĚRU $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 

Isotopomery $^{12}\text{CO}_2$ a $^{13}\text{CO}_2$ jsou absorbovány do polystyrenového filmu, což umožňuje velmi přesné stanovení IR absorpce ν_3 -antisymetrické valenční vibrace FT-IR technologií s přesností 2.5‰

*New FTIR methodology for the evaluation of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ isotope ratio
In Helicobacter pylori infection diagnosis.*

Motta O., De Caro F., Quarto F., Proto A. Journal of Infection (2009) 59, 90-94

ANALYZÁTORY DECHOVÝCH TESTŮ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$



FLIP, Humedics

IR force 600, Richen



BreathID, Exalenz



HeliFAN, Fischer - FAN

Zkušenosti laboratoře
 ÚKBLD 1.LF UK a VFN
 2001 - 2006
 IR analytické systémy
 Isomax 4000
 HeliFAN plus



DECHOVÉ TESTY 2001-2014: n = 1311 DOB %

HELICOBACTER PYLORI - UBT

POČET UBT TESTŮ: 885 x
 NEGATIVNÍ VÝSLEDEK: 679 x
 POZITIVNÍ VÝSLEDEK: 191 x
 HODNOTA DOB 4 - 5: 15 x

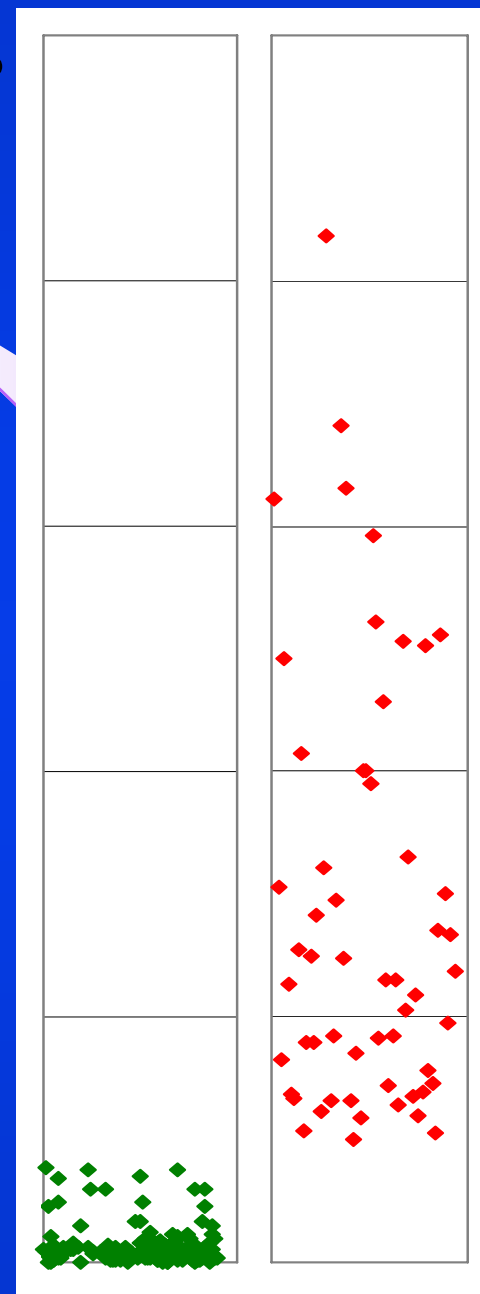
FUNKCE PANKREATU - MTG

POČET MTG TESTŮ: 312 x
 POZITIVNÍ VÝSLEDEK: 38 x
 SHODA MTG x FELA: 80,1 %

BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ - XYLÓZA

POČET XYL-BT TESTŮ: 96 x
 POZITIVNÍ VÝSLEDEK: 6 x
 CHIRURGICKÉ OVĚŘENÍ: 5 ze 6ti

40
30
20
10
0



ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - IR DETEKCE

**HelifAN Plus
IR spectrophotometr
Fischer Analysen Instr.**

IR - ANALYZÁTOR, AUTOSAMPLER / ZKUMAVKY



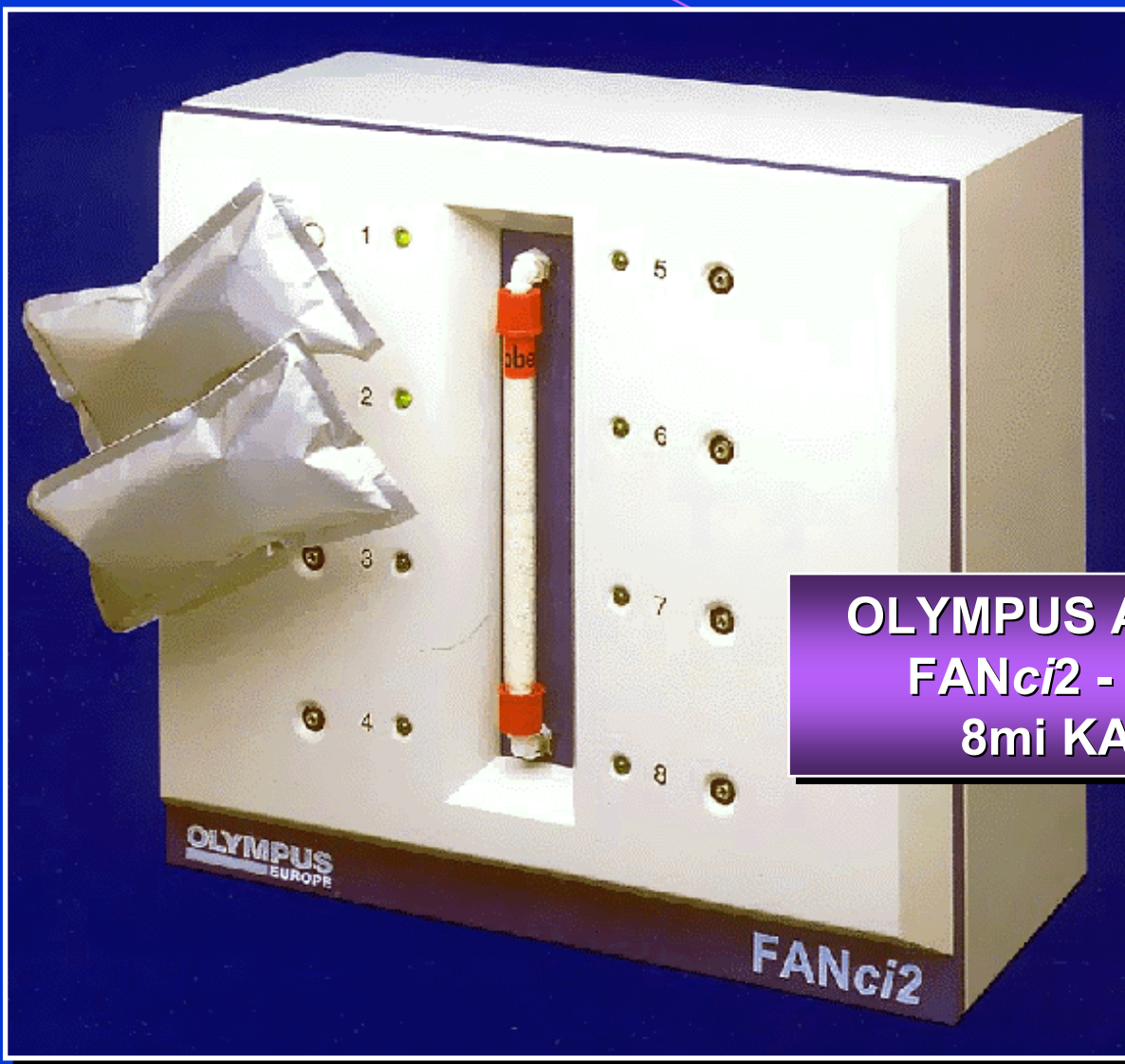
HeliFAN Plus
IR spectrophotometr
Fischer Analysen Instr.

IR - ANALYZÁTOR - ADAPTÉR pro ZKUMAVKY



Unikátní český
adaptér pro
analýzu zkumavek
na IR analyzátoru
s CO₂ absorberem

ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - IR DETEKCE



**OLYMPUS ANALYZÁTOR
FANci2 - IR SYSTÉM
8mi KANÁLOVÝ**

ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - IR DETEKCE



UBiT-IR 200
IR spectrophotometr
Photal Otsuka Electronics

ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - IR DETEKCE



ISOMAX 4000
IR spectrophotometr
Isodiagnostika, Kanada

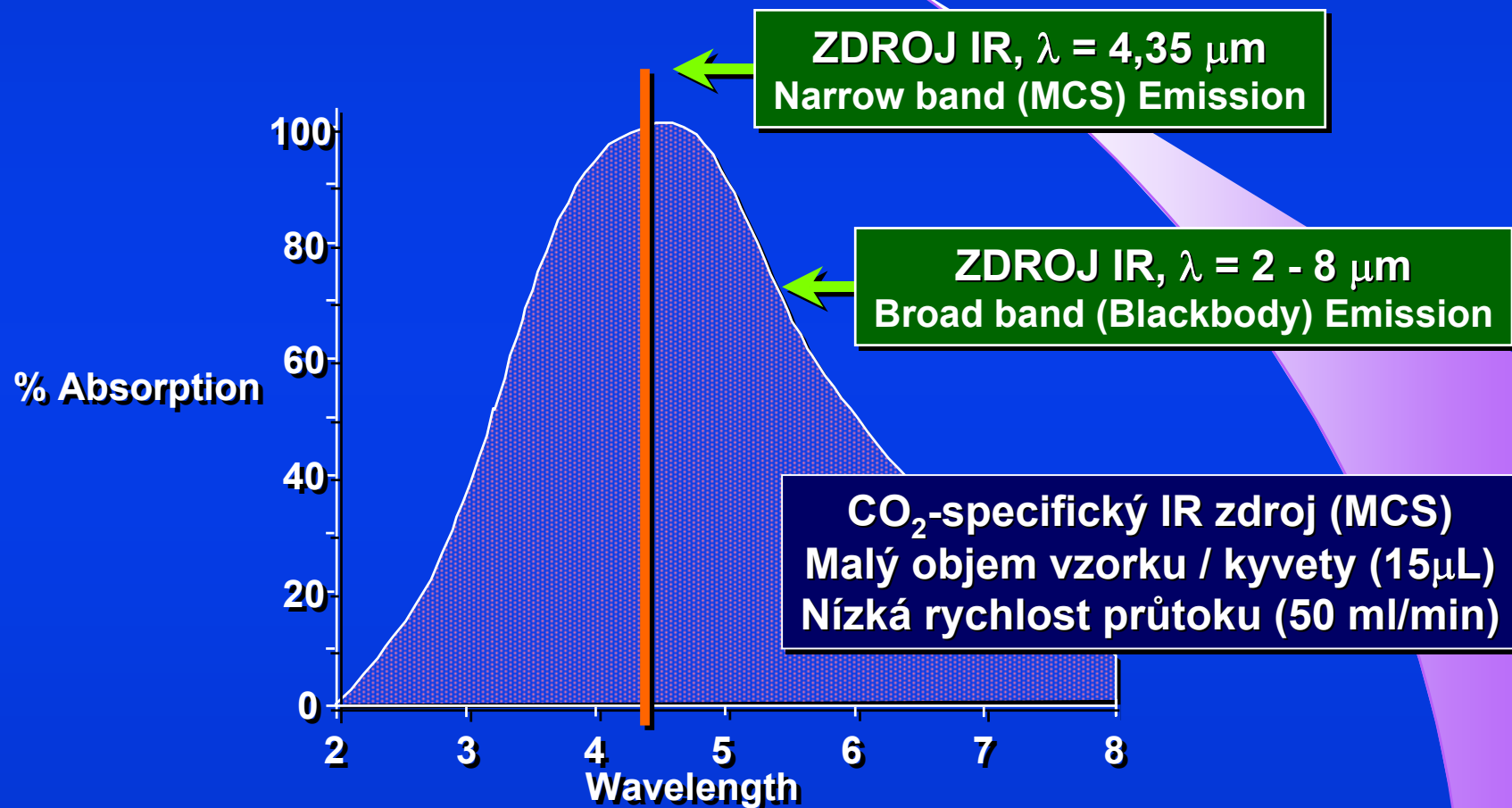
ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - IR DETEKCE

IR - FORCE 200
 $^{13}\text{CO}_2$ analyzátor
Richen, Čína

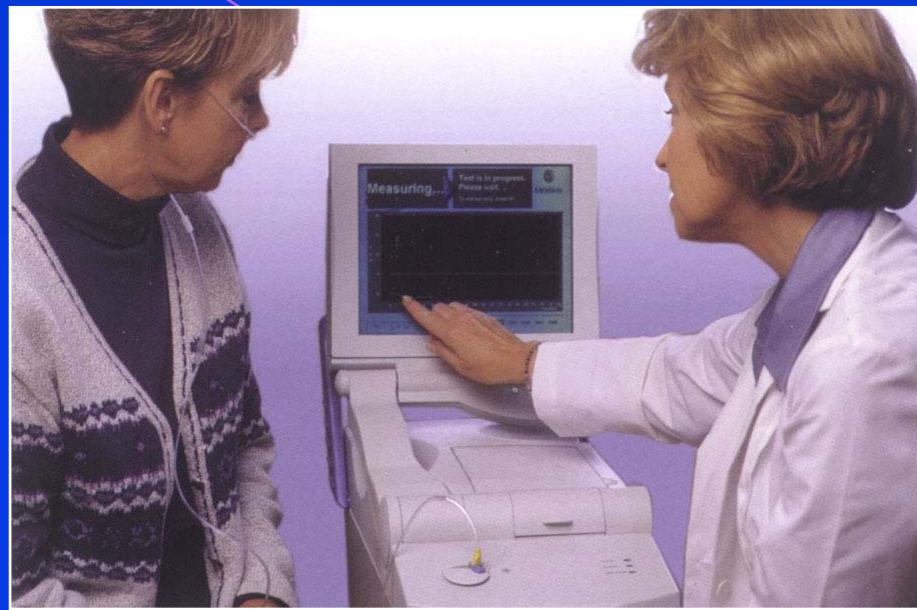


IR FORCE 200 EX
šestikanálový systém
doporučený především pro HELIFORCE

MICROSTREAM TECHNOLOGIE

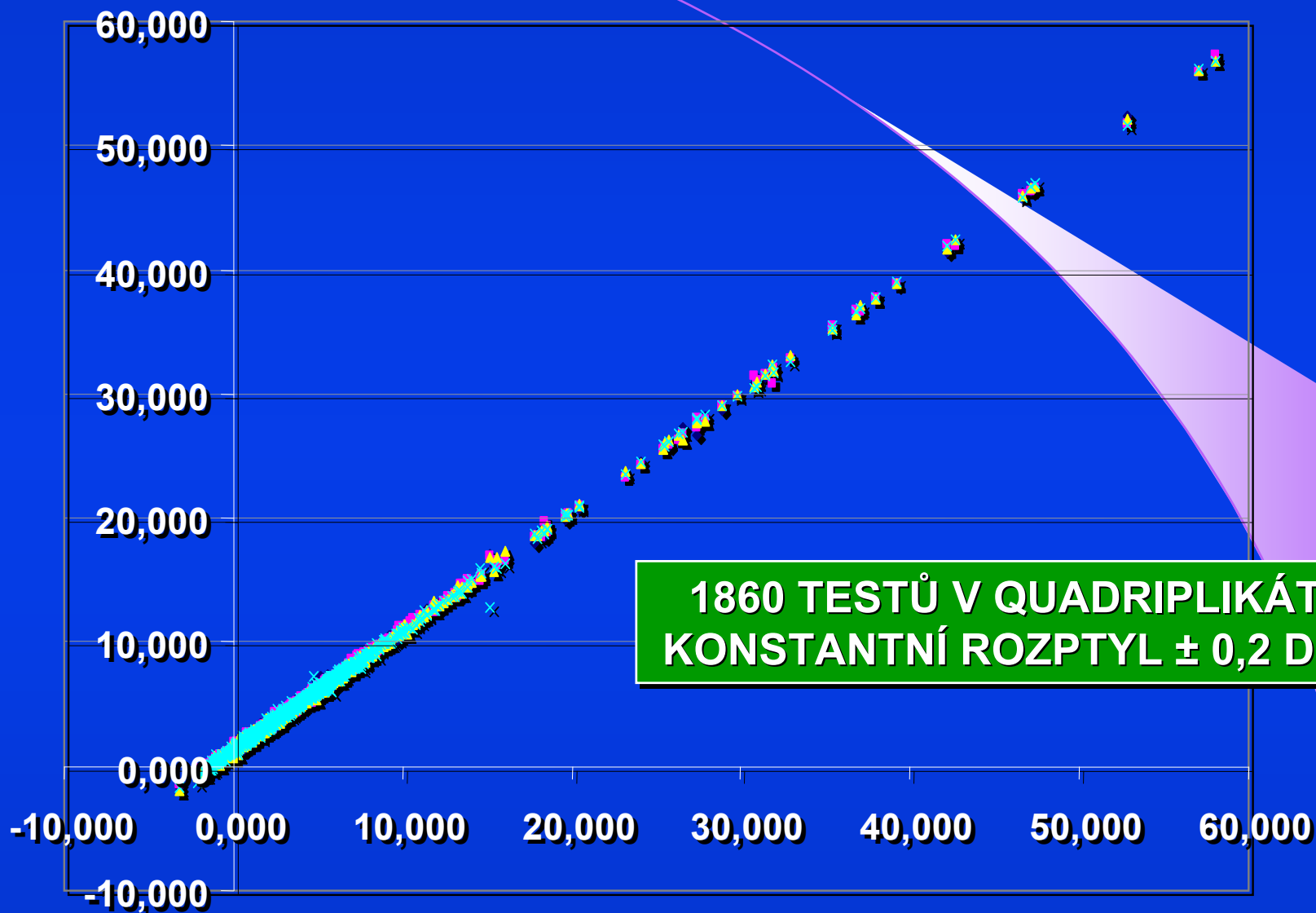


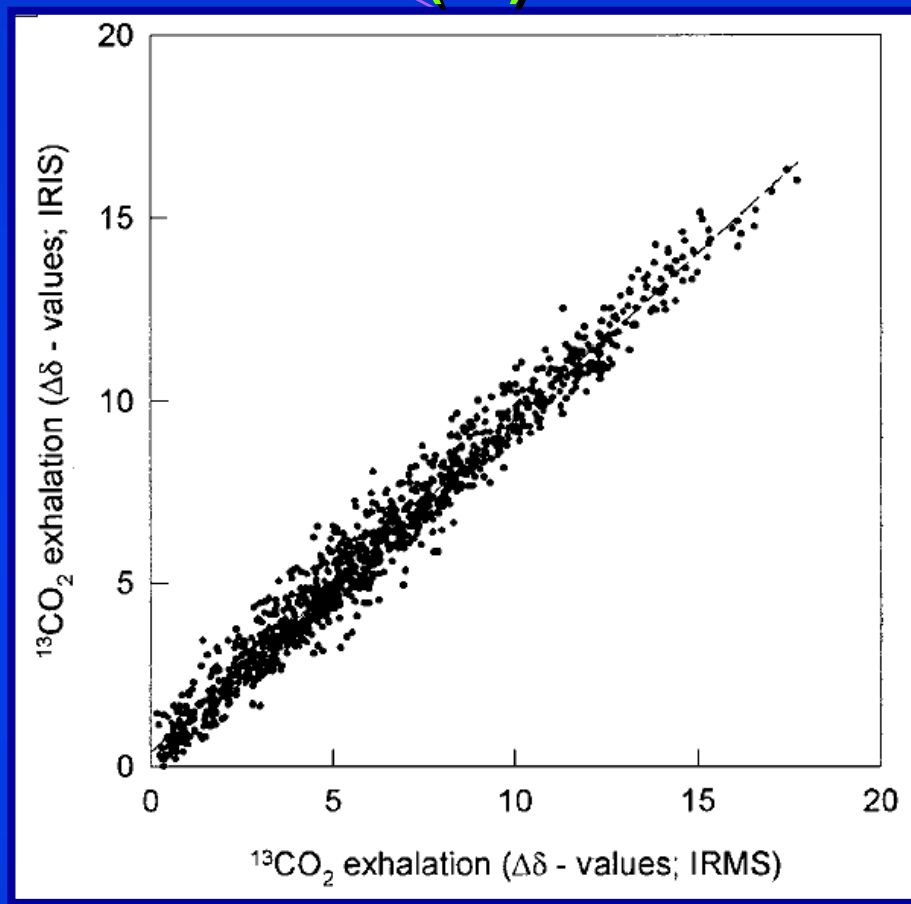
ANALYZÁTOR $^{13}\text{CO}_2$ - IR, MCS



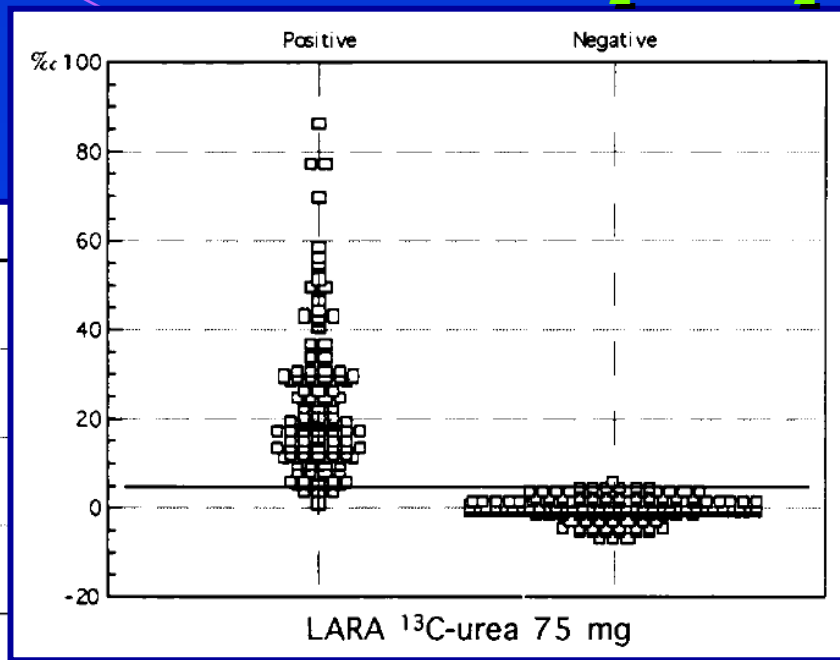
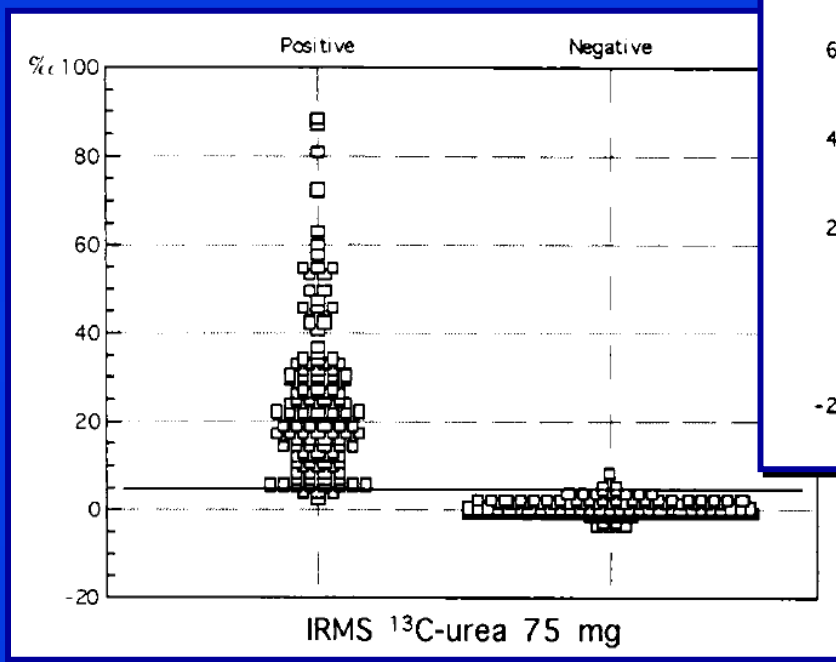
BreathID, Oridion
Real-time, on-line,
kontinuální měření
Microstream technologie

ISOMAX 4000 - ANALYTICKÁ PŘESNOST



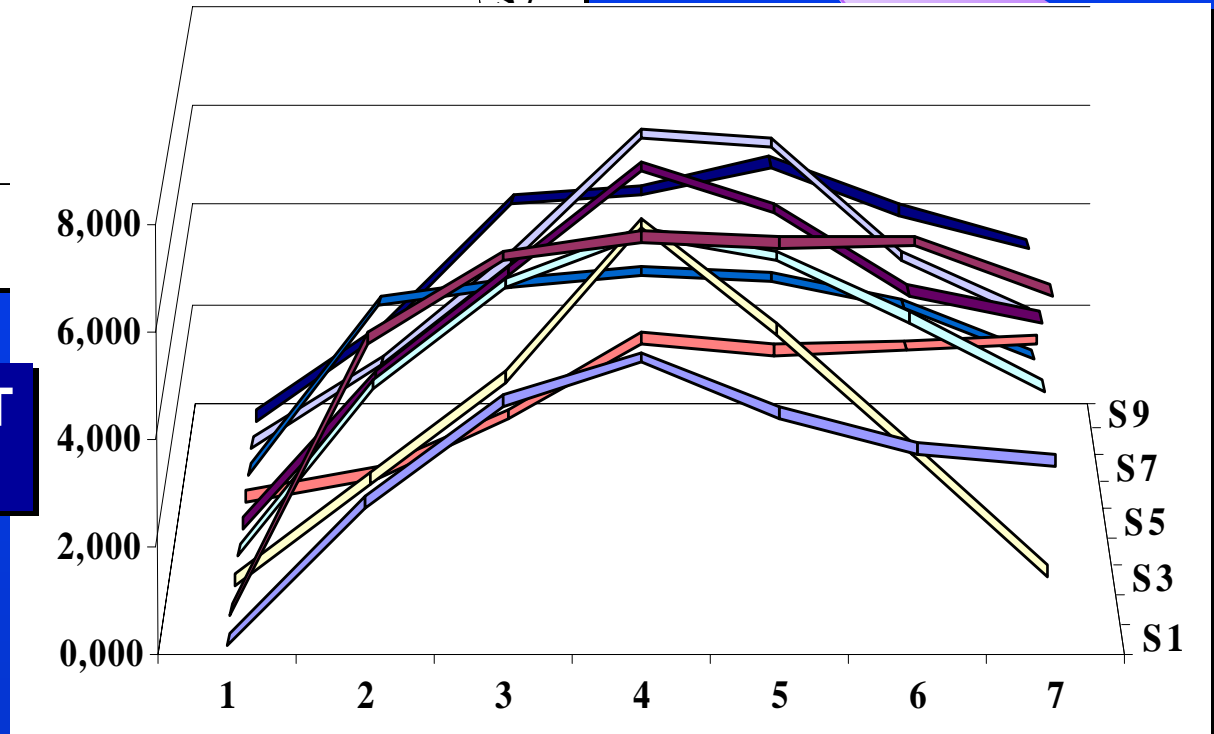
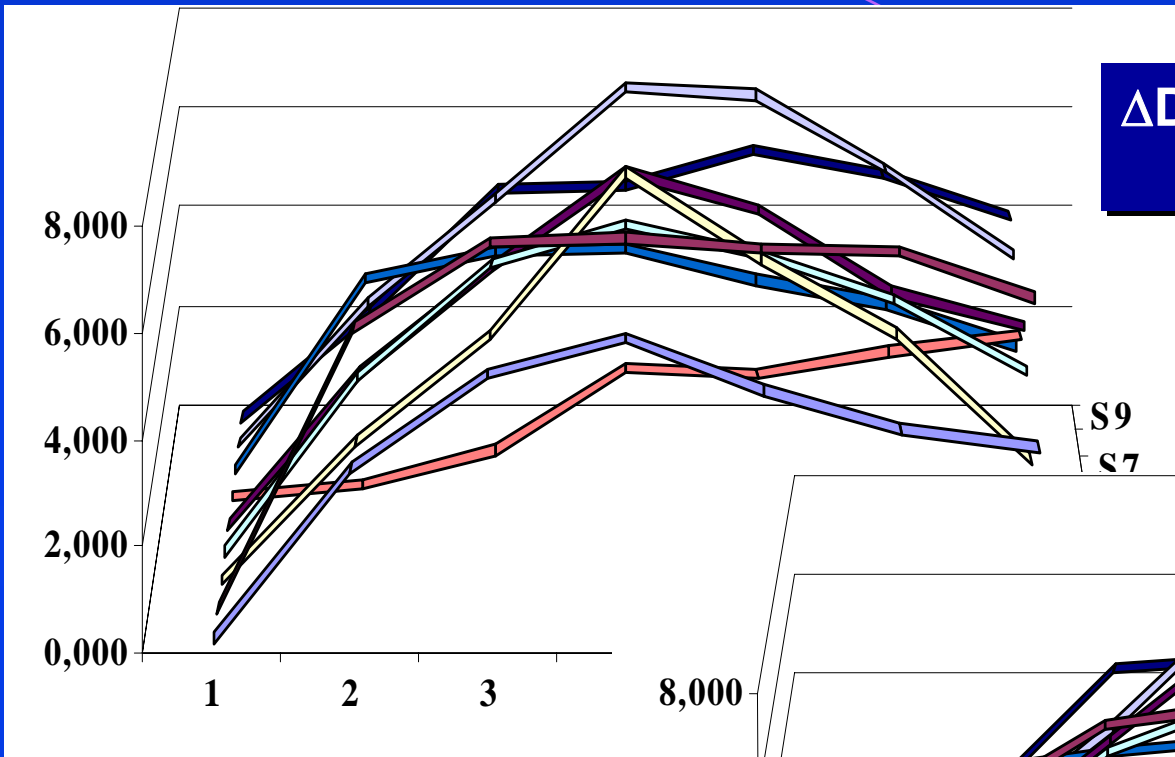
KORELACE IRMS x IRIS (IR) DETEKCE $^{13}\text{CO}_2/^{12}\text{CO}_2$ 

Application of isotope-selective nondispersive infrared spectrometry (IRIS) for evaluation of [13C]octanoic acid gastric-emptying breath tests: comparison with isotope ratio–mass spectrometry (IRMS)
Schadewaldt P. et al. Clinical Chemistry 1997, 43/3: 518–522

KORELACE IRMS x LARA DETEKCE $^{13}\text{CO}_2/^{12}\text{CO}_2$ 

***Isotope Ratio Mass Spectrometry (IRMS) Versus Laser-Assisted Ratio Analyzer (LARA)
A Comparative Study Using Two Doses of [^{13}C]Urea and Two Test Meals for
Pre- and Posttreatment Diagnosis of Helicobacter pylori Infection
Savarino V. et al.: Digestive Diseases and Sciences, 2000, 45/11: 2168 – 2174***

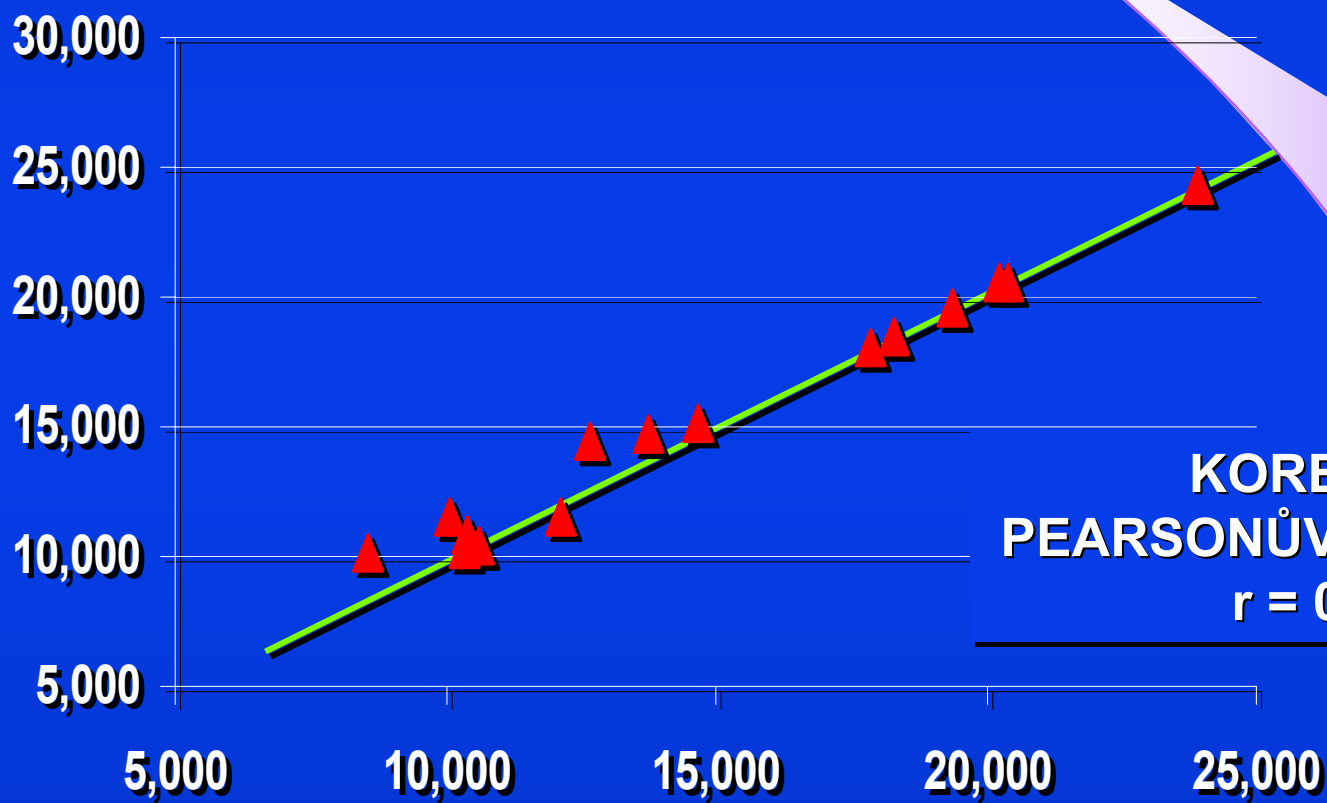
SROVNÁNÍ NDIRS DETEKTORŮ



KORELACE IRMS x NDIRS DETEKCE $^{13}\text{CO}_2/^{12}\text{CO}_2$

DOB - IRMS

KONTROLA KVALITY NDIRS, 15 CYKLŮ,
VZORKY DEFINOVANÉ IRMS, Δ DOB = 4,9 %



KORELACE
PEARSONŮV KOEFICIENT
 $r = 0.990$

DOB - NDIRS, ISOMAX 4000

VÝPOČET PRODUKCE vCO_2 - HODNOTA $cPDR$

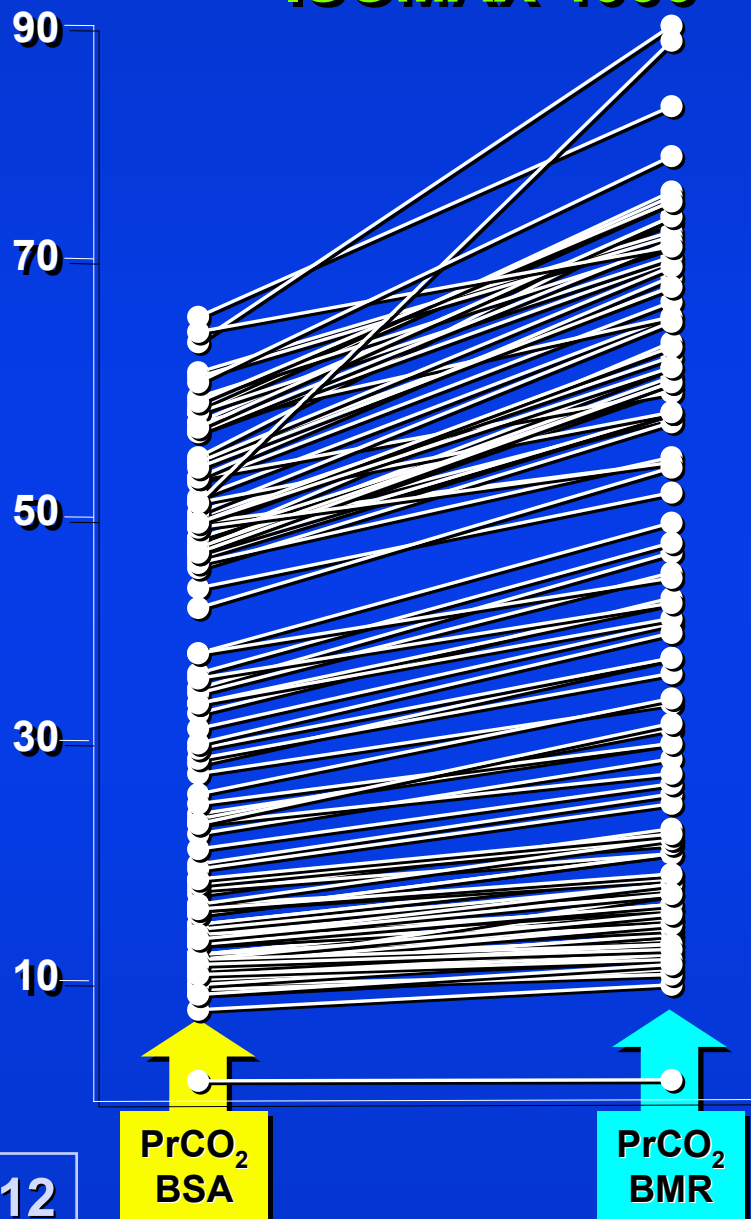
Prediction equations for estimating energy requirements

Harris	M:	$BMR (kJ/d) = (57.5 \times W) + (20.9 \times H) - (28.3 \times A) + 278$
	F:	$BMR (kJ/d) = (40.0 \times W) + (7.7 \times H) - (19.6 \times A) + 2,741$
Schofield	M 30-60y:	$BMR (MJ/d) = (0.048 \times W) + 3.653$
	F 30-60y:	$BMR (MJ/d) = (0.034 \times W) + 3.538$
	M > 60y:	$BMR (MJ/d) = (0.049 \times W) + 2.459$
	F > 60y:	$BMR (MJ/d) = (0.038 \times W) + 2.755$
Owen	M:	$RMR (kcal/d) = (10.2 \times W) + 875$
	F:	$RMR (kcal/d) = (7.18 \times W) + 795$
Mifflin	M:	$REE (kcal/d) = (10 \times W) + (6.25 \times H) - (5 \times A) + 5$
	F:	$REE (kcal/d) = (10 \times W) + (6.25 \times H) - (5 \times A) - 161$
Cunningham		$REE (kcal/d) = (21.6 \times FFM) + 370$
Wang		$REE (kcal/d) = (21.5 \times FFM) + 407$

BMR: basal metabolic rate; RMR: resting metabolic rate; REE: resting energy exp.
W: body weight (kg); H: height (cm); A: age (years); FFM: fat free mass (kg)

The Agreement between Measured and Predicted Resting Energy Expenditure in Patients with Pancreatic Cancer: A Pilot Study

Bauer J., Reeves MM, Capra S.: Journal of the Pancreas 2004, 5(1):32-40

ISOMAX 4000 - VÝPOČET VÝDEJE CO₂

$\text{PrCO}_2 \text{BSA} = \text{BSA} * 300 \text{ mmol/h}$
 $\text{BSA} = W^{0,5378} * H^{0,3963} * 0,024265$
 pouze povrch těla (váha, výška)

$\text{PrCO}_2 \text{BMR} = \text{BMR} * 2,49 \text{ mol/d}$
 $\text{BMR} = \alpha W + \beta H + \gamma$
 $\alpha, \beta, \gamma = \text{konstanty pro věk, pohlaví}$
 povrch těla (váha, výška)
 korigovaný na věk/pohlaví

245 FUNKČNÍCH TESTŮ
 PRŮMĚRNÁ DIFERENCE = 26.0 %
 ROZMEZÍ = 7.8 - 79.4 %

ANALÝZA VYDECHOVANÉHO VZDUCHU

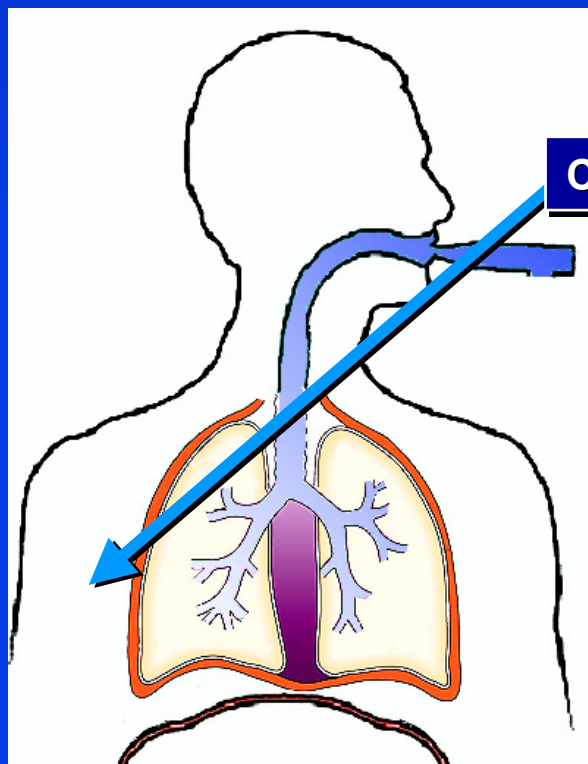
➤ Vzduch, který nadechujeme

- Dusík 597.0 torr (78.62%)
- Kyslík 159.0 torr (20.84%)
- **CO₂ 0.3 torr (0.04%)**
- Voda 3.7 torr (0.5%)

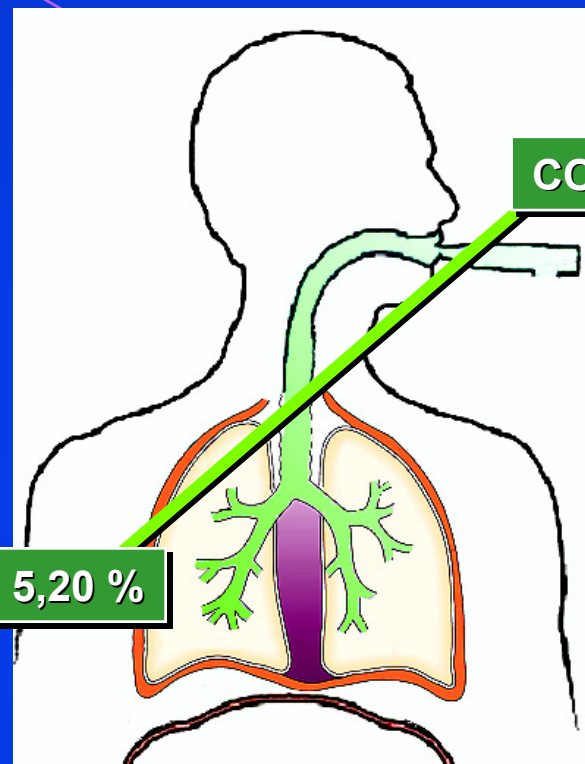
➤ Alveolární vzduch v plicích

- Dusík 569.0 torr (74.9%)
- Kyslík 104.0 torr (13.7%)
- **CO₂ 40.0 torr (5.2%)**
- Voda 47.0 torr (6.2%)

ANALÝZA VYDECHOVANÉHO VZDUCHU



NÁDECH

 $\text{CO}_2 = 0,04 \%$ 

VÝDECH

 $\text{CO}_2 \div 2,5 - 3,5 \%$ $\text{CO}_2 = 5,20 \%$

NÁDECH - VÝDECH (BEZ ZADRŽENÍ DECHU)

NÁDECH - ZADRŽENÍ DECHU - KRÁTKÝ VÝDECH

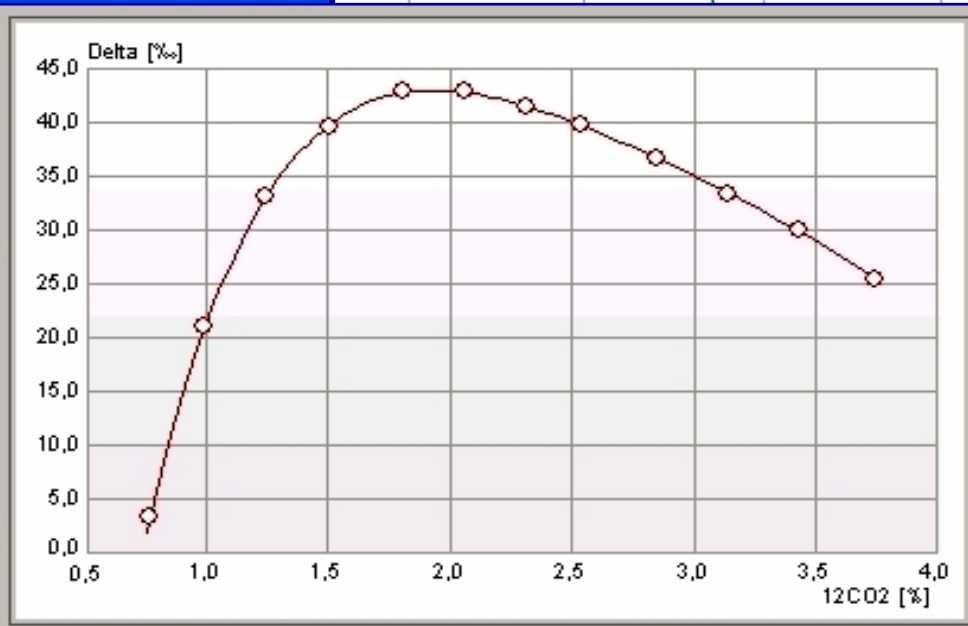
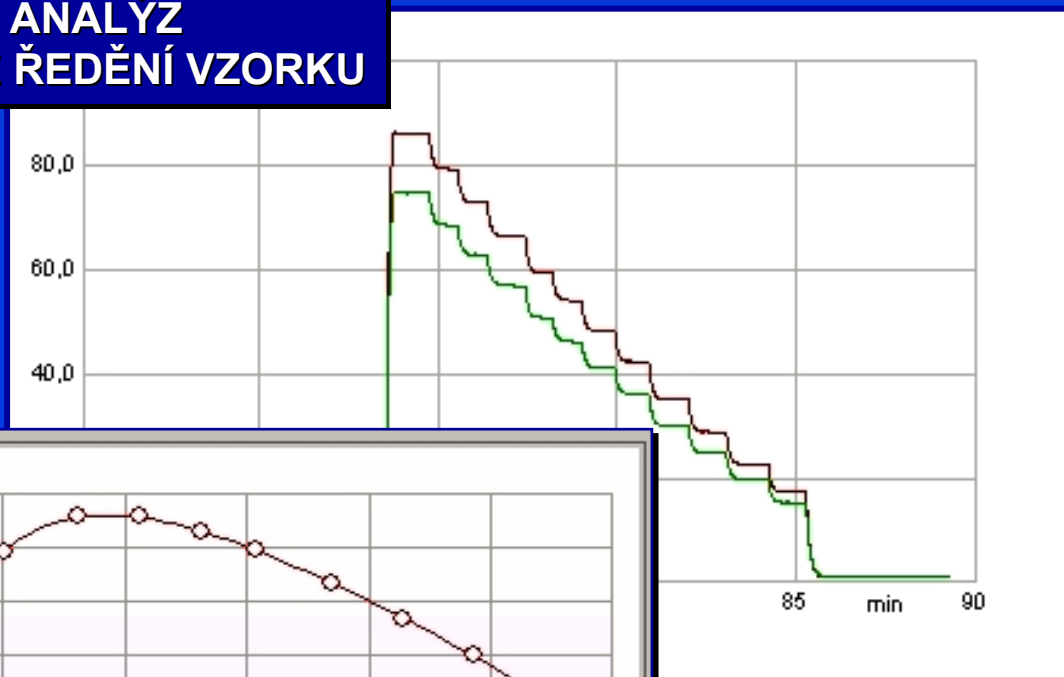
NÁDECH - ZADRŽENÍ DECHU NA 10 sec - DLOUHÝ VÝDECH

NÍZKÁ KONC. CO_2 NÍZKÁ KONC. CO_2 KONC. CO_2 JE OK

HODNOTA δ - VZTAH KE KONCENTRACI CO_2

12 ANALÝZ
POSTUPNÉ ŘEDĚNÍ VZORKU

KALIBRACE NDIRS
SYSTÉMU HeliFAN plus
0,6 - 3,6 % CO_2



Calibration

Calibration Data from
11.09.2006, 09:15:55

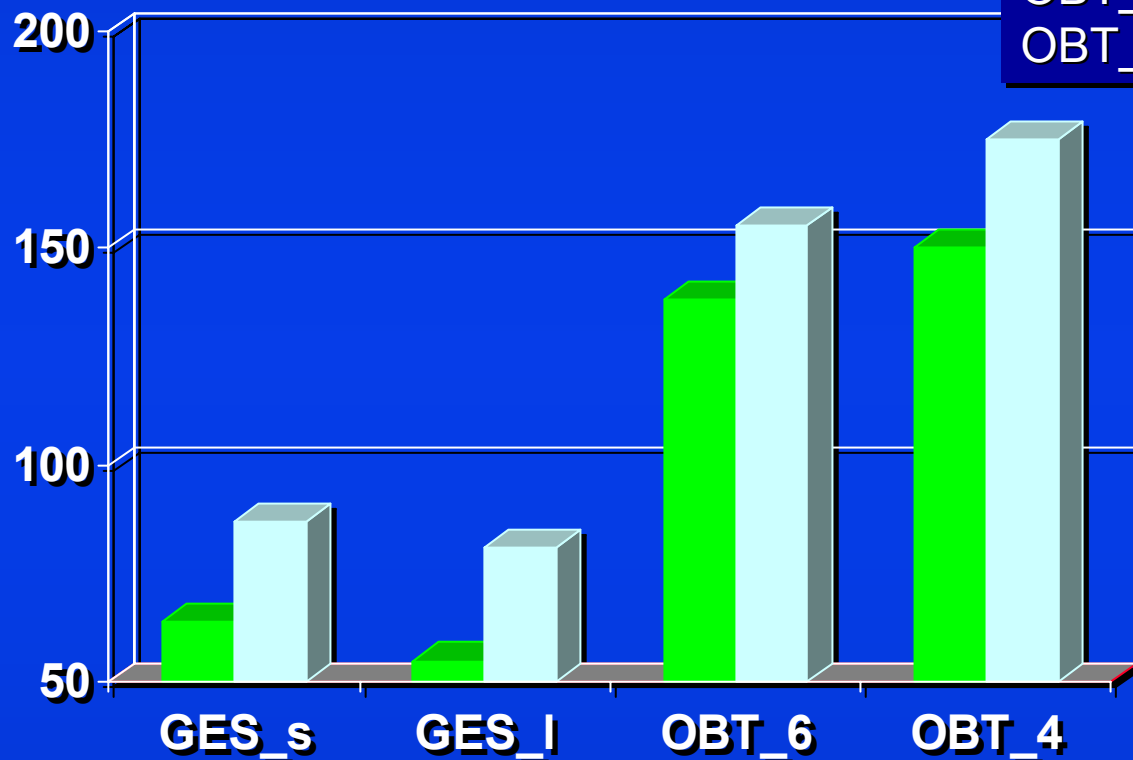
Property	Value
delta	-25,00
coeff 0	-136,0305
coeff 1	294,5242
coeff 2	-186,2139
coeff 3	57,4651
coeff 4	-8,8937
coeff 5	0,5448
std.dev.	0,1657

Dose time [ms] 150

Start .. Cancel

DECHOVÝ TEST s ¹³C - OKTANOÁTEM**T 1/2 minut**

GES_s - scintigrafie, solid
GES_l - scintigrafie, liquid
OBT_6 - dechový test 6 hodin
OBT_4 - dechový test 4 hodiny



Normální, kontroly
Dyspepsie

100 mg ¹³C-oktanoátu

*Simultaneous measurement of gastric emptying with a simple muffin meal using [13C]octanoate breath test and scintigraphy in normal subjects and patients with dyspeptic symptoms.
Bromer MQ et al.: Dig Dis Sci. 2002; 47(7): 1657 - 1663*

HODNOCENÍ JATERNÍCH FUNKCÍ

Testy konjugace a transportu

celkový a přímý bilirubin, urobilinogen, žlučové kyseliny

Ukazatelé poškození hepatocytů

aspartátaminotransferáza (AST), alaninaminotransferáza (ALT)
glutathion-S-transferáza (GST), laktátdehydrogenáza (LD)

Ukazatelé obstrukce žlučových cest

alkalická fosfatáza (ALP), gammaglutamyltransferáza (GGT)
5'-nukleotidáza (NTS), leucinaminopeptidáza (LAS),
lipoprotein X (Lp-X)

Ukazatelé syntetické funkce jater

albumin, prealbumin, cholinesteráza (CHE),
lecithin-cholesterolacyltransferáza (LCAT), protrombinový čas

Ukazatelé zvýšené tvorby kolagenu

aminoterminální propeptid kolagenu III

HODNOCENÍ JATERNÍCH FUNKCÍ

METABOLICKÉ FUNKCE

SYNTETICKÉ FUNKCE

DETOXIFIKAČNÍ FUNKCE

EXKREČNÍ FUNKCE

DYNAMICKÝ ROZMĚR

FUNKČNÍ REZERVA

JATERNÍ KAPACITA



HODNOCENÍ JATERNÍCH FUNKCÍ

**ZÁTĚŽOVÉ A CHROMOEXKREČNÍ TESTY
SLOUŽÍ KE KVANTITATIVNÍMU POSOUZENÍ
NĚKTERÝCH JATERNÍCH FUNKCÍ**

galaktózový eliminační test

- metabolická kapacita jater

kofeinová a antipyrinová clearance

- testy mikrosomálních funkcí

clearance indocyaninové zeleně a sorbitolu

- testy jaterní cirkulace

DECHOVÉ TESTY S UHLÍKEM ^{13}C

**PREDIKCE DLOUHODOBĚJŠÍ PROGNÓZY
MONITOROVÁNÍ PROGRESE ONEMOCNĚNÍ
SLEDOVÁNÍ EFEKTU LÉČBY
OPTIMALIZACE ČASU TRANSPLANTACE**

^{13}C - DECHOVÉ TESTY JATERNÍCH FUNKCÍ

VOLBA SUBSTRÁTU

➤ ^{13}C - AMINOPYRIN

mikrosomální N-demetylase, oxidace

➤ ^{13}C - KOFEIN

mikrosomální biotransformace

P450I-depend.caffein 3-N-demetyláza

➤ ^{13}C - METHACETIN

mitochondriální funkce,

cytochrome-P450-dependentní

➤ ^{13}C - FENYLALANIN

cytosol, fenylalanin hydroxyláza

(konverze Phe na Tyr)

➤ ^{13}C - GALAKTÓZA

cytosol, galaktózo-kináza

ATP-dep.fosforylace Gal na Gal-1p

➤ ^{13}C - FENACETIN

cytochrom P448 aktivita

➤ ^{13}C - KETOISOKAPRONOVÁ
Kyselina

intramitochondriální dekarboxylace,
cholestáza

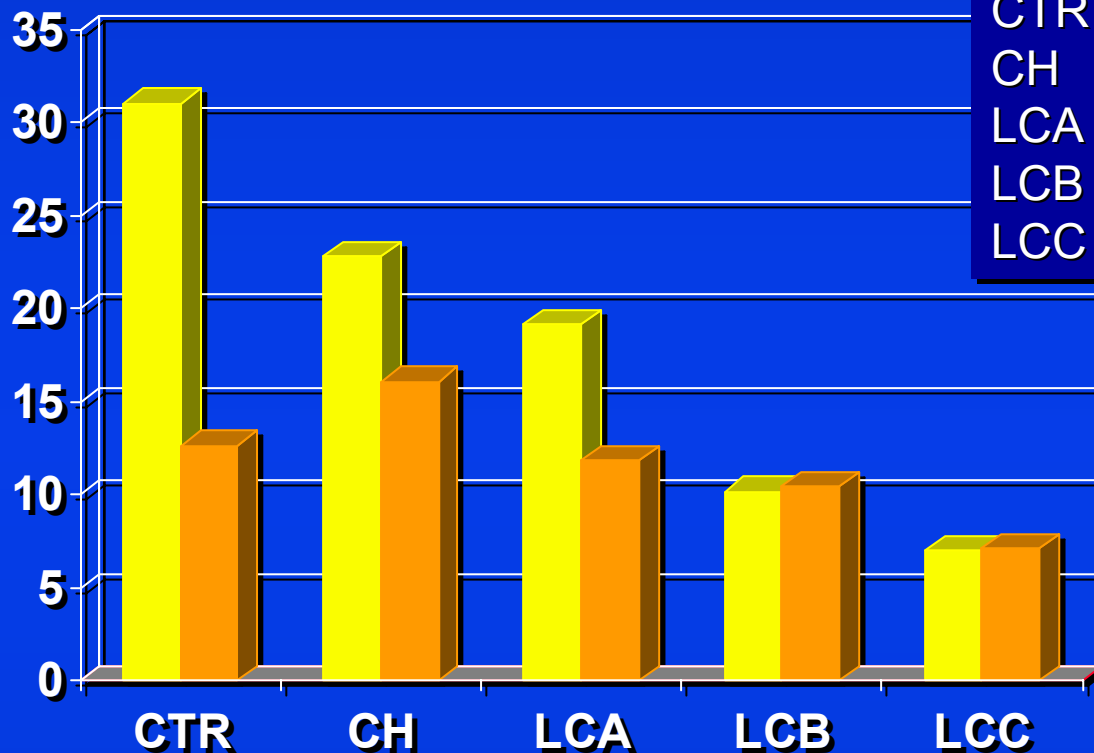
¹³C DECHOVÉ TESTY, INDIKACE, SPOLEHLIVOST

Dechový test	Indikace	Senzitivita	Specificita
¹³ C-Glykocholát	SIBO	76%	35%
¹³ C-Xylóza	SIBO	89%	30%
¹³ C-Laktóza	Malabsorpce	84%	96%
¹³ C-Urea	Hp infekce	96%	93%
¹³ C-Aminopyrin	Jaterní testy	86%	68%
¹³ C-Metacetin	Jaterní testy	93%	94%
¹³ C-Fenylalanin	Jaterní testy	98%	60%
¹³ C-Mixed-triglycerid	Pankreat.insuficience	89%	81%
¹³ C-Oktanoát	Vyprazdňování žaludku	67%	80%

Update on diagnostic value of breath test in gastrointestinal and liver diseases.

Siddiqui I, Ahmed S, Abid S.

World J Gastrointest Pathophysiol. 2016 Aug 15;7(3):256-265

DECHOVÝ TEST s ^{13}C - METACETINEMcPDR ^{13}C 

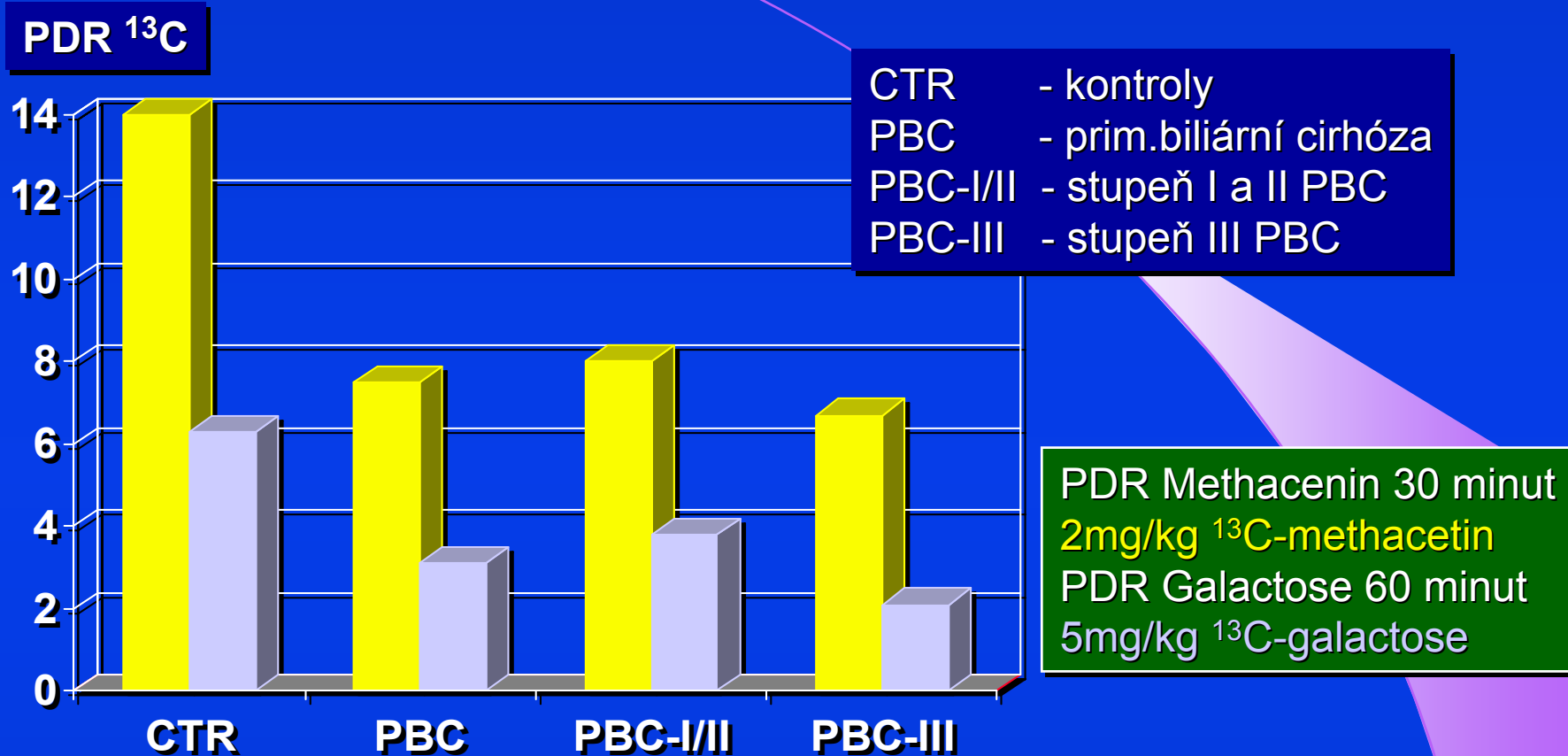
CTR - kontroly
CH - chronická hepatitida
LCA - cirhóza Child A
LCB - cirhóza Child B
LCC - cirhóza Child C

cPDR Methacenin 60 minut
75mg ^{13}C -methacetin
cPDR PheBT 60 minut
100mg ^{13}C -fenylalanin

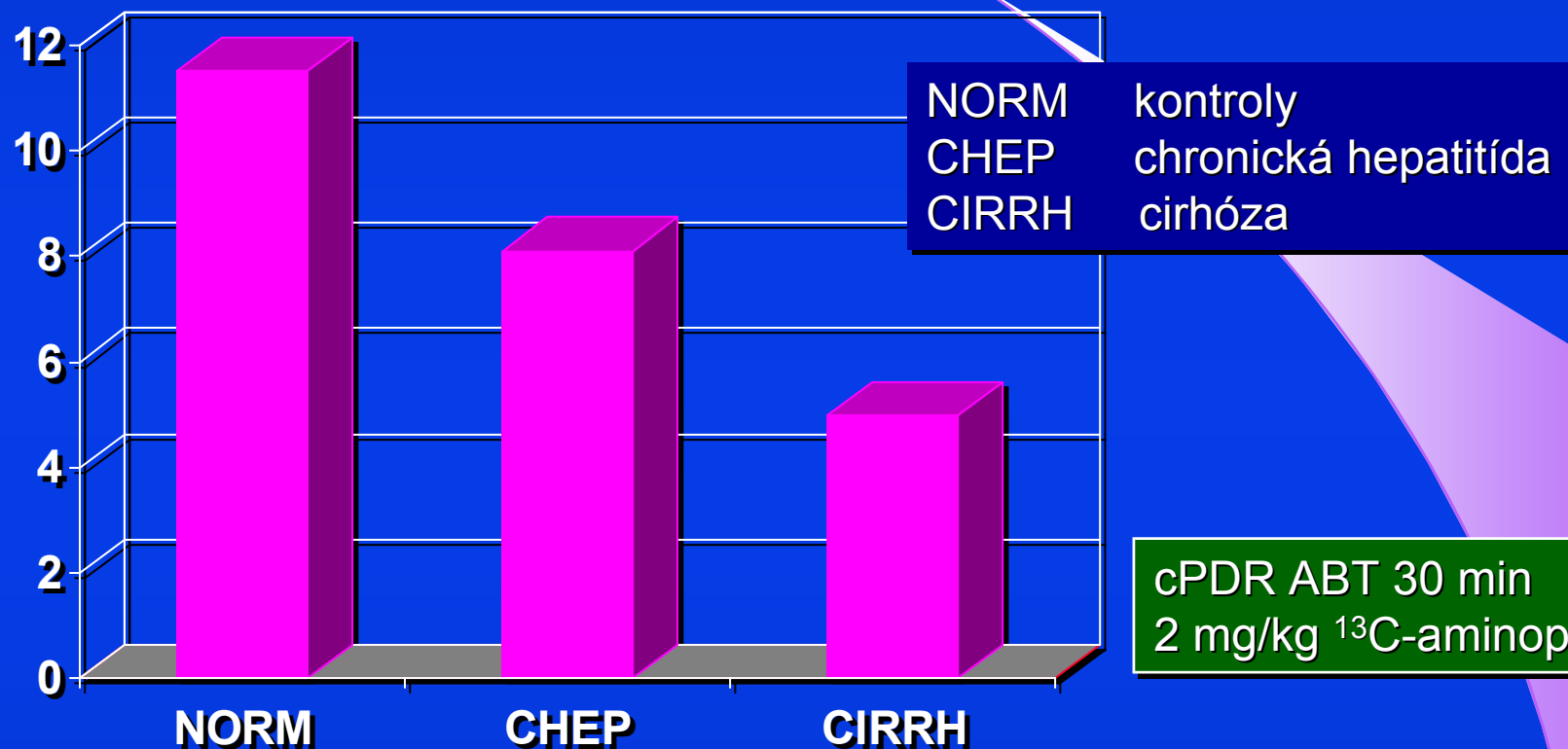
Measurement of hepatic functional mass by means of ^{13}C -methacetin and ^{13}C -phenylalanine breath tests in chronic liver disease: Comparison with Child-Pugh score and serum bile acid levels.

Festi D, et al. : World J Gastroenterol 2005; 11 (1): 142-148

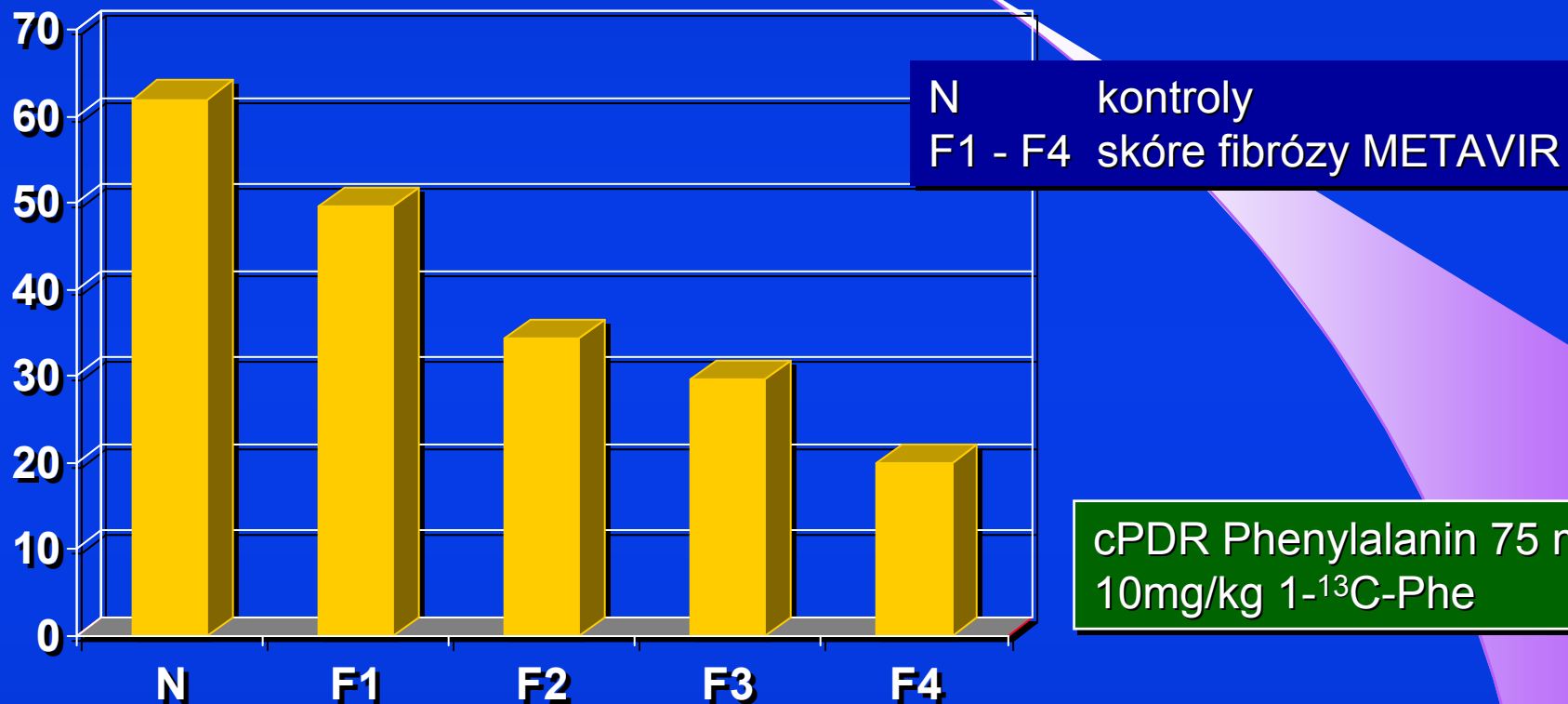
<http://www.wjgnet.com/1007-9327/11/142.asp>

DECHOVÝ TEST s ^{13}C - GALAKTÓZOU

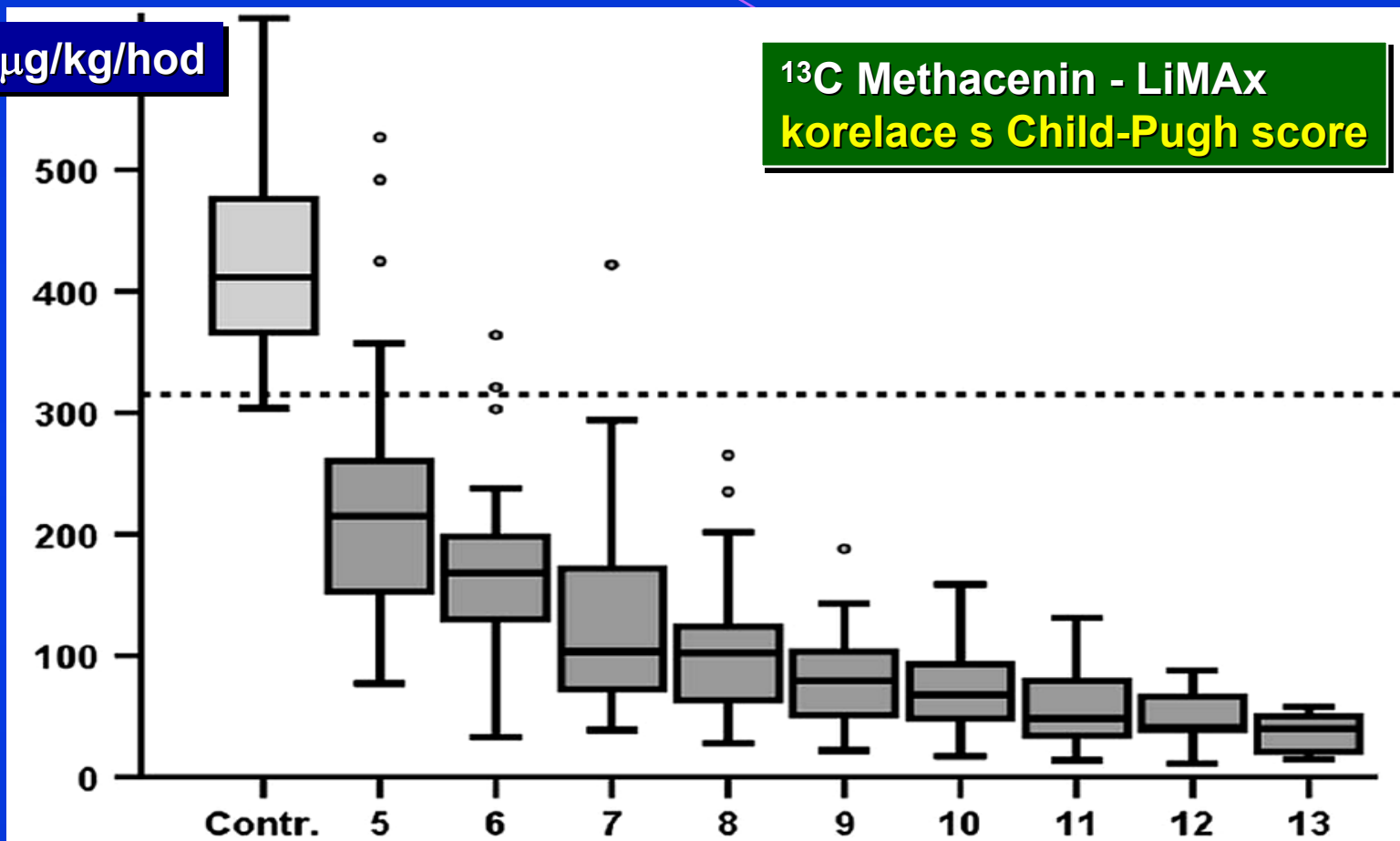
^{13}C -methacenin and ^{13}C -galactose breath tests can assess restricted liver function even in early stages of primary biliary cirrhosis
J.Holtmeier, M. Leuschner, A. Schneider, U. Leuschner, W.F. Caspary, B. Braden
Scandinavian Journal of Gastroenterology, 2006; 41: 1336 - 1341

DECHOVÝ TEST s ^{13}C - AMINOPYRINEM**cPDR ^{13}C** 

^{13}C -aminopyrine breath test to evaluate severity of disease in patients with chronic hepatitis C virus infection.
Giannini E et al.: Aliment Pharmacol Ther. 2002; 16(4): 717 - 725

DECHOVÝ TEST S ^{13}C - FENYLALANINEM**cPDR ^{13}C** 

*L-[1- ^{13}C] phenylalanine breath test reflects histological changes in the liver.
Ishii Y. et al.: J Surg Res. 2003; 114(2): 120-125*

DECHOVÝ TEST S ^{13}C - METACETINEMLiMAx $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hod}$ ^{13}C Methacenin - LiMAx
korelace s Child-Pugh score

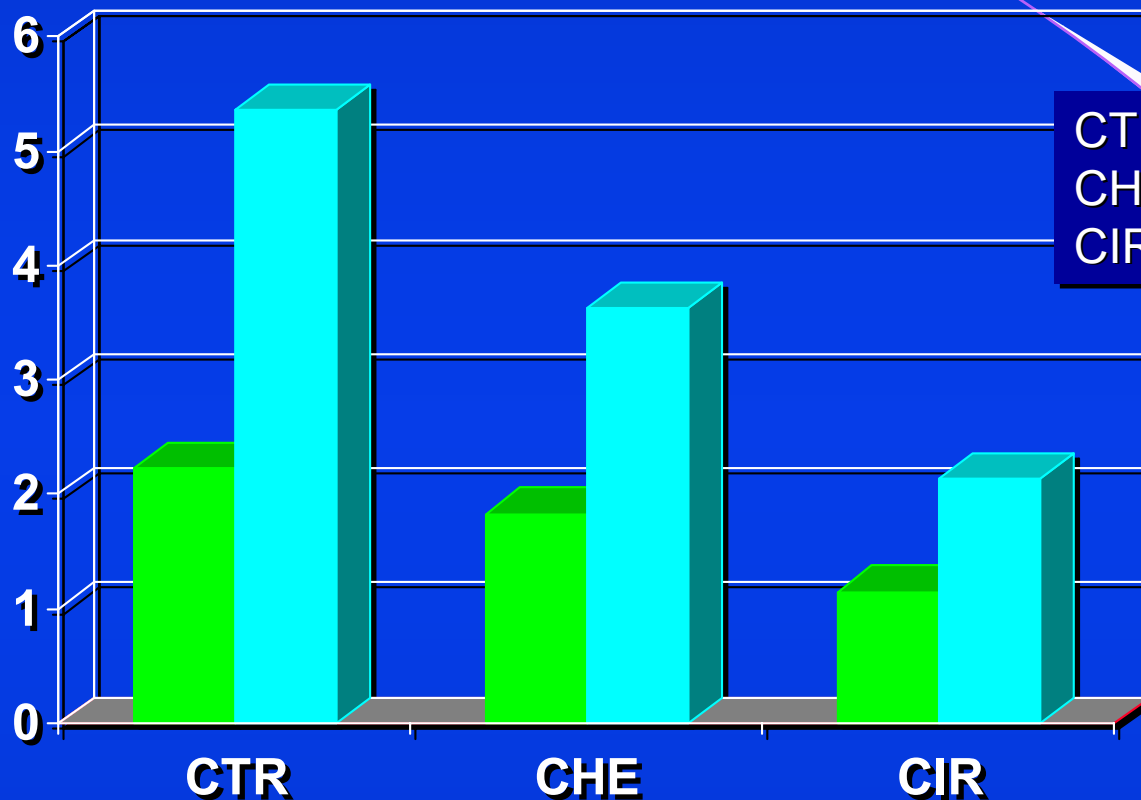
Enzymatic liver function capacity correlates with disease severity of patients with liver cirrhosis: a study with the LiMAx test.

Malinowski M, Jara M, Lüttgert K. et al. Dig Dis Sci. 2014 Dec;59(12):2983-2991

DECHOVÝ TEST S ^{13}C - METACETINEM

**Exalenz BreathID POCT analyzátor
kontinuální detekce poměru $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$
Molekulárně korelační spektroskopie (MCS)
Klinické studie 2016-2019 s ^{13}C -metacetinem
Nealkoholická hepatitída (NASH, NAFLD),
riziko cirhózy u transplantací jater**

***The BreathID 13C-Methacetin Breath Test (MBT) correlates well
with degree of liver disease severity:
A meta-analysis of 1992 tests in 1549 subjects.
Stravitz R. AASLD LiverLearning. Nov 11, 2016***

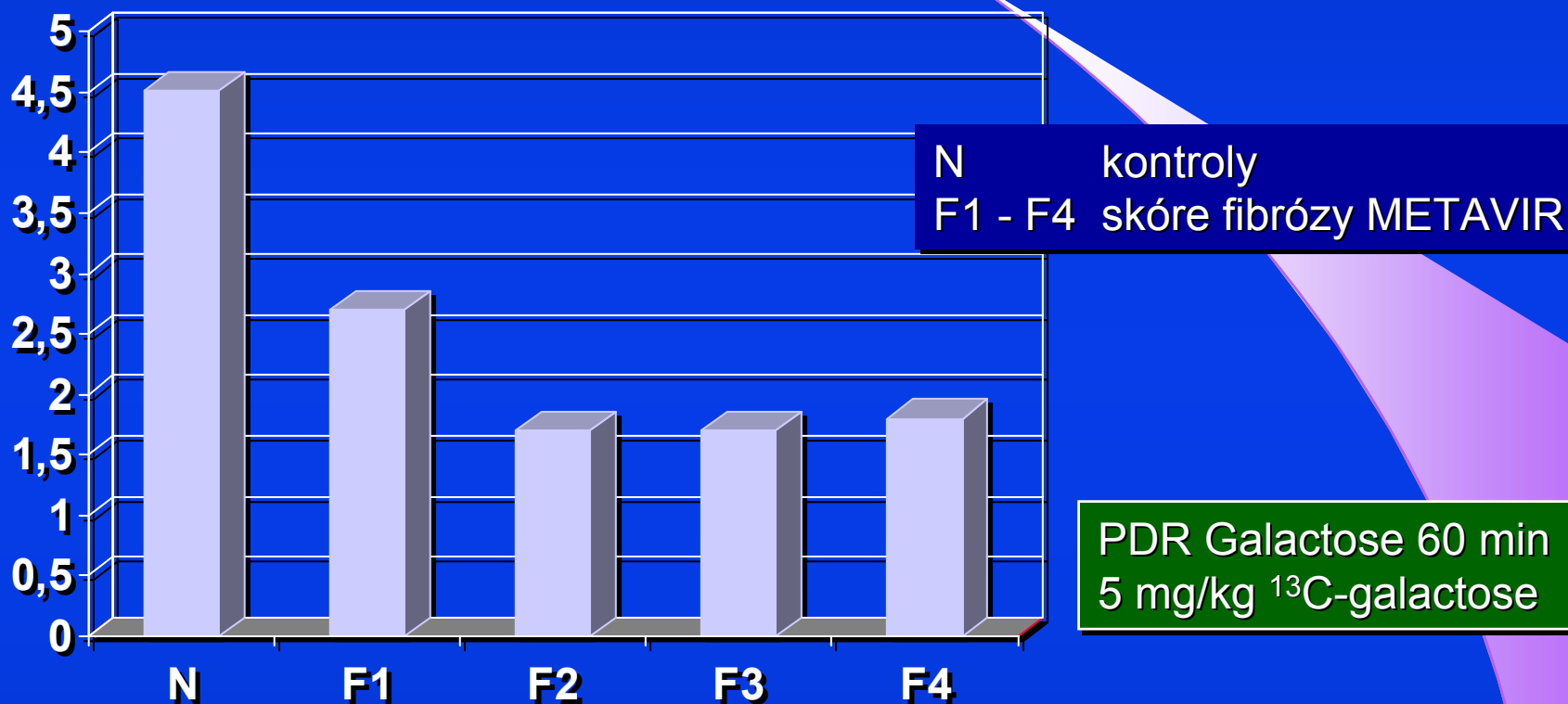
DECHOVÝ TEST s ^{13}C - KOFEINEM ^{13}C DOB/mg

CTR - kontroly
CHE - chronická hepatitida
CIR - cirhóza

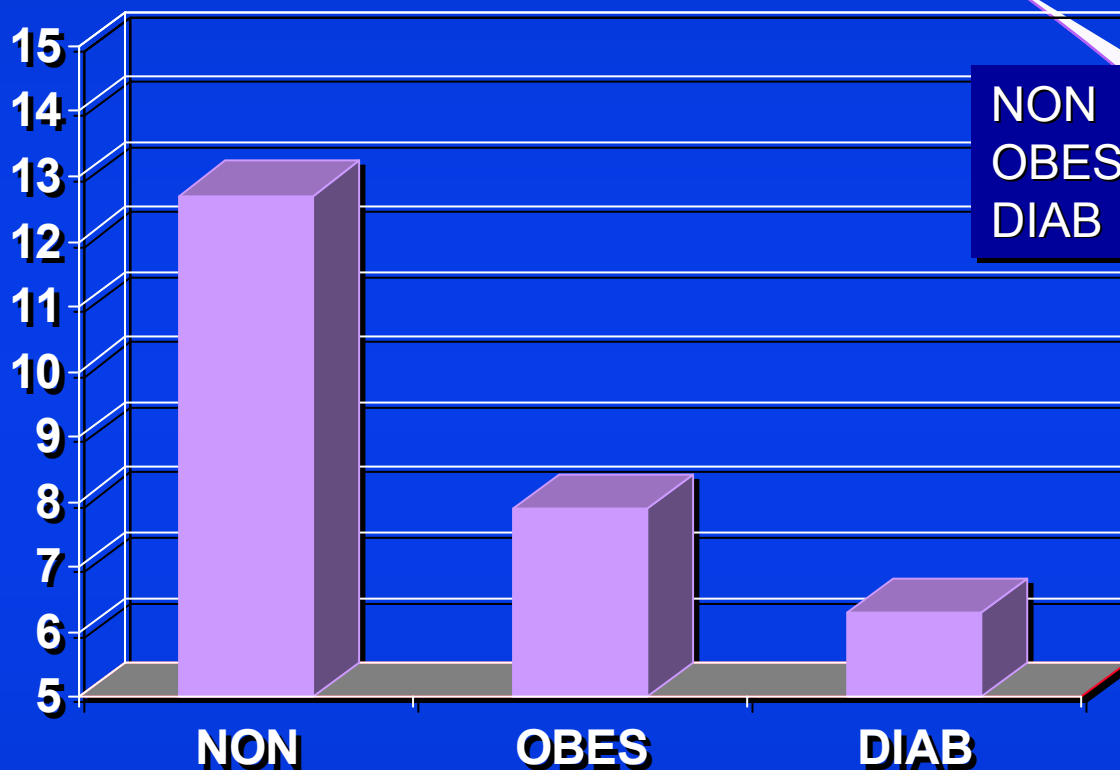
DOB/mg Caffein 60 minut
2mg/kg váhy ^{13}C -cafein

nekuřáci - kuřáci

*Validity of the ^{13}C -Caffeine Breath Test as a Noninvasive, Quantitative Test of Liver Function - G.J.H. Park, P.H. Katelaris, D.B. Jones, F. Seow
Hepatology 2003; 38: 1227 - 1236*

DECHOVÝ TEST s ^{13}C - GALAKTÓZOU**PDR ^{13}C** 

[^{13}C]-Galactose breath test: correlation with liver fibrosis in chronic hepatitis C
F. Mion, M. Rousseau, J.-Y. Scoazec, F. Berger, Y. Minaire
European Journal of Clinical Investigation (1999) 29, 624–629

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

NON - neobézní kontroly
OBES - obézní kontroly
DIAB - diabetici 2. typu

$\delta^{13}\text{C}$ (DOB) za 90 min
25 mg ^{13}C -glukózy

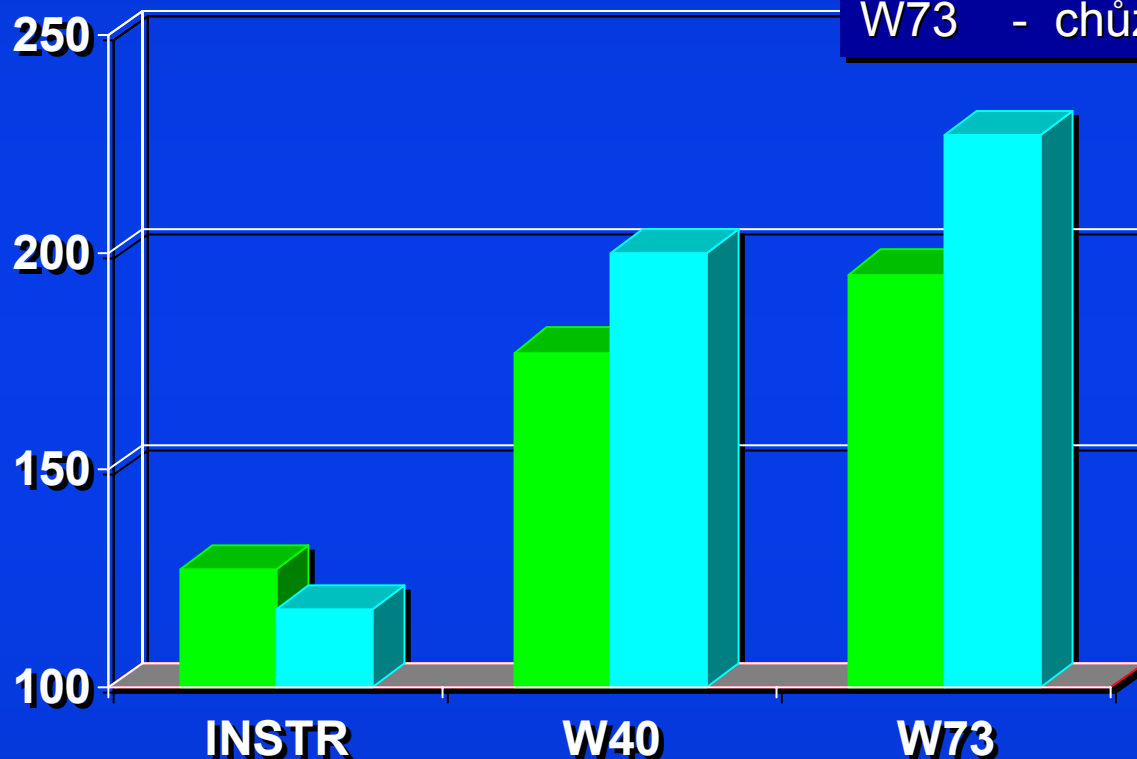
Comparison of the [^{13}C]Glucose Breath Test to the Hyperinsulinemic-Euglycemic Clamp When Determining Insulin Resistance

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

DECHOVÝ TEST s ¹³C - BIKARBONÁTEM

CO₂ produkce
% aktivity k TV

INSTR - hra na smyčkový nástroj
W40 - chůze s výkonem 40% pVO₂
W73 - chůze s výkonem 73% pVO₂

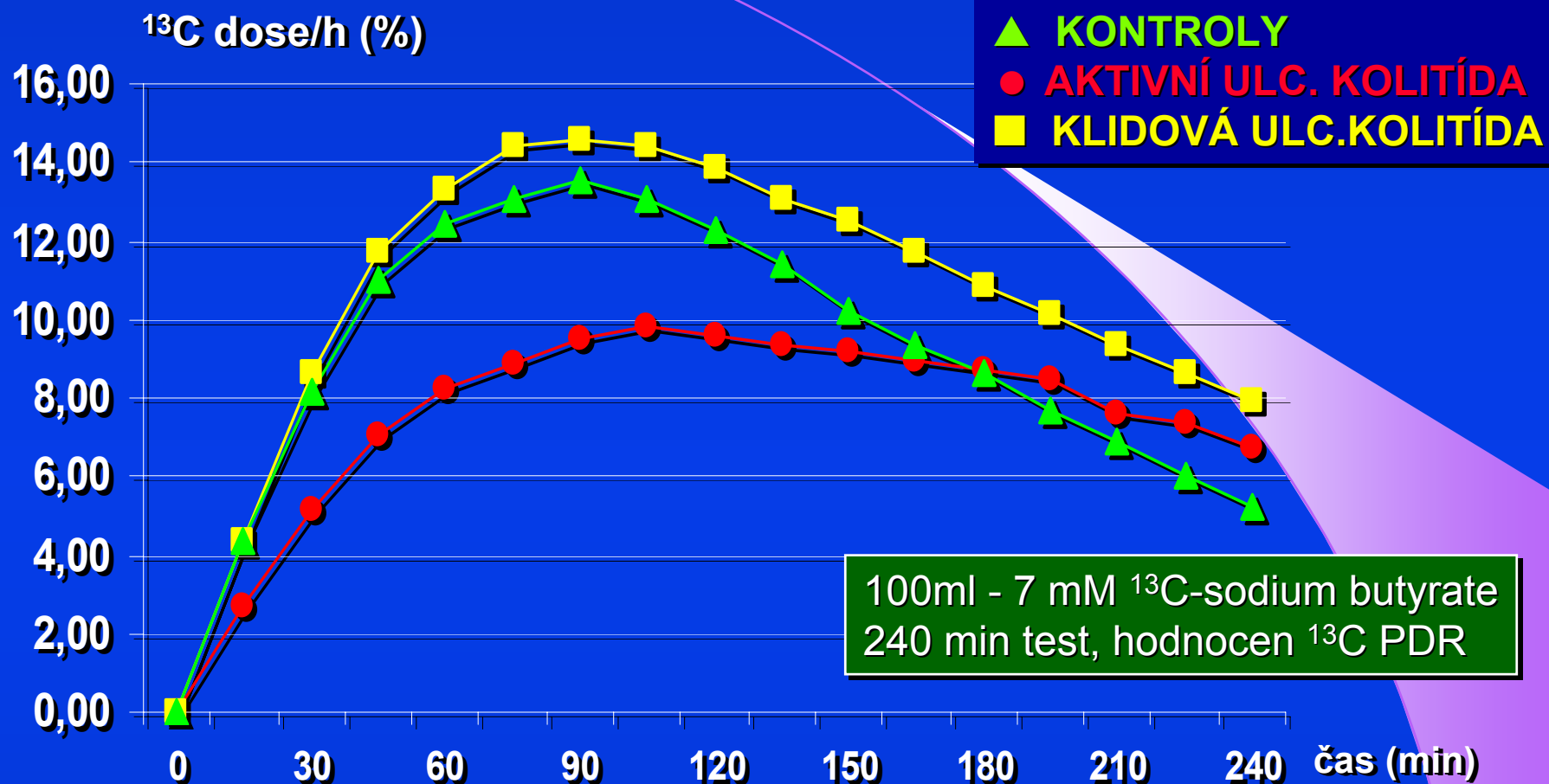


RaCO₂ index dech. testu
VCO₂ nepřímá kalorimetrie

NaH¹³CO₃ - 44.7 μmol/kg

*Measuring energy costs of leisure activity in adolescents using a CO₂ breath test.
Horswill CA, Zipf WB, Kien CL.*

Med Sci Sports Exerc. 1997; 29(9): 1263-1268

DECHOVÝ TEST S ^{13}C - BUTYRATEM

Kato K, Ishii Y, Mizuno S, Sugitani M. et all.

Usefulness of rectally administering [1- ^{13}C]-butyrate for breath test in patients with active and quiescent ulcerative colitis

Scandinavian Journal of Gastroenterology, 2007; 42: 207

^{13}C DECHOVÉ TESTY V DALŠÍCH OBORECH

*(^{13}C)-tryptophan breath test detects increased catabolic turnover of tryptophan along the kynurenine pathway in patients with major depressive disorder.
Teraishi T, Hori H, Sasayama D. et al. Sci Rep. 2015 Nov 3;5:15994.*

Our results suggest that the ^{13}C -TBT could be a novel biomarker for detecting a subgroup of MDD with increased tryptophan–KYN metabolism.

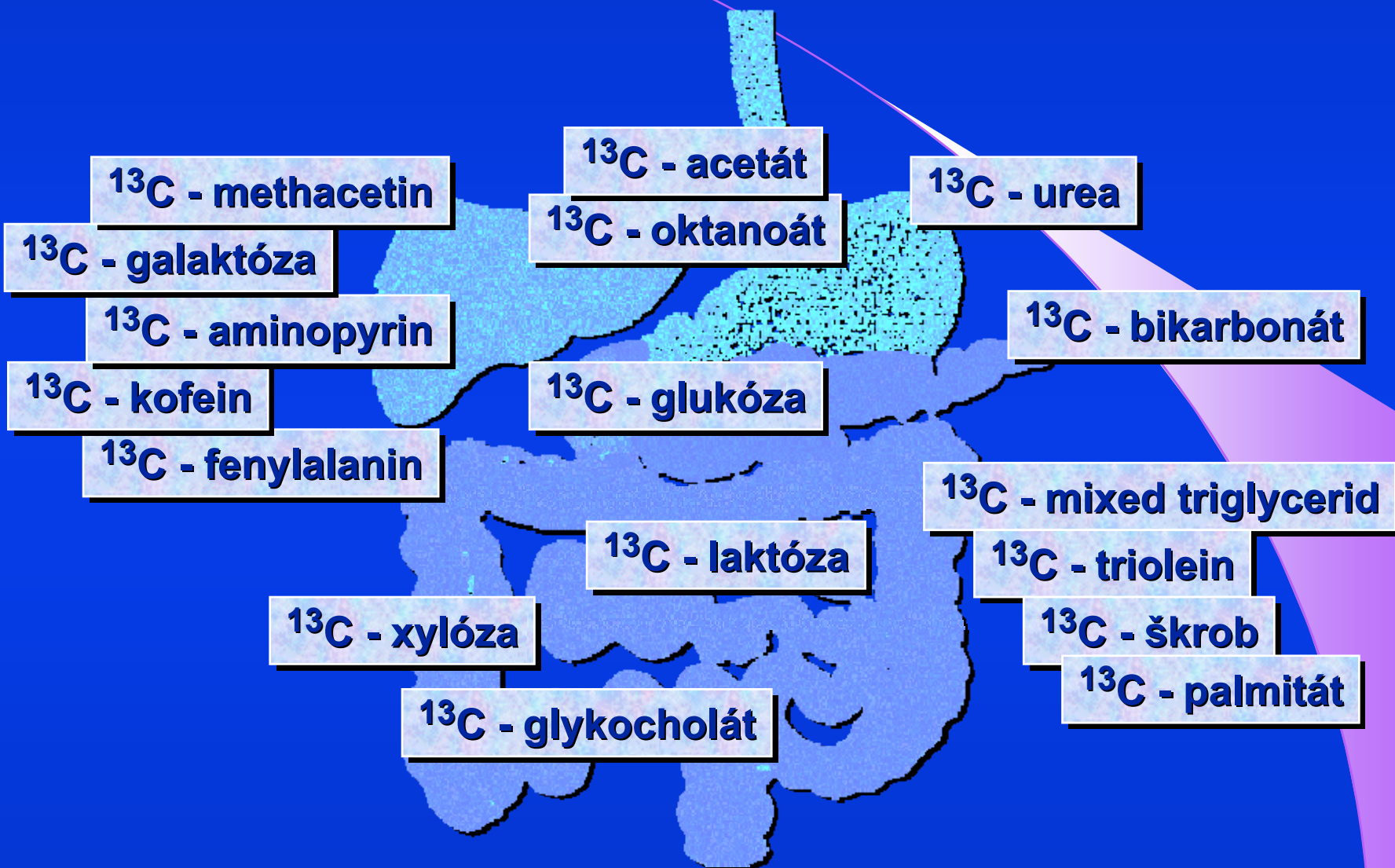
^{13}C -phenylalanine breath test detects altered phenylalanine kinetics in schizophrenia patients. Teraishi T, Ozeki Y, Hori H. et al. Transl Psychiatry. 2012 May 22;2:e119

Our results suggest that ^{13}C -PBT is a novel laboratory test that can detect altered phenylalanine kinetics in chronic schizophrenia patients.

*A rapid non invasive L-DOPA- ^{13}C breath test for optimally suppressing extracerebral AADC enzyme activity - toward individualizing carbidopa therapy in Parkinson's disease.
Modak A, Durso R, Josephs E. et al. J Parkinsons Dis. 2012;2(4):349-56.*

The LD-breath test can be a useful noninvasive diagnostic tool for evaluation of AADC enzyme activity using the biomarker $^{13}\text{CO}_2$ in breath, a first step in personalizing CD doses for PD patients.

NABÍDKA SUBSTRÁTŮ PRO DECHOVÉ TESTY



SCREENINGOVÉ PROGRAMY

**SCREENINGOVÝ
TEST**



**CÍLENÉ VYHLEDÁVÁNÍ
OSOB SE ZVÝŠENÝM
RIZIKEM MALIGNITY**

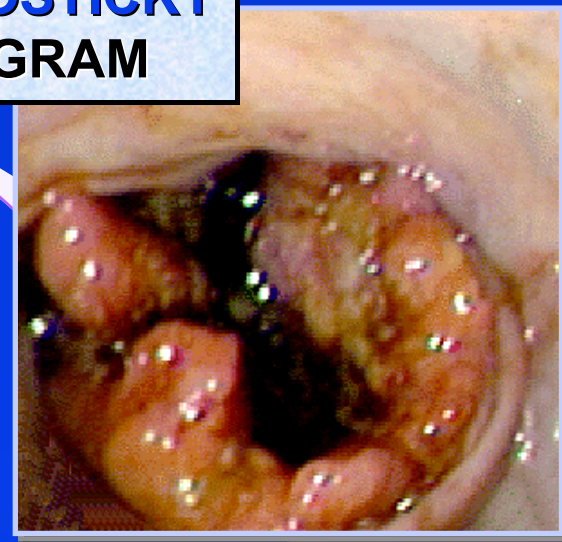
ASYMPTOMATICKÝ JEDINEC

MAXIMÁLNÍ SPECIFICITA

+ TEST

**NÁSLEDUJÍCÍ
DIAGNOSTICKÝ PROGRAM**

**DIAGNOSTICKÝ
PROGRAM**



SYMPTOMATICKÝ PACIENT

MAXIMÁLNÍ SENSITIVITA

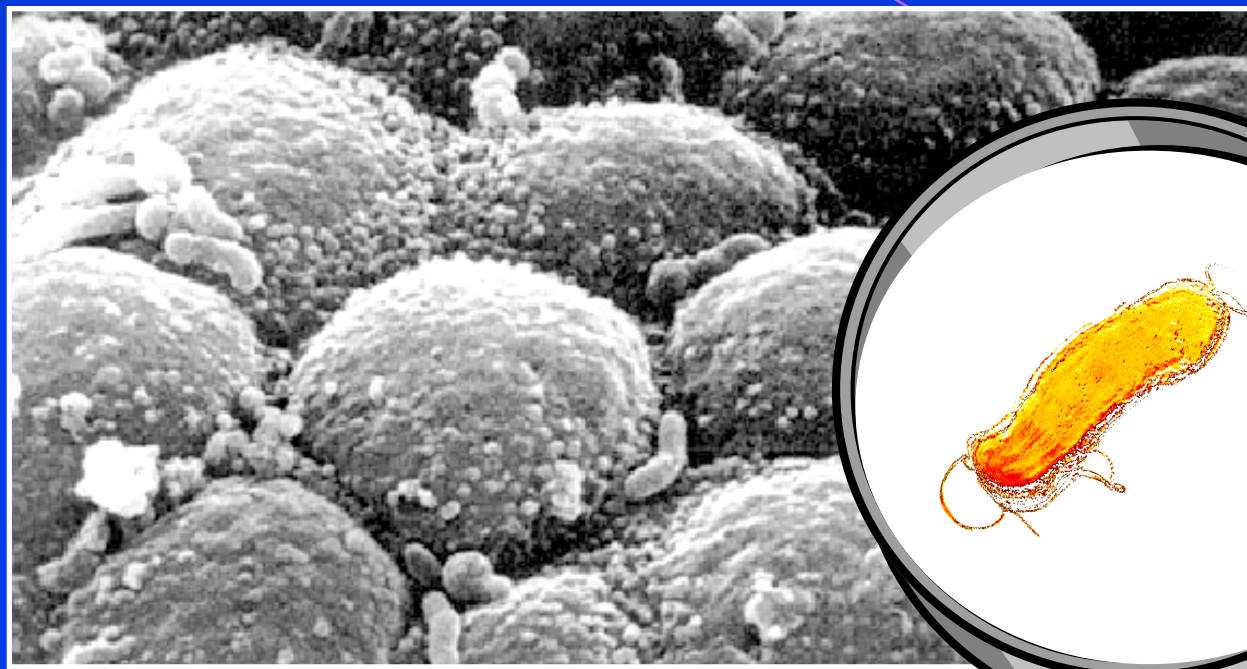
**DG./TERAPEUTICKÝ
ALGORITMUS**

SCREENINGOVÉ PROGRAMY**GE SCREENING****INFEKCE HELICOBACTER
PYLORI** **^{13}C - UREA DETEKCE Hp
HP ANTIGEN VE STOLICI****ASYMPTOMATICKÁ
CÉLIAKIE****SEROLOGICKÉ MARKERY CS
AGA-A, AGA-G, EMA, atTG-A, atTG-G****TUMORY KRCA
OKULTNÍ KRVÁCENÍ****HAEMOCCULT
OKULTNÍ KRVÁCENÍ****SCREENING JE VYHLEDÁVÁNÍ
OSOB SE ZVÝŠENÝM RIZIKEM NÁDOROVÉHO ONEMOCNĚNÍ
V POPULACI ASYMPTOMATICKÝCH JEDINCŮ**

**HELICOBACTER PYLORI
REGULACE ŽALUDEČNÍ SEKRECE
GASTRIN, PEPSINOGENY
MARKERY ŽALUDEČNÍ SLIZNICE
SCREENING ATROFICKÉ GASTRITIDY**



PRŮKAZ INFEKCE HELICOBACTER PYLORI



PRŮKAZEM BAKTERIE/ANTIGENU Hp

NIKOLIV DETEKCE PROTILÁTEK K Hp

KAZUISTIKA: 12-01-2005

Muž - J.N. - IT specialista - ročník 1978
v dětství běžné, dětské choroby, nikdy vážněji nestonal, žádný úraz,
žádná hospitalizace, rodiče má zdravé, nemá žádné subjektivní obtíže.

Na internetu našel - Hp je kancerogen 1.třídy

Na internetu našel - LG laboratoř VFN nabízí neinvazivní test na Hp

Na individuální přání (samoplátce) proveden ^{13}C -UBT
Hodnota ^{13}C DOB – 14.1 ‰, Hp - pozitivní
(Normální hodnoty DOB do 5 ‰)

Na internetu našel - vhodnou eradikační trojkombinaci

**Přichází do GE ambulance s požadavkem na
eradikační terapii, kterou si sám zaplatit nemůže**

LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA H.PYLORI

INVAZIVNÍ

NE-INVAZIVNÍ

RYCHLÝ UREÁZOVÝ TEST

¹³C-UREA DECHOVÝ TEST

HISTOLOGIE

Hp ANTIGEN VE STOLICI

KULTIVACE

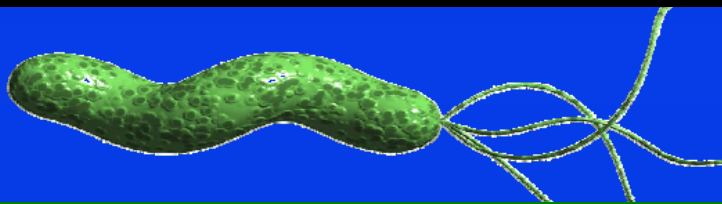
ANTI Hp PROTILÁTKY



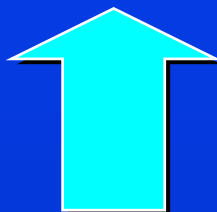
ERADIKAČNÍ TERAPIE INFEKCE Hp



KOHO LÉČIT - PŘI POZITIVĚ Hp ?

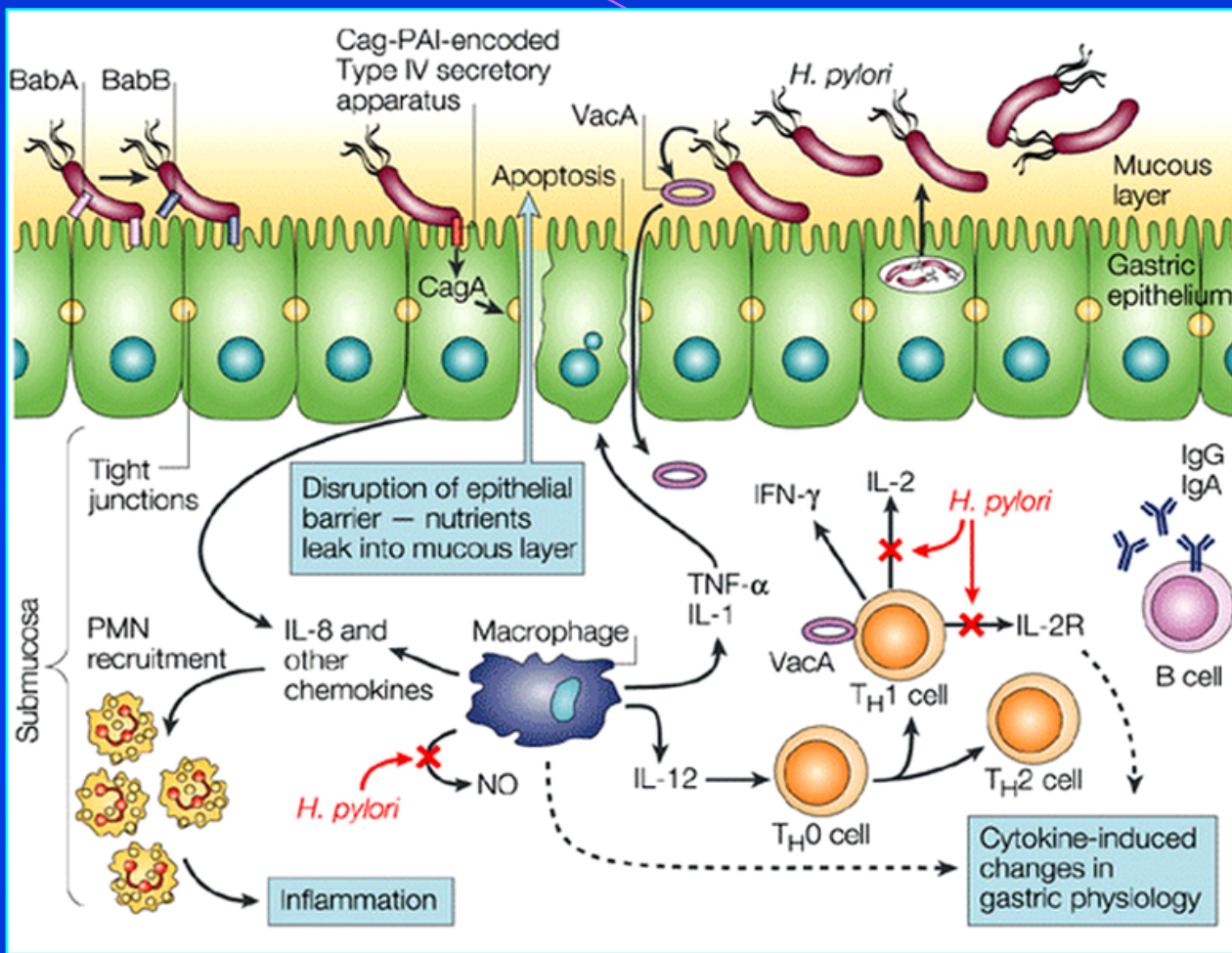


U KOHO VYHLEDÁVAT PŘÍTOMNOST Hp ?



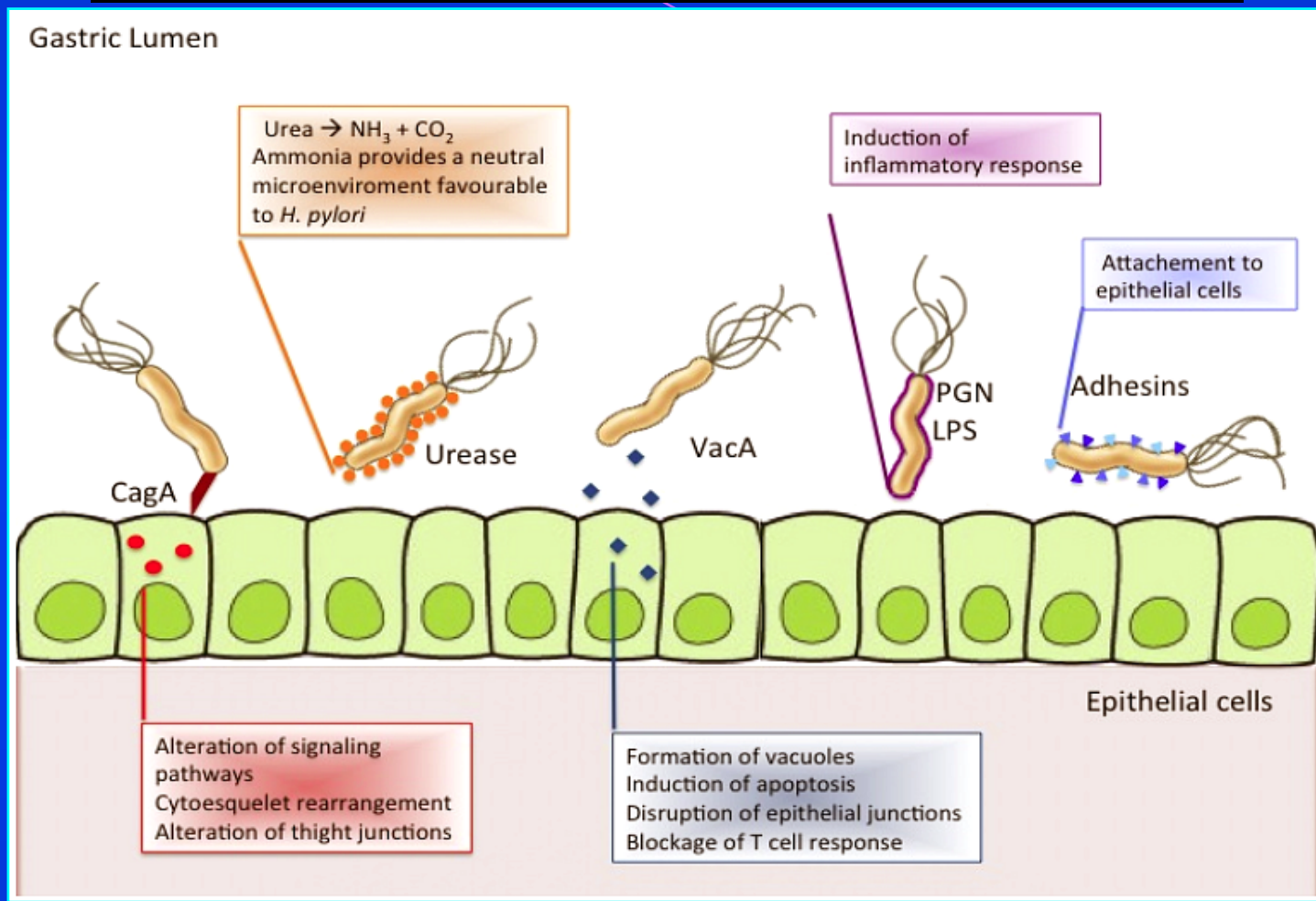
DIAGNOSTIKA INFEKCE Hp

INFEKCE HELICOBACTEREM PYLORI



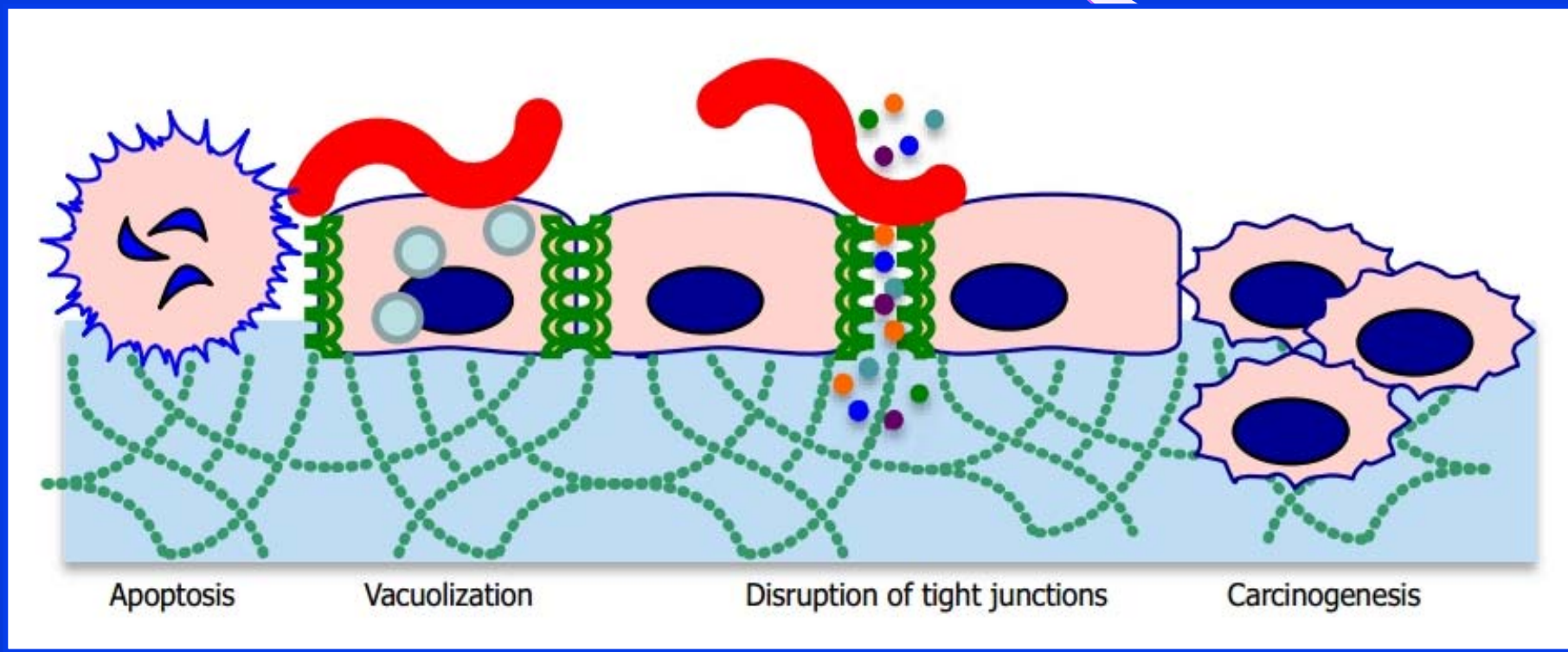
Living dangerously: how helicobacter pylori survives in the human stomach
 Montecucco C. & Rappuoli R. *Nature Reviews Molecular Cell Biology* 2001; 2: 457-466

INFEKCE HELICOBACTEREM PYLORI



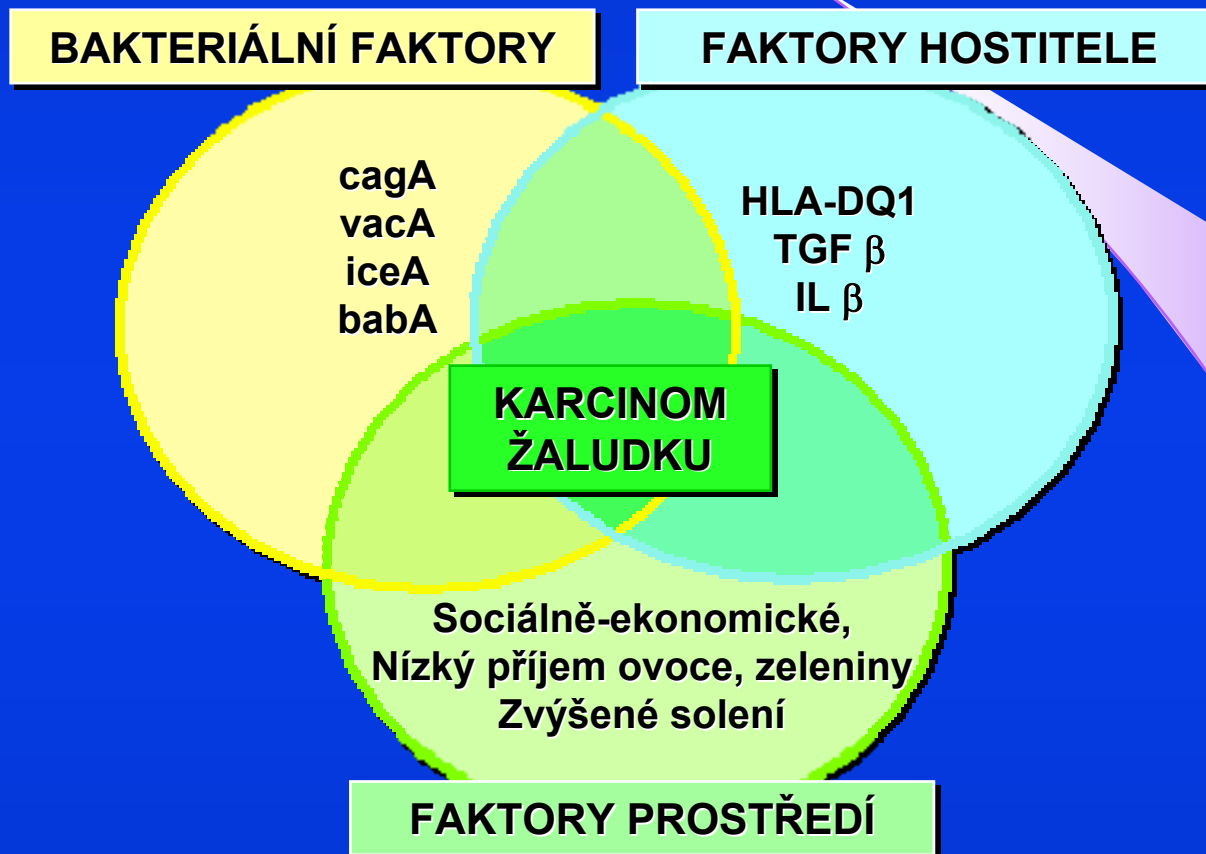
The Role of CagA Protein Signaling in Gastric Carcinogenesis
 Stephanie E. Morales-Guerrero et al., in *Current Topics in Gastritis*, 2013

Helicobacter pylori způsobuje apoptózu, vakuolizaci, poškozuje funkci bariéry, vede k de-diferenciaci a karcinogenezi



Beyond the stomach: An updated view of Helicobacter pylori pathogenesis, diagnosis, and treatment

Testerman TL., Morris J. *World J Gastroenterol* 2014; 20(36): 12781-12808

PATOGENEZE KARCINOMU ŽALUDKU

Mc Loughlin RM, Sebastain SS. et al.: *Aliment Pharmacol Ther* 2003;17: 82–88
Review article: test and treat or test and scope for *Helicobacter pylori* infection.

Management of *Helicobacter pylori* infection - Consensus

Statement 1: The diagnostic accuracy of the **stool antigen test** (SAT) is **equivalent to the UBT if a validated** laboratory-based monoclonal test is used.

Evidence level: 1a Grade of recommendation: A

Statement 4: In patients treated with PPIs: (1) if possible, PPI should be stopped for 2 weeks before testing by culture, histology, rapid urease test, UBT or stool test. Evidence level: 1b Grade of recommendation: A

(2) if it is not possible, validated IgG serology can be performed.

Evidence level: 2b Grade of recommendation: B

Statement 14: Validated serological tests for *H pylori* and **markers of atrophy** (ie, **pepsinogens**) are the **best available** non-invasive tests to identify subjects at high risk of gastric cancer. Evidence level: 1a Grade of recommendation: B

Management of Helicobacter pylori infection - the Maastricht IV/ Florence Consensus Report.

Malfertheiner P. et al. - The European Helicobacter Study Group (EHSg).

Gut 2012; 61: 646 - 664

Guidelines pro děti - ESPGHAN / NASPGHAN

Recommendation 8: The **13C-UBT** is a reliable noninvasive test to determine whether H pylori has been eradicated. Agree: 94% - Grade of evidence: high.

Recommendation 9: A **validated ELISA for detection of H. pylori antigen** in stool is a reliable noninvasive test to determine whether H pylori has been eradicated. Agree: 86% - Grade of evidence: moderate.

Recommendation 10: Tests based on the **detection of antibodies** (IgG, IgA) against H pylori in serum, whole blood, urine, and saliva are not reliable for use in the clinical setting. Agree: 87% - Grade of evidence: high.

*Evidence-based guidelines from ESPGHAN and NASPGHAN
for Helicobacter pylori infection in children.*

*Koletzko S. et al. - H pylori Working Groups of ESPGHAN and NASPGHAN.
J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2011; 53(2) : 230 - 243*

Management of Helicobacter pylori infection - Consensus

Statement 1: H. pylori infection is accepted as the **major aetiological factor for gastric cancer.**

Level of evidence: 1a Grade of recommendation: A

Statement 2: A **test-and-treat strategy** is appropriate for uninvestigated dyspepsia.

This approach is subject to regional H. pylori prevalence and cost-benefit considerations. It is not applicable to patients with alarm symptoms or older patients.

Level of evidence: high Grade of recommendation: strong

Management of Helicobacter pylori infection-the Maastricht V/Florence Consensus Report.

Malfertheiner P. et al. - The European Helicobacter Study Group (EHSg). Gut. 2017 Jan; 66 (1): 6-30

Management of Helicobacter pylori infection - Consensus

Statement 1: **UBT is the most investigated and best recommended** non-invasive test in the context of a 'test-and-treat strategy'. **Monoclonal SAT can also be used.** Serological tests can be used only after validation. Rapid ('office') serology tests using whole blood should be avoided in this regard.
Level of evidence: 2a Grade of recommendation: B

Statement 9: The available data consistently recognise **pepsinogen (Pg)** serology as the **most useful non-invasive test to explore the gastric mucosa status (non-atrophic vs atrophic)**. The Pgl/PgII ratio can never be assumed as a biomarker of gastric neoplasia.
Level of evidence: 2a Grade of recommendation: A

Management of Helicobacter pylori infection-the Maastricht V/Florence Consensus Report.

*Malfertheiner P. et al. - The European Helicobacter Study Group (EHSG).
Gut. 2017 Jan; 66 (1): 6-30*

DIAGNOSTIKA HELICOBACTER PYLORI

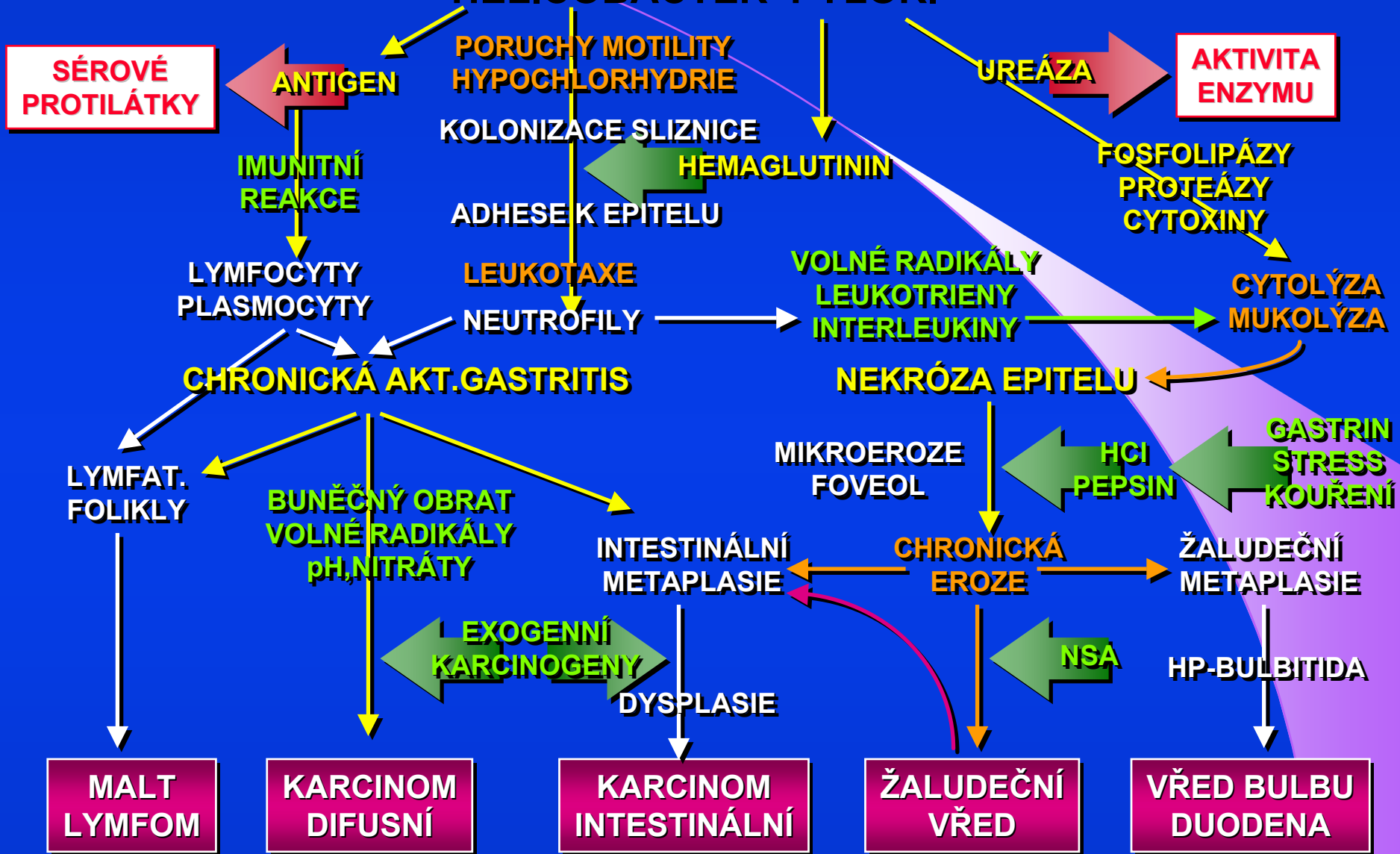
	Sensitivity %	Specificity %	PPV %	NPV %	Accuracy %
Histology	89.1 (87.3–89.8)	98.8 (96.8–99.6)	98.8 (96.8–99.6)	88.8 (87.0–89.5)	93.6 (91.7–94.4)
CLO	91.2 (89.8–91.5)	99.6 (97.9–99.9)	99.6 (98.0–99.9)	90.9 (89.4–91.2)	95.1 (93.6–95.5)
¹³ C-UBT	92.7 (91.3–93.0)	99.6 (98.0–99.9)	99.6 (98.1–99.9)	92.3 (90.8–92.6)	95.9 (94.4–96.2)
Serology	97.6 (95.3–98.9)	78.0 (75.4–79.4)	83.3 (81.3–84.4)	96.7 (93.4–98.4)	88.4 (85.9–89.7)
Stool antigen	93.1 (90.8–94.7)	94.6 (92.0–96.5)	95.1 (92.8–96.8)	92.3 (89.8–94.1)	93.8 (91.4–95.5)

Stool Hp antigen - EIA metoda s polyklonální protilátkou

Prospective evaluation of a new stool antigen test for the detection of Helicobacter pylori, in comparison with histology, rapid urease test, ¹³C-urea breath test, and serology

Choi J. et al. Journal of Gastroenterology and Hepatology 2011; 1053 - 1059

HELICOBACTER PYLORI





→ **CA ŽALUDKU, MALT LYMFOM**

➤ **CELOŽIVOTNĚ TRVAJÍCÍ GASTRITIDA (HP+)**

INTESTINÁLNÍ METAPLAZIE

KARCINOM ŽALUDKU

➤ **CHRONICKÁ GASTRITIDA**

LYMFOIDNÍ FOLIKULY V LAMINA PROPRIA

LYMFOIDNÍ TKÁŇ - KLONÁLNÍ CHARAKTER

LYMFOM ŽALUDKU

ERADIKACE



→ **VYLÉČENÍ VE > 50%**

METODY DETEKCE HELICOBACTER PYLORI

INVASIVITA METODY

• INVASIVNÍ METODY

KULTIVACE BIOPSIE

BAKTERIOSKOPIE, BIOPSIE

UREÁZOVÝ TEST V BIOPSII, CLO TEST

• NEINVASIVNÍ METODY

SEROLOGIE PROTI LÁTEK IgA, IgG, IgM, IgE

DETEKCE PROTI LÁTEK VE SLINÁCH, V MOČI

RAPID MONOTESTY Z PLNÉ KRVE

DECHOVÉ TESTY = UREÁZA

PRŮKAZ HP VE STOLICI

PRŮKAZ BAKTERIE

DETEKCE PROTI LÁTEK

SENZITIVITA A SPECIFICITA TESTŮ NA Hp

TEST	SENSITIVITA	SPECIFICITA
HISTOLOGIE = 3 BIOPSIE	95	99
RYCHLÝ UREÁZOVÝ CLO TEST	90	98
KULTIVACE	80	99
SEROLOGIE PROTILÁTEK	85	79
PROTILÁTKY VE SLINÁCH	81	73
PROTILÁTKY V MOČI	86	91
RAPID MONOTESTY	71	88
DECHOVÝ TEST = UBT	95	96
DETEKCE ANTIGENU VE STOLICI	93	93

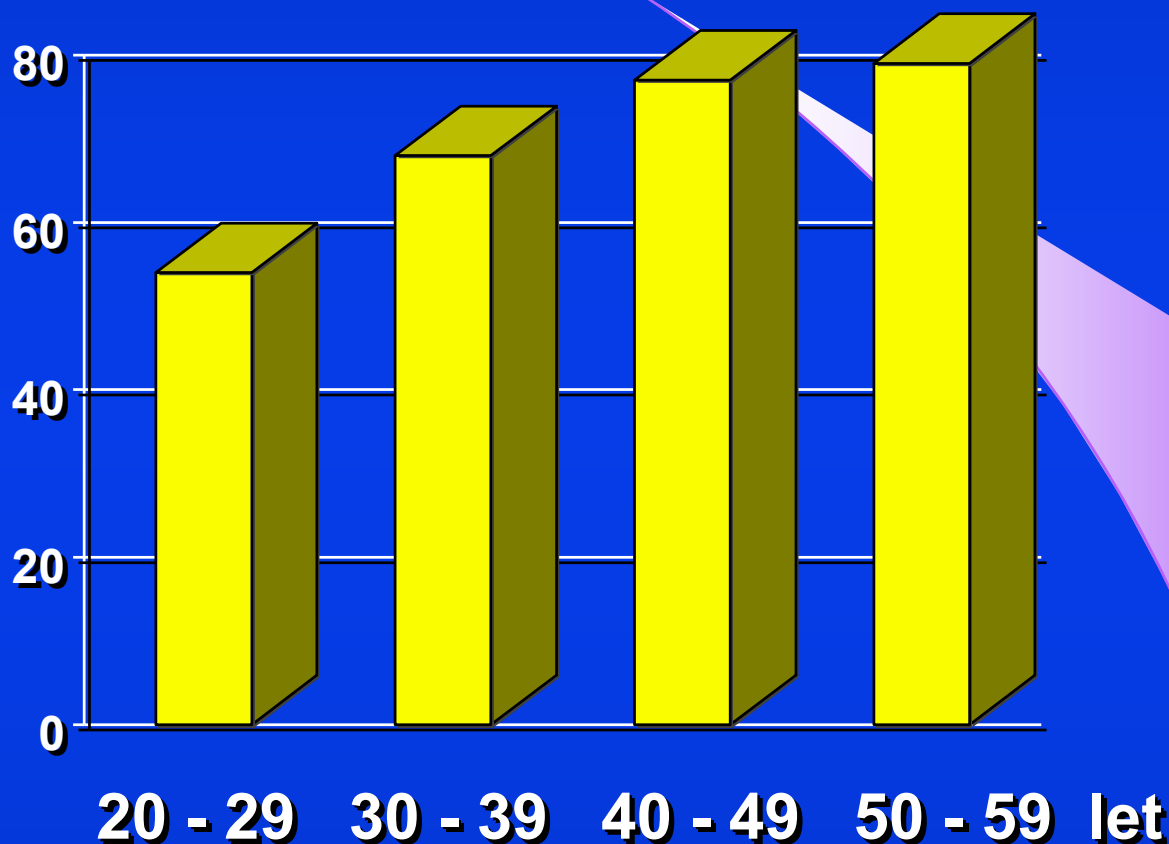
DETEKCE PROTILÁTEK

DETEKCE BAKTERIE

*Bureš J. Hradec Králové, 1997; Luzzi F., Eur.J.Gastro.Hepato. 2000
Ohkura R., Scand.J.Gastro. 2000; Vaira D. Vakil N. GUT 2001*

PREVALENCE INFEKCE HELICOBACTER PYLORI

% **HP +**
dárců krve



STUDIE PRO 6 ZEMÍ VÝCHODNÍ EVROPY, ÚDAJE ZA ČR
VYŠETŘENÍ SEROPREVALENCE INFEKCE HP (MÉGRAUD 1995)

SEROLOGIE PROTILÁTEK K Hp

HETEROGENITA METODIK

➤ **VARIABILITA IMUNOLOGICKÉ TECHNIKY**

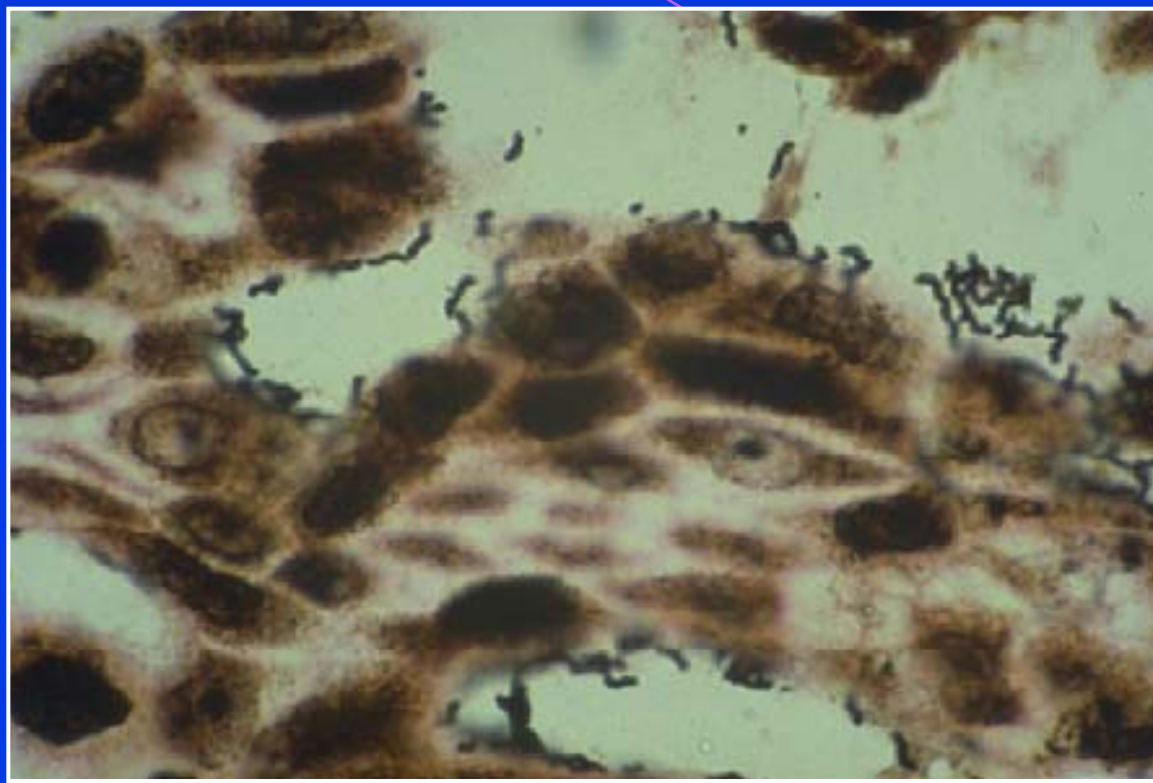
- ◆ ELISA, IMMUNOPRECIPITACE, LATEX
- ◆ IMMUNOAFINITNÍ CHROMATOGRRAFIE

➤ **VARIABILITA V ANTIGENU**

- ◆ SONIKÁT BAKTERIÍ
- ◆ KYSELÝ (GLYCINOVÝ) EXTRAKT
- ◆ POVRCHOVÉ ANTIGENY (např. UREÁZA),
- ◆ HM-CAP

HIGH MOLECULAR CELL ASSOCIATED PROTEIN

HP DETEKCE V HISTOLOGICKÉM ŘEZU



Metoda **stříbřením (Warthin Starry)** bakterie Hp (černé, zvlněné útvary) mezi sekrečními buňkami žaludeční sliznice, zvětšení x1000

DETEKCE HELICOBACTER PYLORI V BIOPSII

CLO TEST
PŘÍMÁ DETEKCE
V BIOPSII SLIZNICE

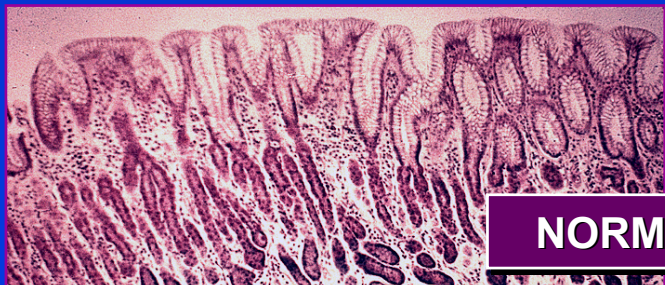
PRŮKAZ AKTIVITY
UREÁZY

pozitivní = červený
změna indikátoru
negativní = žlutý
bez změny barvy

CAMPYLOBACTER
LIKE
ORGANISM

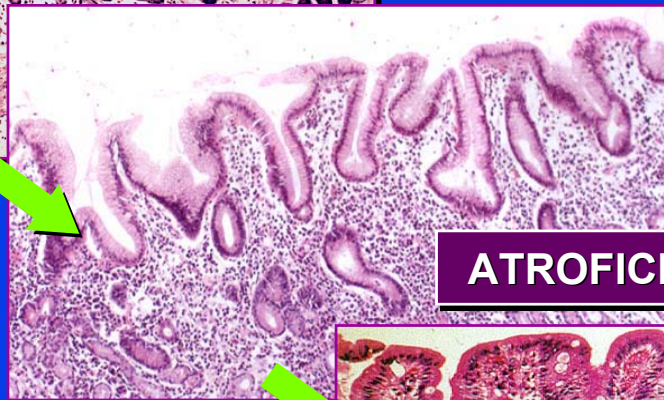
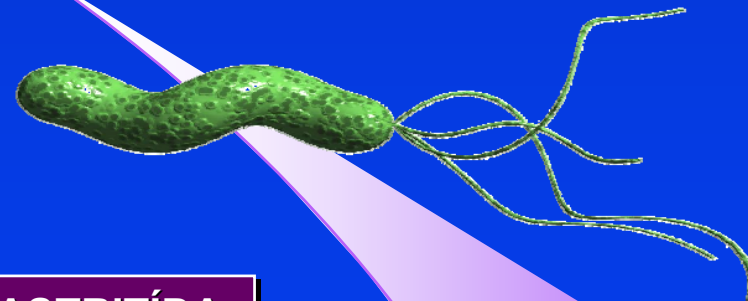


KULTIVAČNÍ
KOMŮRKY SE
SUBSTRÁTEM A
INDIKÁTOREM



NORMÁLNÍ SLIZNICE

Hp - IARC 1994
kancerogen 1.třídy



ATROFICKÁ GASTRITÍDA



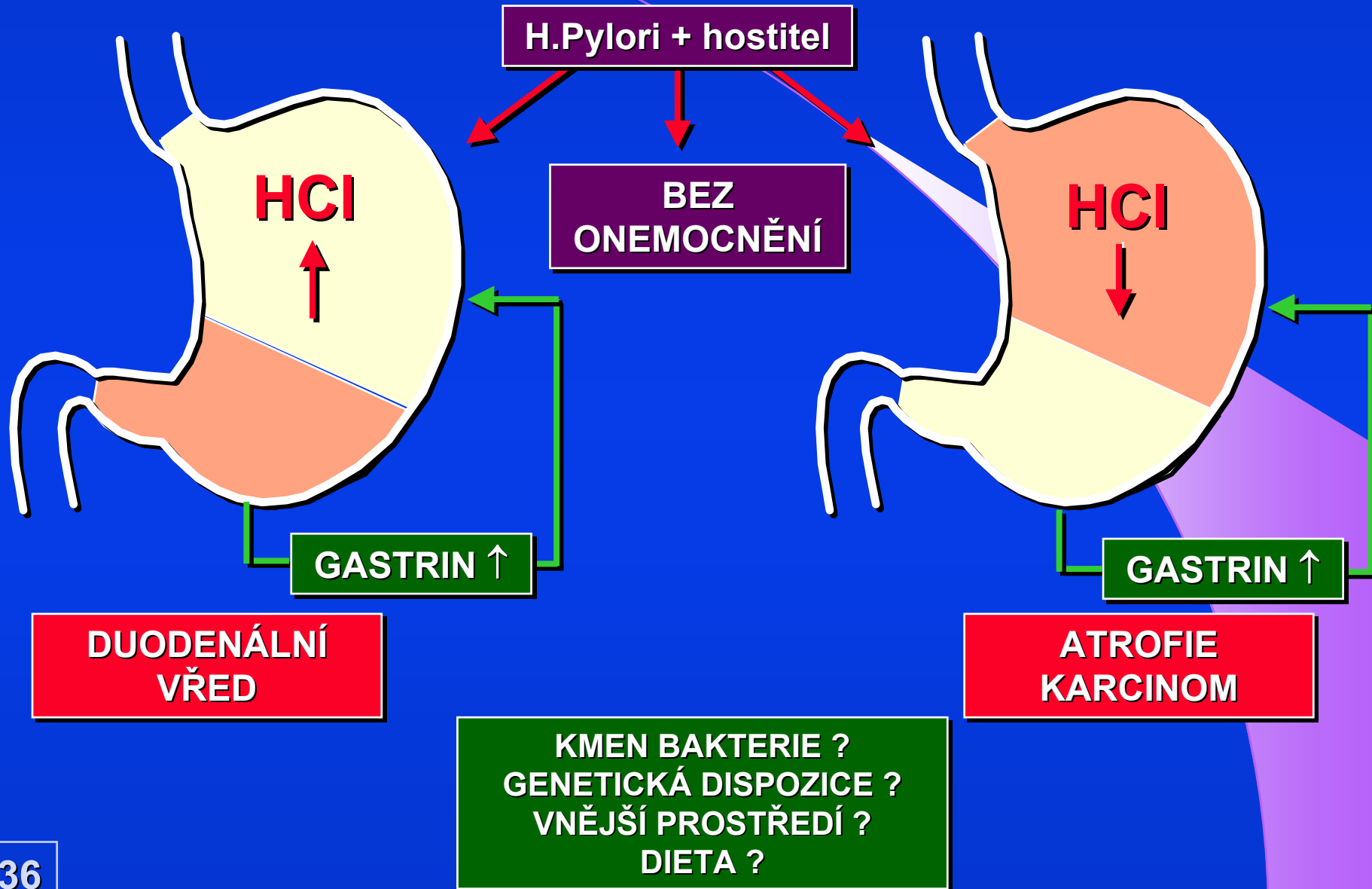
INTESTINÁLNÍ METAPLASIE



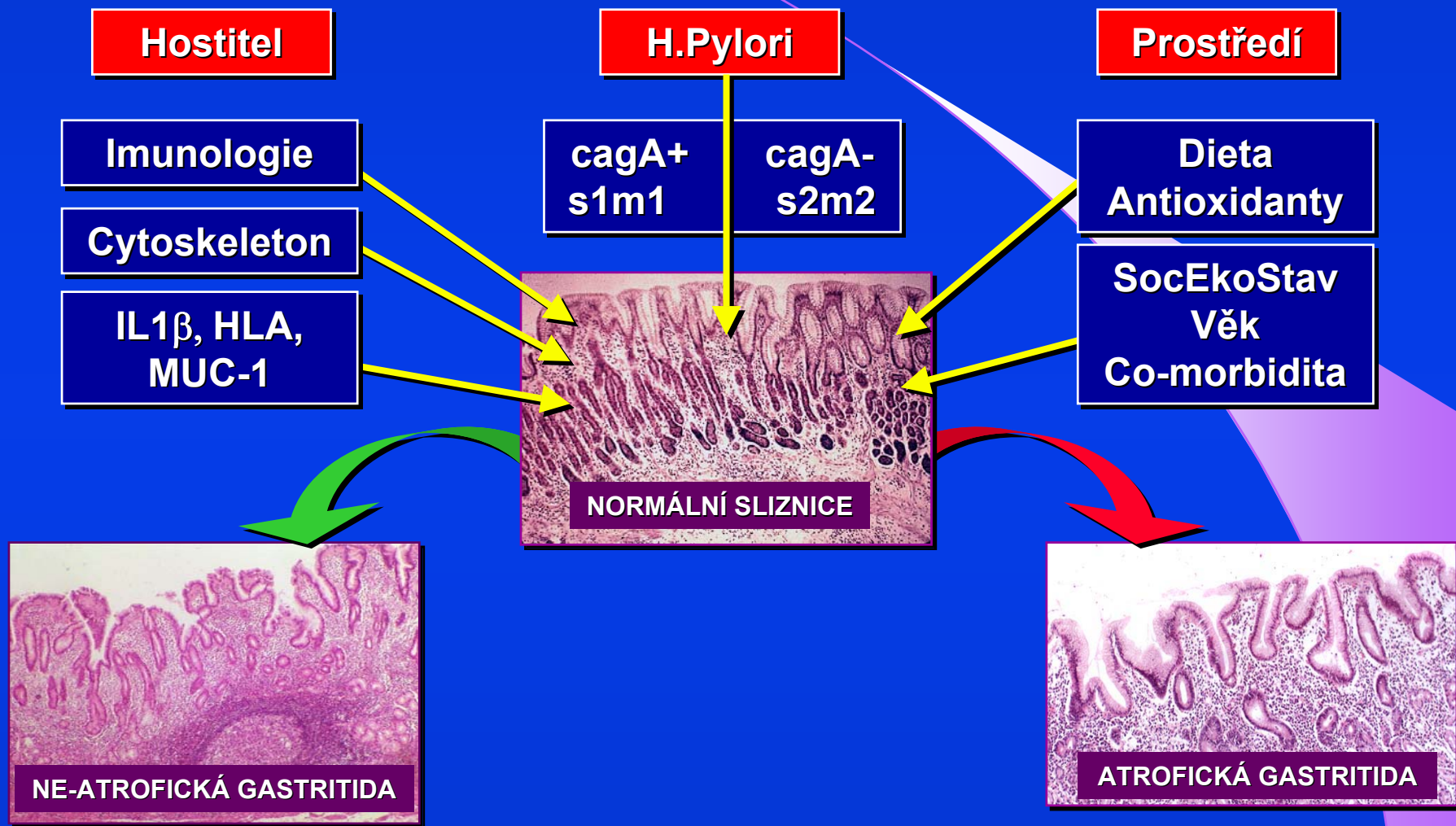
KARCINOM ŽALUDKU

SEKVENCE
GASTRITÍDA - KARCINOM

CO OVLIVŇUJE VÝSLEDEK Hp INFEKCE ?



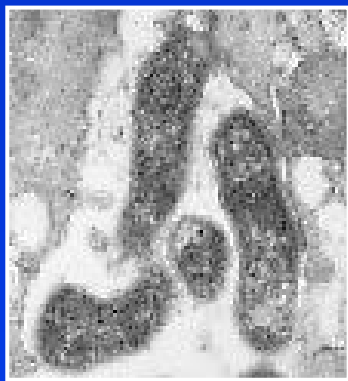
GASTRITÍDA - KARCINOM



DIAGNOSTIKA Hp INFEKCE

- ❑ neinvazivní diagnostika, zlatý standard, specificita i senzitivita 95% - 13C UBT, **dechový test s 13C-ureou**
- ❑ neinvazivní variantou je detekce Hp **antigenu ve stolici**
- ❑ **rychlý ureázový test (CLO test)** je-li klinicky indikována gastroskopie, vyžaduje bioptický odběr v duplikátu ze tří rozdílných lokalizací v žaludku
- ❑ **stanovení IgA-IgG protilátek** v séru nemá primárně diagnostický význam, pozitivita Hp-protilátek u osob nad 60 let je 85%



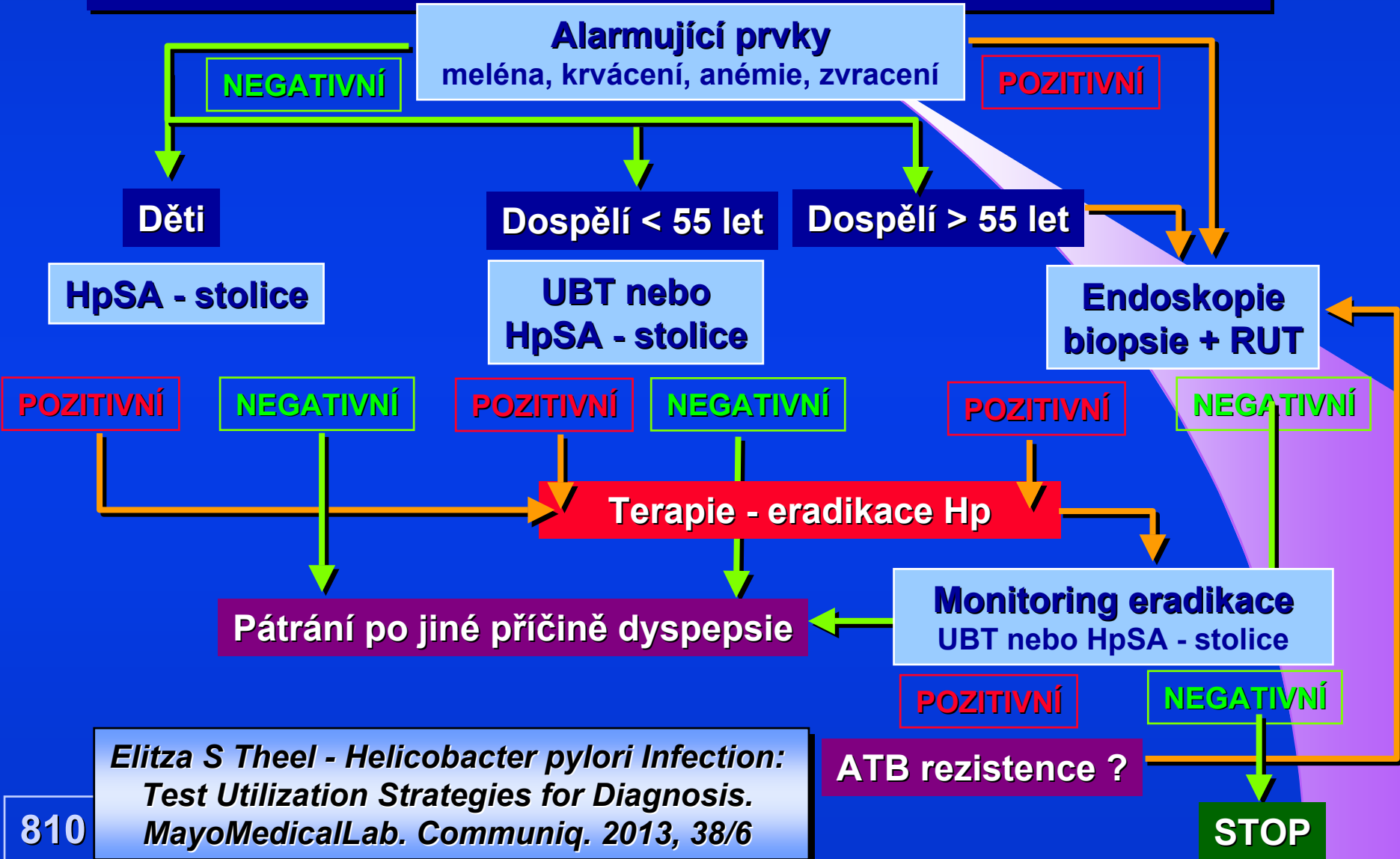


European Helicobacter Pylori Study Group
**Current Concepts in the Management of
Helicobacter pylori Infection**
The Maastricht 2-2000 Consensus Report
September 2000

KOHO LÉČIT - EHPSG DOPORUČENÉ INDIKACE

DUODENÁLNÍ, ŽALUDEČNÍ VŘEDY	1
MALT - LYMFOMY	2
ATROFICKÁ GASTRITIDA	2
ST.P. RESEKCI CA ŽALUDKU	3
PŘÍBUZNÍ 1.STUPNĚ PACIENTŮ Z CA ŽALUDKU	3
PŘÁNÍ NEMOCNÉHO PO PODROBNÉ KONZULTACI	4

ALGORITMUS PRO HELICOBACTER PYLORI PŘI DYSPEPSII



Elitza S Theel - Helicobacter pylori Infection: Test Utilization Strategies for Diagnosis. MayoMedicalLab. Communiq. 2013, 38/6

SCREENING H_p, ERADIKACE, PREVENCE KARCINOMU ŽALUDKU**TEST & TREAT STRATEGIE**

Helicobacter Pylori "Test-and-Treat" Strategy for Management of Dyspepsia: A Comprehensive Review - Gisbert JP., Calvet X. Clinical and Translational Gastroenterology 2013, 4: e32

**Strategie test-and-treat vyléčí většinu případů vředové choroby a je prevencí dalších gastroduodenální onemocnění.
Řada prospektivních studií a analýz tuto strategii podporují, a posilují názor, že "dobrý H. pylori je jediné mrtvé H. pylori".**

Helicobacter pylori eradication therapy to prevent gastric cancer in healthy asymptomatic infected individuals: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials - Ford AC., Forman D., Hunt RH., Yuan Y., Moayyedi P. - BMJ 2014; 348: g3174, 1 - 13

Studie poskytují limitované, středně kvalitní důkazy o tom, že screening a eradikace H. pylori snižuje výskyt rakoviny žaludku u zdravých asymptomatických osob v Asii, ale tyto údaje nelze jednoduše extrapolovat na jiné populace.

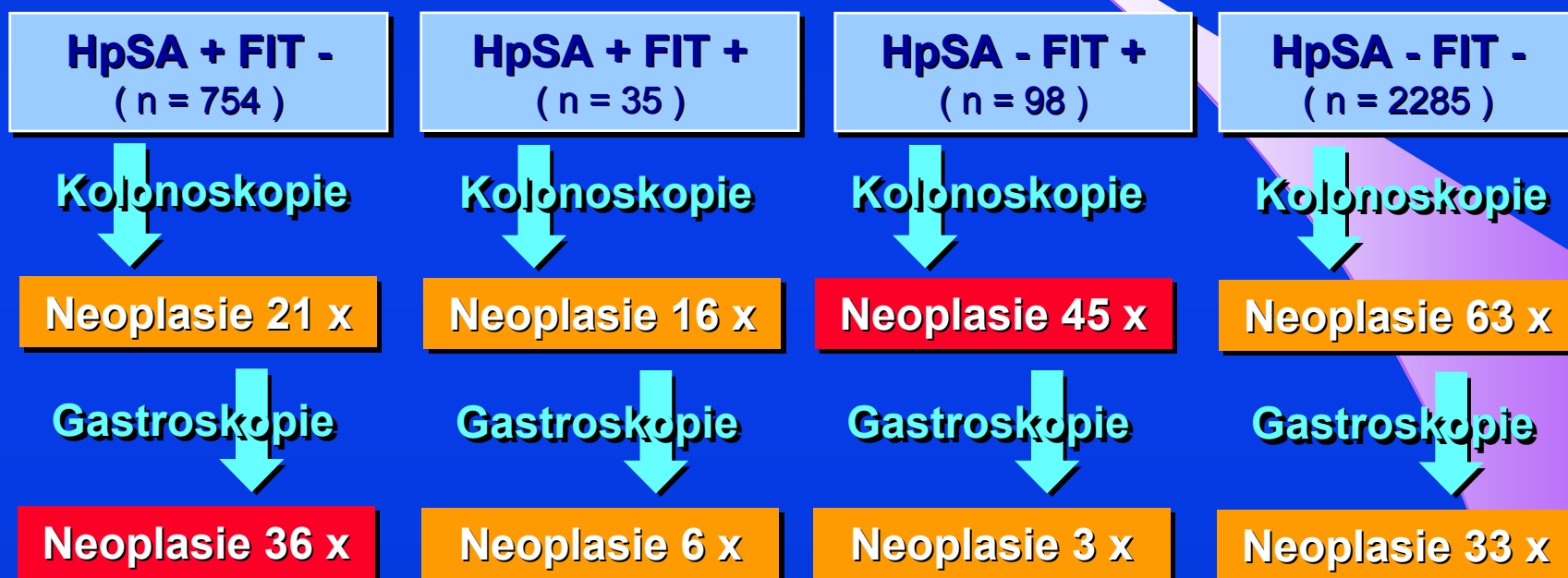
SCREENING Hp, ERADIKACE, PREVENCE KARCINOMU ŽALUDKU

SCREENING TESTEM Hp A PEPSINOGENŮ

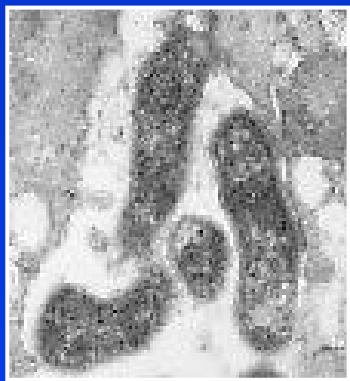
	Chiba (Japan) 2005			Kyoto (Japan)2009		
	počet osob	počet GC	incidence GP/1000	počet osob	počet GC	incidence GP/1000
Hp- PG-	3324	7	2.11	647	2	3.09
Hp+ PG-	2134	6	2.81	1094	15	13.71
Hp+ PG+	1082	18	16.64	1054	41	38.9
Hp- PG+	445	12	27.09	69	3	43.48

*Current issues and future perspectives of gastric cancer screening
Hamashima C. World J Gastroenterol 2014; 20(38): 13767-13774*

SCREENING KARCINOMU ŽALUDKU I KOLOREKTA



Lee YC, Chiu HM, Chiang TH, et al. *BMJ Open* 2013;3:e003989.
Accuracy of faecal occult blood test and *Helicobacter pylori*
stool antigen test for detection of upper gastrointestinal lesions.



European Helicobacter Pylori Study Group
**Current Concepts in the Management of
Helicobacter pylori Infection**
The Maastricht 2-2000 Consensus Report
September 2000

DIAGNOSTIKA HP - EHPSG

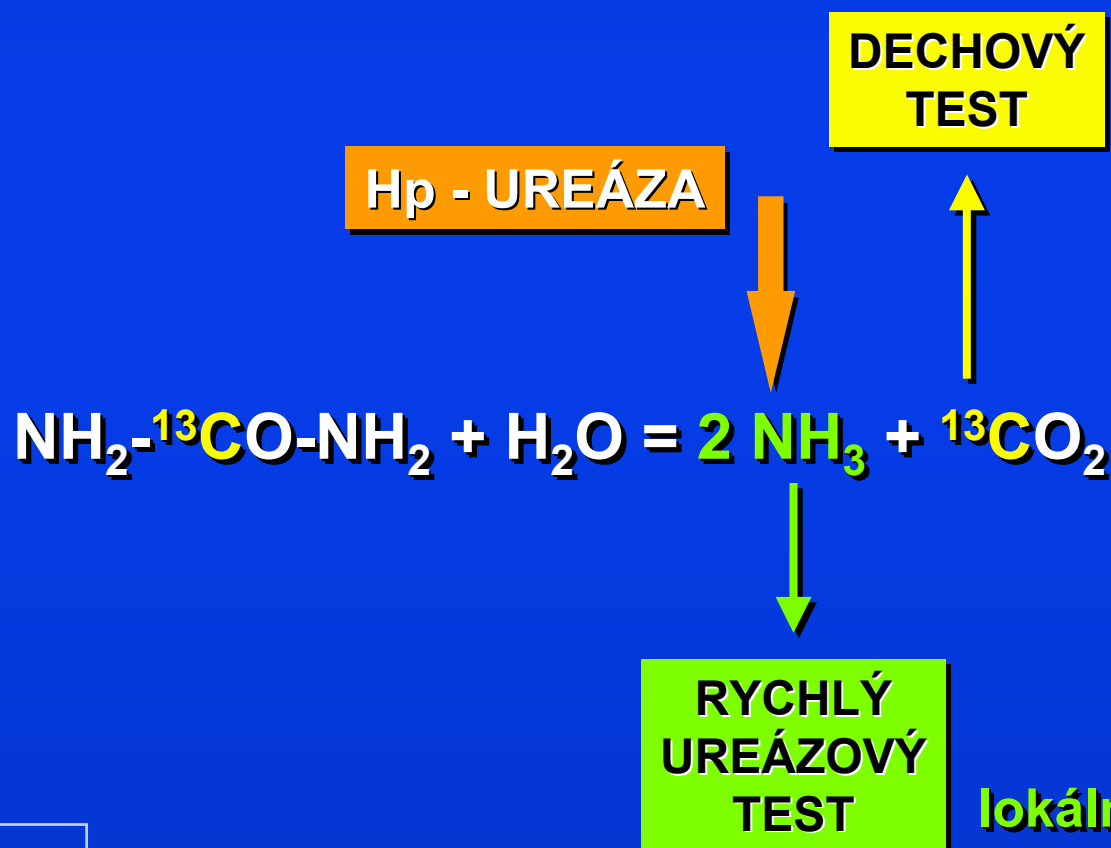
- **DIAGNÓZA INFEKCE HP
POMOCÍ UBT (DECHOVÝ TEST) NEBO
PRŮKAZEM ANTIGENU VE STOLICI**
- **ÚSPĚCH ERADIKAČNÍ TERAPIE JE TESTOVÁN
POMOCÍ UBT NEBO ENDOSKOPICKÉHO CLO,
JE-LI ENDOSKOPIE KLINICKY INDIKOVÁNA
ALTERNATIVOU K UBT JE PRŮKAZ ANTIGENU VE STOLICI**

DECHOVÝ TEST s ^{13}C - MOČOVINOU (UREOU)

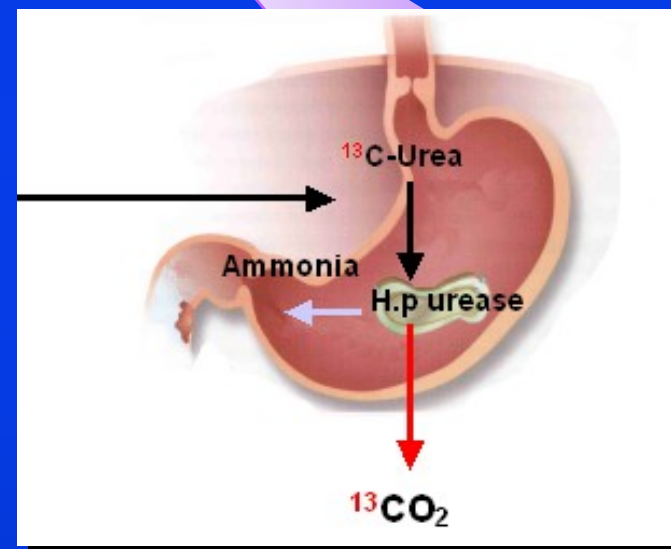
SUBSTRÁT: ^{13}C -MOČOVINA

DÁVKA: 50 - 100 mg

DOBA TESTU: 30 minut



globální test - žaludku



lokální test - biopsie

CLO TEST (RUT) s MOČOVINOU (UREOU)



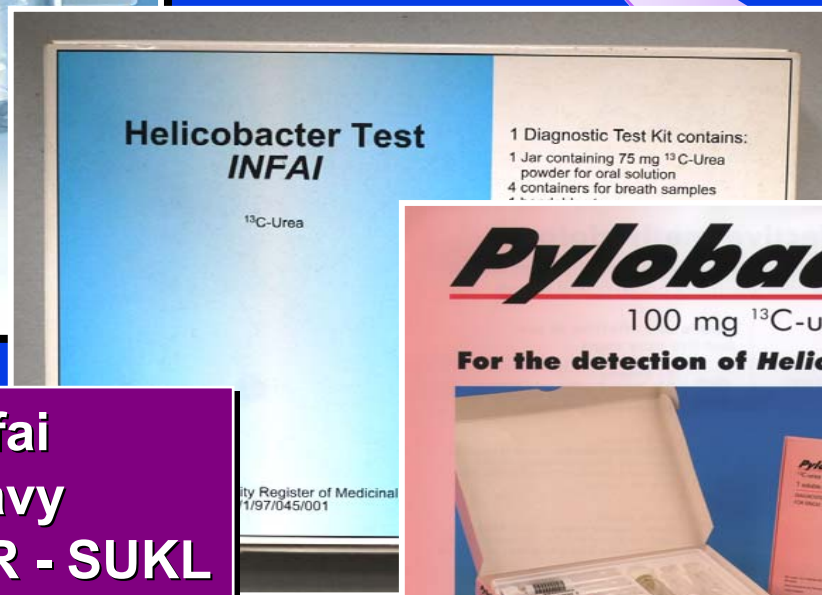
Rychlý ureázový test
změna pH = změna zbarvení
výsledek během hodiny



DECHOVÝ TEST s ^{13}C - MOČOVINOU (UREOU)



Kód VZP: 15143
1661 bodů
klinická část, GE, odb. 105



Pylobactell a Infai
UBT - Hp soupravy
jsou registrovány v ČR - SUKL



DECHOVÝ TEST S ^{13}C - MOČOVINOU (UREOU)

KLINICKÉ VÝSLEDKY:

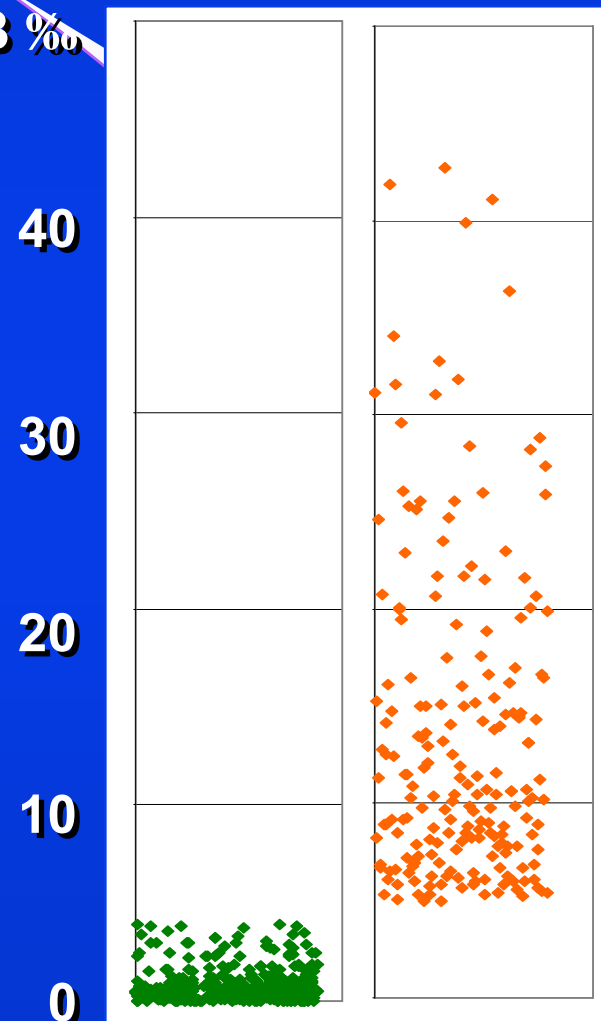
POČET UBT TESTŮ: 1060 x

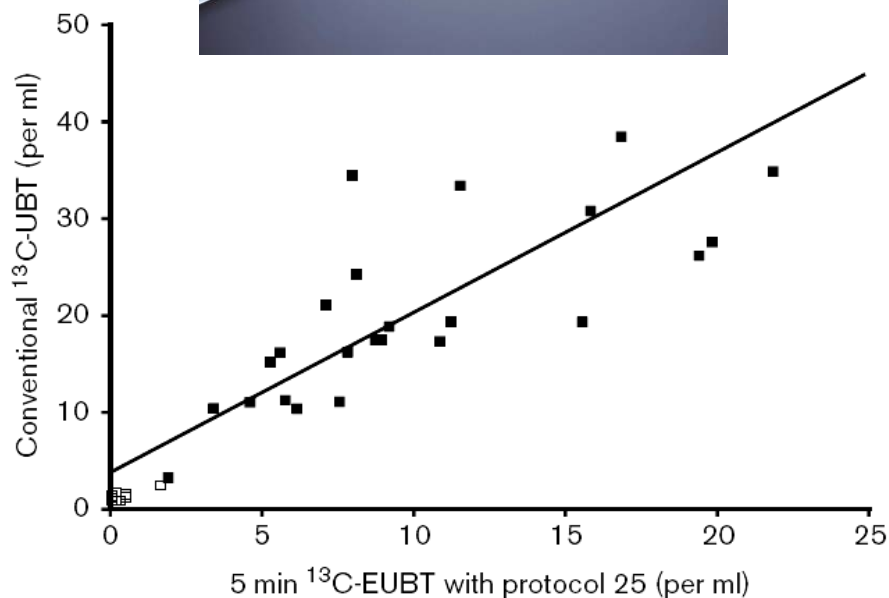
NEGATIVNÍ VÝSLEDEK: 823 x

POZITIVNÍ VÝSLEDEK: 229 x

HODNOTA DOB 4 - 5: 21 x

DOB %



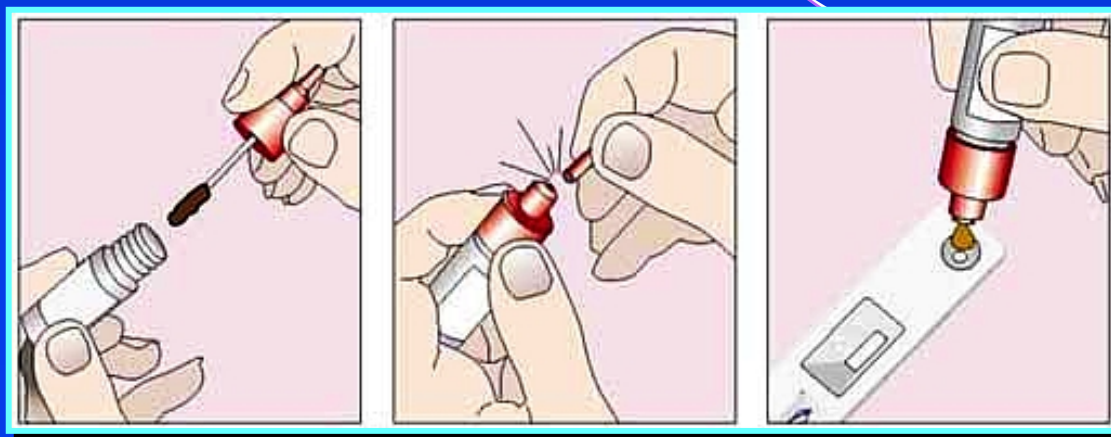
ENDOSKOPICKÝ DECHOVÝ TEST - ^{13}C EUBT

25 mg ^{13}C -urea
aplikace spray sondou
5 minutový test

***Five minute endoscopic urea breath test with 25 mg of (^{13}C)-urea
in the management of Helicobacter pylori infection.***

Isomoto H et al.: Eur J Gastroenterol Hepatol. 2002 Oct;14(10):1093-1100

ODBĚR STOLICE + PROVEDENÍ TESTU HpSA

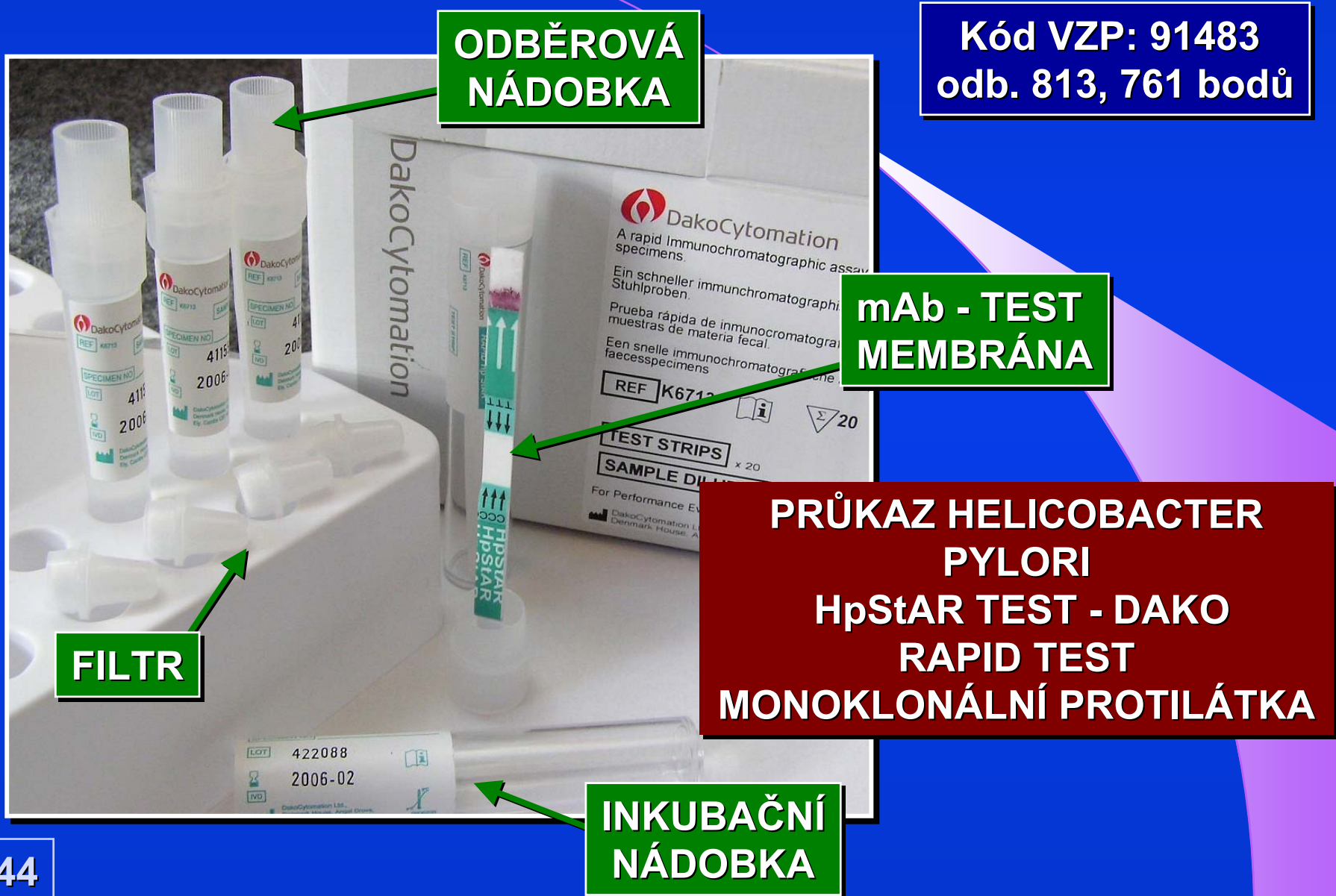


**PACIENT MÁ ODEBRAT
STOLICI V OBJEMU 5-6mm**

**ZPRACOVÁNÍ TESTU
V LABORATOŘI**

**PRŮKAZ HELICOBACTER PYLORI HpSA TEST - MERIDIAN
RAPID TEST, MONOKLONÁLNÍ PROTILÁTKA**

HELICOBACTER PYLORI - DAKO TEST HpStAR



ODBĚROVÁ NÁDOBKKA

**Kód VZP: 91483
odb. 813, 761 bodů**

mAb - TEST MEMBRÁNA

**PRŮKAZ HELICOBACTER PYLORI
HpStAR TEST - DAKO
RAPID TEST
MONOKLONÁLNÍ PROTILÁTKA**

FILTR

INKUBAČNÍ NÁDOBKKA

IMUNOCHEMICKÁ DETEKCE HP ANTIGENU

NEJVÍCE ZKUŠENOSTÍ
KLASICKÁ ELISA 96 JAMEK
 HpSA Premiere, Meridian
DAKO Amplifikovaný typ



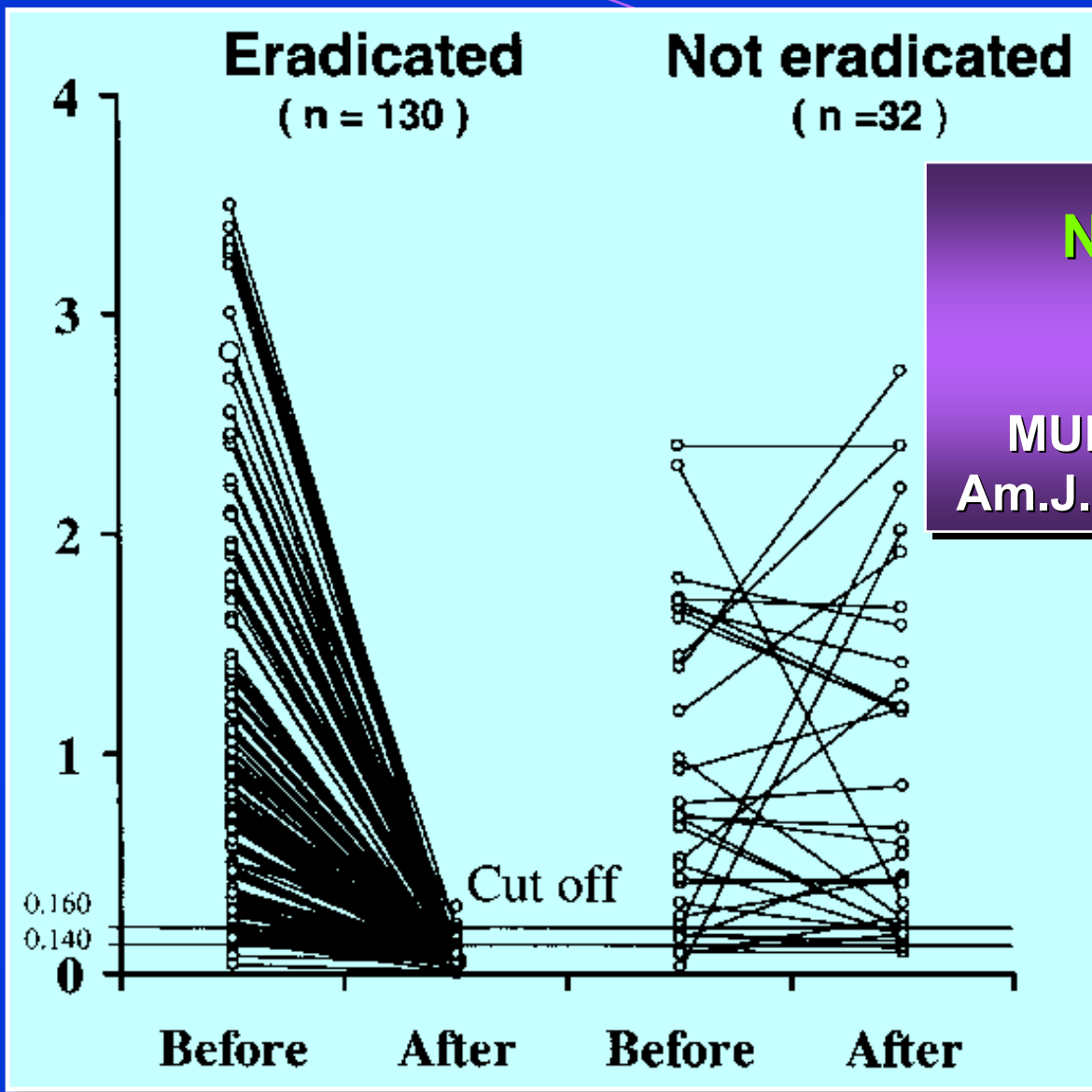
Kód VZP: 91483
odb. 813, 761 bodů

ODBĚROVÁ NÁDOBKA



ODBĚROVÁ NÁDOBKA

PRINCIP RAPID TESTU
IMMUNOAFINITNÍ CHROMATOGRRAFIE



**NEINVAZIVNÍ TEST
HP VE STOLICI**

MULTICENTRICKÁ STUDIE
Am.J.Gastroent. 95/4, 2000, 925

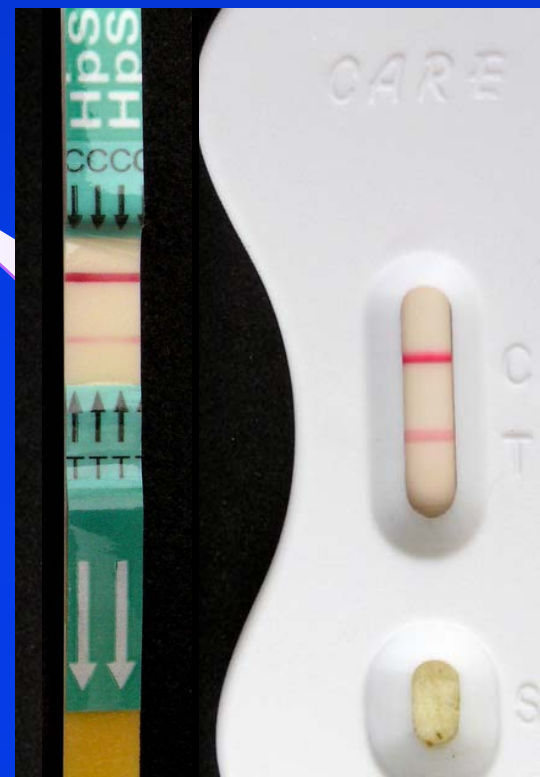
POROVNÁNÍ Hp RAPID TESTŮ



helicoCare negativní
Hp StAR negativní



helicoCare pozitivní
Hp StAR negativní



helicoCare pozitivní
Hp StAR pozitivní

*Jeřábek, J.: Stanovení antigenu Helicobacter pylori ve stolici rapid testem.
Diplomová práce 1.LF UK Praha 2007*

TŘI MONOKLONÁLNÍ TESTY H.PYLORI VE STOLICI

ELISA TEST

Fecal test, observer ^a	Sensitivity, % (95% CI)	Specificity, % (95% CI)	PPV, % (95% CI)	NPV, % (95% CI)	+LR	-LR
Amplified IDEIA Hp StAR	89.9 ^b (82–94)	88.9 ^c (80–94)	90.7 (83–95)	87.9 (79–94)	8.1	0.11
<i>RAPID</i> Hp StAR						
Observer 1	90.8 ^b (83–95)	80.0 (70–87)	84.6 (76–90)	87.8 (78–94)	4.5	0.11
Observer 2	91.7 ^b (84–96)	75.6 (65–84)	82.0 (74–88)	88.3 (78–94)	3.8	0.11
ImmunoCard STAT! HpSA						
Observer 1	68.8 (59–77)	90.0 ^c (81–95)	89.3 (80–95)	70.4 (61–78)	6.9	0.35
Observer 2	74.3 (65–82)	88.9 ^c (80–94)	89.0 (80–94)	74.1 (65–82)	6.7	0.29

RAPID TESTY

DVA EXAMINÁTOŘI

Calvet X et al. : Comparative accuracy of 3 monoclonal stool tests for diagnosis of Helicobacter pylori infection among patients with dyspepsia. Clin Infect Dis. 2010; 50(3): 323-328

H.PYLORI ANTIGEN - STOOL TESTY

		Sensitivity %	Specificity %	PPV %	NPV %	Accuracy %
Premier Platinum HpSA Plus	EIA	92.2	94.4	93.3	93.6	93.4
HP Ag	EIA	48.9	88.9	78.6	67.6	71.0
One-step H. pylori antigen	LFC	86.7	88.9	86.7	88.9	88.0
ImmunoCard STAT! HpSA	LFC	68.9	92.6	88.6	78.1	81.8

Comparison of the Diagnostic Accuracy of Five Different Stool Antigen Tests for the Diagnosis of Helicobacter pylori Infection.

Korkmaz H, Kesli R, Karabagli P, Terzi Y. Helicobacter. 2013; 18: 384 - 391

LABORATORNÍ ANALYZÁTORY PRO STOLICI

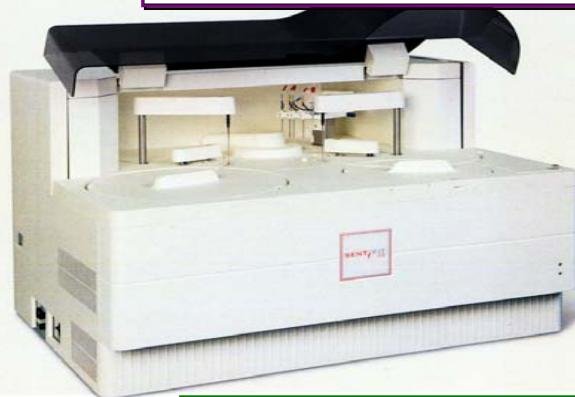
Liaison DiaSorin



Hp ANTIGEN
HEMOGLOBIN
CALPROTECTIN
TRANSFERRIN



OC-DIANA Eiken



Senti FIT Sentinel



Kroma iT Linear



NS-Plus Alfresa Pharma

LIAISON AUTOMATIC STOOL ANTIGEN TEST

Kazeta - kyveta pro odběr
a zpracování vzorku stolice

DiaSorin Liaison Helicobacter pylori test chemiluminescenční imunoanalýzou (CLIA) s monoklonální protilátkou byl porovnáván s ELISA testem Amplified IDEIA Hp StAR (Oxoid), rovněž z monoklonální protilátkou. Sensitivita - 97.4%, specificita - 94.5%, PPV - 92.7%, NPV - 98.1%

Evaluation of the DiaSorin Liaison automatic stool antigen test for the diagnosis of Helicobacter pylori infection.

Shifra Ken-Dror & Mira Barak, Haifa -

Israel Society for Clinical Laboratory Sciences

<http://www.ilmar.org.il/annual13p24.asp>

1

Helicobacter pyloriPrůkaz infekce *Helicobacter pylori*Dechový test ^{13}C -UBT

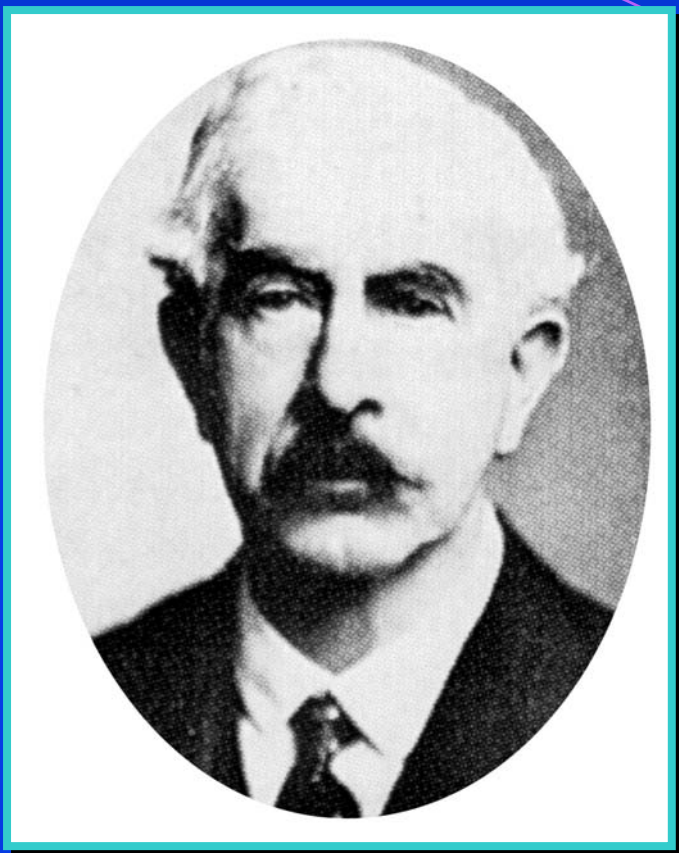
Průkaz antigenu Hp ve stolici

2

Screening rizika **atrofické gastritídy**Screening rizika **karcinomu žaludku**

Serologické markery stavu žaludeční sliznice

Pepsinogen I, pepsinogen II, gastrin 17



John S. Edkins
1863 - 1940

GASTRIN

druhý gastrointestinální
hormon objevil
John S. Edkins v roce 1905
Experiment:

Extrakt pylorické sliznice

aplikace na kočky

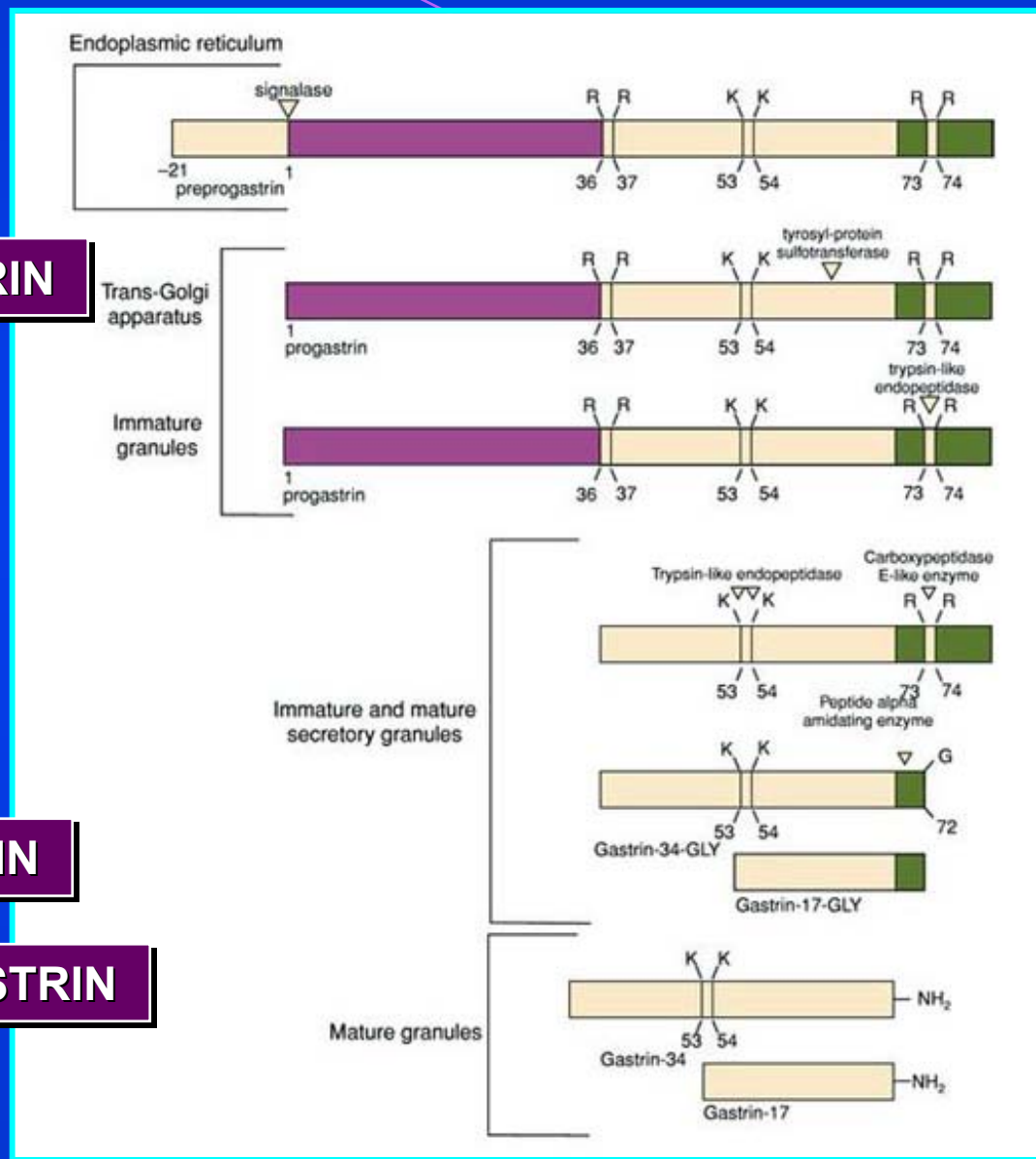
stimulace žaludeční acidity

GASTRIN - STRUKTURA PEPTIDŮ

104 - PROGASTRIN

34 - (BIG) GASTRIN

17 - (SMALL) GASTRIN



GASTRIN - STRUKTURA PEPTIDŮ

17 - SMALL GASTRIN



13- MINI GASTRIN



**SULFATACE TYROSINU (6)
JE NEZBYTNÁ PRO BIOLOGICKOU AKTIVITU**

5 - PENTAGASTRIN

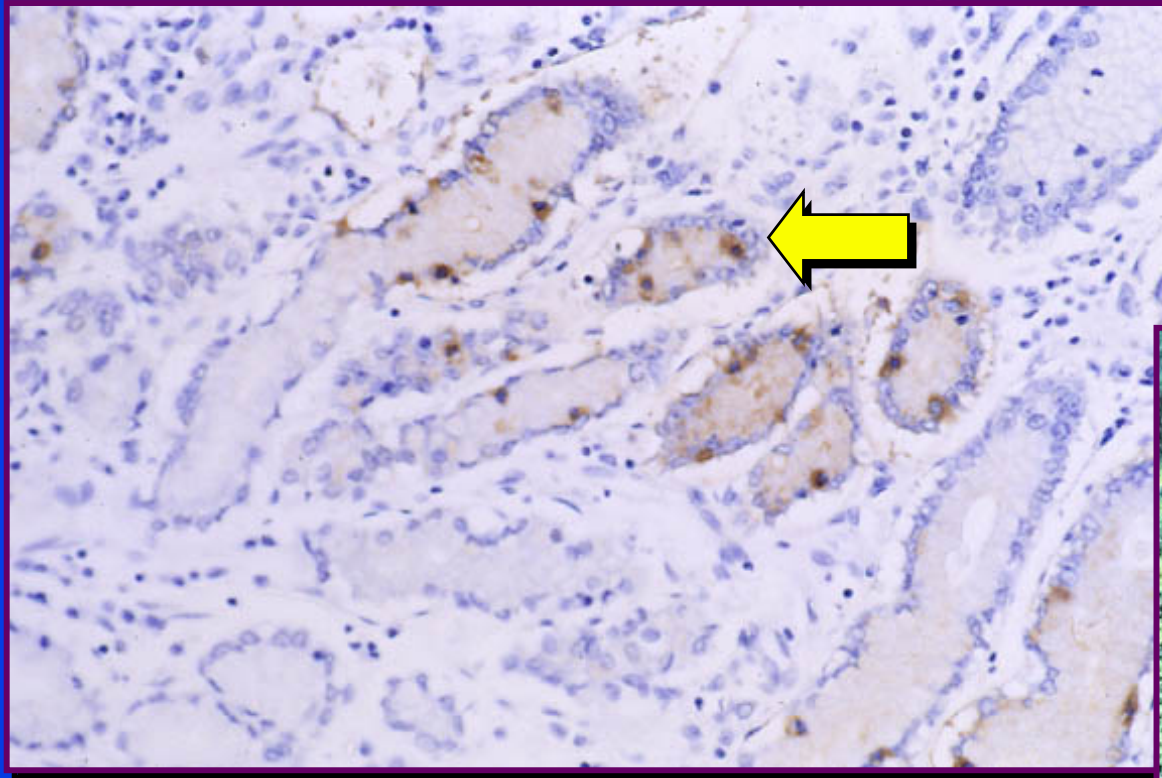


**SYNTETICKÝ PENTAGASTRIN JE UŽÍVÁN PRO FUNKČNÍ TEST,
STIMULACE ŽALUDEČNÍ SEKRECE - HCl**

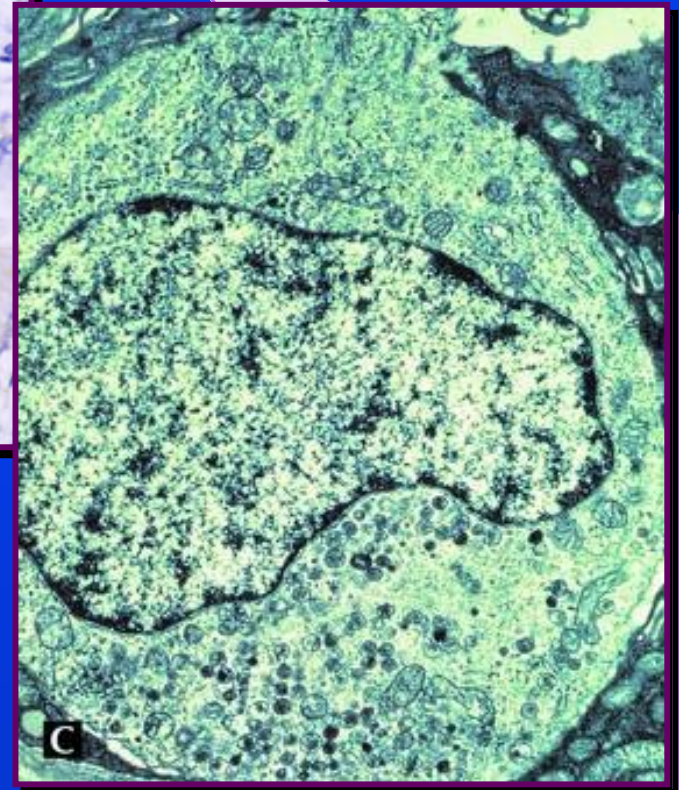
4 - NEJMENŠÍ AKTIVNÍ PEPTID



ŽALUDEK, G - BUŇKY

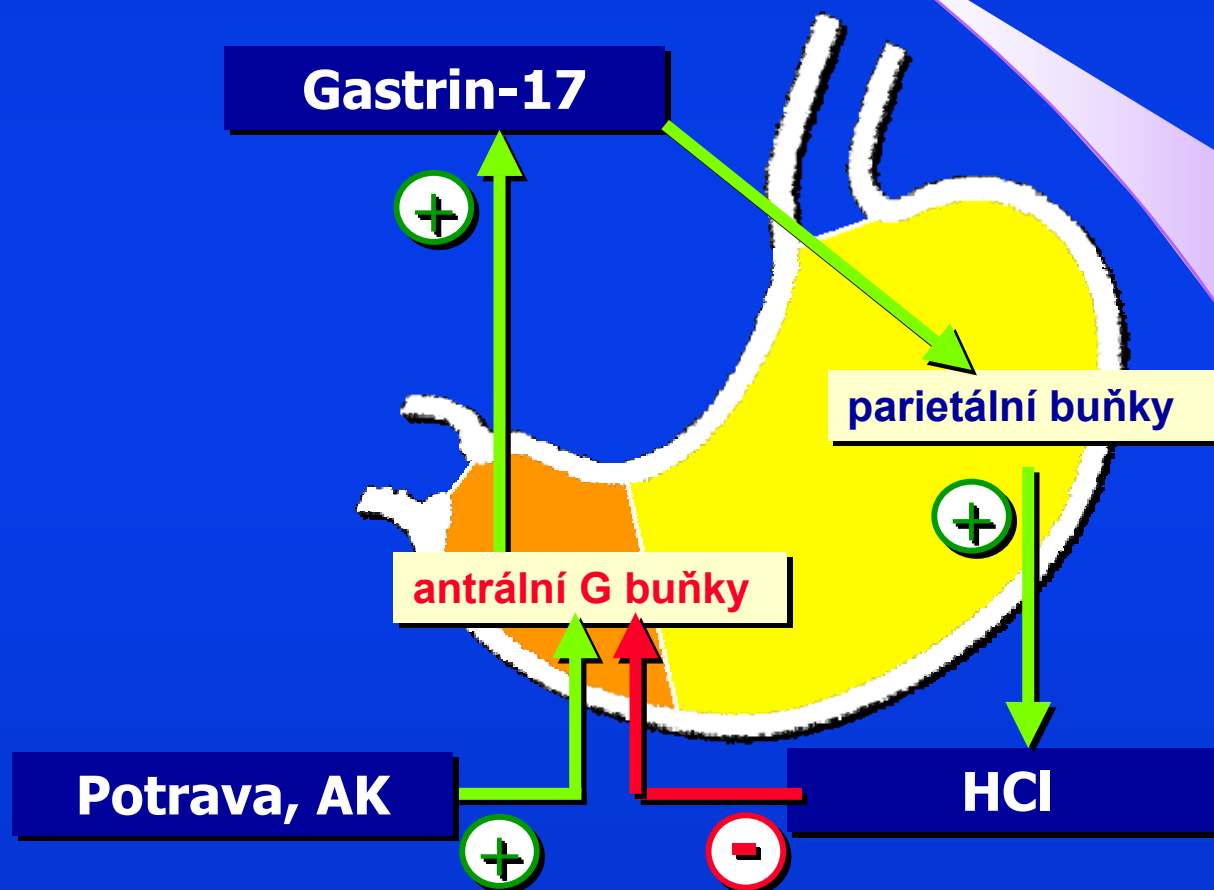


Imunoperoxidázou
barvený **gastrin** (hnědý)
histochemie, x 33









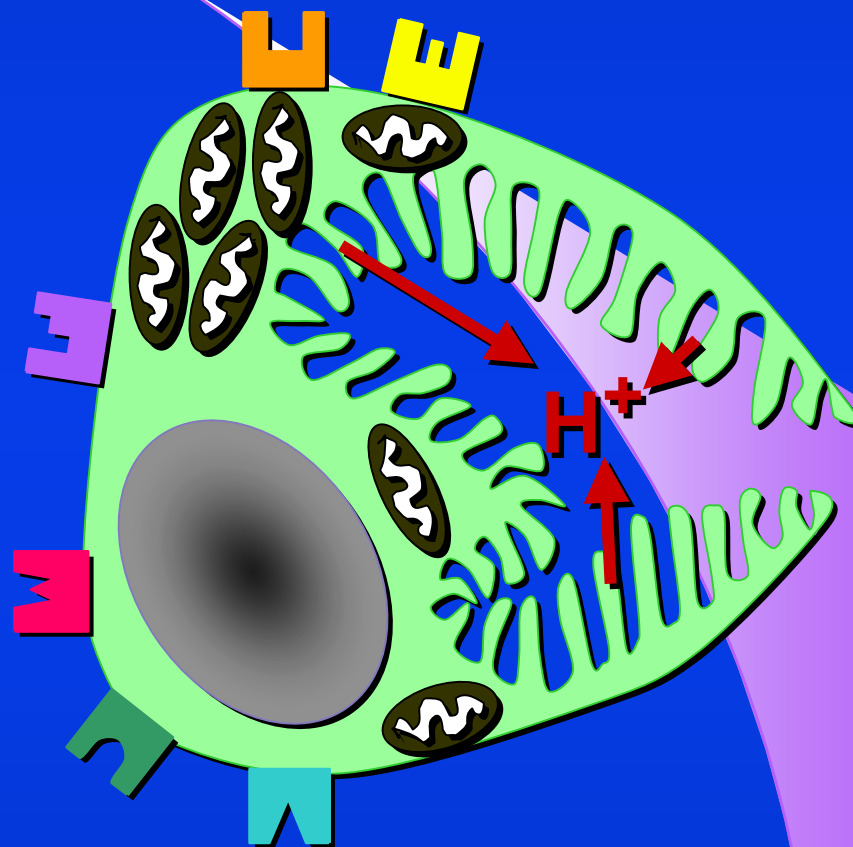
Elektronmikroskopický obraz **antrální G-buňky**
charakteristický přítomností početných malých
sekrečních granul

REGULACE A VAZBA GASTRIN - HCl

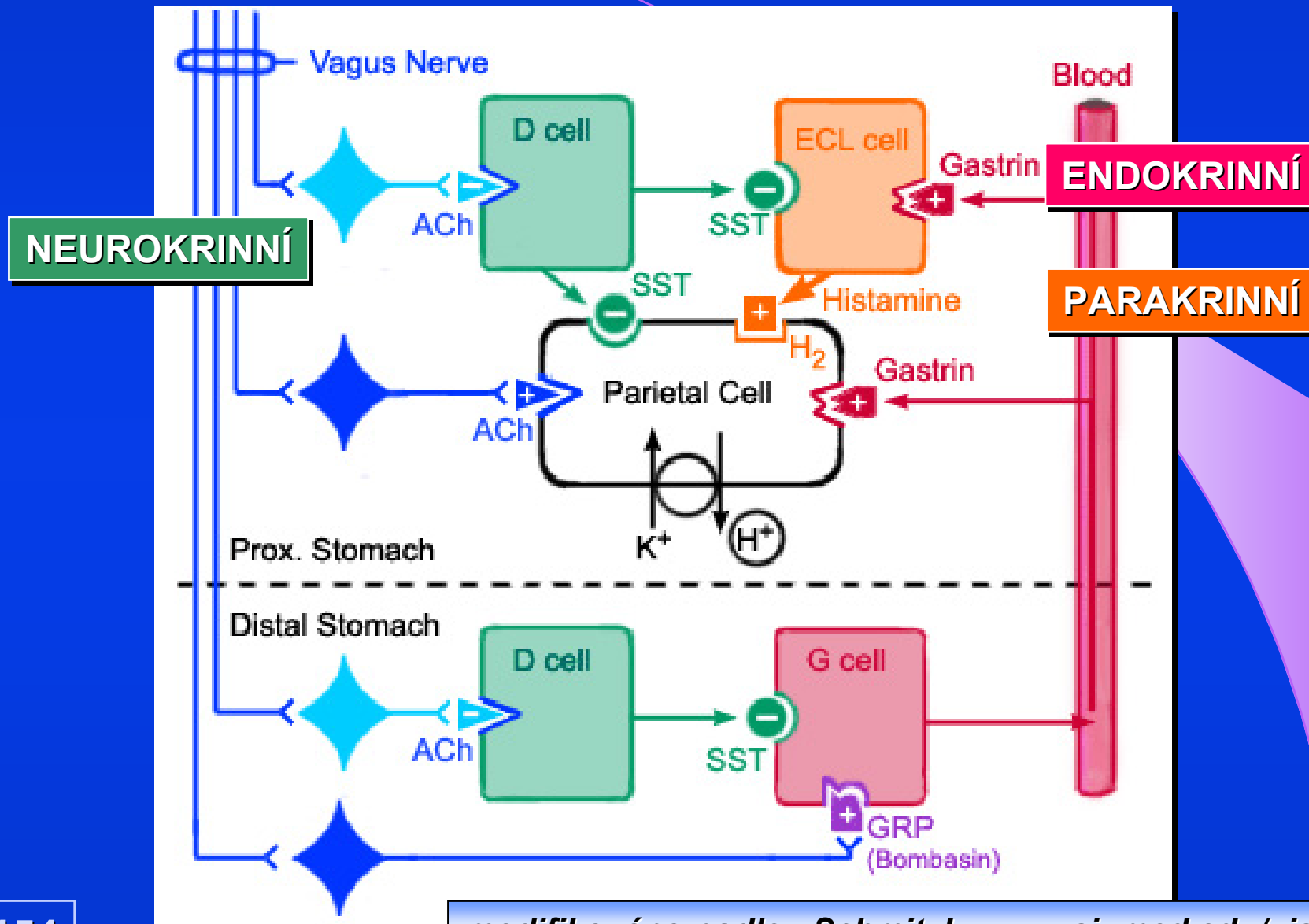


PARIETÁLNÍ BUŇKA - RECEPTORY

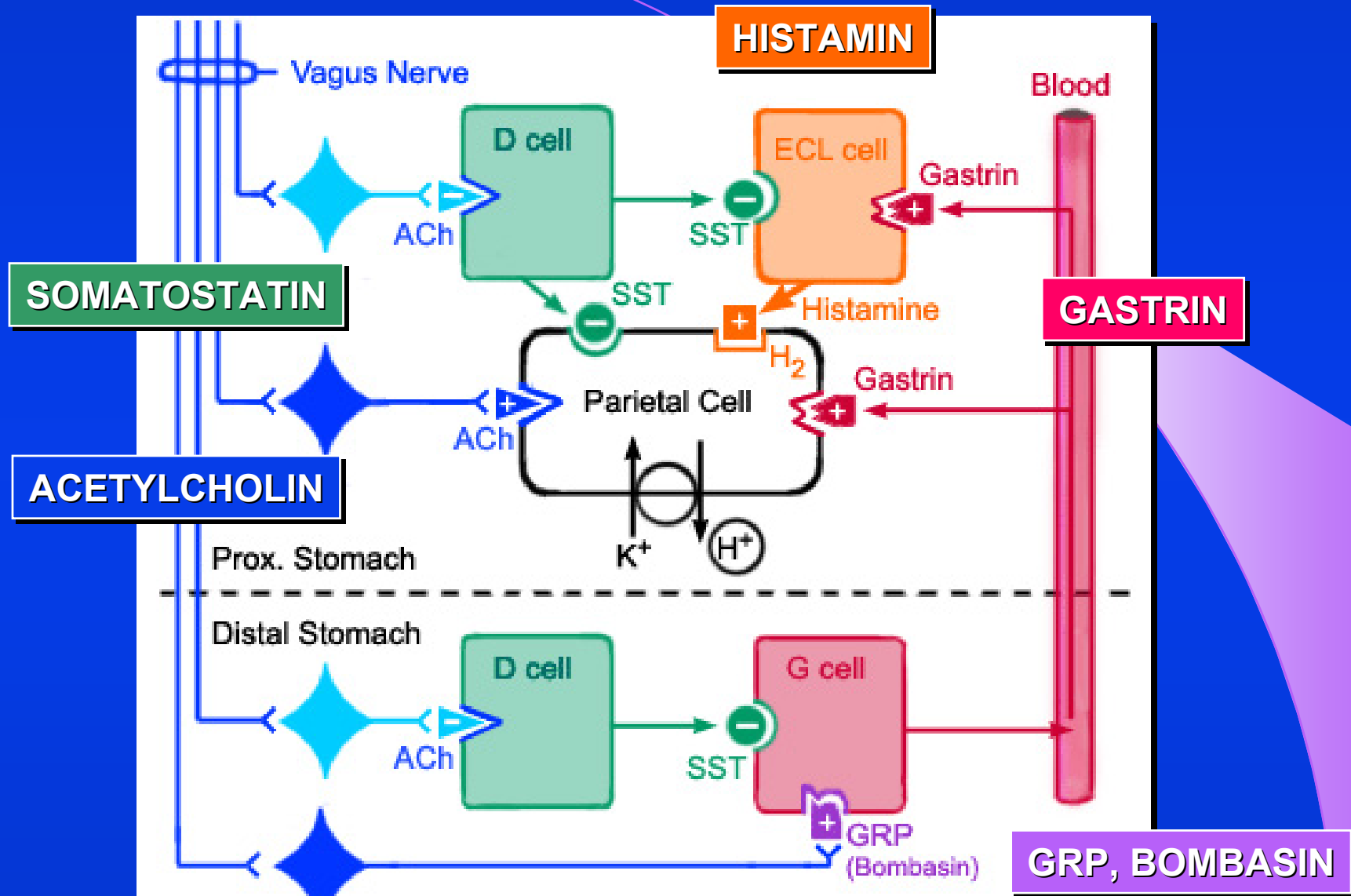
	GASTRIN AKTIVUJE
	HISTAMIN, H2 RECEPTOR AKTIVUJE
	ACETYLCHOLIN MUSCARIN M3-RECEPTOR AKTIVUJE
	PROSTAGLANDINS, PGE2 INHIBUJE
	GRP, BOMBESIN AKTIVUJE
	SOMATOSTATIN INHIBUJE



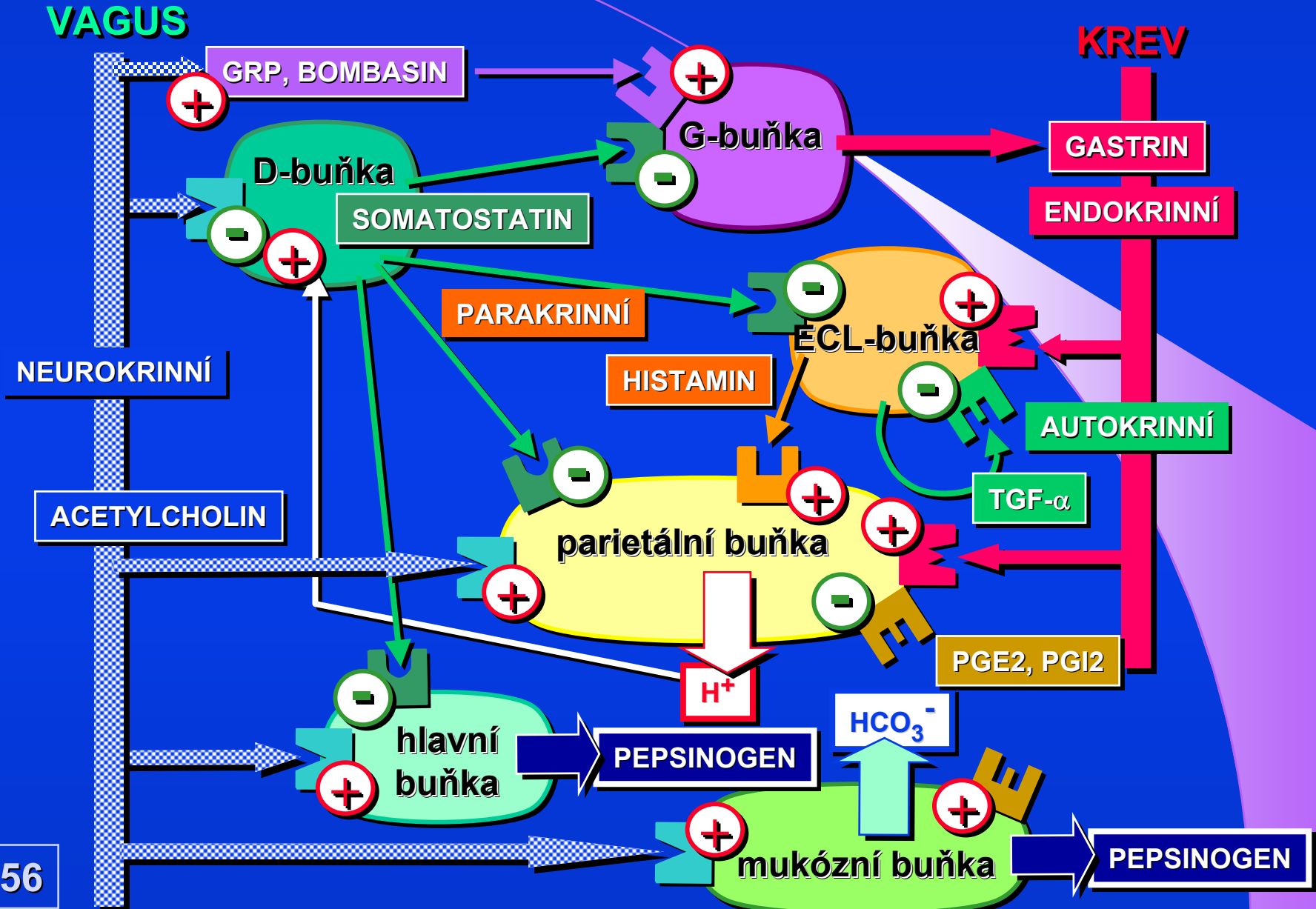
TŘI TYPY REGULACE PARIETÁLNÍ BUŇKY



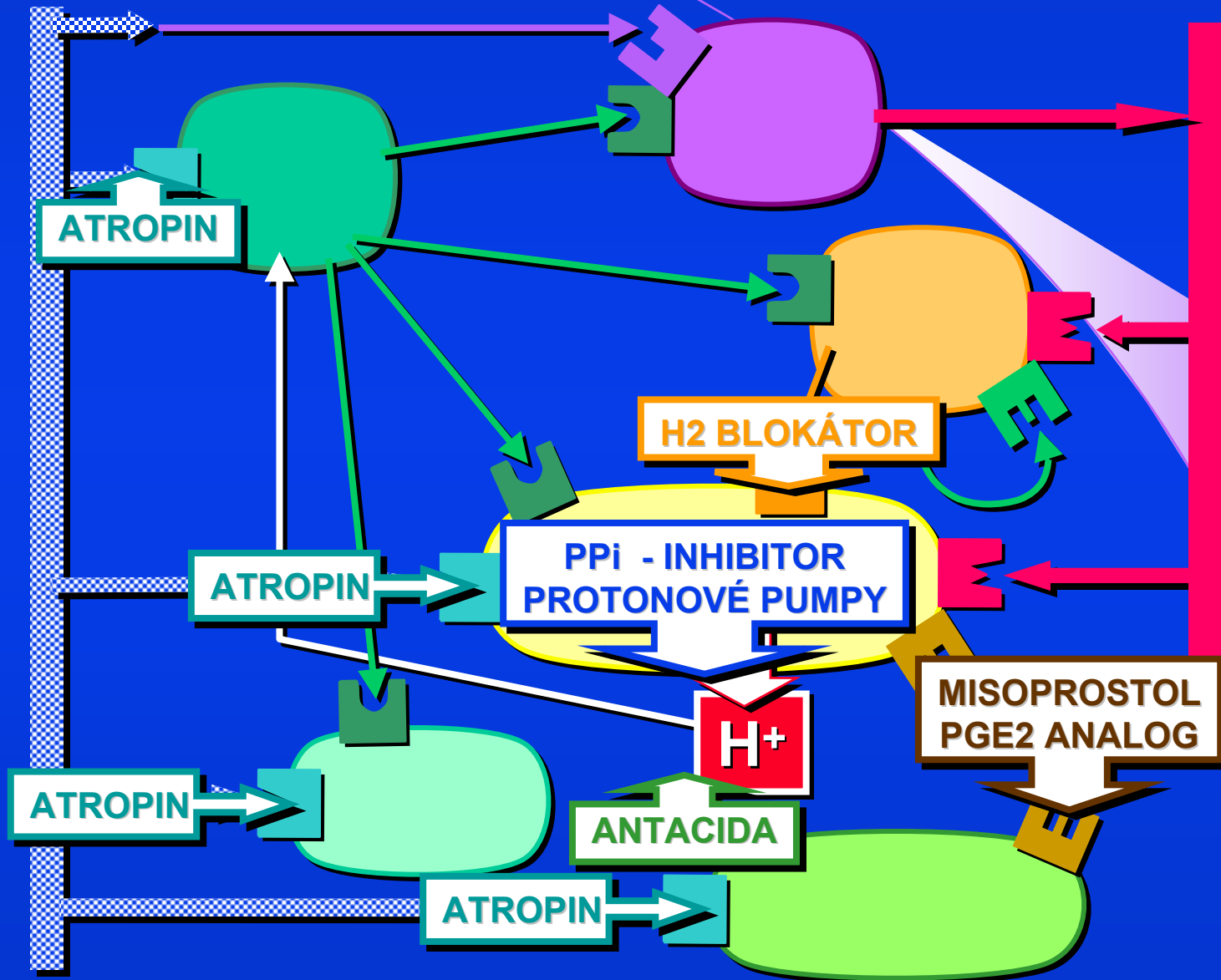
REGULACE ŽALUDEČNÍ SEKRECE



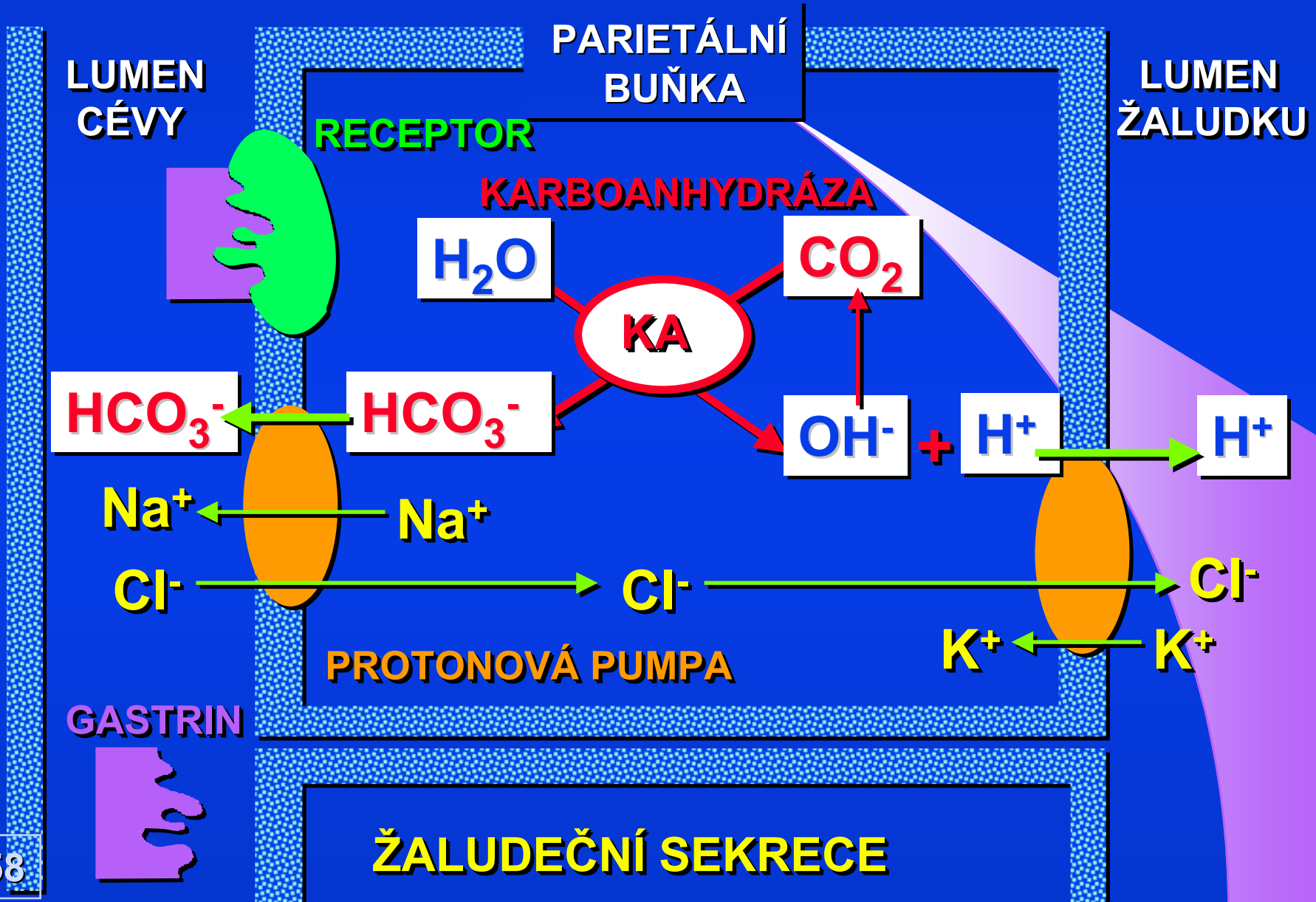
REGULACE ŽALUDEČNÍ SEKRECE



FARMAKOLOGIE ŽALUDEČNÍ SEKRECE



FUNKČNÍ TESTY

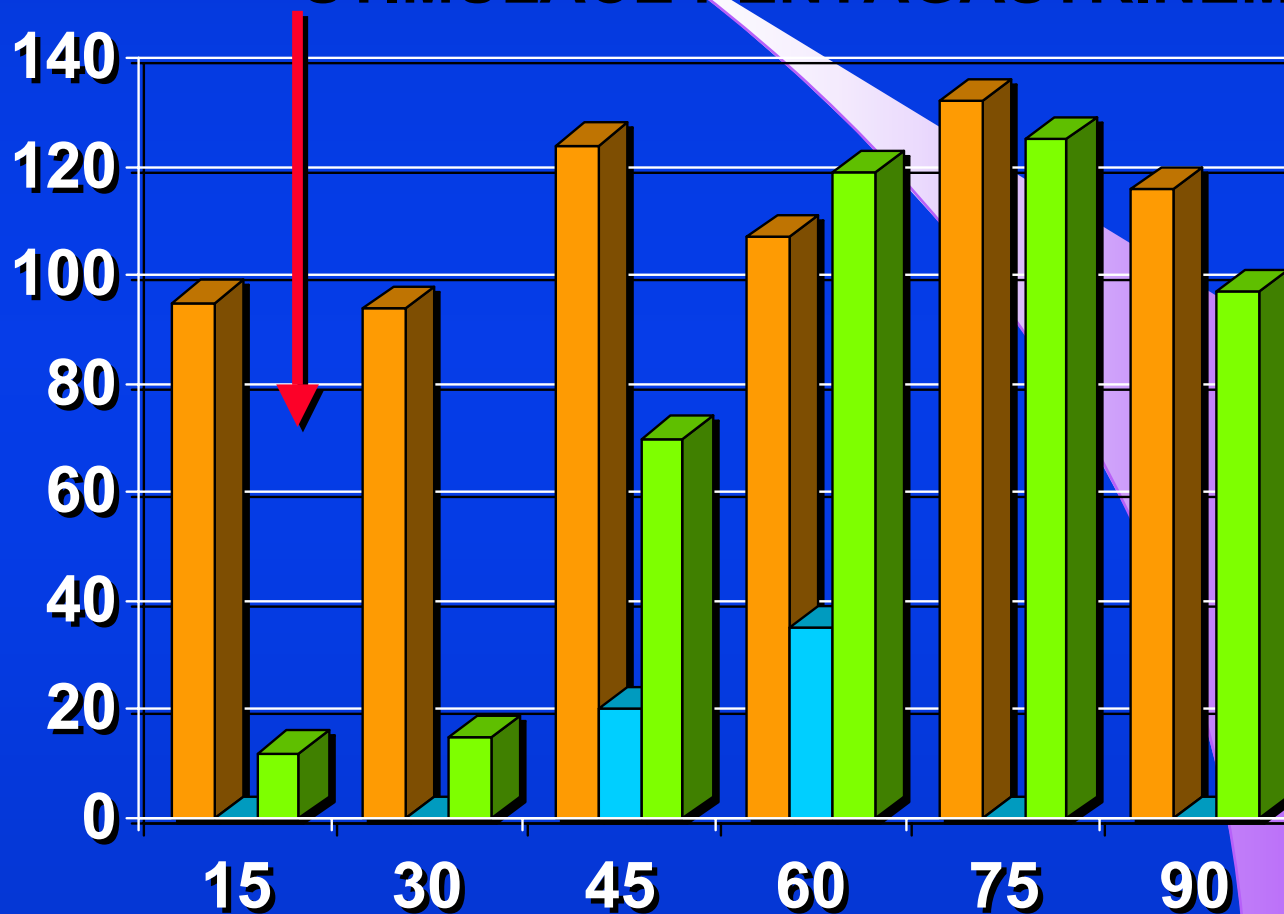


TEST ŽALUDEČNÍ SEKRECE

- **PROVEDENÍ TESTU**
ZAVEDENÍ ŽALUDEČNÍ SONDY - RTG
STIMULACE s.c. PODANÝM PENTAGASTRINEM
ODČERPÁVÁNÍ ŽALUDEČNÍHO OBSAHU 2 hod.
- **DIAGNOSTICKÝ VÝZNAM**
STANOVENÍ HYPOSEKRECE, HYPERSEKRECE
- **LABORATORNÍ TECHNIKA**
TITRAČNÍ STANOVENÍ KONCENTRACE HCl
V JEDNOTLIVÝCH FRAKCÍCH, VÝPOČET
CELKOVÉHO VÝDEJE
- **REFERENČNÍ HODNOTY**
BAO 1-2 mmol HCl/h MAO 10-23 mmol HCl/h
PAO 8-40 mmol HCl/h

HODNOCENÍ ŽALUDEČNÍ SEKRECE HCl

STIMULACE PENTAGASTRINEM



**ZOLLINGER
- ELLISON**

NORMÁLNÍ

**HYPOCHLOR-
HYDRIE**

EGT - ENDOSKOPICKÝ TEST ŽALUDEČNÍ SEKRECE

STIMULACE

TETRAGASTRIN - 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$

ODBĚR ŽALUDEČNÍ SEKRECE

ENDOSKOPIČKY, SONDOU, 10 min. INTERVAL
BĚHEM 20.-30.min PO STIMULACI

REFERENČNÍ HODNOTY

EGT mEq/10 min, průměr 3,7 mEq/10 min

KORELACE

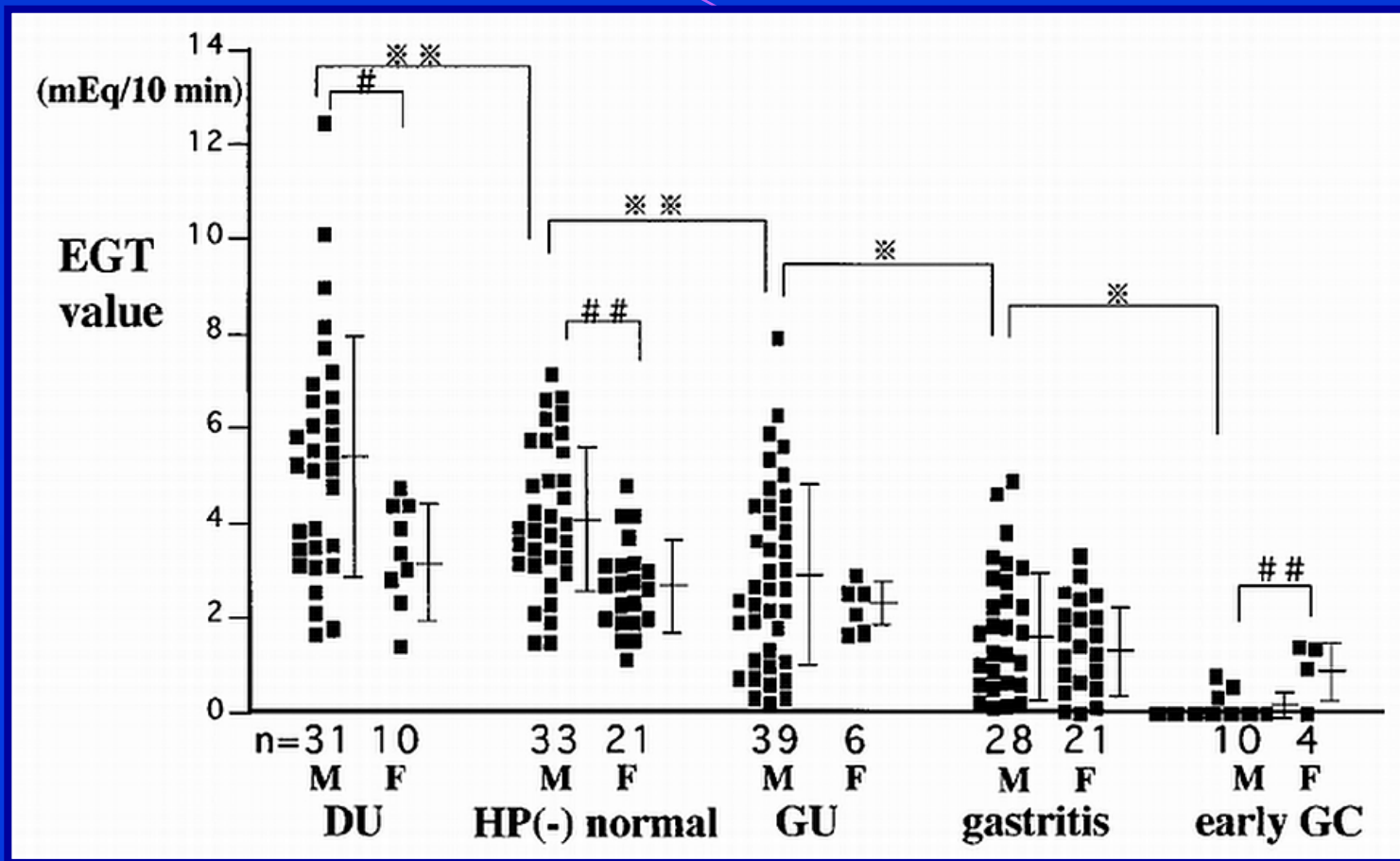
S MAO A BAO, $r = 0.92$

REPRODUKOVATELNOST

CV = 5.6%

*A new endoscopic method of gastric acid secretory testing.
Iijima K, Ohara S, Sekine H, Koike T, Kubota Y, Kato K, Asaki S, Toyota T.
Am J Gastroenterol. 1998 Nov;93(11):2113-8.*

EGT - ENDOSKOPICKÝ TEST ŽALUDEČNÍ SEKRECE



A new endoscopic method of gastric acid secretory testing.
 Iijima K, Ohara S, Sekine H, Koike T, Kubota Y, Kato K, Asaki S, Toyota T.
Am J Gastroenterol. 1998 Nov;93(11):2113-8.

SEROLOGICKÉ MARKERY ŽALUDEČNÍ SLIZNICE

- British Journal of Cancer. 2003; 88: 1239 - 1247.

ONKOLOGIE

Pepsinogen A, pepsinogen C, and **gastrin** as markers of atrophic chronic gastritis in European dyspeptics. Broutet N, Plebani M, Sakarovitch C, Sipponen P, Mégraud F. et al.

- Eur J Gastroenterol Hepatol. 2003; 15(8): 885 - 891.

Non-endoscopic diagnosis of atrophic gastritis with a blood test. Correlation between gastric histology and serum levels of **gastrin-17** and **pepsinogen I**: a multicentre study. Vaananen H, Vauhkonen M, Helske T, Kaariainen I. et al.

- Am J Gastroenterol. 2003; 98(4): 735 - 739.

GASTROENTEROLOGIE

Usefulness of gastric cancer screening using the serum **pepsinogen** test method. Miki K, Morita M, Sasajima M, Hoshina R. et al.

- Scand J Gastroenterol. 2002; 37(8): 891 - 898.

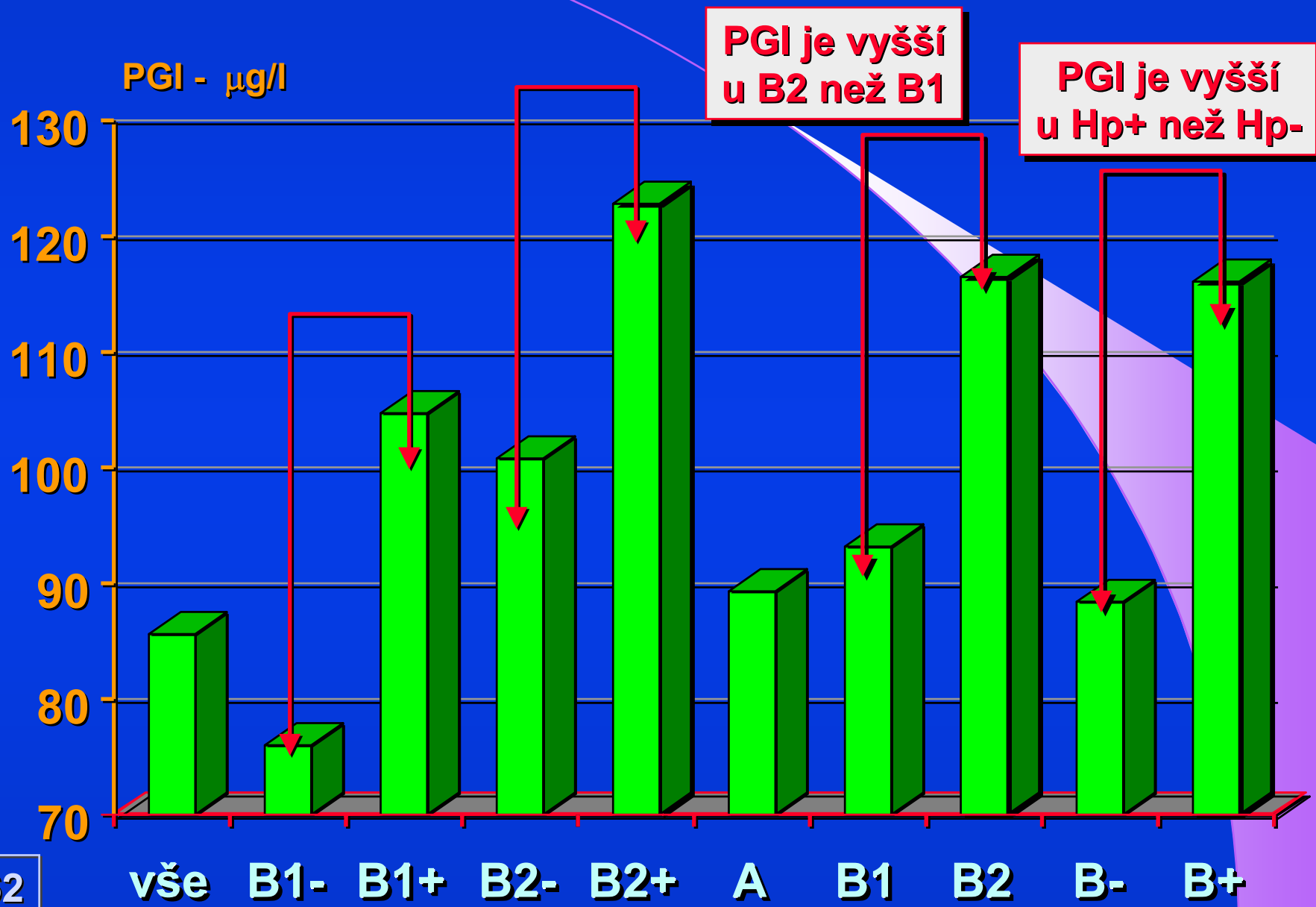
Helicobacter pylori and **CagA status**, serum **gastrin**, **interleukin-8** and gastric acid secretion in gastric cancer. Konturek SJ, Starzynska T, Konturek PC, Karczewska E. et al.

- Clin Lab. 2002; 48 (9-10): 505 - 515.

KLINICKÁ BIOCHEMIE

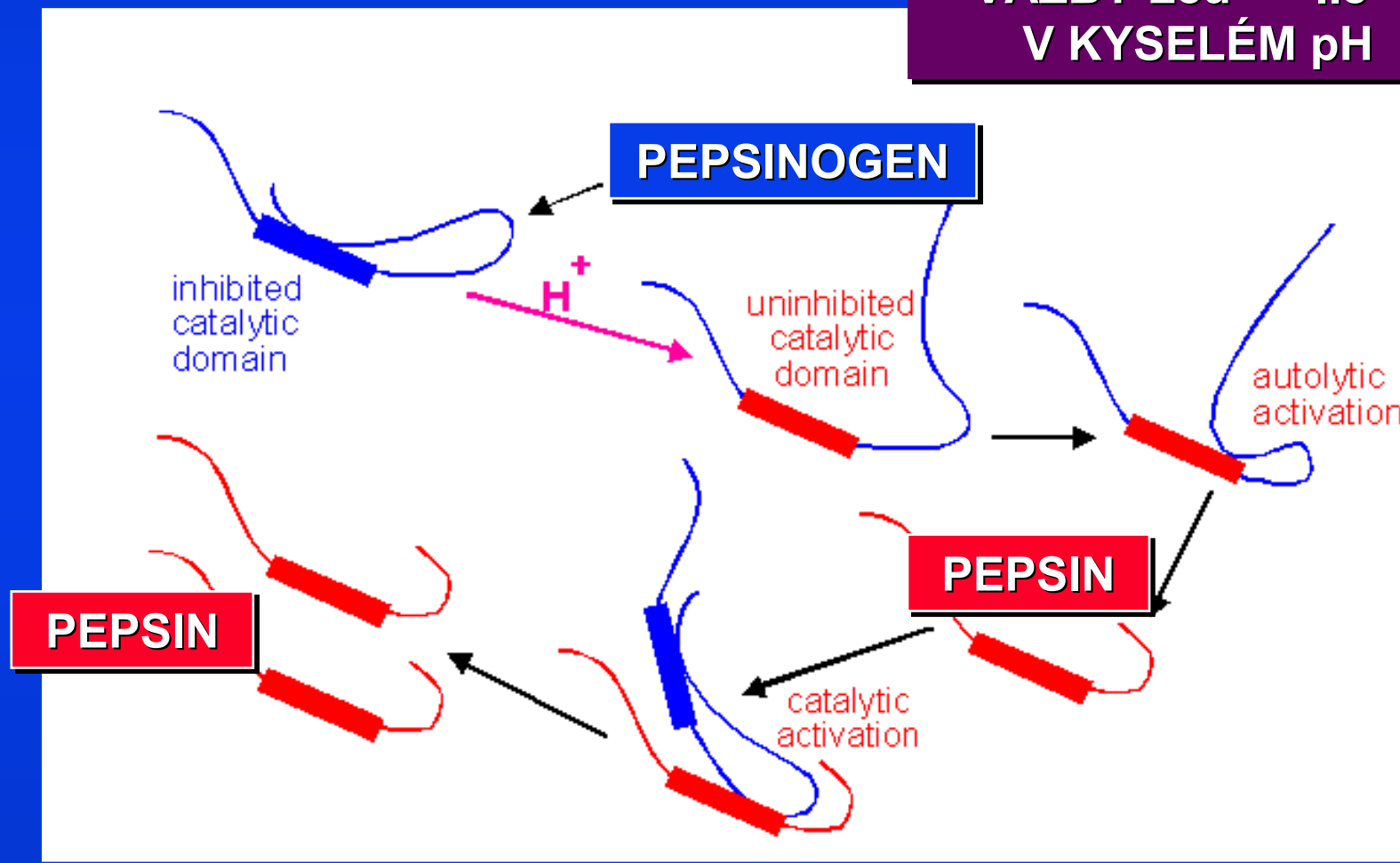
Diagnosis of atrophic gastritis from a serum sample. Sipponen P, Harkonen M, Alanko A, Suovaniemi O.

PEPSINOGEN - I V SÉRU - ELISA



KONVERZE PEPSINOGENU NA PEPSIN

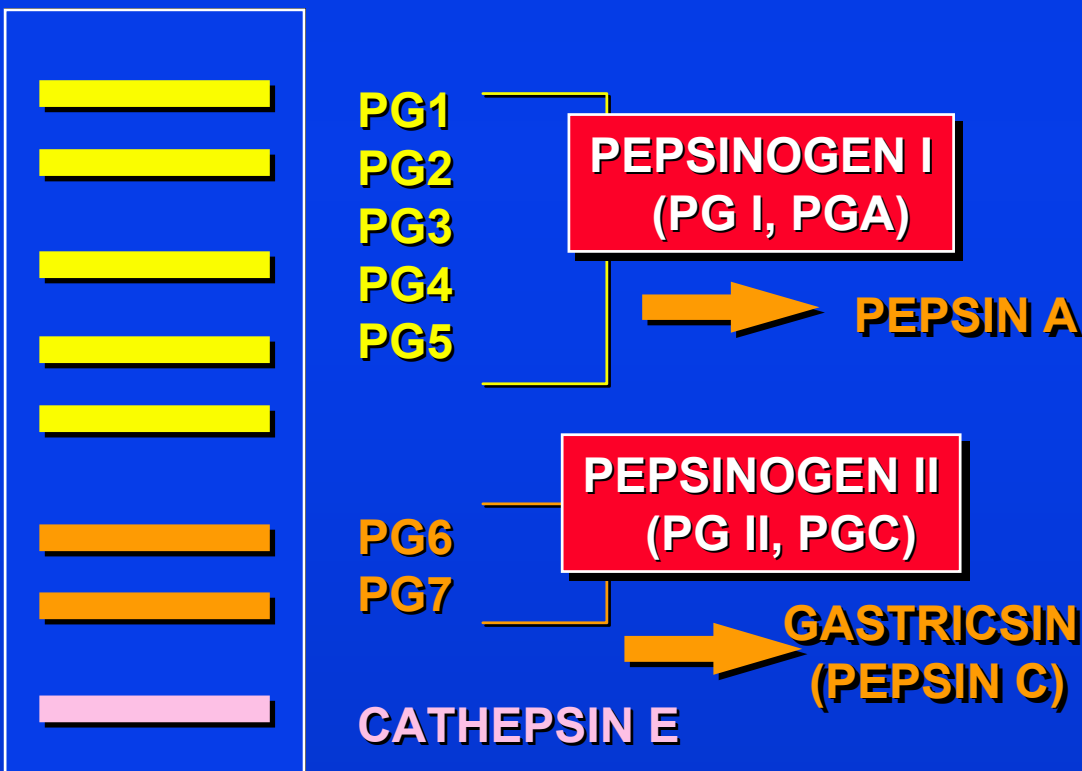
**AKTIVACE ŠTĚPENÍM
VAZBY Leu¹⁶ - Ile¹⁷
V KYSELÉM pH**



PEPSINOGENY - I, II (PGA, PGC)

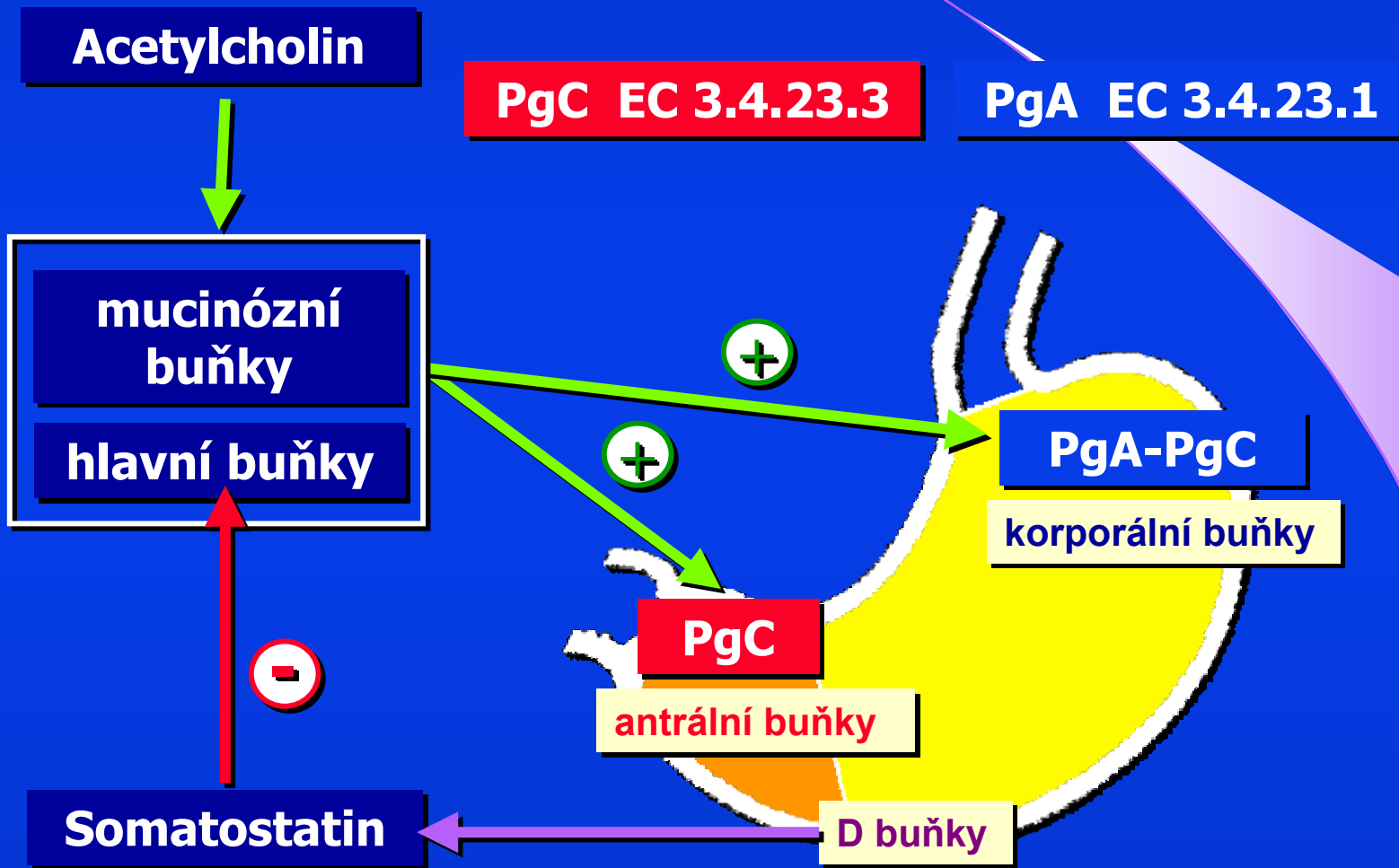
Elektroforeticky lze separovat **8 proteáz žaludeční sliznice**,
pepsinogeny **PG1 - PG5** tvoří skupinu

imunologicky identických proteinů - **pepsinogen I (PG-I, PGA)**,
pepsinogeny **PG6 a PG7** tvoří skupinu **pepsinogenu II (PG-II, PGC)**,
posledním proteinem je **Cathepsin E (SMP, Slow Moving Proteinase)**.

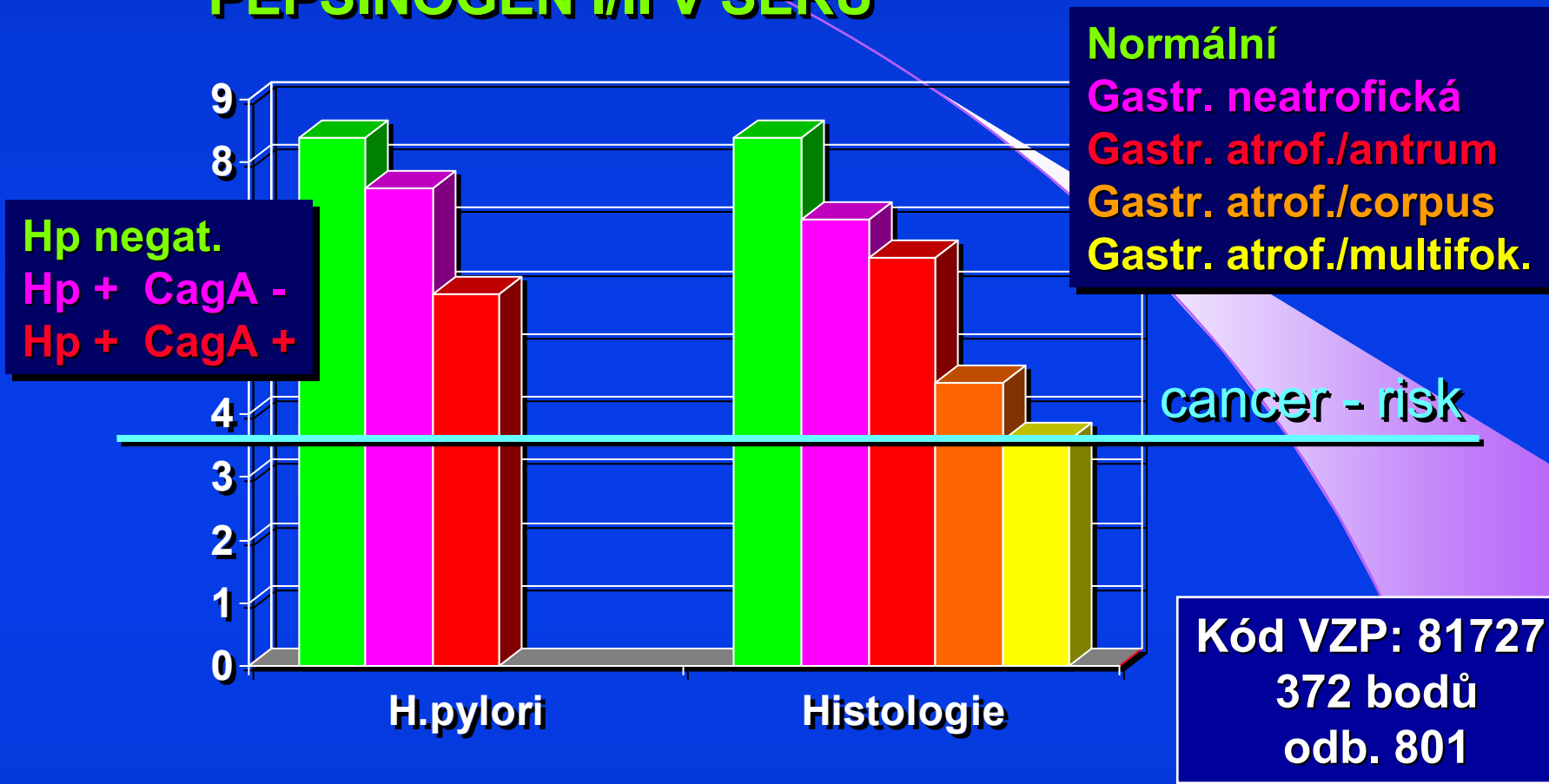


Kód VZP: 81727
372 bodů
odb.801

PRODUKCE PEPSINOGENŮ V ŽALUDKU



PEPSINOGEN I/II V SÉRU



*Broutet N, Plebani M, Sakarovitch C, Sipponen P, Megraud F:
 Pepsinogen A, pepsinogen C, and gastrin as markers of atrophic
 chronic gastritis in European dyspeptics
 British Journal of Cancer (2003) 88, 1239 - 1247*

ZVÝŠENÉ RIZIKO & SCREENING ATROFICKÉ GASTRITÍDY

Věk	Počet	ACG	H.pylori
< 39	644	2 - 0.3%	0 - 0%
40 - 49	660	11 - 1.7%	5 - 45%
50 - 59	1091	27 - 2.5%	13 - 48%
60 - 69	1117	48 - 4.3%	19 - 40%
> 70	744	62 - 8.3%	19 - 31%
celkem	4256	150 - 3.5%	56 - 37%

*Telaranta-Keerie A, Kara R, Paloheimo L, Härkönen M, Sipponen P.
Prevalence of undiagnosed advanced atrophic corpus gastritis in Finland:
an observational study among 4,256 volunteers without
specific complaints.*

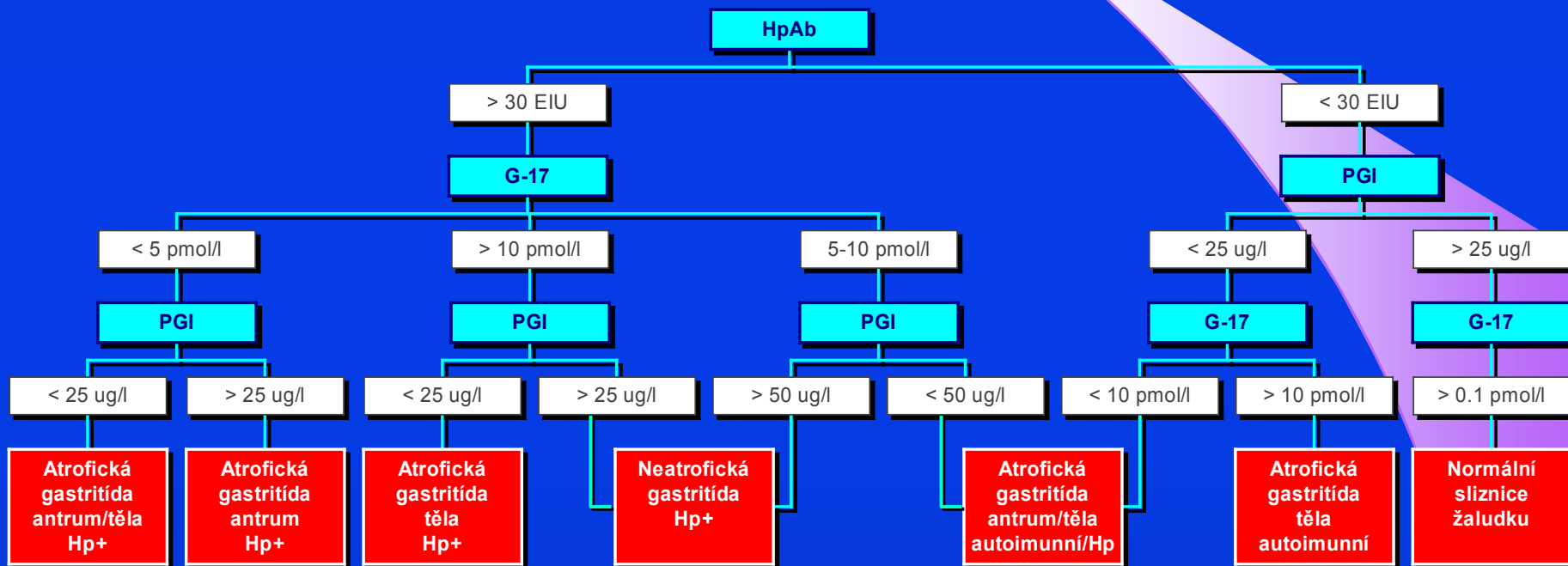
Scand J Gastroenterol. 2010 Sep;45(9):1036-41.

GASTROPANEL

- **ELISA STANOVENÍ 4 ANALYTŮ**
GASTRIN-17, PEPSINOGEN-I, PEPSINOGEN-II
PROTILÁTKY K HELICOBACTER PYLORI
- **"SEROLOGICAL GASTRIC BIOPSY"**
NEINVAZIVNÍ METODA POSOUZENÍ
ŽALUDEČNÍ SLIZNICE
- **HODNOCENÍ GASTROPANELU:**
ATROFICKÁ, NE-ATROFICKÁ **GASTRITIDA,**
RIZIKO KARCINOMU ŽALUDKU, RIZIKO VŘEDOVÉ CHOROBY
- **ZÁVĚRY GASTROPANELU + DOPORUČENÍ:**
DOPORUČENÍ GASTRO-**ENDOSKOPICKÉHO VYŠETŘENÍ**
DOPORUČENÍ **ERADIKAČNÍ LÉČBY H_p**

GASTROPANEL - KRITERIA

PGI, Pepsinogen I, ELISA
 PGII, Pepsinogen II, ELISA
 G-17, Gastrin 17, ELISA
 HpAb, Protilátky k Hp IgG, ELISA



Gastropanel
 serologické markery stavu žaludeční sliznice
 soubor ELISA metodik + software

Assay data

Pepsinogen I: 22µg/l (cut-off value: < 25µg/l corpus atrophy)

Pepsinogen II: 5µg/l (PG I/PG II: 4.4, ratio cut-off value: < 2.5 corpus atrophy)

Gastrin-17 fasting (basal): 3pmol/l (cut-off value: < 2.5pmol/l antrum atrophy or < 5pmol/l if PG I < 50µg/l mild corpus atrophy)

H. pylori IgG: 52 EIU (cut-off value: ≥ 38 EIU *H. pylori* positive)

Suggested diagnosis, further investigations and treatment (Maastricht 2-2000)

1. Atrophic gastritis in antrum and corpus.

2. Increased risk of gastric cancer (risk factor 90x).

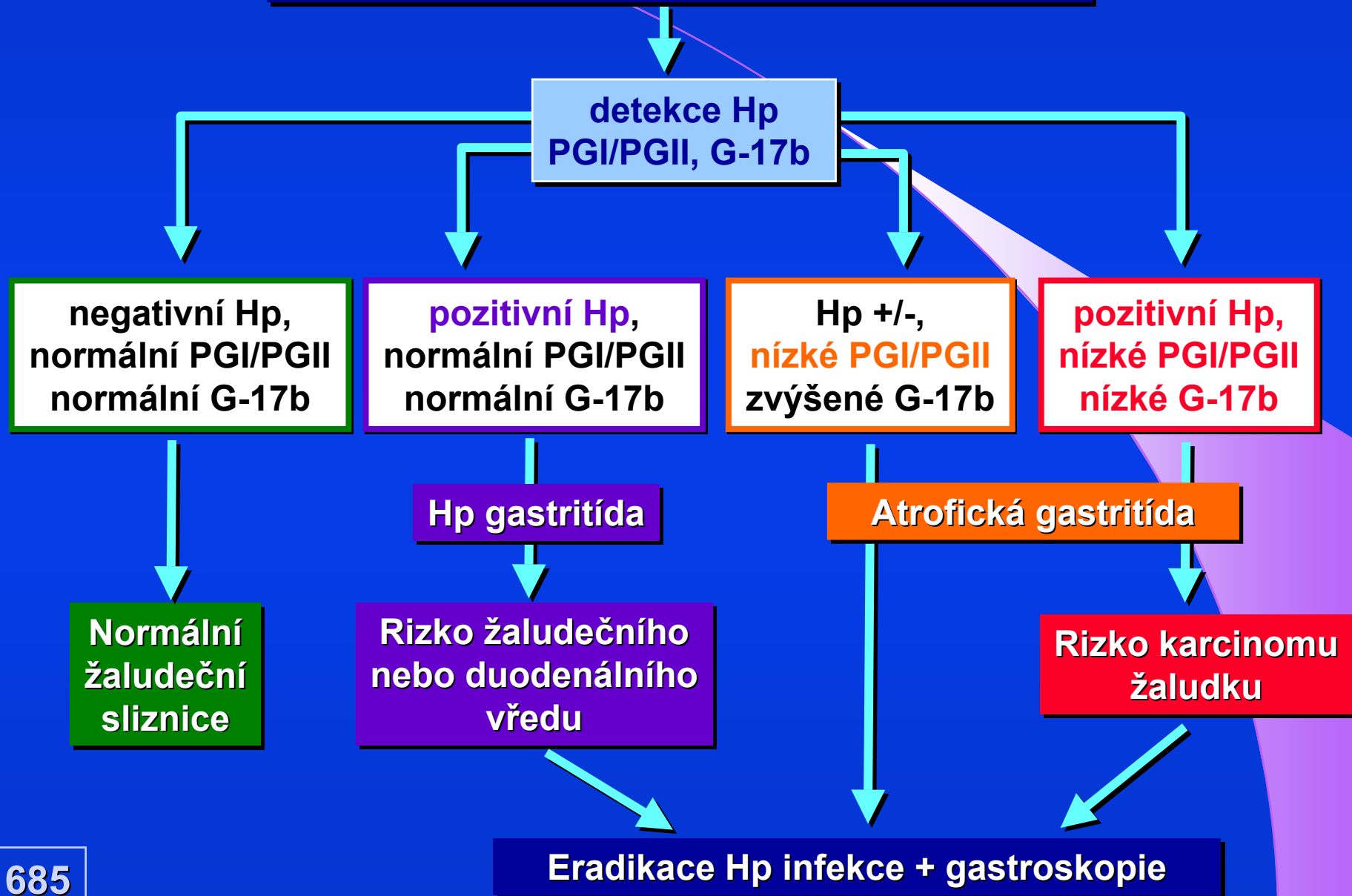
3. Peptic ulcer disease (duodenal or gastric) is unlikely.

4. *H.pylori* infection.

- Atrophic gastritis in antrum and corpus caused by *H.pylori* infection
- Stomach is hypochlorhydric or achlorhydric.
- **Gastroscopy is strongly recommended.**
- Assays of **serum levels of vitamin B12 and homocysteine** are advisable.
- Vitamin B12 substitution therapy is necessary if the vitamin B12 level is <170pmol/l.
- However, the risk of later development of pernicious anaemia (due to low vitamin B12) should be considered as if the current level of vitamin B12 in serum is ≥170pmol/l.
- **Eradication of *H.pylori* is strongly recommended**, if a successful therapy has not given to the patient earlier.

This report was generated with Biohit GastroSoft® (version GS-3e-1.30).

Podezření na gastritidu, Hp infekci, CA žaludku



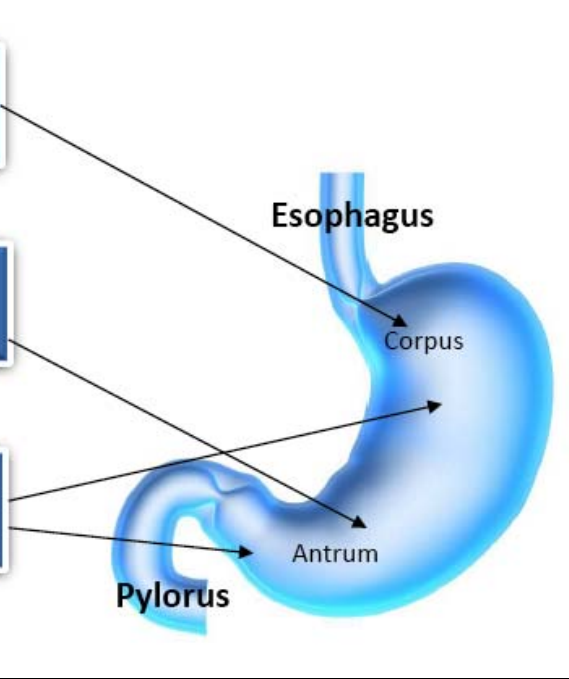
GASTROPANEL - BIOHIT "SEROLOGICKÁ BIOPSIE"



Pepsinogen I & II; Pepsinogen I/II ratio are biomarkers of gastric corpus

Amidated gastrin-17 is biomarker of antrum (G cells), together with Pepsinogen II

H. pylori IgG antibodies are markers of HP-associated gastritis (antrum & corpus)



GASTROPANEL - QUICK TEST



PEPSINOGENY, GASTRIN, HELICOBACTER - 1

ŽALUDEK BEZ PATOLOGICKÝCH ZMĚN

Pepsinogen I / II - NORMÁLNÍ

Gastrin - 17 - NORMÁLNÍ

Helicobacter pylori NEPŘÍTOMEN



Normální produkce HCl,
žádné riziko vzniku žaludečních vředů, nebo karcinomu

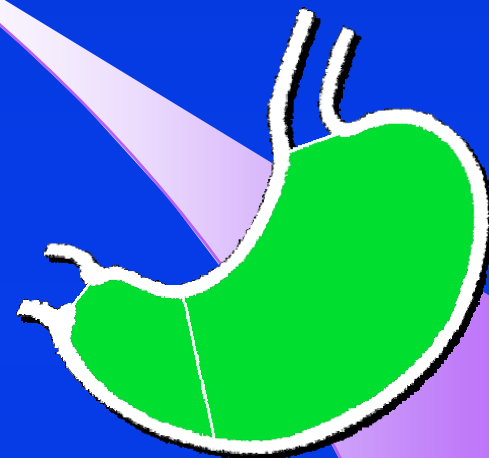
PEPSINOGENY, GASTRIN, HELICOBACTER - 2

NEATROFICKÁ GASTRITÍDA

Pepsinogen I / II - NORMÁLNÍ

Gastrin - 17 - NORMÁLNÍ

Helicobacter pylori - **PŘÍTOMEN**



Normální, nebo zvýšená produkce HCl,
nízké riziko vzniku žaludečních vředů, nebo karcinomu

PEPSINOGENY, GASTRIN, HELICOBACTER - 3

ATROFICKÁ GASTRITÍDA ANTRÁLNÍ

Pepsinogen I / II - NORMÁLNÍ

Gastrin - 17 - **SNÍŽENÝ**

Helicobacter pylori - **PŘÍTOMEN**



Normální, nebo zvýšená produkce HCl,
vysoké riziko vzniku žaludečních vředů, karcinomu, GERD

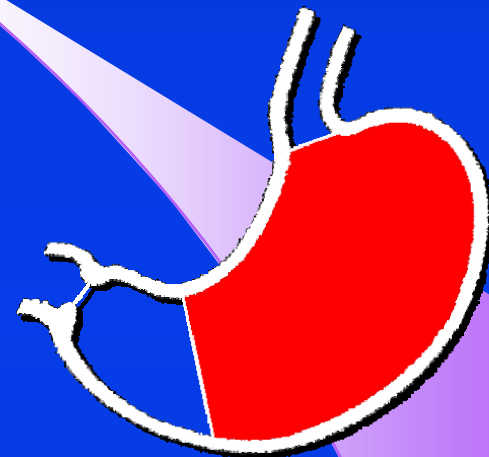
PEPSINOGENY, GASTRIN, HELICOBACTER - 4**ATROFICKÁ GASTRITÍDA KORPORÁLNÍ**

Pepsinogen I / II - **NÍZKÝ**

Gastrin - 17 - **VYSOKÝ**

Helicobacter pylori - **PŘÍTOMEN**

Hp - **NEPŘÍTOMEN = AUTOIMUNNÍ GASTRITÍDA**



Snížená produkce HCl, hypo - achlorhydrie
vysoké riziko karcinomu, perniciózní anémie, nízké riziko vředů

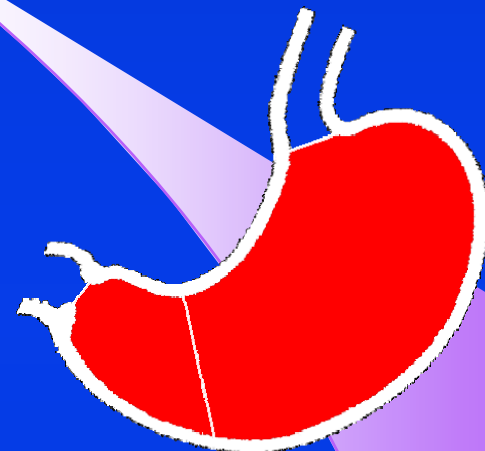
PEPSINOGENY, GASTRIN, HELICOBACTER - 5**ATROFICKÁ GASTRITÍDA MULTIFOKÁLNÍ**

Pepsinogen I / II - **NÍZKÝ**

Gastrin - 17 - **NÍZKÝ**

Helicobacter pylori - **PŘÍTOMEN**

Hp - **NEPŘÍTOMEN = AUTOIMUNNÍ GASTRITÍDA**



Snížená produkce HCl, hypo - achlorhydrie
vysoké riziko karcinomu, perniciozní anémie, nízké riziko vředů

PEPSINOGENY, GASTRIN, HELICOBACTER

	Pg-I PGA	Pg-II PGC	Poměr PgA/PgC	Gastrin	HpAb
Atrofie těla žaludku	↓	n	↓	↑	-/+
Atrofie antra žaludku	↓	n	↓	↓	+
Multifokální atrofie žaludku	↓	n	↓	↓	+
Chronická aktivní gastritída	↑	↑	↓	↑	+
Peptický vřed	↑	n / ↑	n / ↓	↑	+
Karcinom žaludku	↓	n	↓	n / ↓	+/-
PPI medikace	↑	↑	n	↑	+/-
Zollinger-Ellison	↑	↑	n	↑	-
Hypertrofická gastropatie	↑	↑	↓	↑	-
Částečná gastrektomie	↓		↓	↓	+

The serological gastric biopsy: a non-endoscopical diagnostic approach in management of the dyspeptic patient

A.Korstanje, G.den Hartog, I.Biemon, C.B.H.W.Lamers

Scandinavian Journal of Gastroenterology 2002; 37 Suppl 236 : 22 – 26

PEPSINOGEN, REFERENCE 2006

Europ J Gastro Hepato. 2006; 18(8): 911-916

Role of Helicobacter pylori and autoimmunity in serological atrophic corpus gastritis in a Dutch primary care community.

Korstanje A.; den Hartog G.; Biemond I.; Roelandse FWC.; Souverijn JHM.; Cornelis BHW. Gastrin, pepsinogen A and C, and antibodies to H. pylori and parietal cells were measured by well-validated immunological methods. Criteria for serological atrophic corpus gastritis were pepsinogen A < 17 [μ]g/l, pepsinogen A/C ratio < 1.6, and gastrin > 100 ng/l.

Histopathology. 2006; 49(1): 45-51

The relation of pepsinogen group II (PGII) expression to intestinal metaplasia and gastric cancer. Stemmermann GN, Nomura AM.

PGII+ cancers in IM-associated gastric cancers may derive from residual gastric glands, or may arise from postinduction reversion to a gastric phenotype from intestinalized cells. This is supported by the more frequent association of PGII expression with the most extensive degrees of IM and its association with high-stage cancers that display heterogeneity in tumour marker expression.

J Clin Pathol. 2006; Epub

Gastric histology, serological markers and age as predictors of gastric acid secretion in H.pylori infected subjects.

Derakhshan MH, El-Omar E, Oien K, Gillen D, Fyfe V, Crabtree JE, McColl KE.

Positive relationships: Serum pepsinogen I, body H.pylori density/combined inflammation ratio and pepsinogen I/II ratio with CC of 0.38, 0.38, and 0.30, respectively, correlated with MAO.

Combination of body inflammation, body atrophy, age and serum PGI can be used for prediction of acid secretory state in H.pylori infected population.

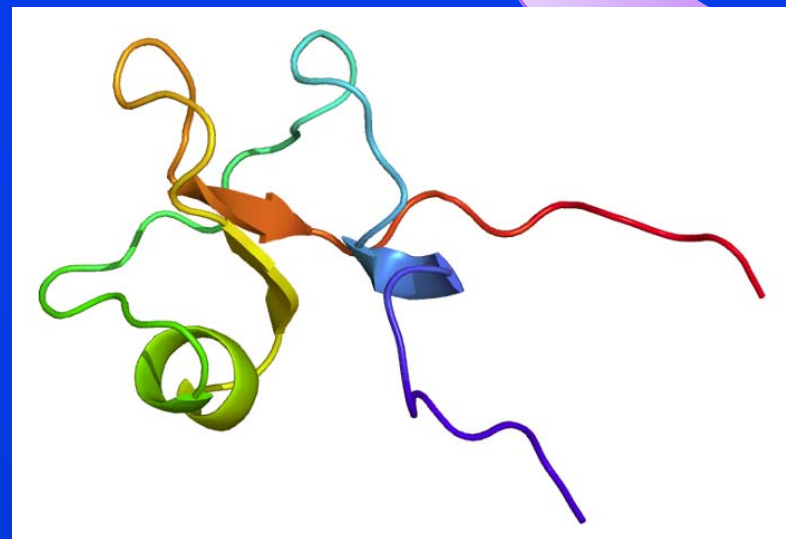
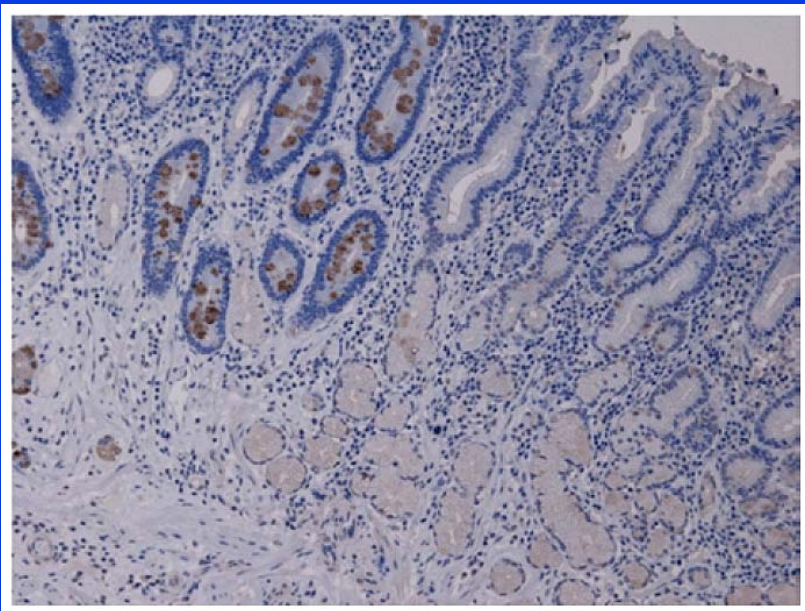
TREFOIL FACTOR 3 PROTEIN

Gastroenterology. 2011 Sep; 141(3): 837 - 845

Tests for serum levels of trefoil factor family proteins can improve gastric cancer screening. Aikou S, Ohmoto Y, Gunji T, Matsuhashi N, Ohtsu H, Miura H, Kubota K, Yamagata Y, Seto Y, Nakajima A, Goldenring JR, Kaminishi M, Nomura S.

Department of Gastrointestinal Surgery, Graduate School of Medicine, University of Tokyo, Tokyo, Japan.

Serum levels of TFF3 are a better marker of gastric cancer than pepsinogen; a test for the combined levels of serum pepsinogen and TFF3 could improve gastric cancer screening.

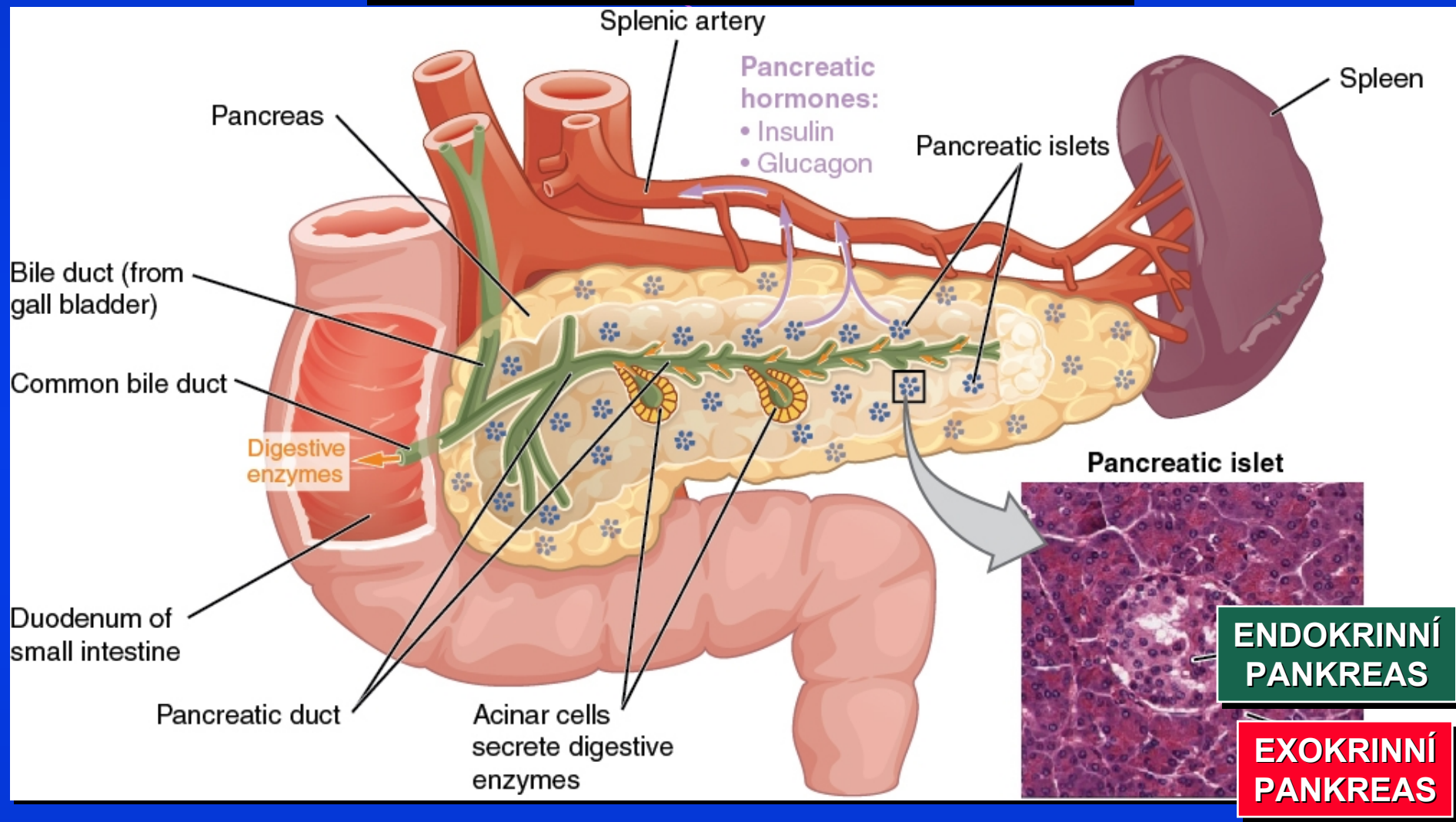


Průkaz TFF3 v intestinální metaplasii žaludku

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

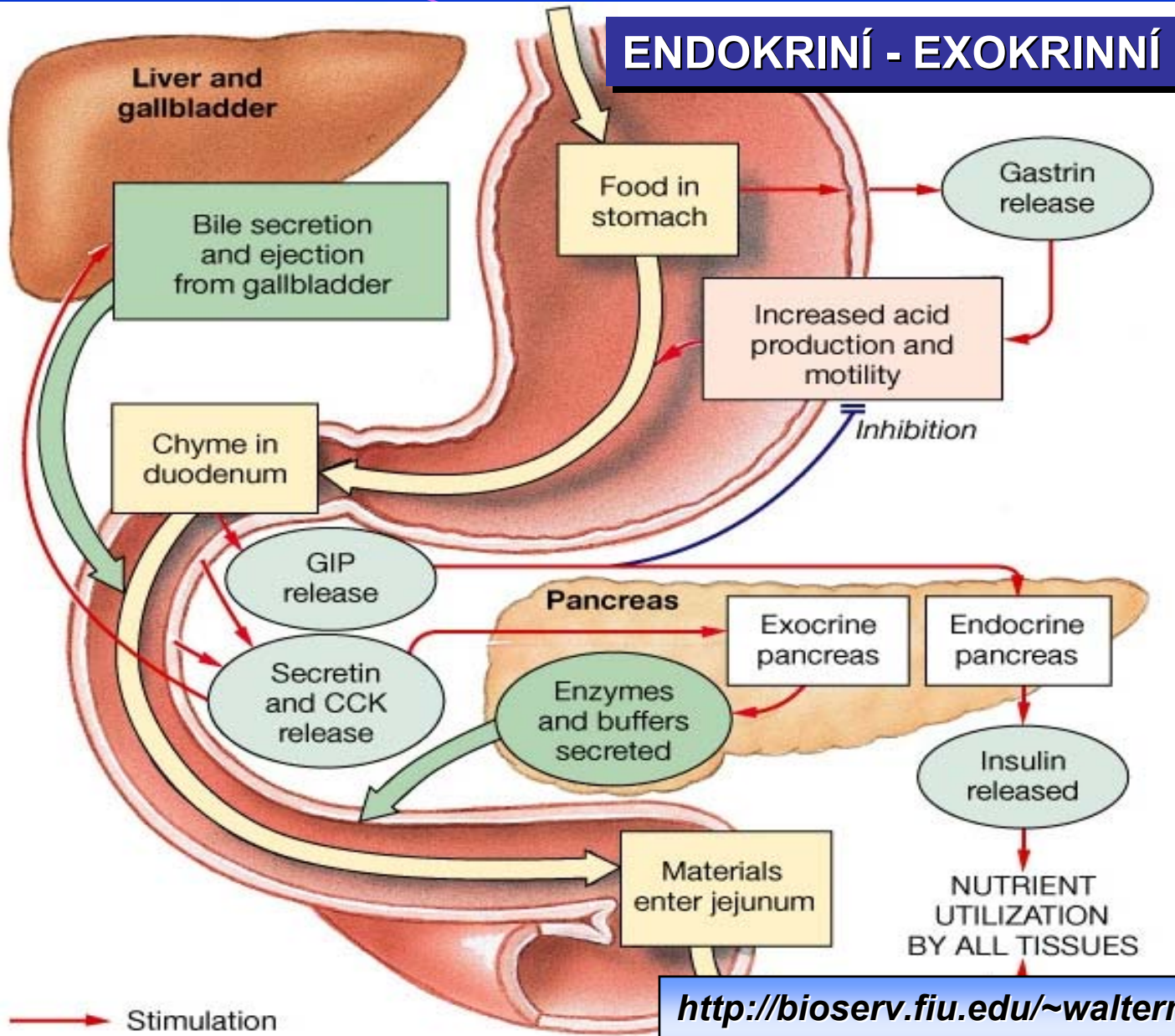


ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ PANKREAS



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

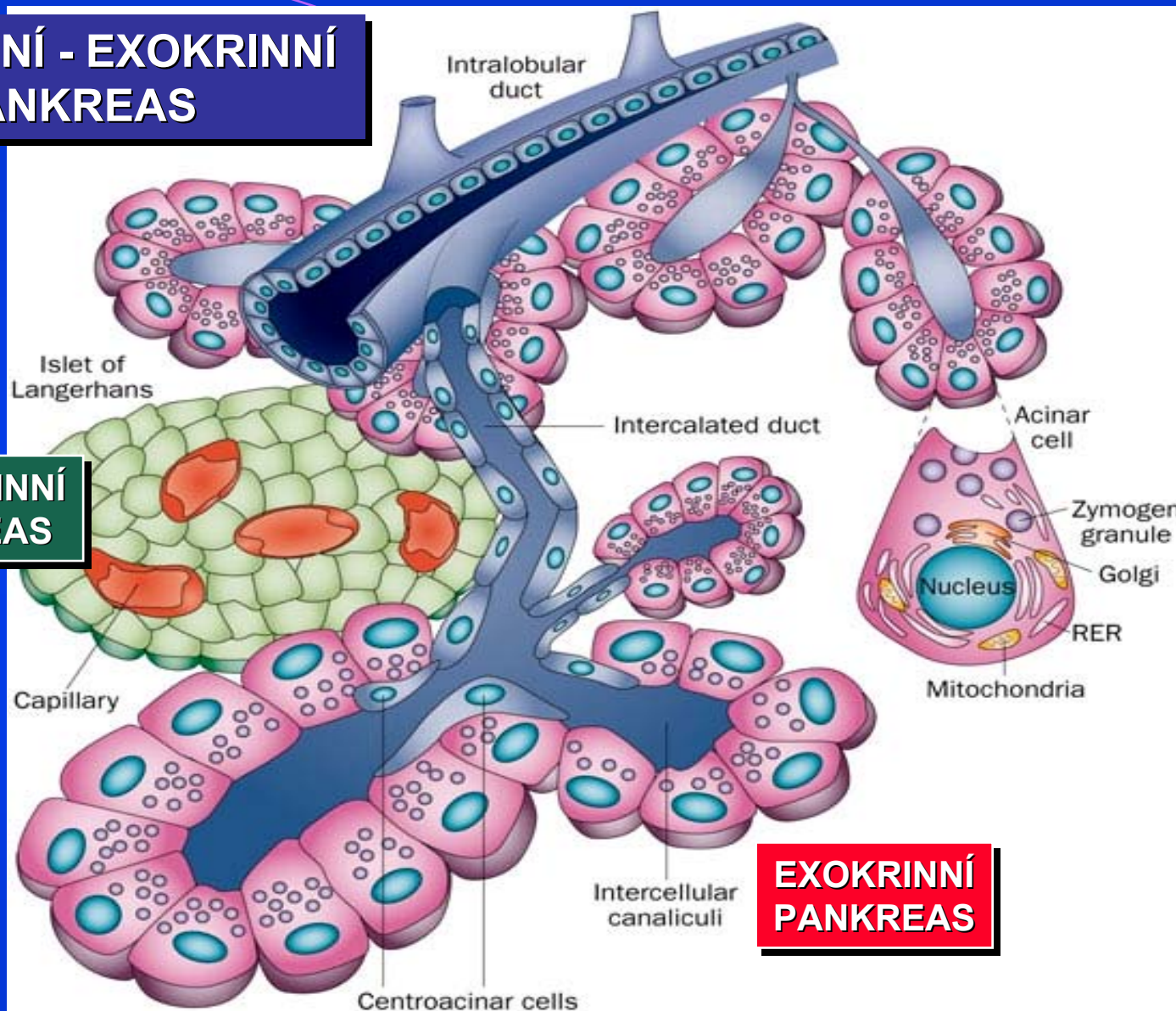
ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ PANKREAS



http://bioserv.fiu.edu/~walterm/fund_sp2004/digestion/lecture.htm

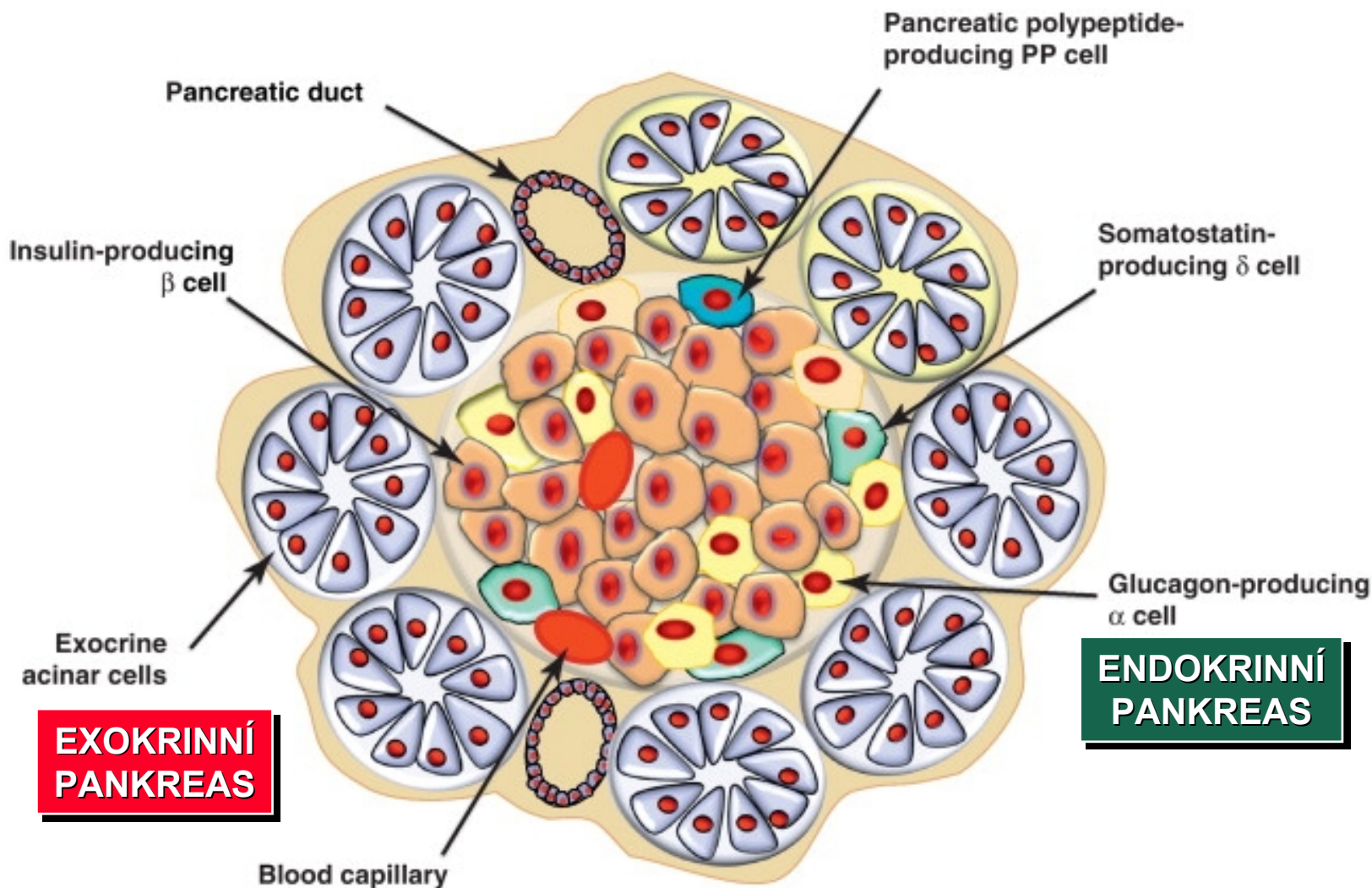
**ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ
PANKREAS**

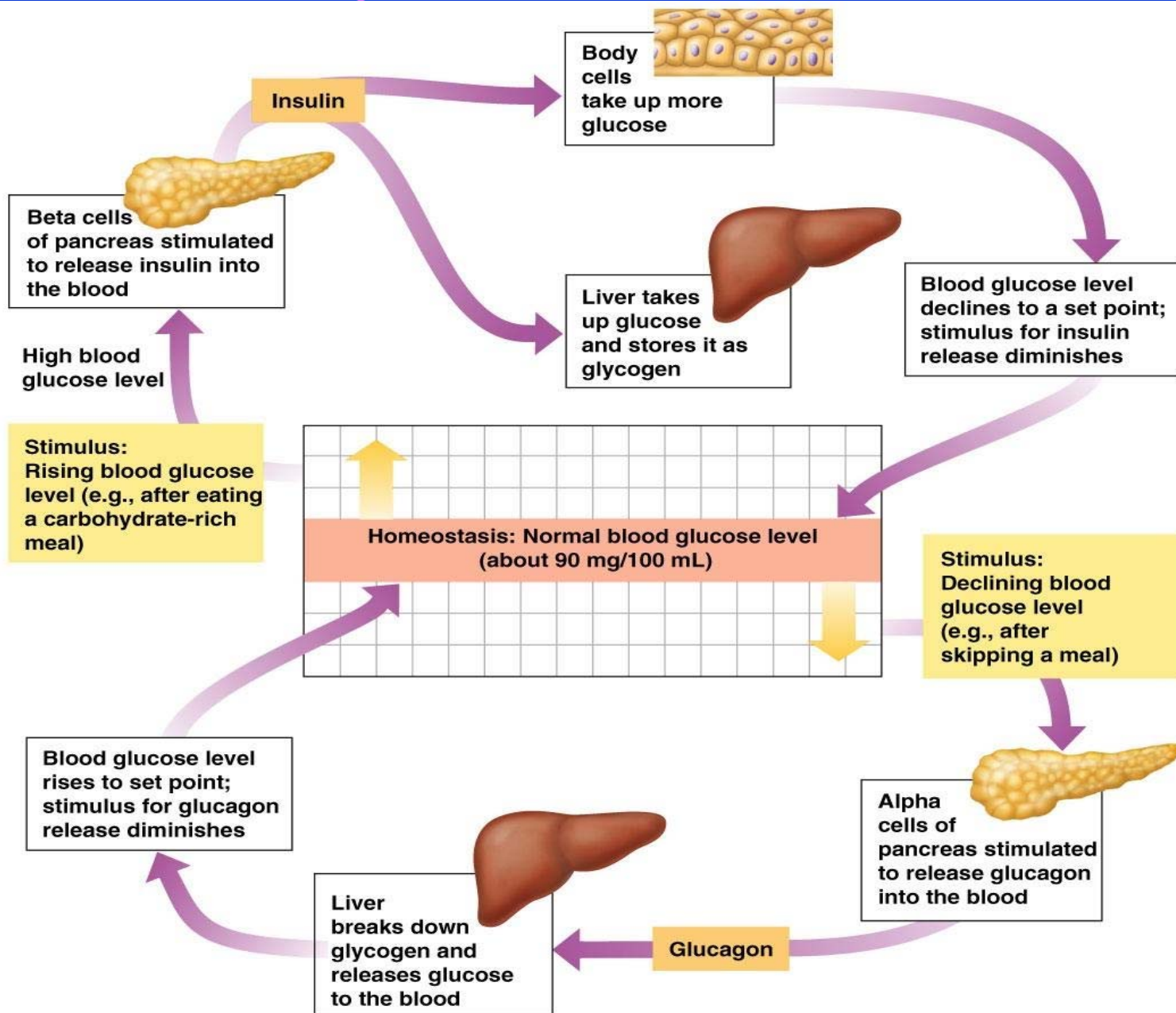
**ENDOKRINNÍ
PANKREAS**

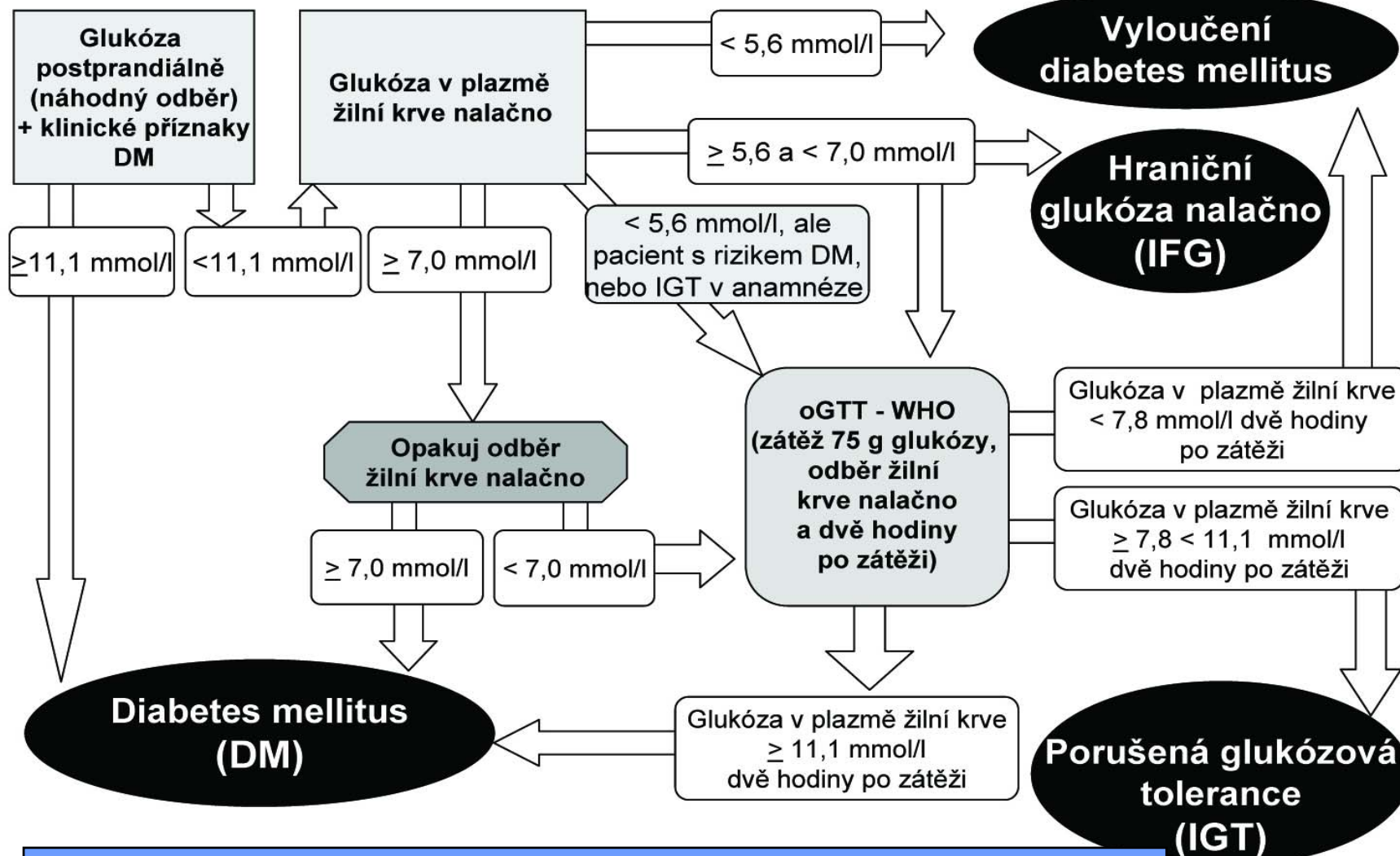


**EXOKRINNÍ
PANKREAS**

ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ PANKREAS



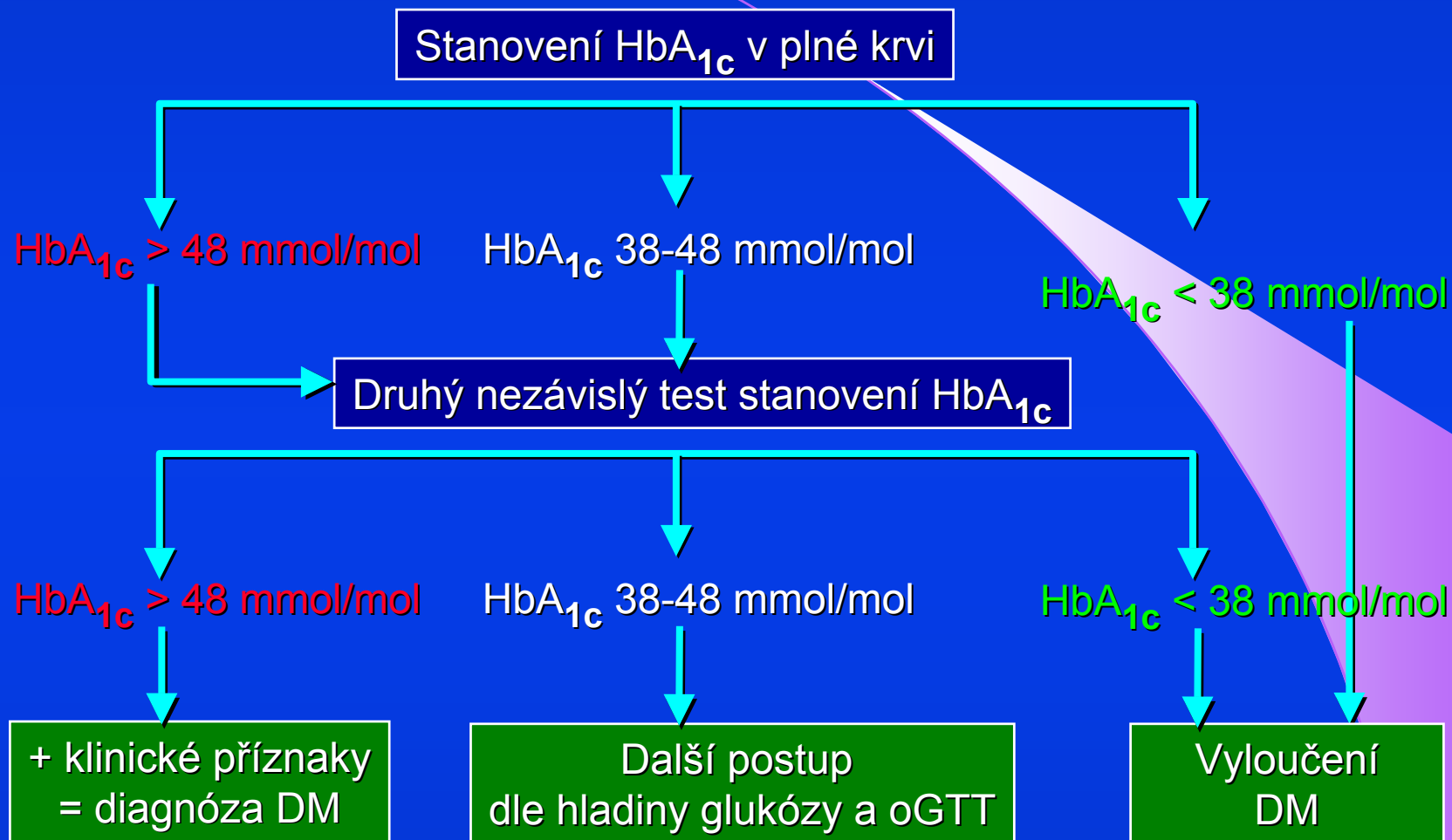




Laboratorní diagnostika a sledování stavu diabetu mellitu

Česká společnost klinické biochemie ČLS JEP a

Česká diabetologická společnost ČLS JEP

DIAGNÓZA DIABETES MELLITUS s HbA_{1c}

Diabetes mellitus - laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů

Friedecký B., Kratochvíla J., Springer D. et al. Klin.Bioch.Metab. 2016, 24/1: 39

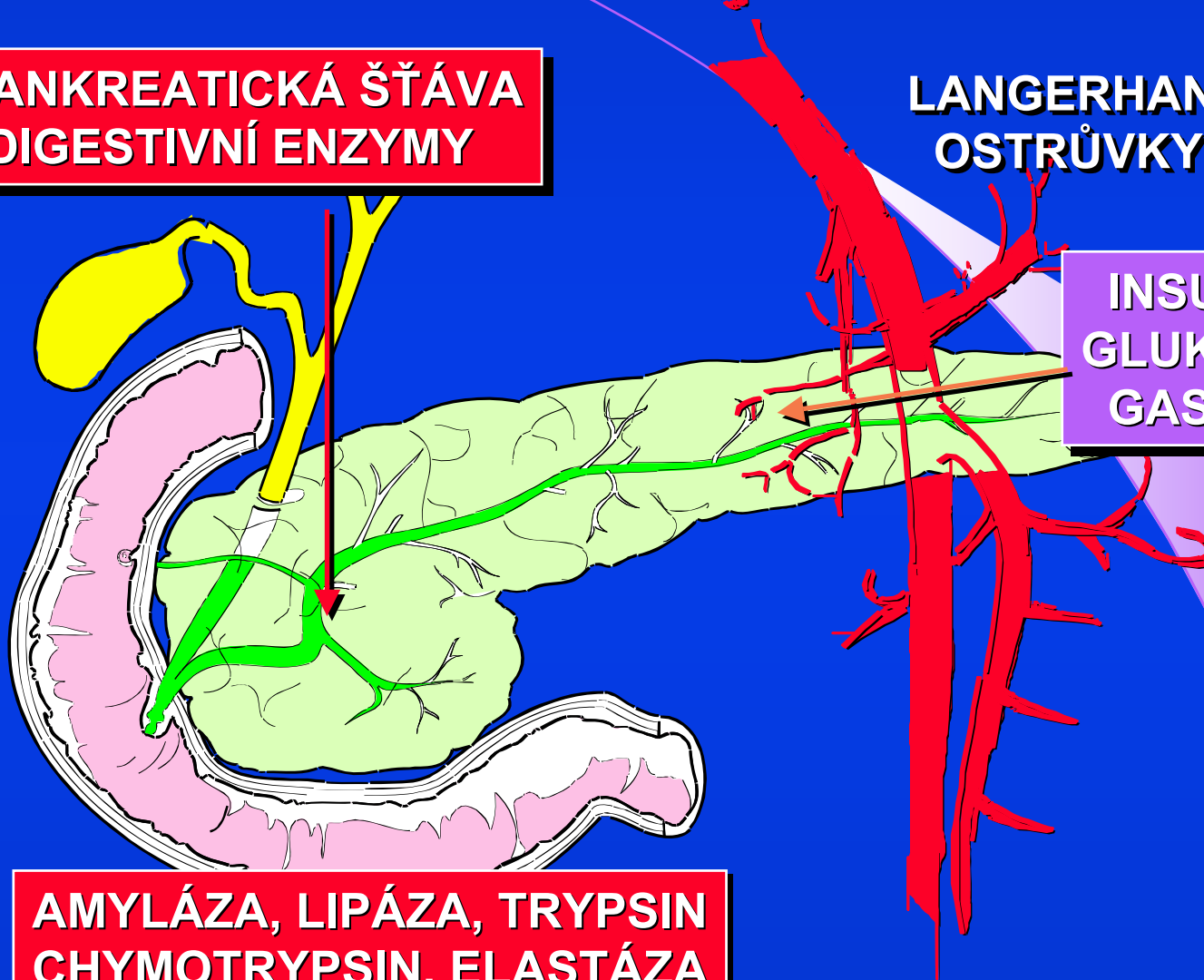
EXOKRINNÍ A ENDOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU

PANKREATICKÁ ŠŤÁVA
DIGESTIVNÍ ENZYMY

LANGERHANSOVY
OSTRŮVKY (3%)

INSULIN
GLUKAGON
GASTRIN

AMYLÁZA, LIPÁZA, TRYPSIN
CHYMOTRYPSIN, ELASTÁZA



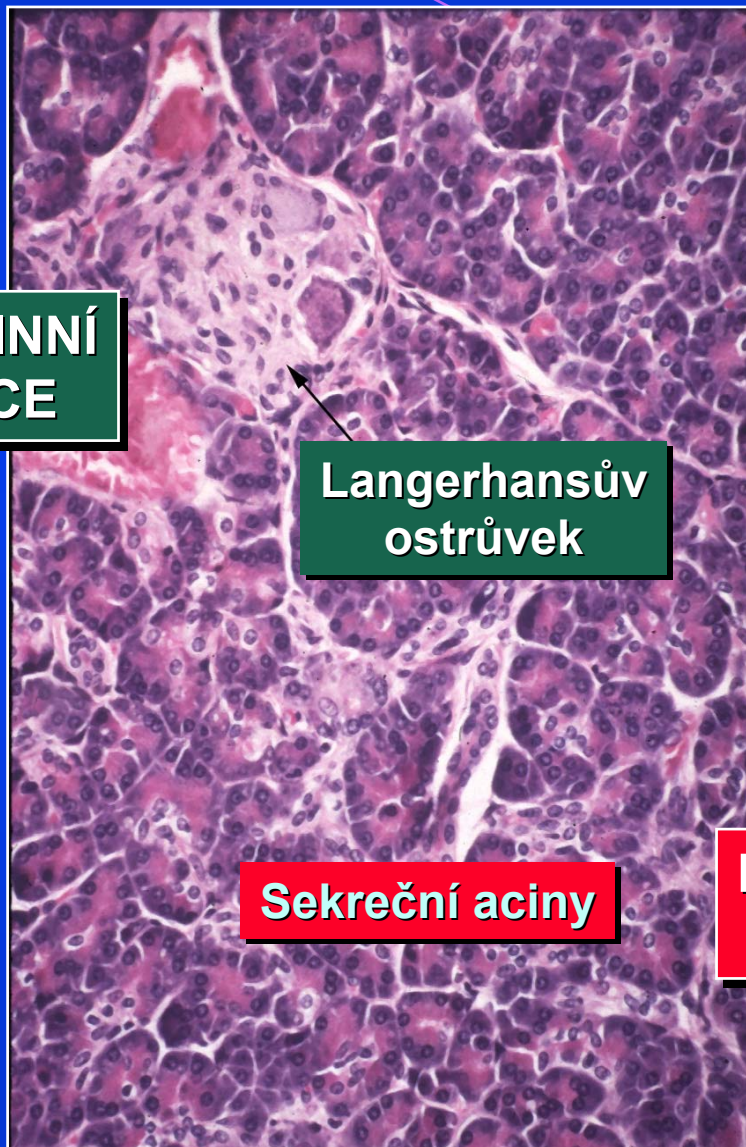
EXOKRINNÍ A ENDOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU

**ENDOKRINNÍ
SEKRECE**

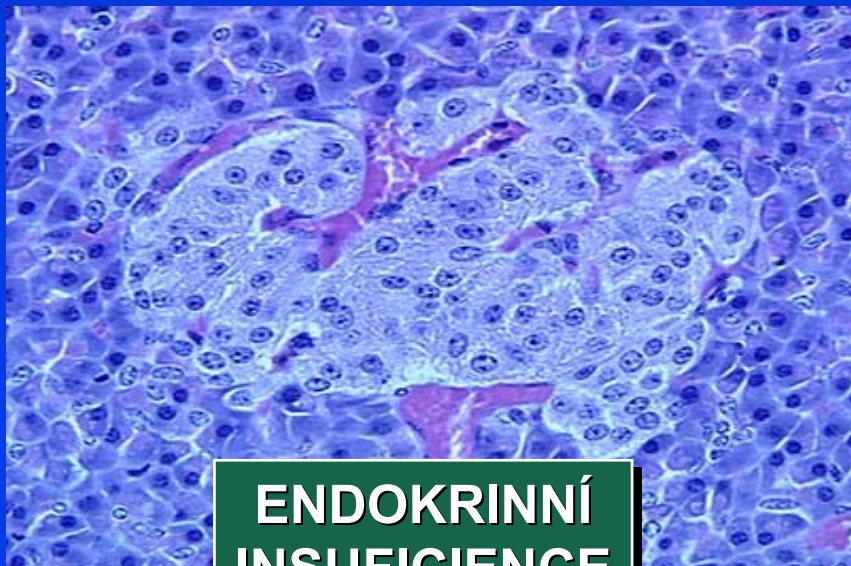
Langerhansův
ostrůvek

Sekreční aciny

**EXOKRINNÍ
SEKRECE**



INSUFICIENCE PANKREATU



**ENDOKRINNÍ
INSUFICIENCE**

**INSULIN
GLUKAGON
SOMATOSTATIN
PPP - PROTEIN**

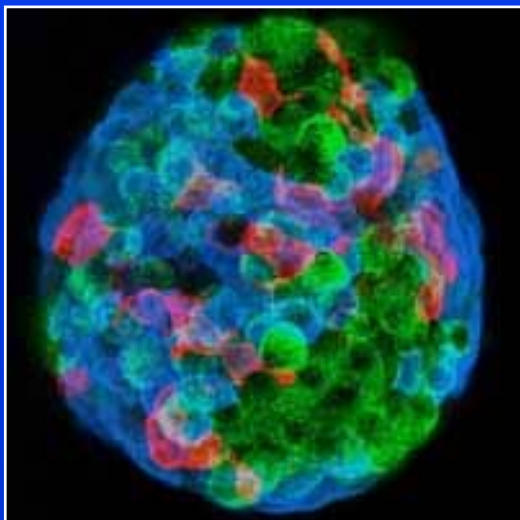
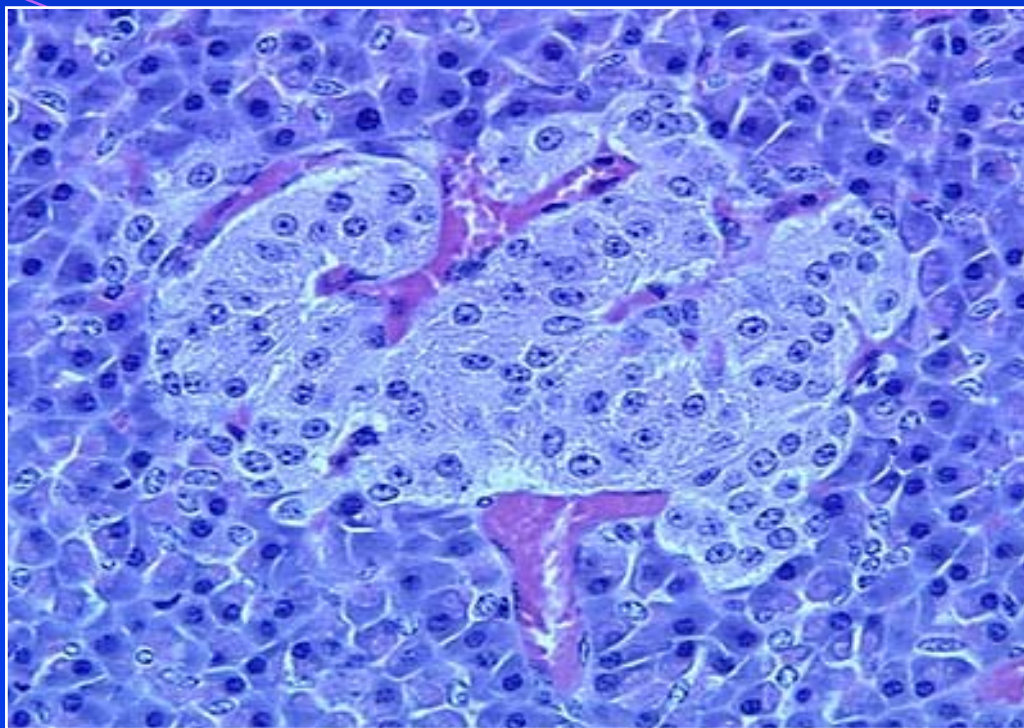


**EXOKRINNÍ
INSUFICIENCE**

**α - AMYLÁZA
LIPÁZA
FOSFOLIPÁZA A₂
FOSFOLIPÁZA B
ELASTÁZA
TRYPSIN
CHYMOTRYPSIN
KARBOXYPEPTIDÁZA
KALIKREINY**

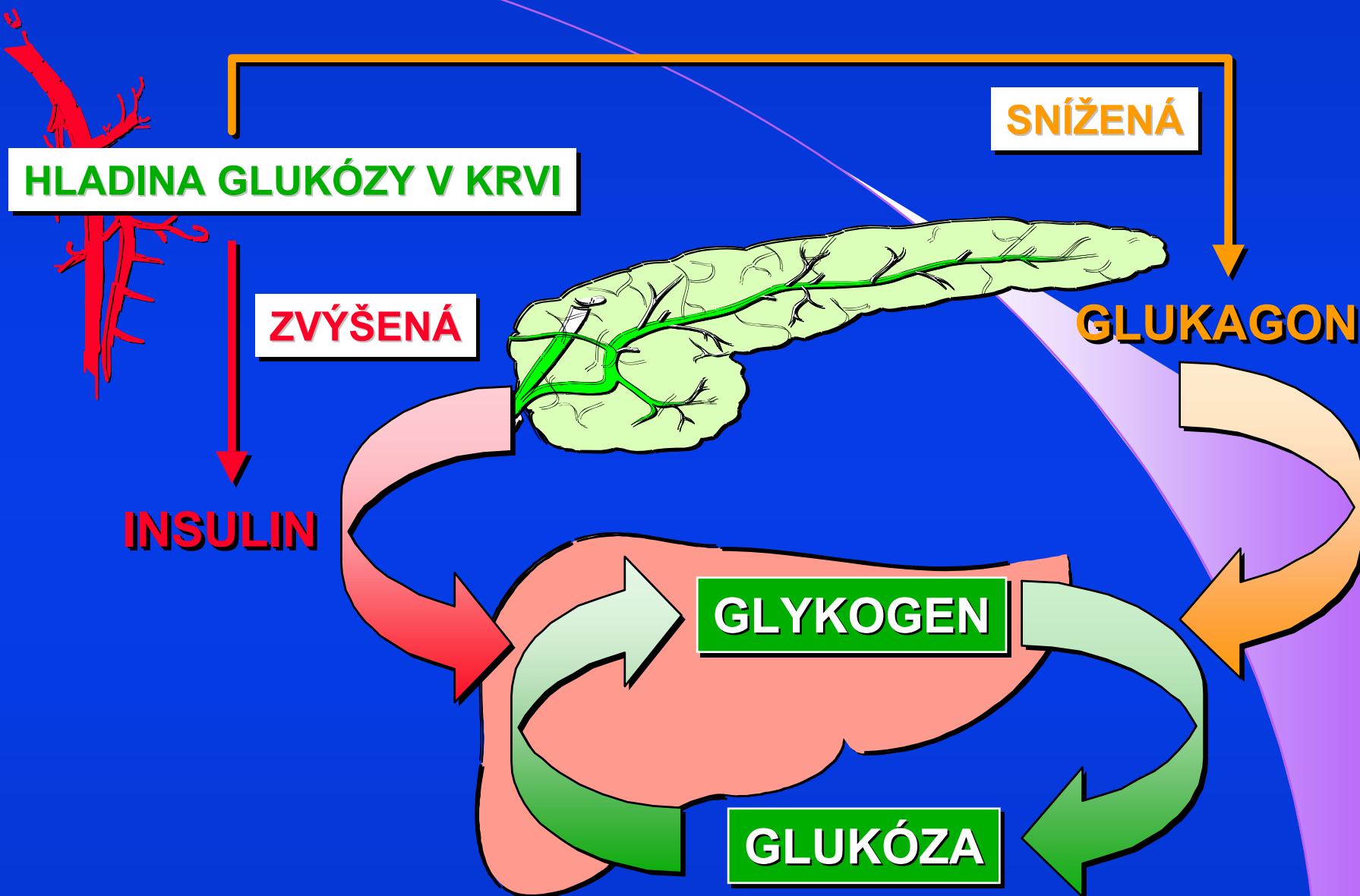
ENDOKRINNÍ PANKREAS

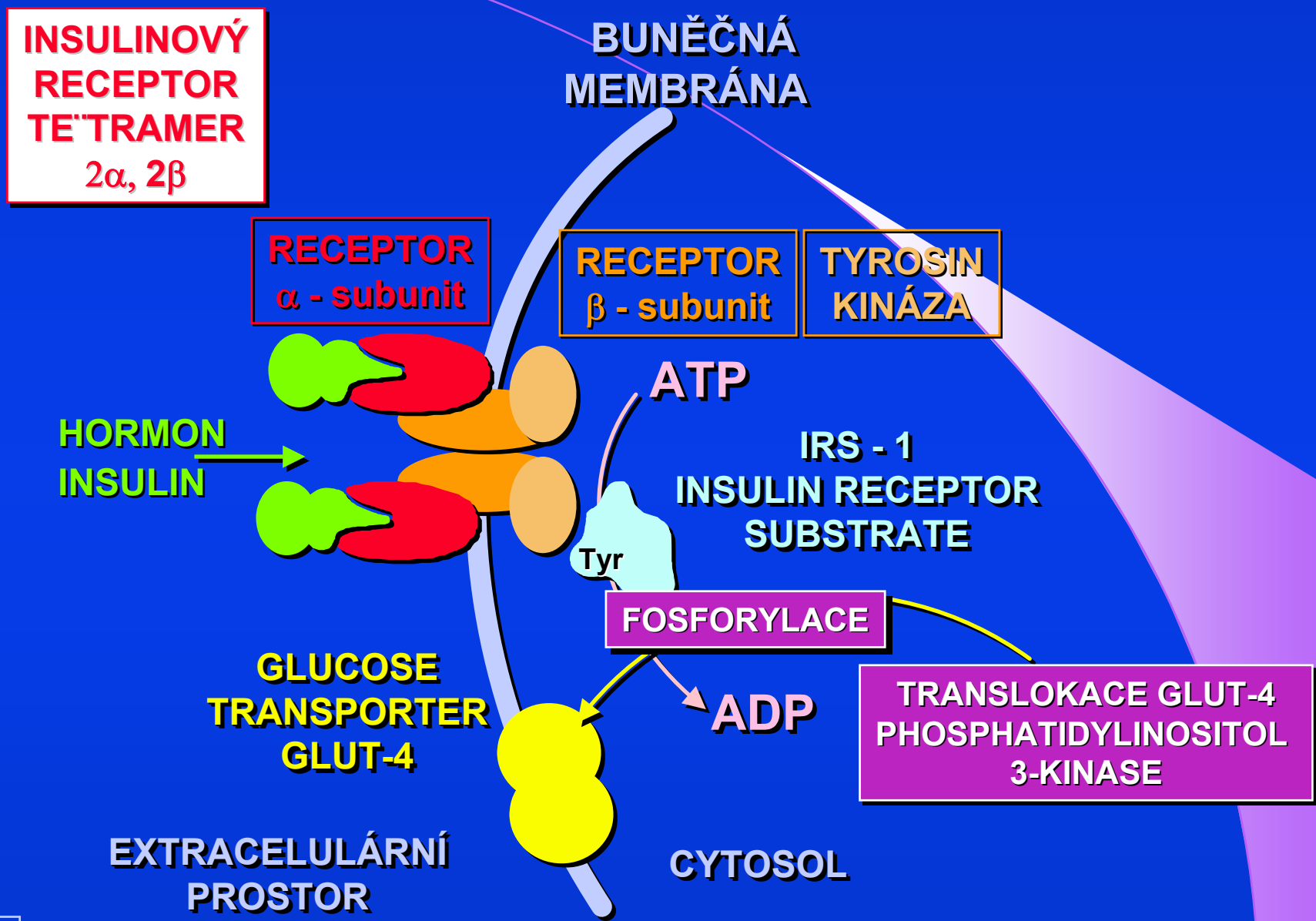
LANGERHANSOVY OSTRŮVKY



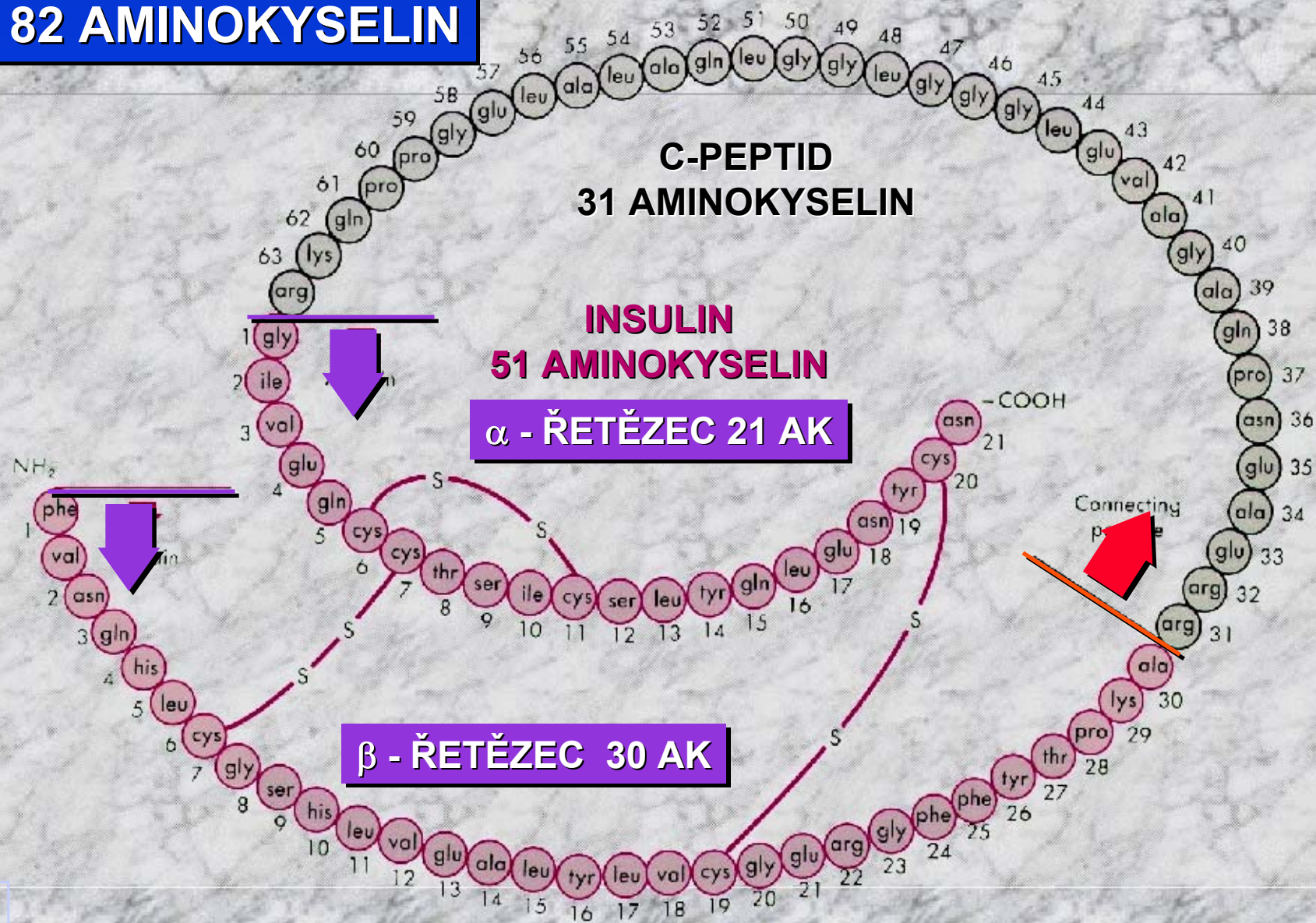
Robert Sorenson and Todd Clark Brelje
University of Minnesota, USA

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.

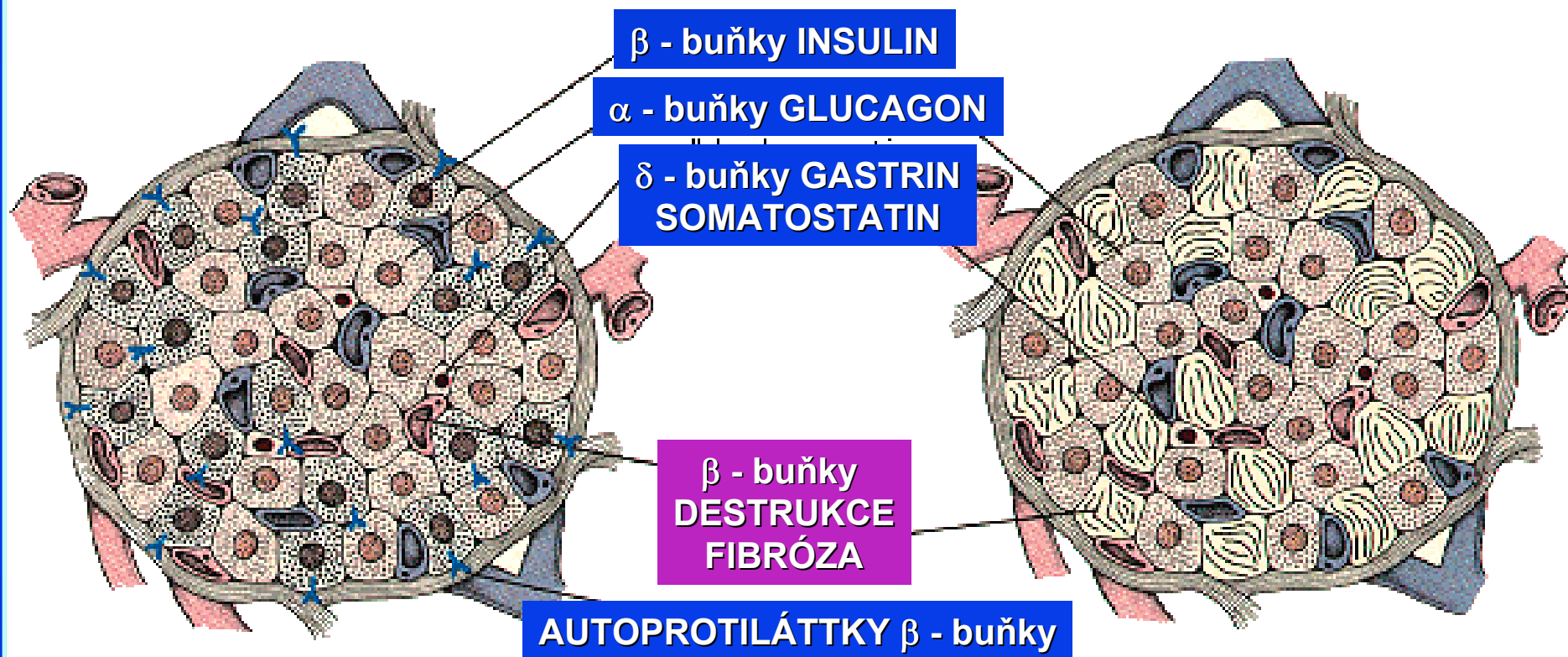




**PROINSULIN
82 AMINOKYSELIN**



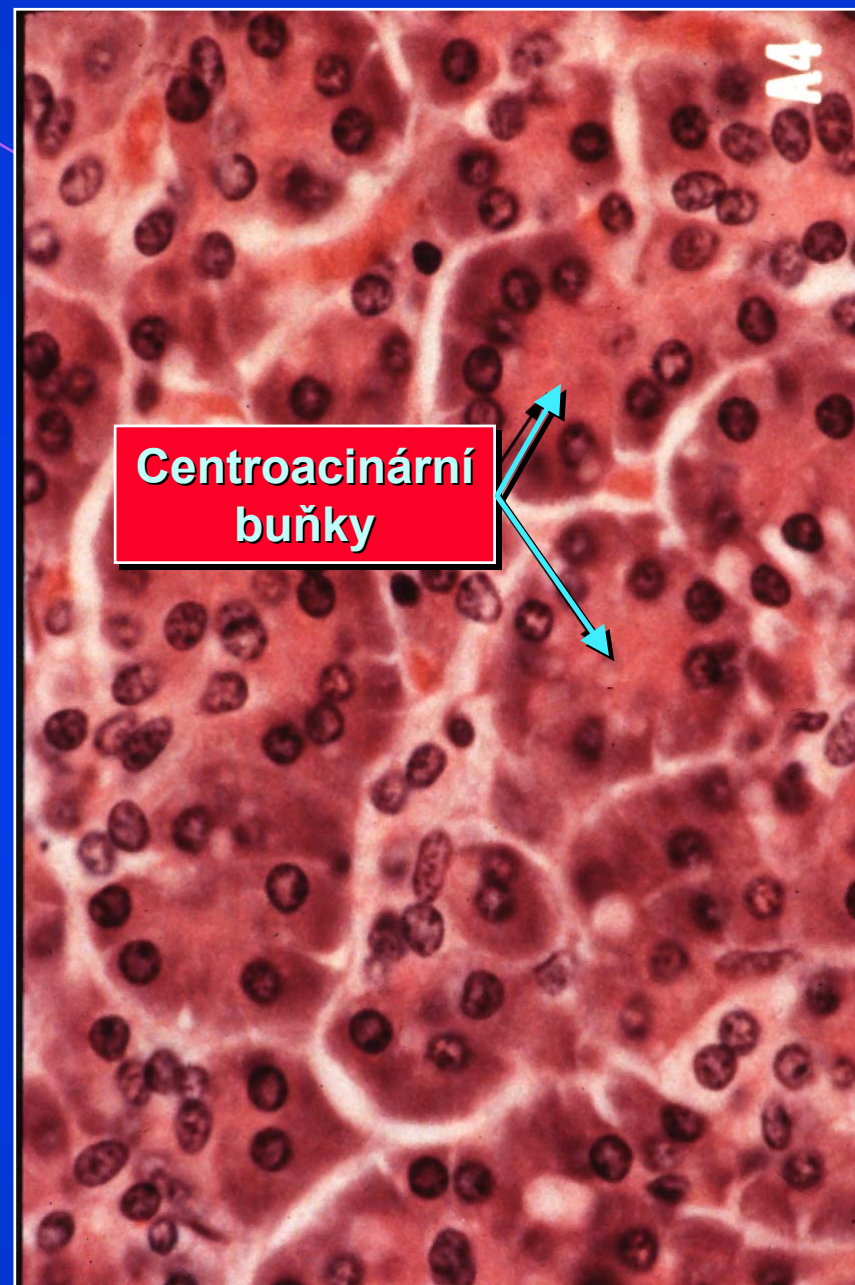
**DIABETES MELLITUS I.TYPU - IDDM,
DESTRUKCE β -BUNĚK LANGERHANSOVÝCH OSTRŮVKŮ**



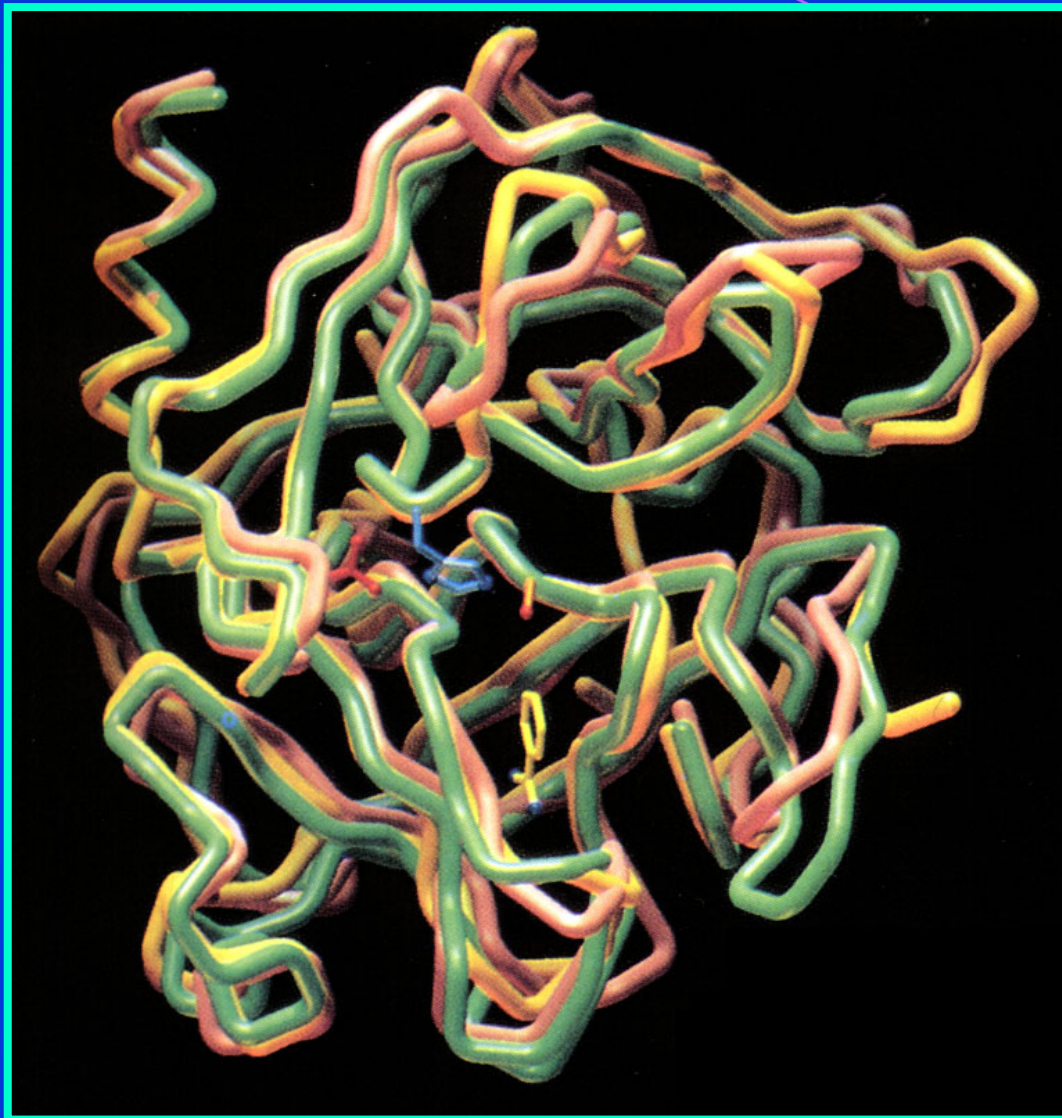
EXOKRINNÍ PANKREAS SEKREČNÍ ACINY

PANKREATICKÉ ENZYMY pH OPTIMUM

α - AMYLÁZA	6.5 -7.2
LIPÁZA	7 - 9
FOSFOLIPÁZA A ₂	5.8 -7.7
FOSFOLIPÁZA B	6
ELASTÁZA	8.6
TRYPSIN	7 - 9
CHYMOTRYPSIN	7.5 - 8.5
KARBOXYPEPTIDÁZA	7.5 - 7.8
KALIKREINY	7 - 8



SERINOVÉ PROTEÁZY PANKREATU



Počítačová superpozice
struktury serinových
proteáz pankreatu

Strukturální podobnost
Chymotrypsinu
Trypsinu
Elastázy

Preference vazebného místa

Chymotrypsin

aromatické AK **Phe, Tyr, Trp**

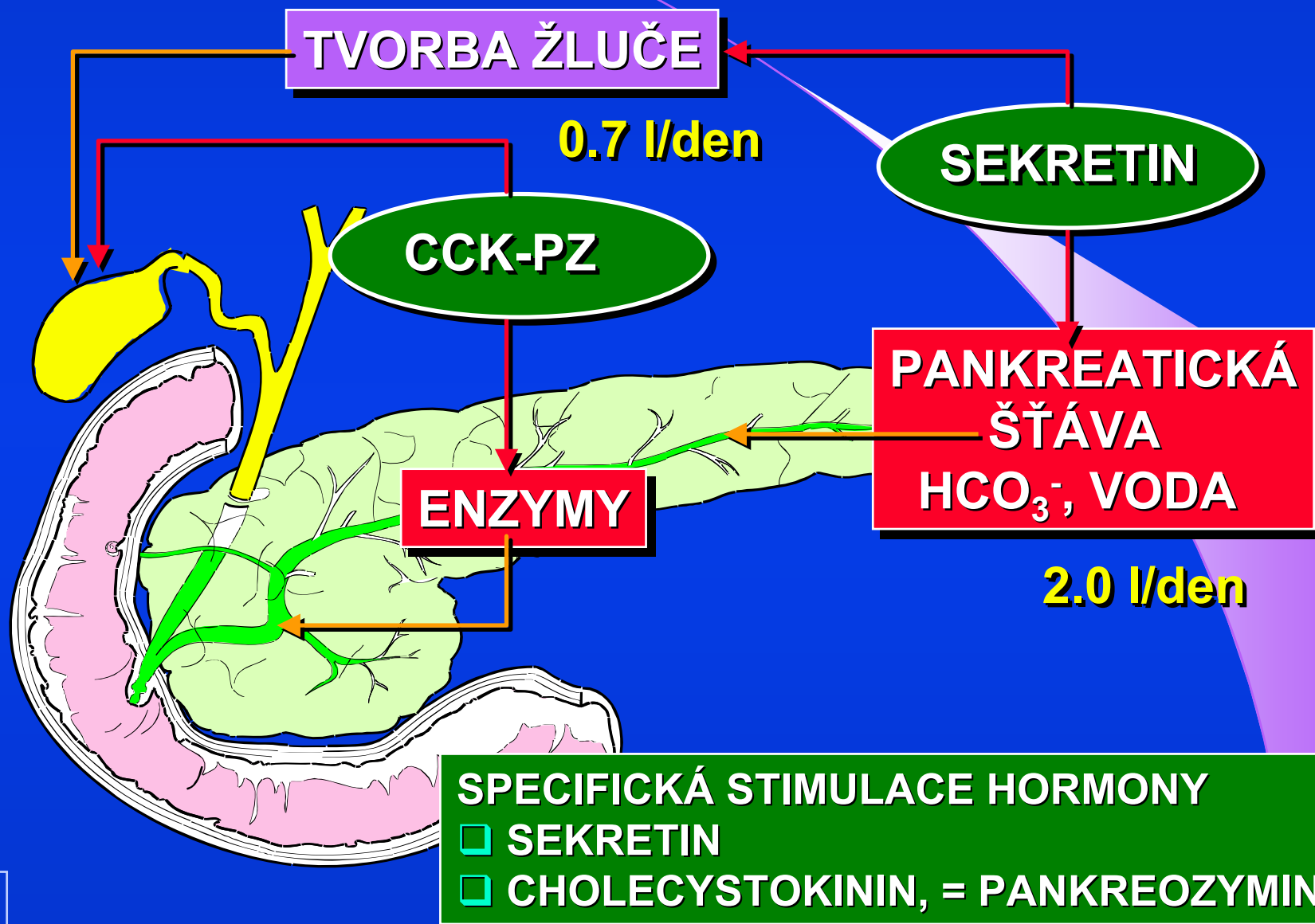
Trypsin

bazické AK **Lys, Arg**

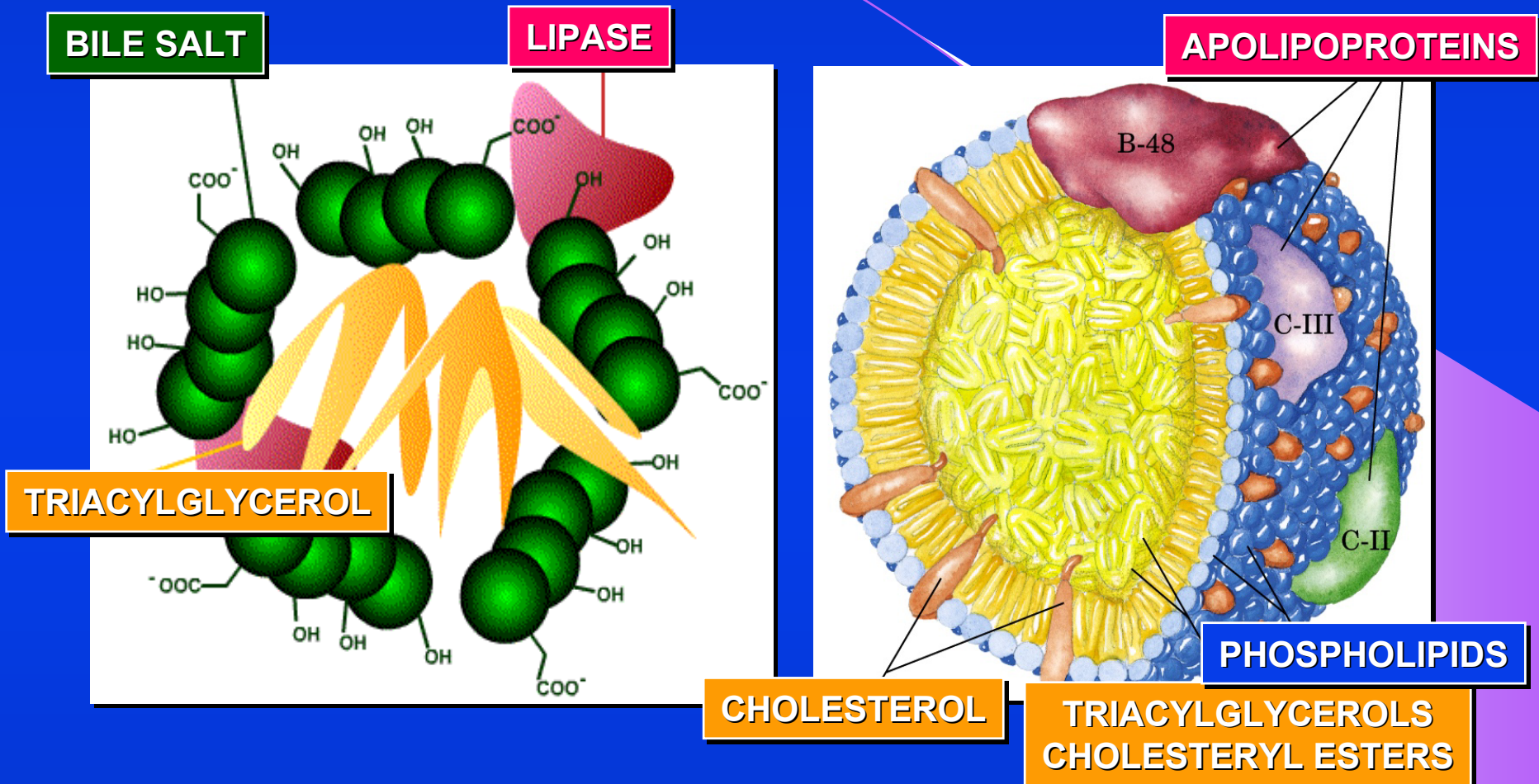
Elastáza

krátké, hydrofóbní AK jako **Ala**

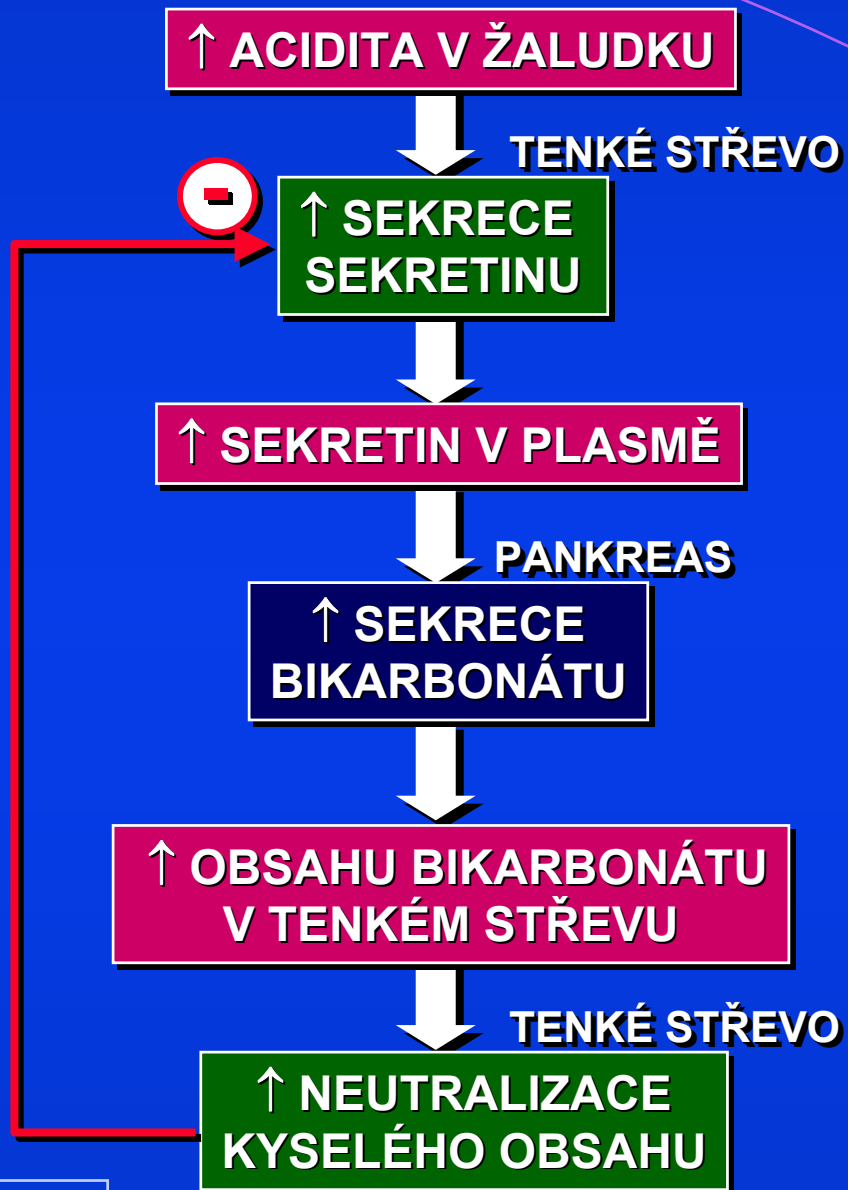
REGULACE PANKREATICKÉ SEKRECE



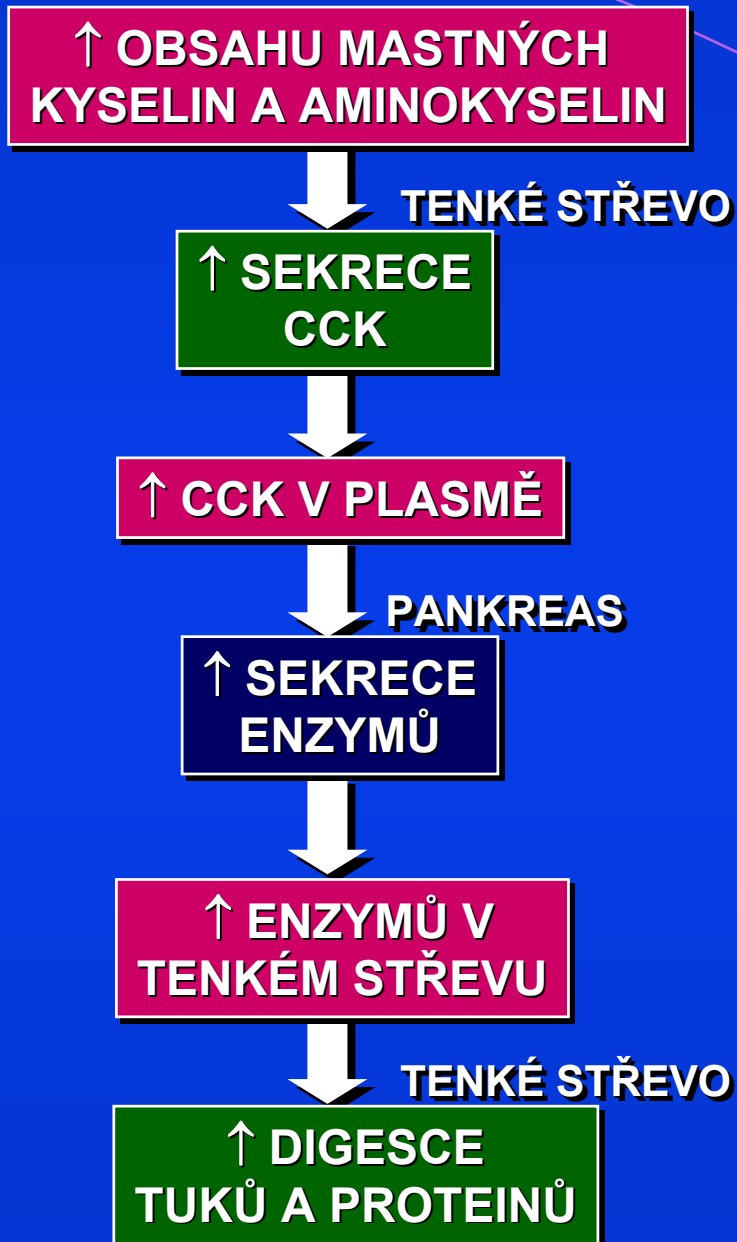
PROCES ABSORPCE LIPIDŮ STRUKTURA MICELY A CHYLOMIKRONŮ



modified from: Schmit J.: www.siumed.edu/~jschmit
& www.med.unibs.it/~marchesi/lipoprot.html



- Sekretin je hormonem
- Sekretin z S-buněk v duodenu jako odpověď na koncentraci H^+
- Plasmatická hladina sekretinu stimuluje sekreci bikarbonátu buňkami pankreatických vývodů
- Bikarbonát se dostává do tenkého střeva
- $HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2$
- Negativní zpětná vazba na S-buňky snižuje produkci sekretinu

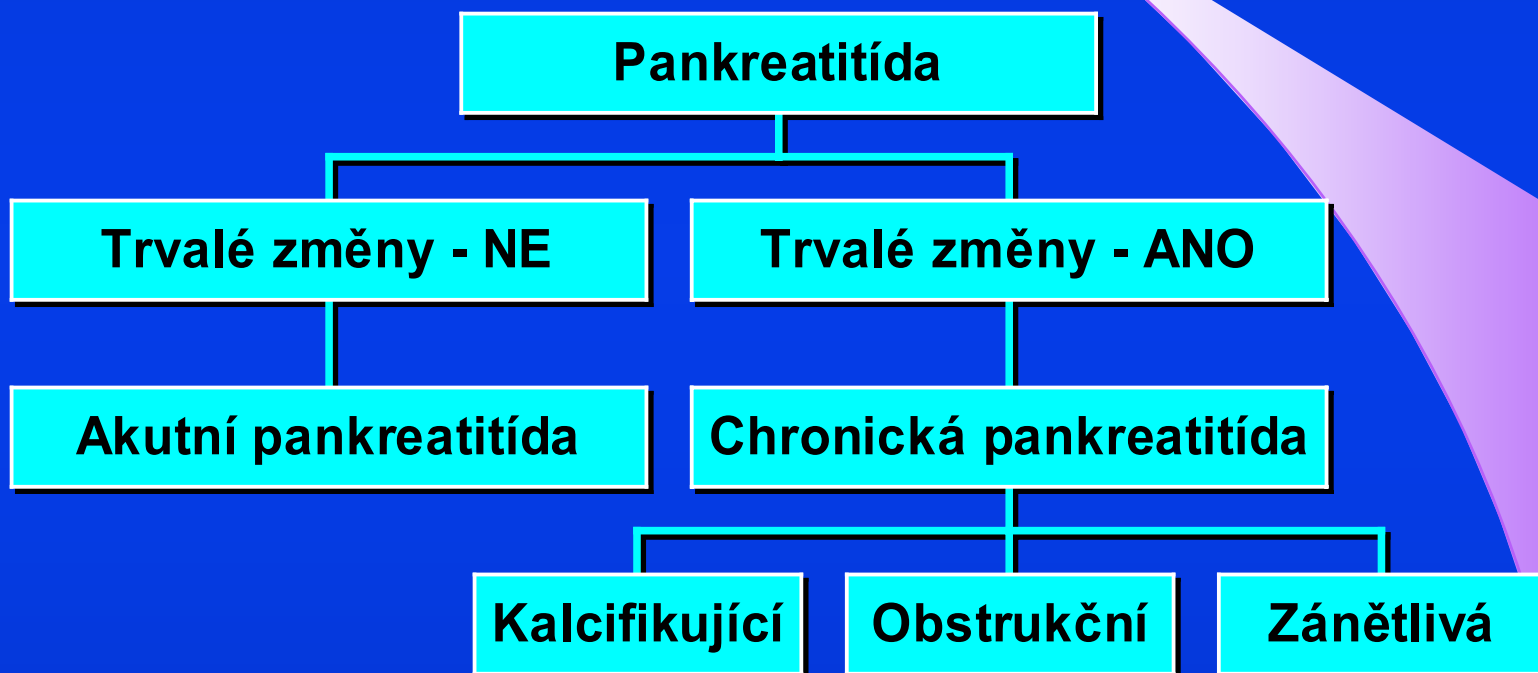


- Aminokyseliny a mastné kyseliny v duodenu stimulují sekreci CCK.
- Plasmatické hladina CCK stoupá.
- CCK ovlivňuje acinární buňky pankreatu a sekreci zymogenů.
- Zymogeny se dostávají do tenkého střeva, jsou aktivovány a uvolněné enzymy vedou k digesti tuků a proteinů

ONEMOCNĚNÍ PANKREATU

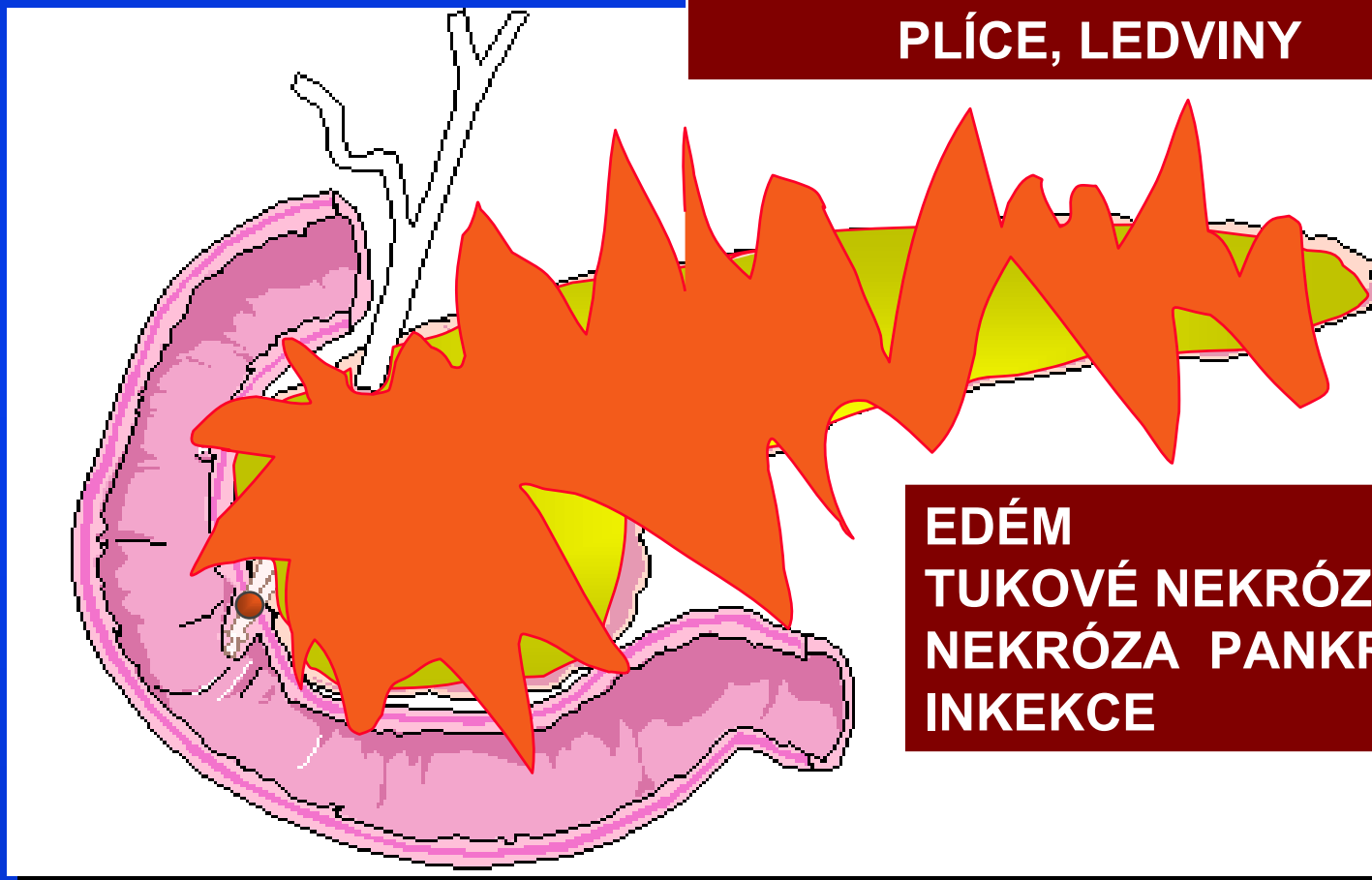
PANKREATITIDA

MARSEILLE-ROME KLASIFIKACE



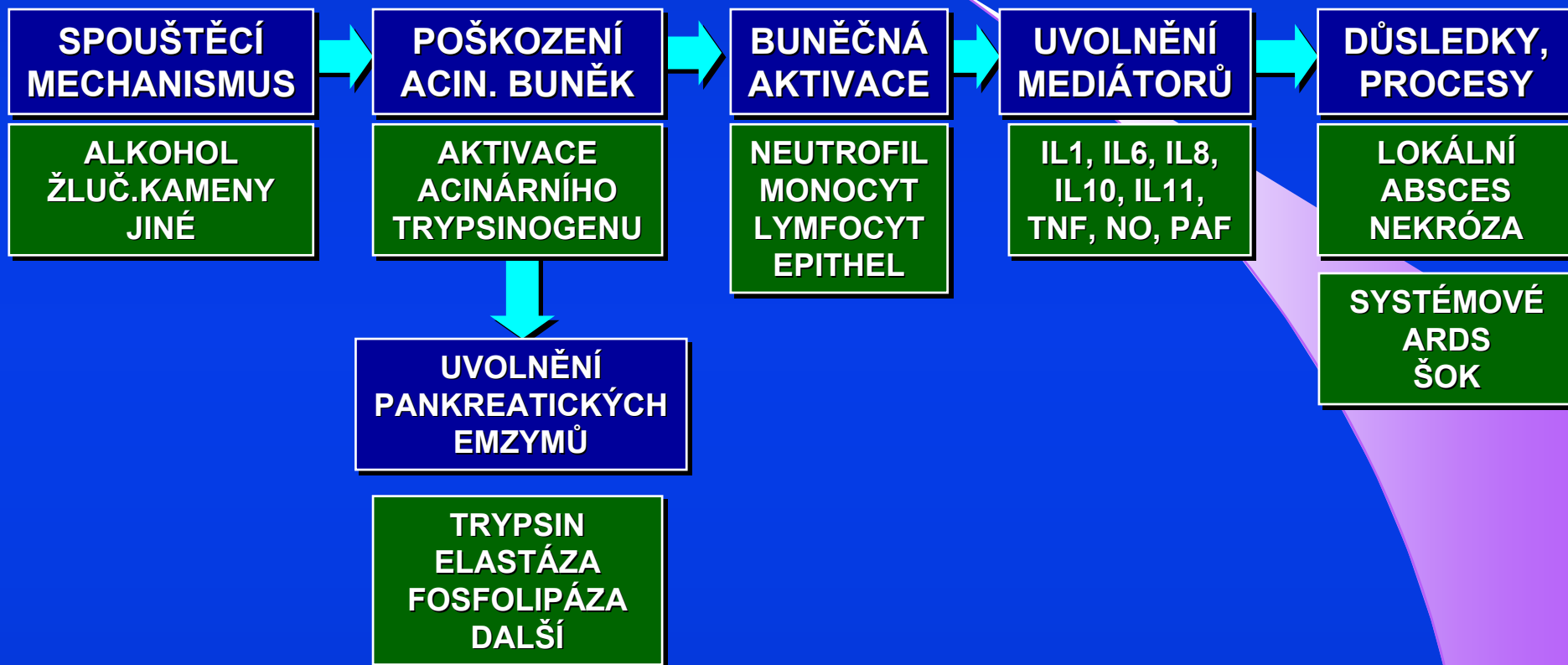
AKUTNÍ PANKREATITÍDA

KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM,
PLÍCE, LEDVINY



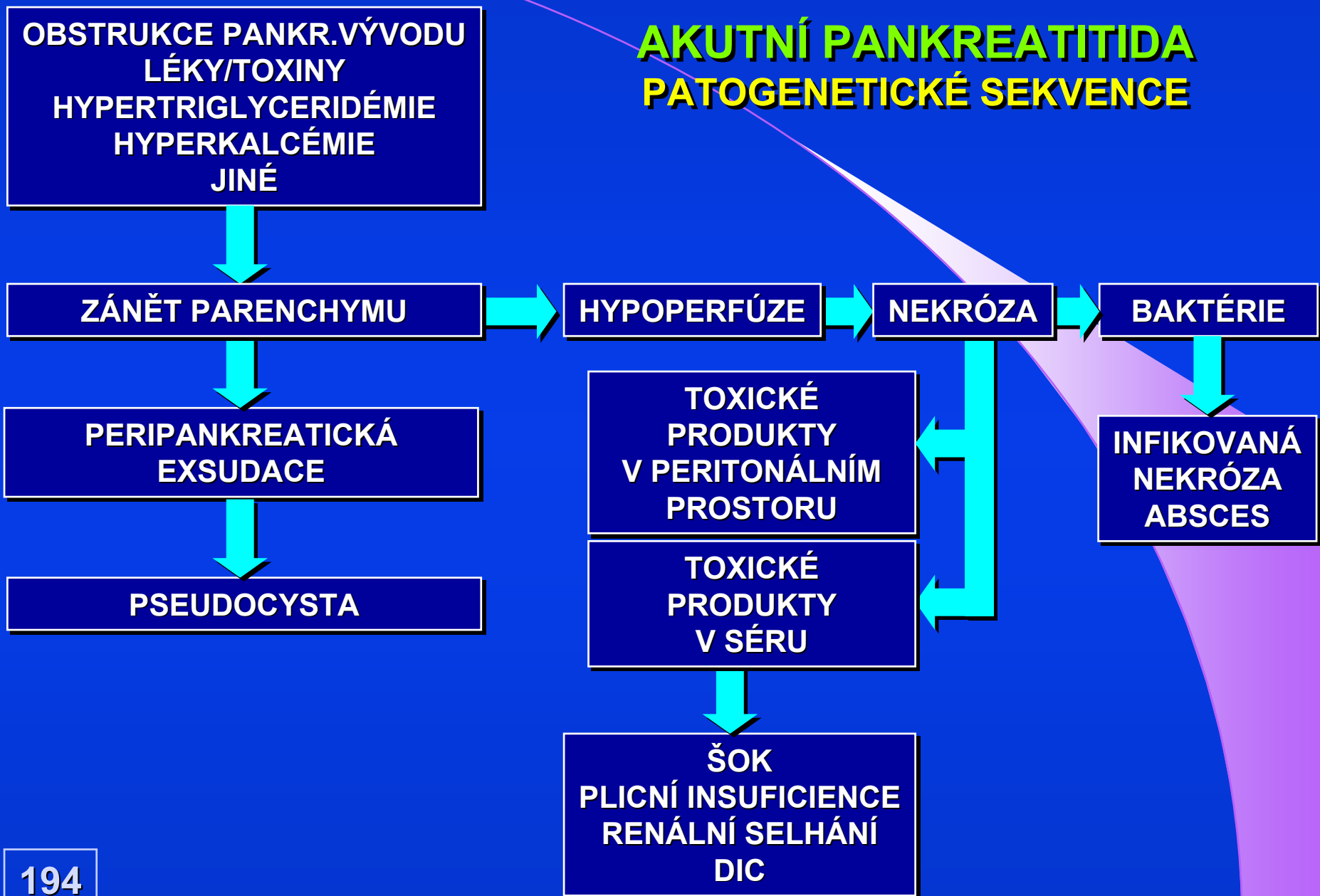
EDÉM
TUKOVÉ NEKRÓZY
NEKRÓZA PANKREATU
INKEKCE

AKUTNÍ PANKREATITIDA PATOGENETICKÉ SEKVENCE



PAF - PLATELET ACTIVATING FACTOR
TNF - TUMOR NECROSIS FACTOR- α

AKUTNÍ PANKREATITIDA PATOGENETICKÉ SEKVENCE



AKTIVAČNÍ KASKÁDA PANKREATU

ENTEROKINÁZA

TRYPSINOGEN → **TRYPSIN** + **TAP**

PROELASTÁZA → **ELASTÁZA**

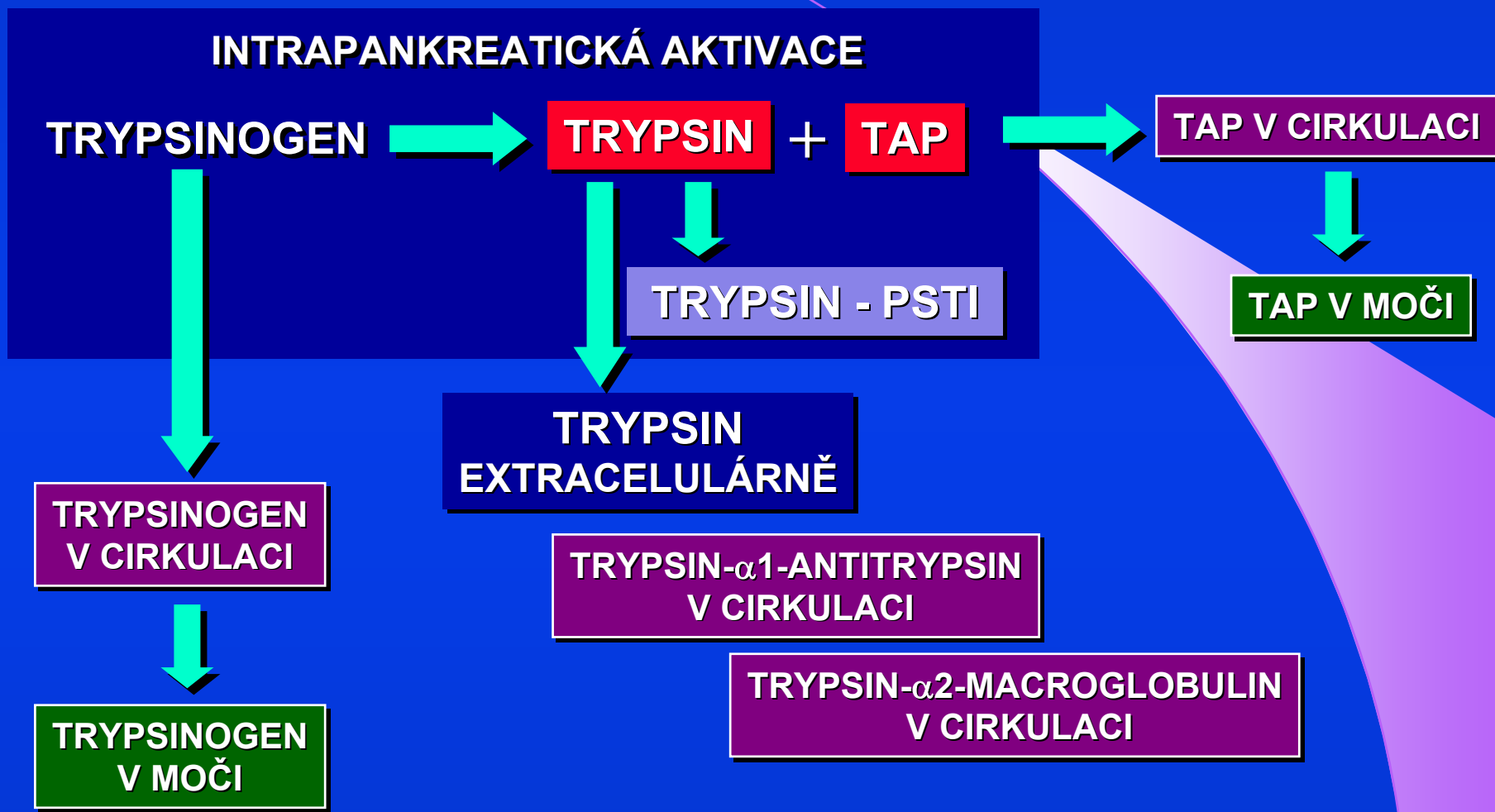
CHYMOTRYPSINOGEN → **CHYMOTRYPSIN**

PROKARBOXYPEPTIDÁZA → **KARBOXYPEPTIDÁZA** + **CAPAP**

TAP - TRYPSINOGEN ACTIVATION PEPTIDE

CAPAP - CARBOXYPEPTIDASE B ACTIVATION PEPTIDE

TRYPSINOGEN - TRYPSIN - SEKVENCE



TAP - TRYPSINOGEN ACTIVATION PEPTIDE
 PSTI - PANCREATIC SECRETORY TRYPSIN INHIBITOR

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, Kemppainen 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.

CAPAP RIA - TEST

Pancreatology 2006; 6: P109

CAPAP and MCP-1 are good Predictors for Severe Acute Pancreatitis
Regnér S., Appelros S., Jansen C., Borgstrom A.

World J Gastroenterol 2005 December; 11(46): 7261 - 7265

*Clinical value of rapid urine trypsinogen-2 test strip, urinary trypsinogen activation peptide, and serum and urinary activation peptide of **carboxypeptidase B** in acute pancreatitis*

Saez J, Martinez J, Trigo C, Sanchez-Paya J, Company L, Laveda R, Grino P, Garcia C, Perez-Mateo M.

Pancreas. July 2004; 29(1): e9-e14

*A Comparative Study of the Activation Peptide of **Carboxypeptidase B** and Trypsinogen as Early Predictors of the Severity of Acute Pancreatitis.*

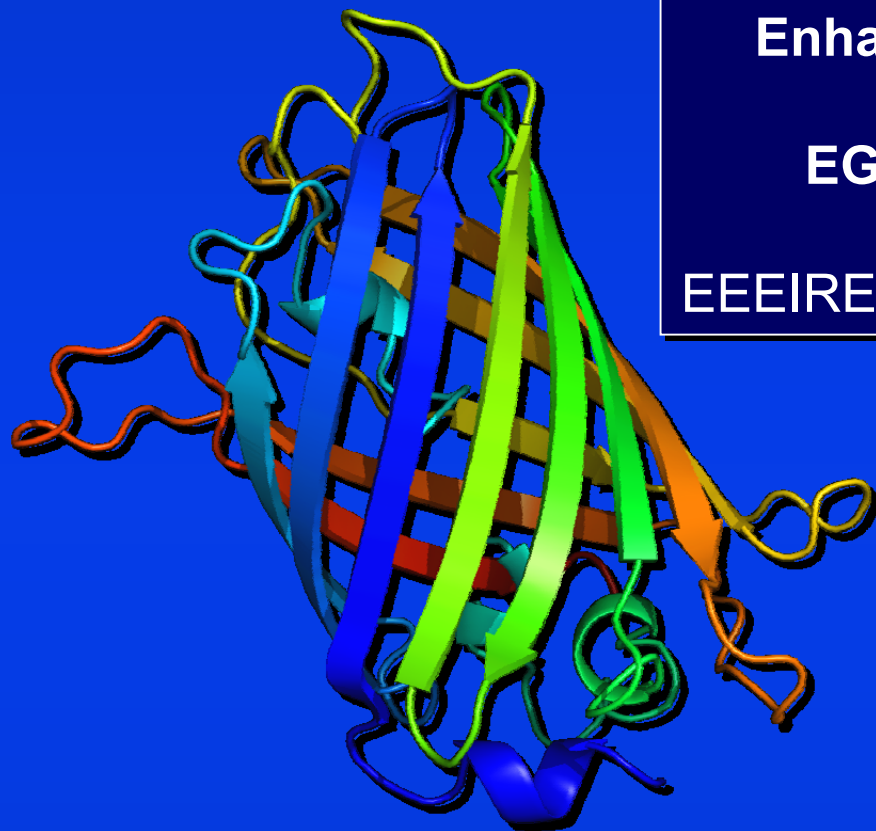
Saez, J. ; Martinez, J. ; Trigo, C. ; Sanchez-Paya, J. ; Grino, P.; Company, L.; Laveda, R.; Penalva, J. C.; Garcia, C.; Perez-Mateo, M.

Br J Surg. 2001 Feb;88(2): 216 - 221

*Activation peptide of **carboxypeptidase B** and anionic trypsinogen as early predictors of the severity of acute pancreatitis.*

Appelros S, Petersson U, Toh S, Johnson C, Borgstrom A.

EGFP PROTEÁZOVÝ TRYPSIN SENZOR

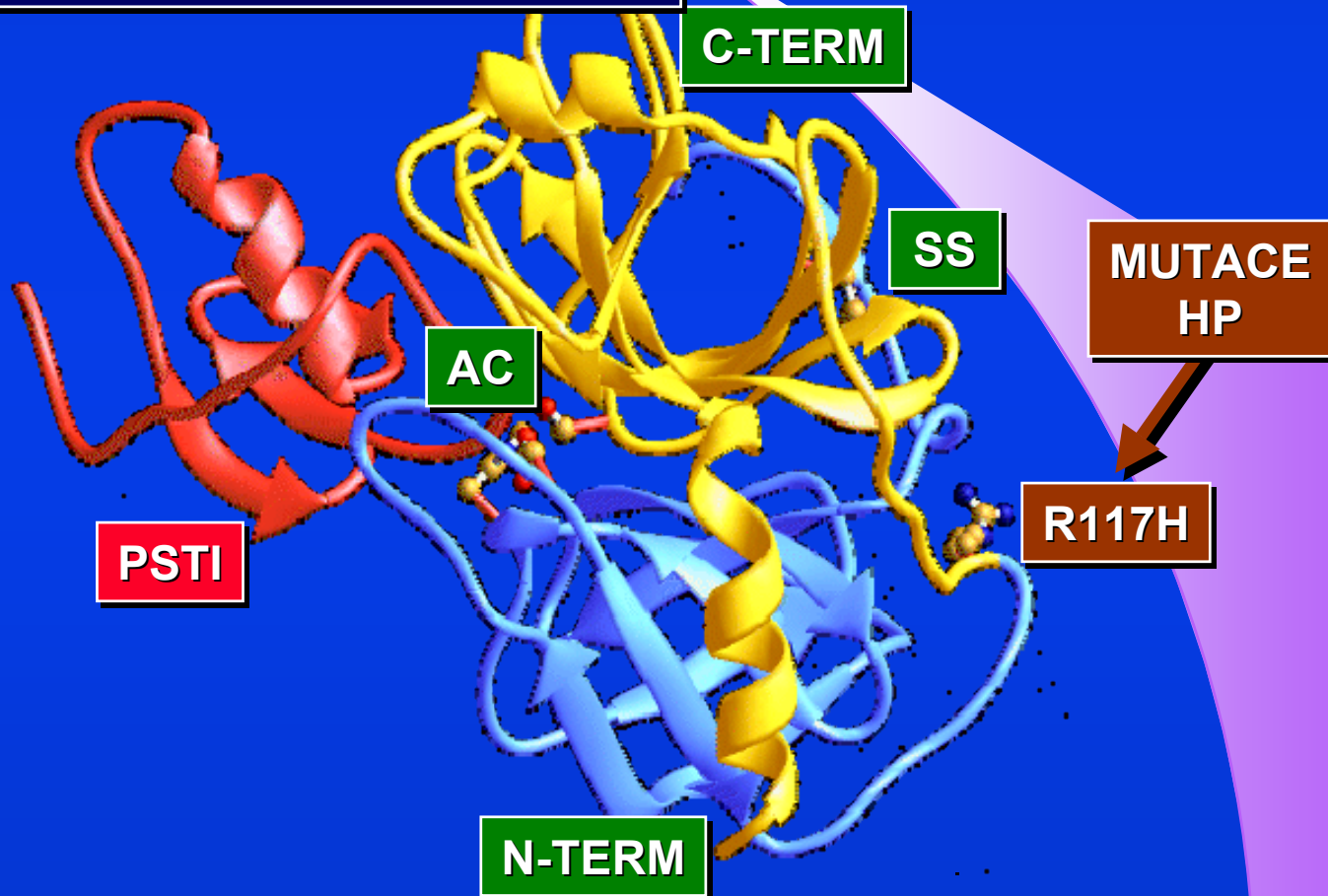


Enhanced Green Fluorescent Protein
(EGFP)
EGFP 173-238 TRYPSIN SENZOR
AKTIVAČNÍ PEPTID
EEEIREAFRVFDKDGNGYISAAELRHVMTNL

*Designing Protease Sensors for Real-Time Imaging
of Trypsin Activation in Pancreatic Cancer Cells.*
Chen N., Zou J., Wang S. Ye Y., Huang Y., Gadda G., Yang J.J.
Biochemistry 2009, 48, 3519–3526

KOMPLEX TRYPSINOGEN - PSTI

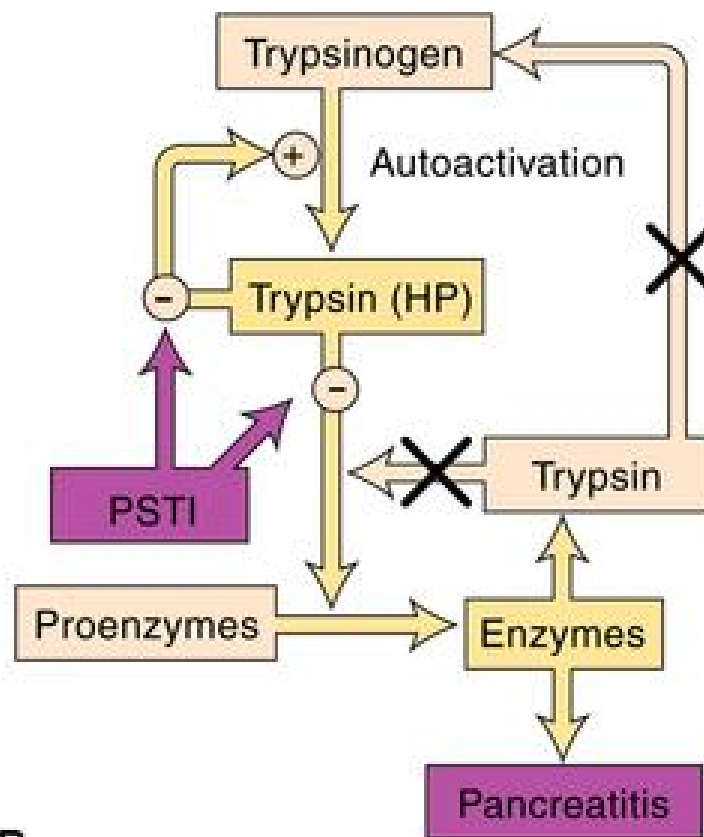
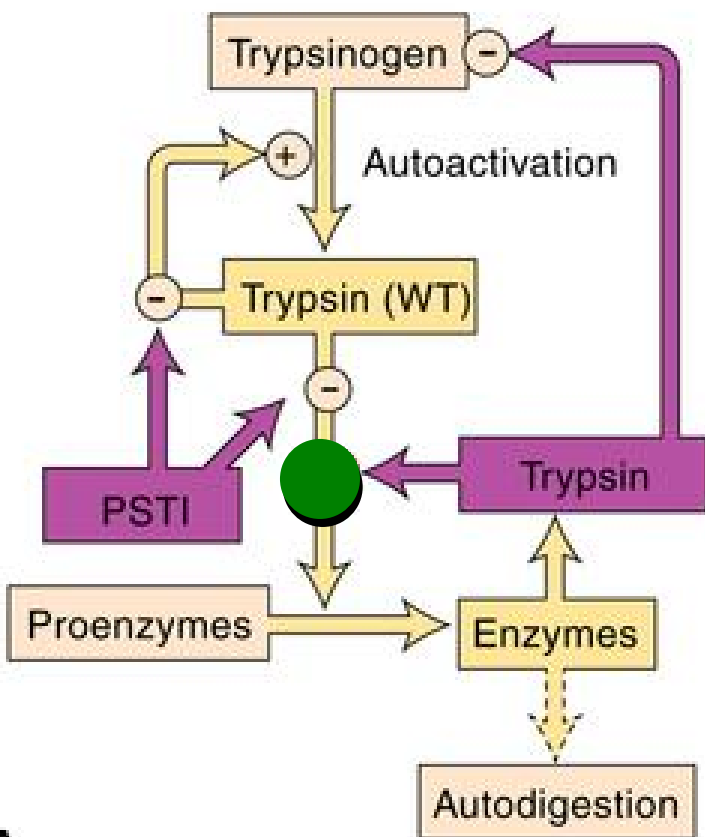
TRYPSIN JE INHIBOVÁN
PANCREATIC SECRETORY TRYPSIN INHIBITOREM
SCHOPNÝ INAKTIVOVAT AŽ 20% TRYPSINU



AKTIVAČNÍ KASKÁDA - PATOLOGIE

**AUTOREGULAČNÍ
INAKTIVACE
AKTIVNÍHO TRYPSINU**

**AUTOREGULAČNÍ
INAKTIVACE U HP
BLOKOVÁNA MUTACÍ**



A

B

RANSONOVO SKÓRE TÍŽE AKUTNÍ PANKREATITÍDY

Stav při přijetí

	1974	1979
◆ Věk	> 55	> 70
◆ Leukocyty	> $16 \times 10^9/l$	> $16 \times 10^9/l$
◆ Glykemie	> 11 mmol/l	> 12 mmol/l
◆ LDH	> 5.5 $\mu\text{kat/l}$	> 6.7 $\mu\text{kat/l}$
◆ AST	> 4.1 $\mu\text{kat/l}$	> 4.1 $\mu\text{kat/l}$

Stav do 48 hodin

	1974	1979
◆ HCT pokles	> 10 %	> 10 %
◆ Urea vzestup	> 1 mmol/l	> 0.4 mmol/l
◆ Ca nekorrig.	< 2 mmol/l	< 2 mmol/l
◆ pO ₂ Arteriální	< 8 kPa	< 8 kPa
◆ Deficit bazí	> 4 mmol/l	> 4 mmol/l
◆ Retence tekutin	> 6 l	> 4 l

GLASGOWSKÁ KRITERIA PREDIKCE TÍŽE AP

	1978	1985
◆ Věk	> 55	-
◆ pO ₂ Arteriální	< 8 kPa	< 8 kPa
◆ Albumin	< 32 g/l	< 32 g/l
◆ Ca nekorig.	< 2 mmol/l	< 2 mmol/l
◆ Leukocyty	> 15 x 10 ⁹ /l	> 15 x 10 ⁹ /l
◆ Glykemie	> 10 mmol/l	> 10 mmol/l
◆ LDH	> 10 μkat/l	> 10 μkat/l
◆ AST	> 1.6 μkat/l	> 3.3 μkat/l
◆ Urea po rehydr.	> 16 mmol/l	> 16 mmol/l

RUTINNÍ DIAGNOSTIKA STANOVENÍ PANKREATICKÝCH ENZYMŮ

METODA	DIAGNÓZA	PROGNÓZA
AMYLÁZA	++	-
LIPÁZA	+++	-
C-REAKTIVNÍ PROTEIN	-	++
TRYPSINOGEN 2	+++	++
TRYPSINOGEN 2 TEST STRIP	+++	-
TRYPSIN - A1-AT KOMPLEX	+++	++
TRYPSINOGEN ACTIVAČNÍ PEPTID (TAP)	+	++
FOSFOLIPÁZA A2, SKUPINA I	++	-
FOSFOLIPÁZA A2, SKUPINA II	-	++
PANCREAT.ASSOCIAT.PROTEIN (PAP)	+	+

modified from: <http://www.severance.or.kr/labmed/se7-13.ppt>

RUTINNÍ DIAGNOSTIKA STANOVENÍ PANKREATICKÝCH ENZYMŮ

METODA	LATENCE	VÝZNAM	
AMYLÁZA	12 - 36	-	
LIPÁZA	18 - 48	-	
PANCREAT.ASSOCIAT.PROTEIN (PAP)	24 - 48	?	
PHOSPHOLIPASE A-2	24	++	EDEMAT/NEKROT
PROCARBOXYPEPTIDASE	24 - 36	+	MÍRNÁ/STŘEDNÍ F.
TRYPSINOGEN ACTIV.PEPTID (TAP)	několik	+++	NEJČASNĚJŠÍ
SPINK - HPSTI	24 - 48	+	
TRYPSINOGEN-2	několik	+	

Am J Respir Crit Care Med Vol 164. pp 162–170, 2001

SPINK - SERINE PROTEASE INHIBITOR KAZAL TYPE 1
HPSTI - HUMAN PANCREATIC SECRETORY TRYPSIN INHIBITOR

RUTINNÍ DIAGNOSTIKA STANOVENÍ PREDIKTIVNÍCH MARKERŮ

METODA	LATENCE	VÝZNAM	
CRP	24 - 72	+++	ZÁVAŽNOST
PMN ELASTÁZA	24	+	NEJČASNĚJŠÍ
PROCALCITONIN	24 - 36	++	STERIL./INFEKCE
NEOPTERIN	24 - 48	++	> CRP
ICAM - 1	24 - 48	+	
α 1 - ANTITRYPSIN	48 - 96	?	
α 2 - MAKROGLOBULIN	48 - 96	?	> α 1-ANTITRYPSIN
HGF	24 - 36	+	MORTALITA

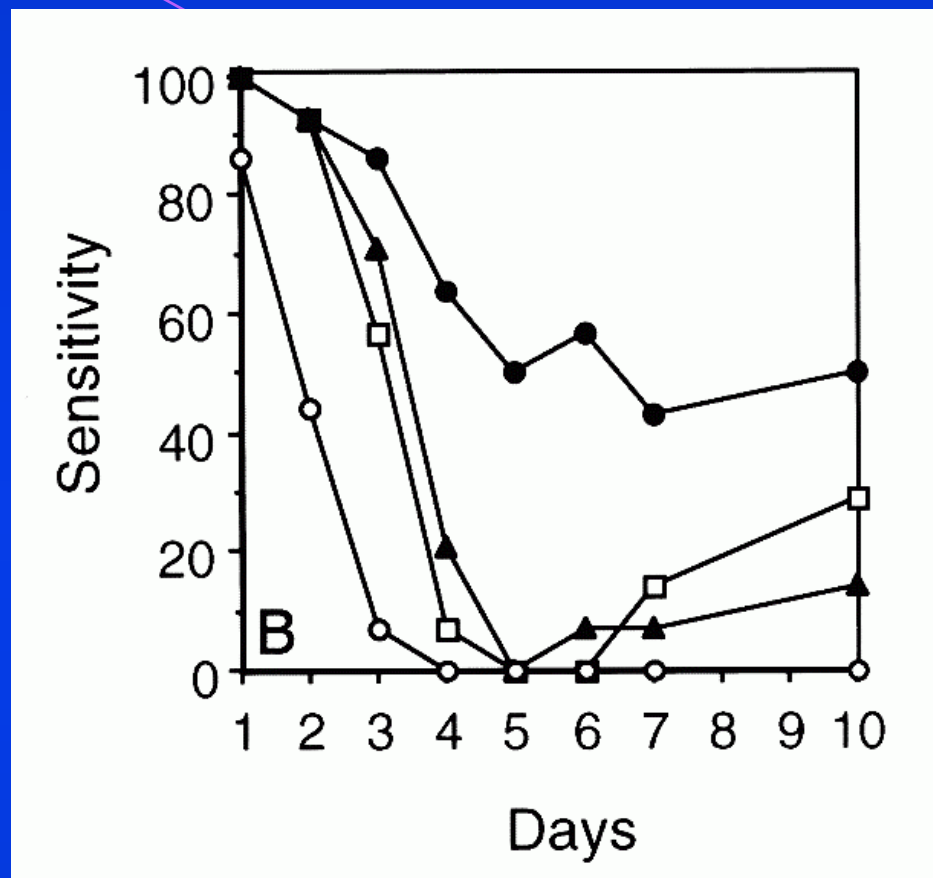
Am J Respir Crit Care Med Vol 164. pp 162–170, 2001

HGF - HEPATOCYTE GROWTH FACTOR
TNF - TUMOR NECROSIS FACTOR- α

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*

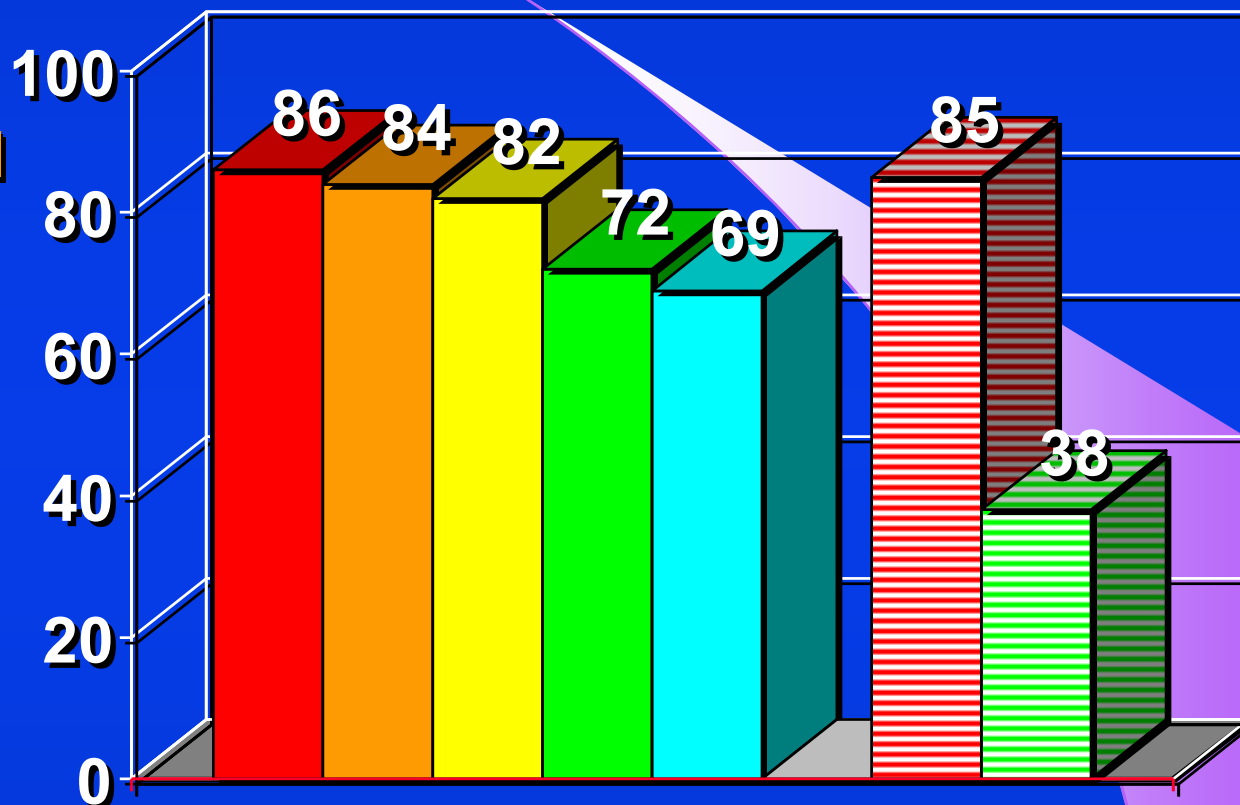
STANOVENÍ ZÁVAŽNOSTI AKUTNÍ PANKREATITIDY

PMN - ELASTÁZA, LEUKOCYTÁRNÍ

CRP > 0.12 g/l

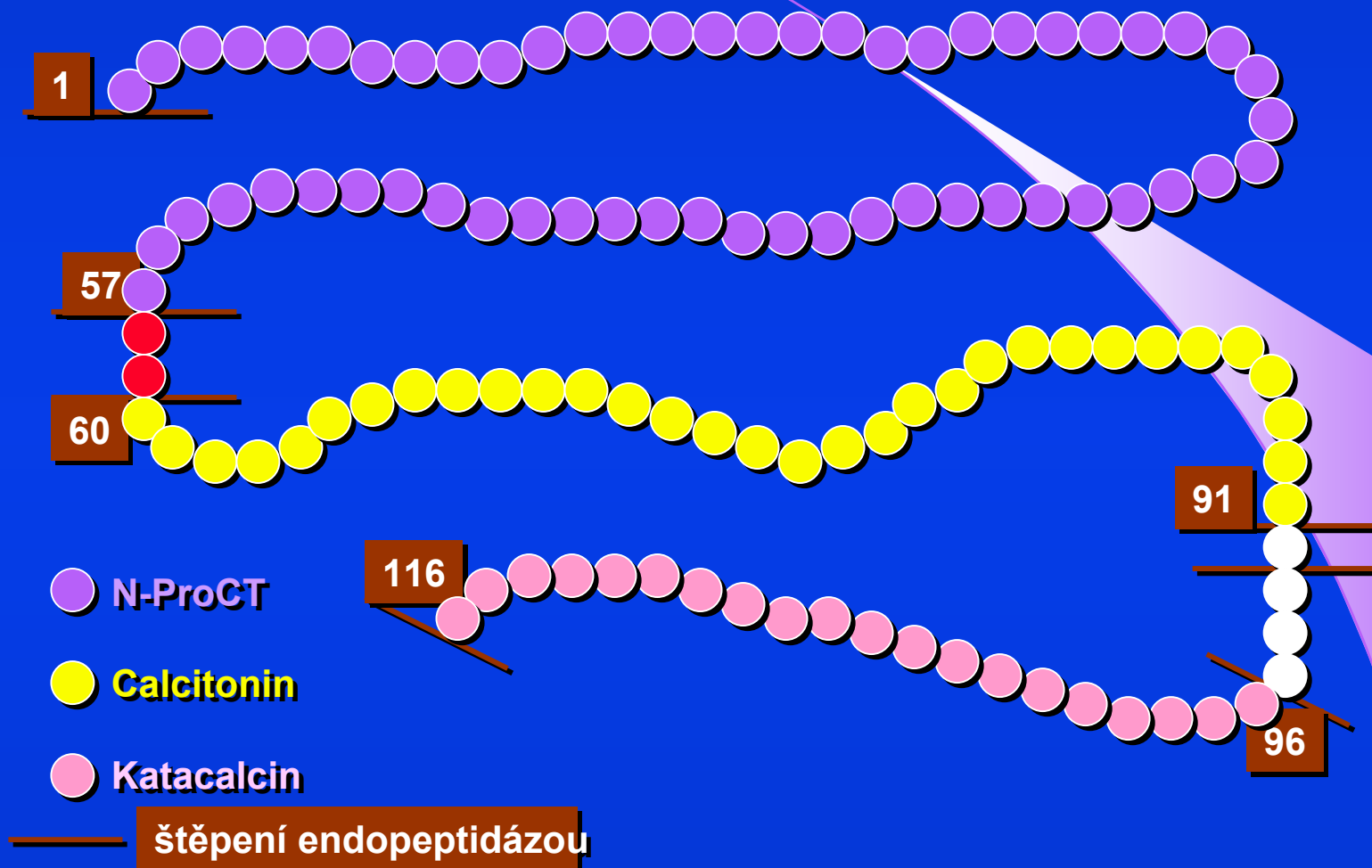
PMN-EL > 120 µg/l

LDH > 270 U/l

alfa₂-MG < 1.5 g/lalfa₁-AT > 3.5 g/lCT
SONO

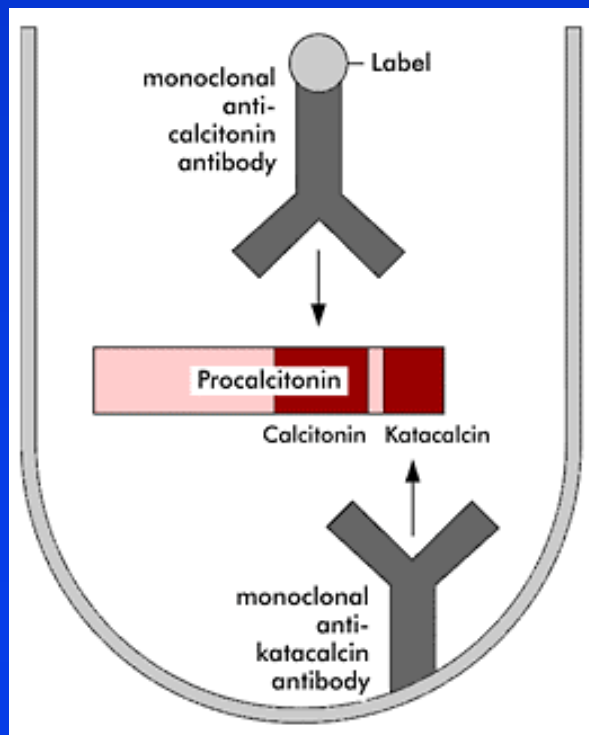
Uhl W., Buchler M., Malfertheiner P., Martini M., Beger H.G.
PMN-Elastase in Comparison with CRP, Antiproteases, and LDH
as Indicators of Necrosis in Human Acute Pancreatitis.
Pancreas 1991, 6(3): 253 - 259

PROKALCITONIN - MOLEKULÁRNÍ DATA



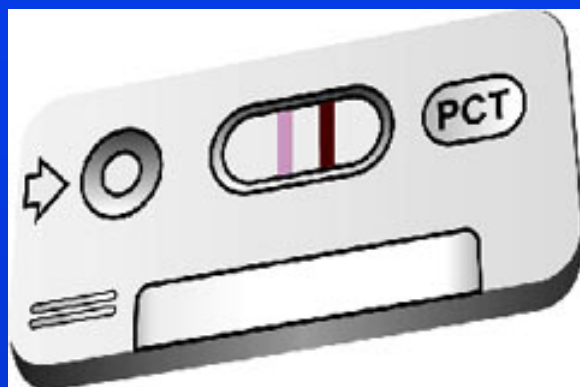
PROKALCITONIN - ZÁKLADNÍ FAKTA

- 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



BRAHMS PCT-LIA

Luminescence immunoassay metoda se dvěma monoklonálními protilátkama, proti C-terminální a centrální sekvenci catacalcinu. Anti-catacalcínové protilátky jsou immobilizovány na povrchu zkumavky, anti-calcitoninové protilátky jsou značeny luminescent acridin derivátem. Metoda vyžaduje luminometr, požadavek 20 μ l séra nebo plasmy.



BRAHMS PCT-Q

Immunochromatografický test pro detekci PCT - prokalcitoninu v séru a plasmě, požadavek je 200 μ l séra nebo plasmy, výsledek rapid testu je za 30 minut, nevyžaduje žádné přístrojové vybavení, doporučen pro rychlou diagnostiku AP

RUTINNÍ DIAGNOSTIKA SÉROVÁ HLADINA PANKREATICKÝCH ENZYMŮ

- **AMYLÁZA CELKOVÁ
PANKREATICKÝ IZOENZYM**
- **LIPÁZA
KOLORIMETRICKÉ METODY**
- **TRYPSIN (RIA)**
- **TRYPSINOGEN (ELISA)**
- **TAP (TRYPSIN AKTIV. PEPTID)**
- **ELASTÁZA-1 (PANKREATICKÁ, ELISA)**
- **FOSFOLIPÁZA A2 (PLA-2)**

PANKREATICKÁ α -AMYLÁZA

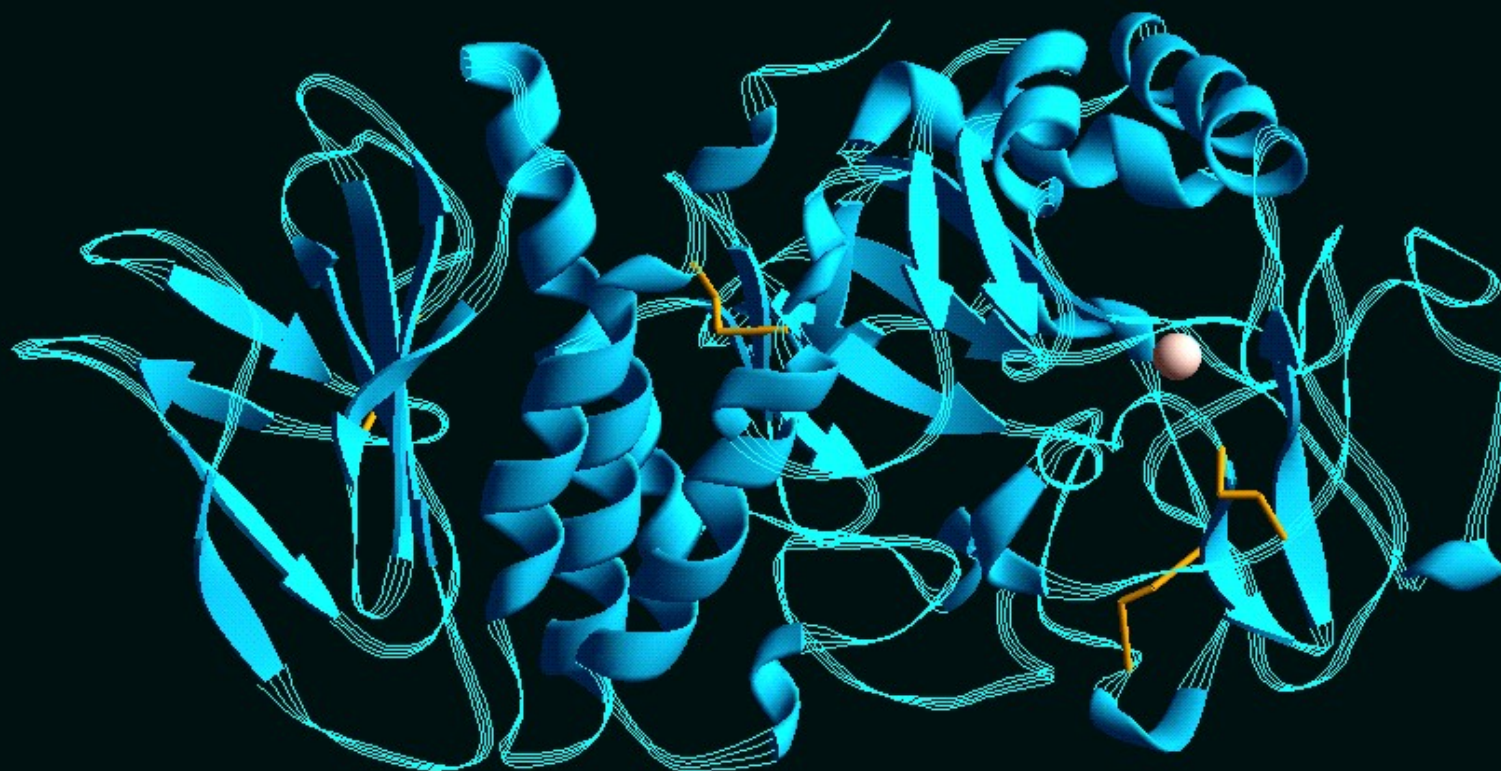
EC 3.2.1.1.

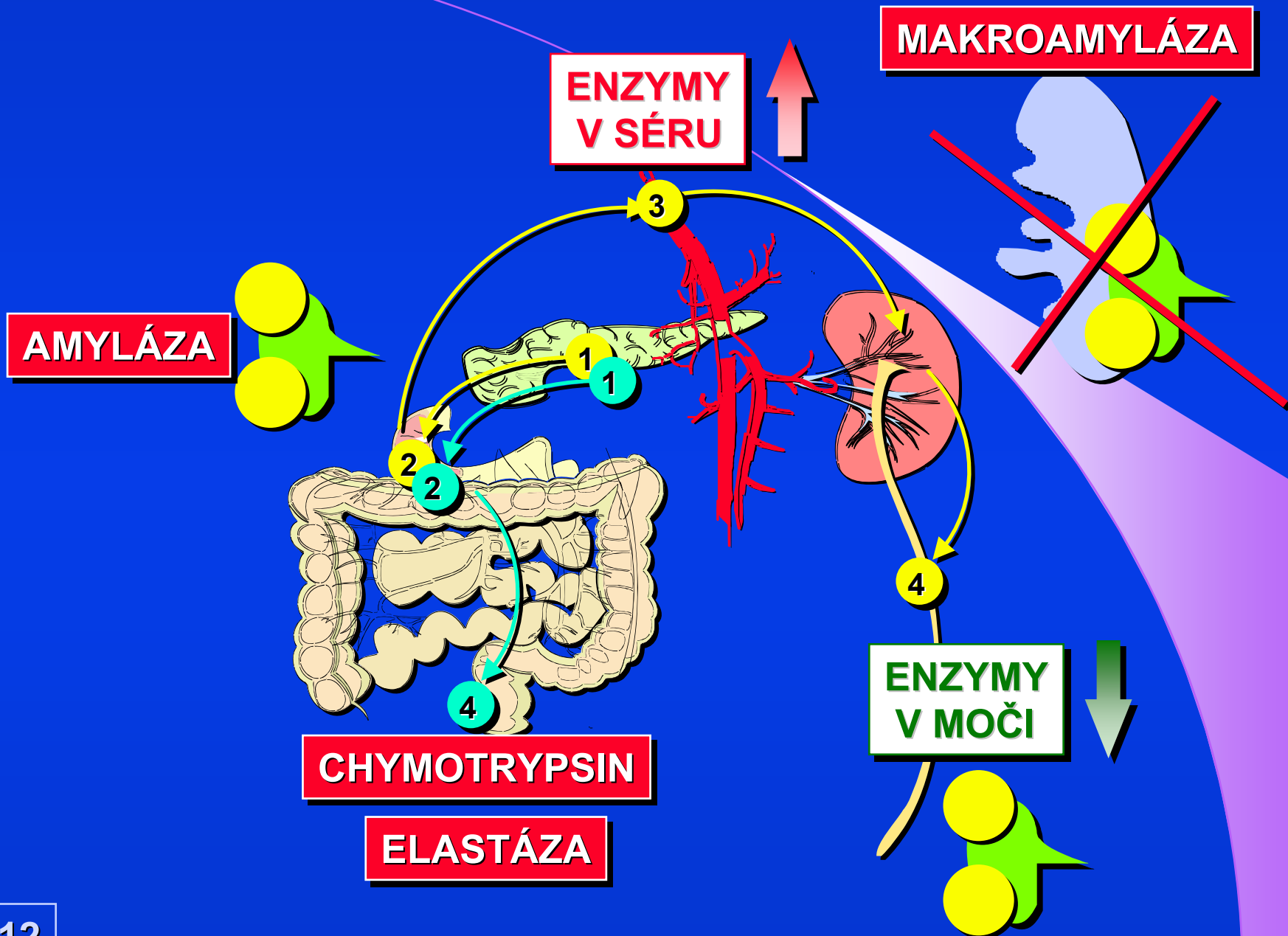


disulfidické můstky



vápník

zdroj: www.biochem.szote.u-szeged.hu/astrojan/biolex.htm



RUTINNÍ DIAGNOSTIKA SÉROVÁ HLADINA PANKREATICKÝCH ENZYMŮ

MAKROFORMY ENZYMŮ

MAKRO-AMYLÁZA

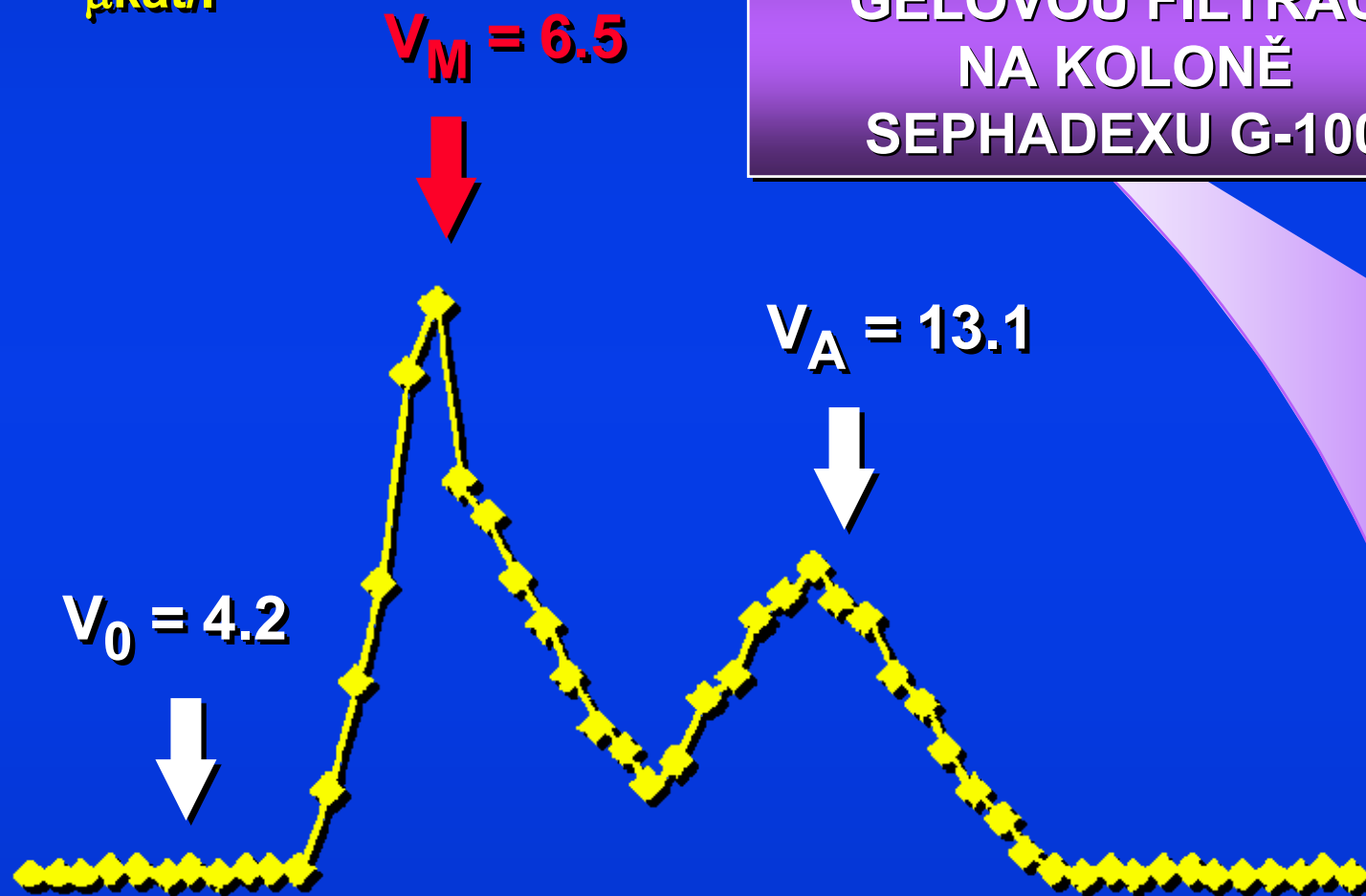
JE PŘÍČINOU 5-8% ZVÝŠENÉ AMS

MAKRO-LIPÁZA

U 10% CHP, TVOŘÍ 10-18% AKTIVITY

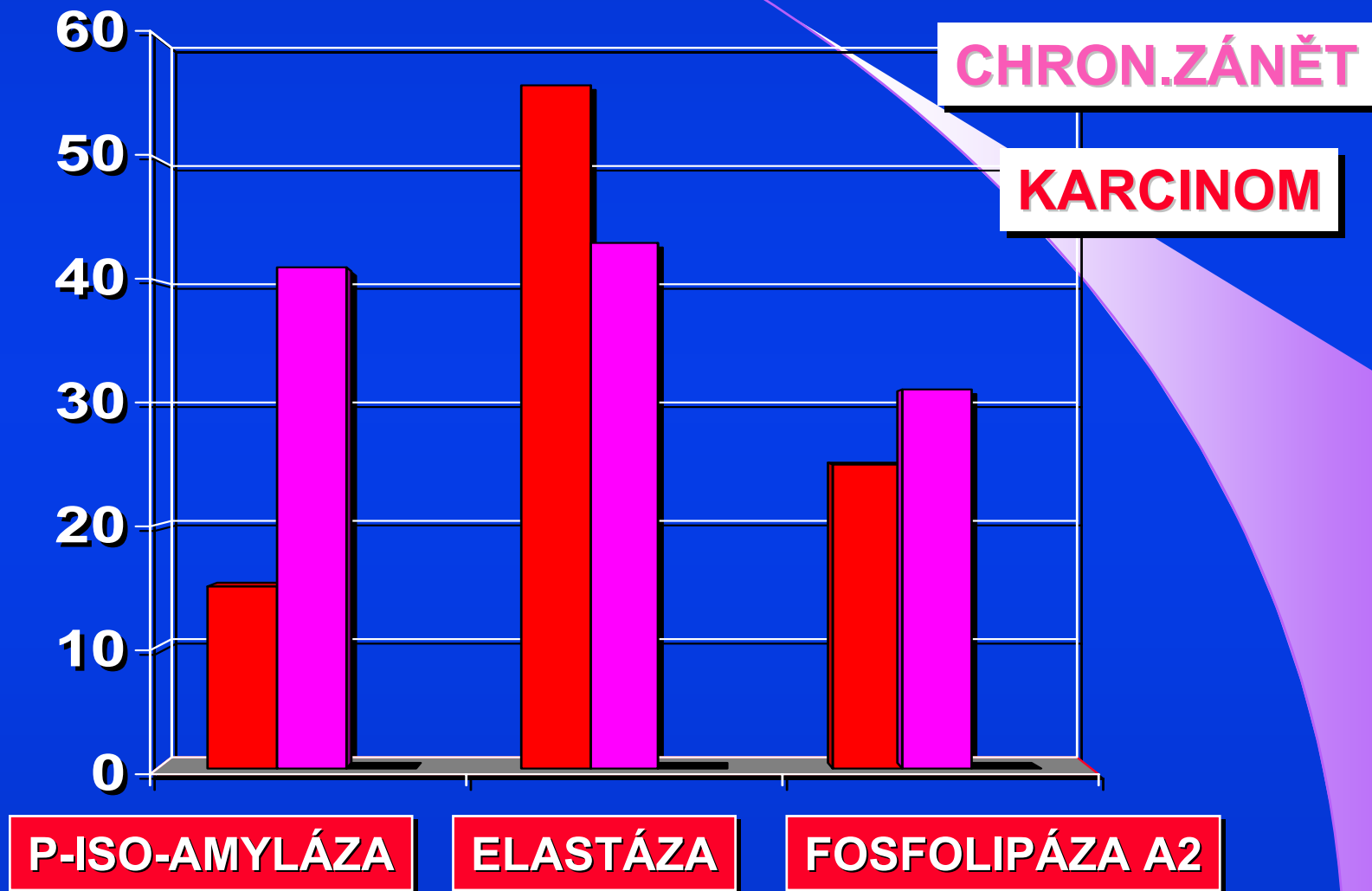
PRŮKAZ MAKROAMYLÁZY

AKTIVITA AMYLÁZY

 $\mu\text{kat/l}$ 

SEPARACE
GELOVOU FILTRACÍ
NA KOLONĚ
SEPHADEXU G-100

DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA KARCINOMU PANKREATU A CHRONICKÉ PANKREATITIDY



DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA KARCINOMU PANKREATU A CHRONICKÉ PANKREATITIDY

NEJVYŠŠÍ SENZITIVITU PRO CA PANKREATU - **ELASTÁZA-1**

Basso, Clin.Biochem. 1990

ELASTÁZA-1 PRO CA PANKREATU - SPEC 93%, SEN 28%

KOMBINACÍ S CEA, CA 19-9 STOUPÁ SEN NA 49%

Schmidt, Clin.Biochem. 1990

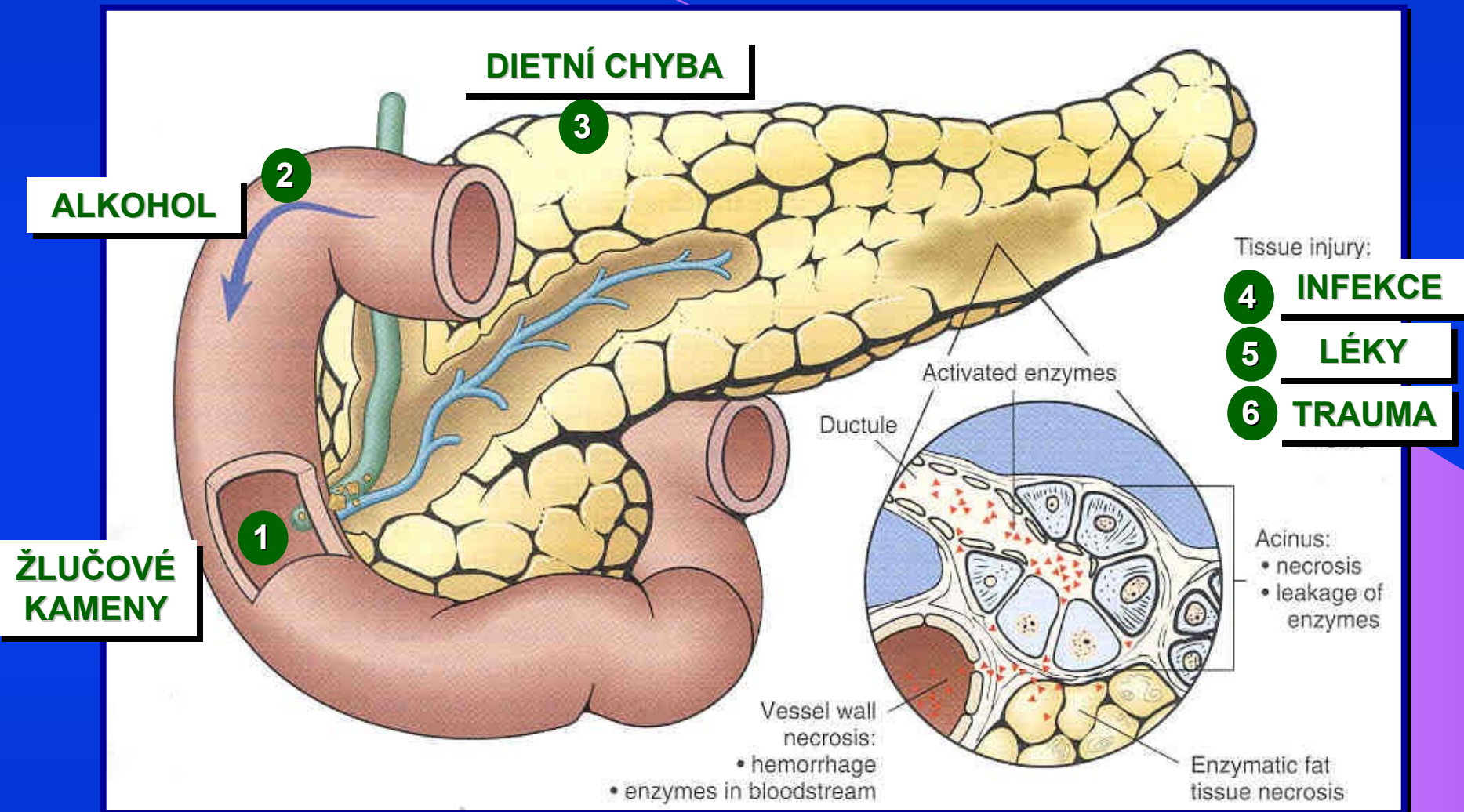
SCREENING 4506 HOSPIT.OSOB: **ELA-1 + CA 19-9 + SONO**
ZÁCHYT **85 CA PANKREATU (28 ČASNÝCH)**, 73 JINÉ CA GIT

Homma, Int.J.Pancreatol. 1991

STANOVENÍ **PMN-ELASTÁZY** NENÍ PŘÍNOSEM PRO DG.
CA PANKREATU

Uhl, Chirurg.Forum 1988

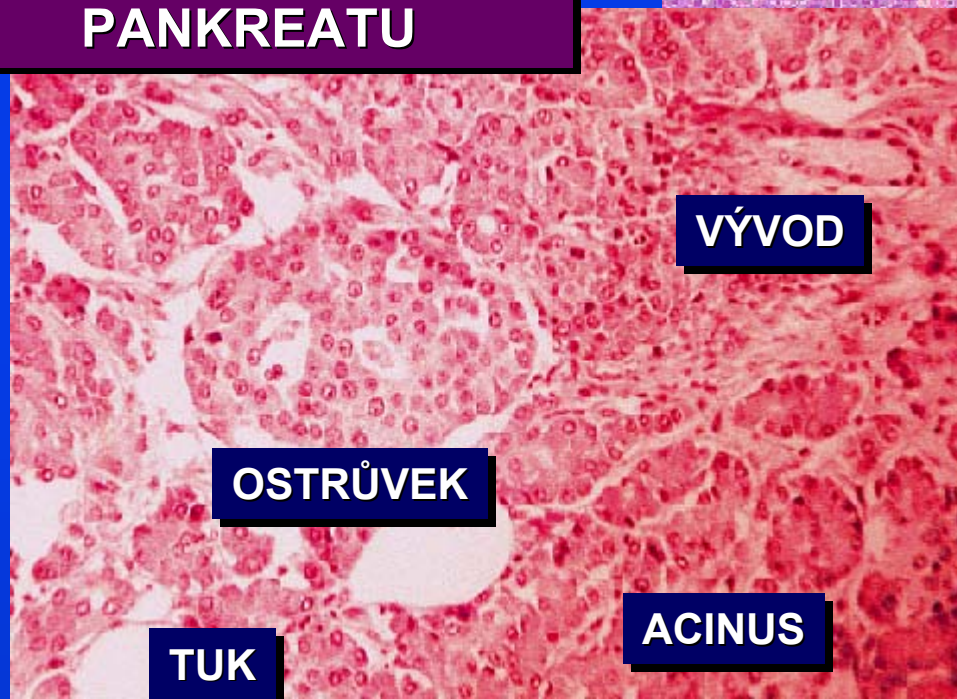
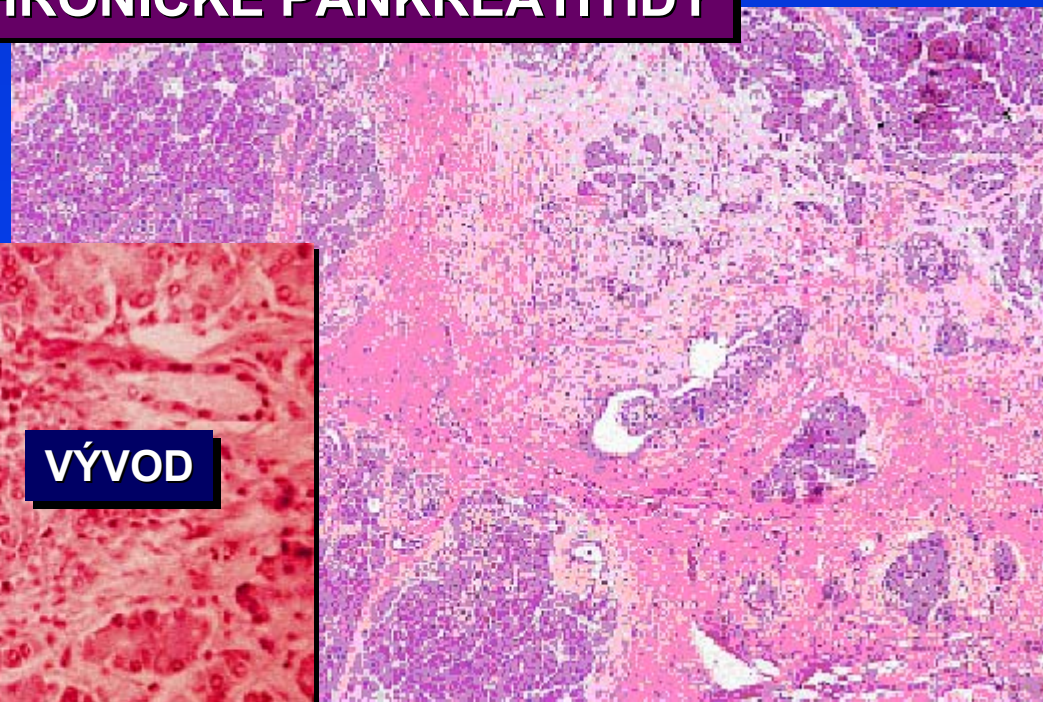
AKUTNÍ PANKREATITÍDA



CHRONICKÁ PANKREATITÍDA

HISTOLOGICKÝ OBRAZ
CHRONICKÉ PANKREATITÍDY

HISTOLOGICKÝ OBRAZ
PANKREATU



OSTRŮVEK

VÝVOD

TUK

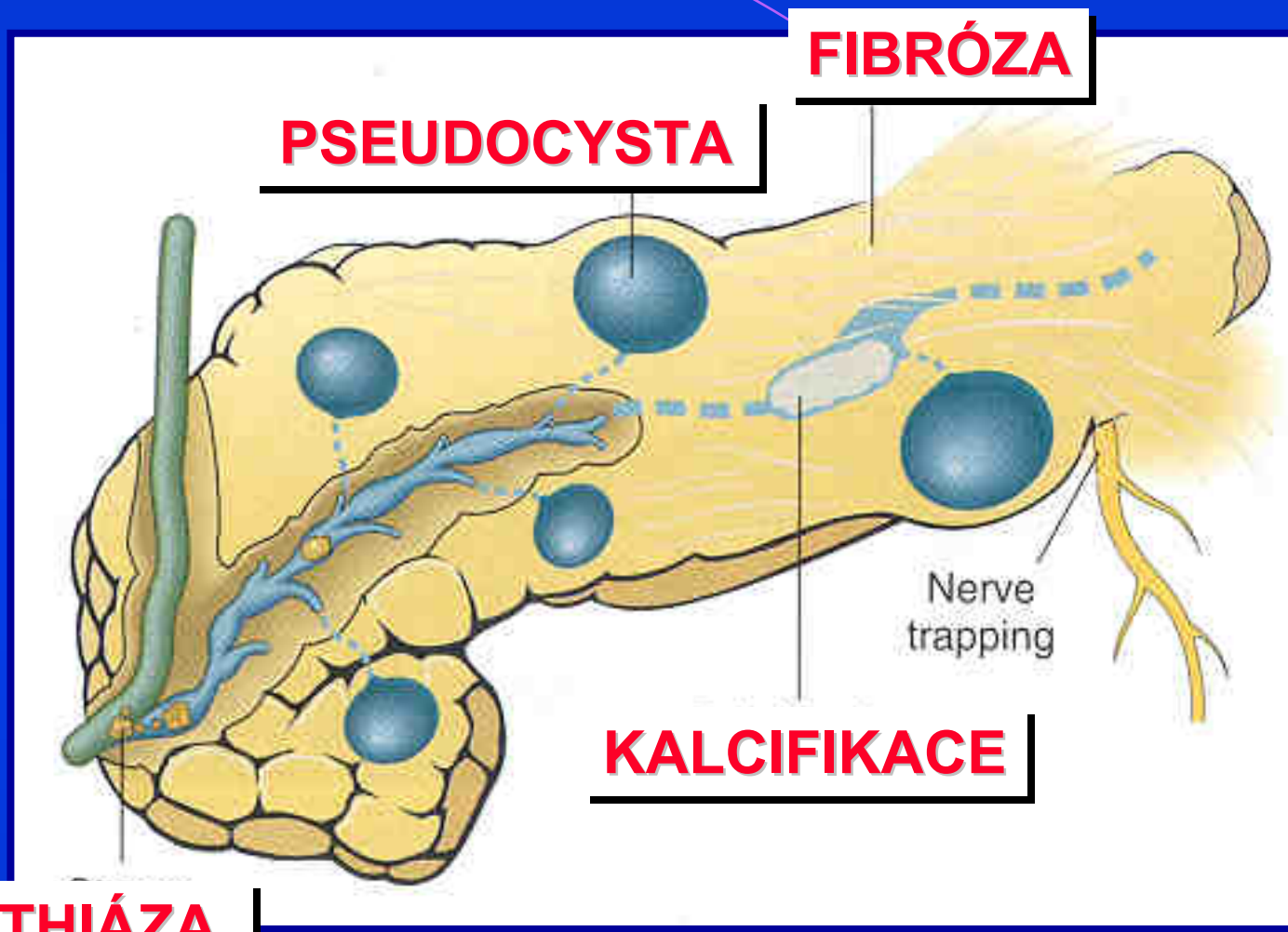
ACINUS

TIGAR-O

ETIOLOGICKÁ KLASIFIKACE
CHRONICKÉ PANKREATITÍDY

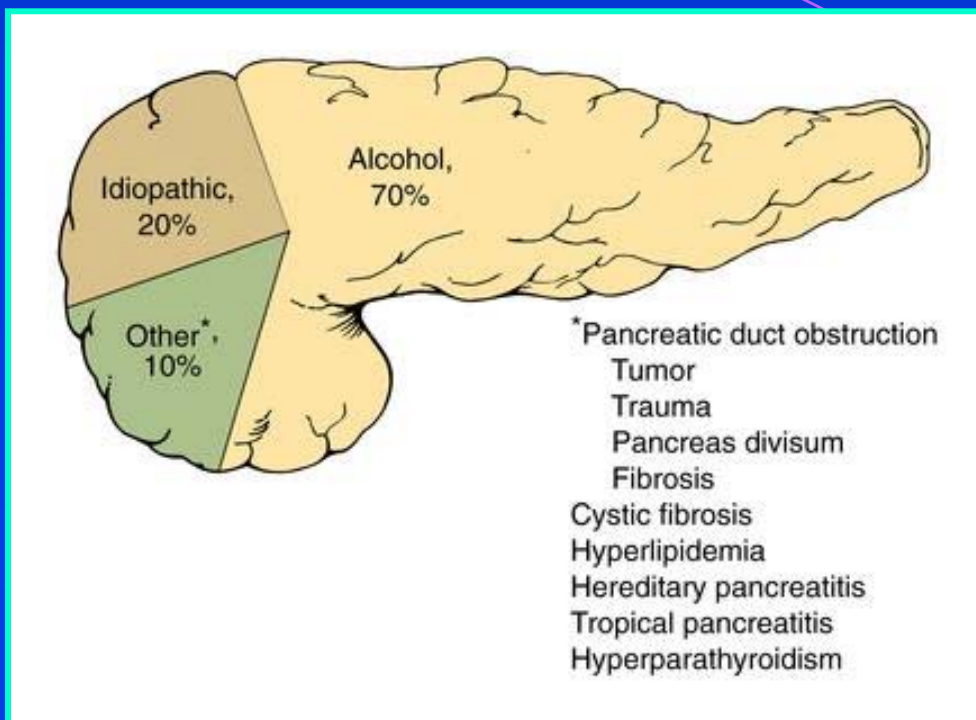
T oxic-metabolic	Alcohol, Tobacco, Hypercalcemia, Chronic renal failure, Toxins
I diopathic	Early onset, Late onset, Tropical
G enetic	Hereditary pancreatitis (cationic trypsinogen mutation), CFTR mutations, SPINK 1 mutations, Alpha-1 antitrypsin deficiency
A utoimmune	Isolated autoimmune CP, Syndromic autoimmune CP (PSC, Sjögren's-associated, etc.)
R ecurrent and severe AP	Postnecrotic, Recurrent acute pancreatitis, Ischemic/vascular
O bstructive	Pancreas divisum, Intrapapillary mucinous tumor, Ductal adenocarcinoma

CHRONICKÁ PANKREATITÍDA



LITHIÁZA

CHRONICKÁ PANKREATITIDA



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 PANKREATITIDA

SEKVENCE VZNIKU KALCIFIKACÍ

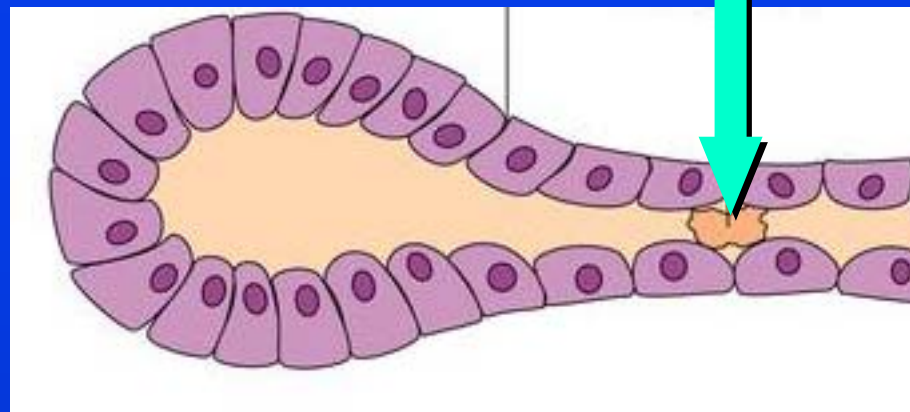
ZÁNĚT

FIBRÓZA

ATROFIE

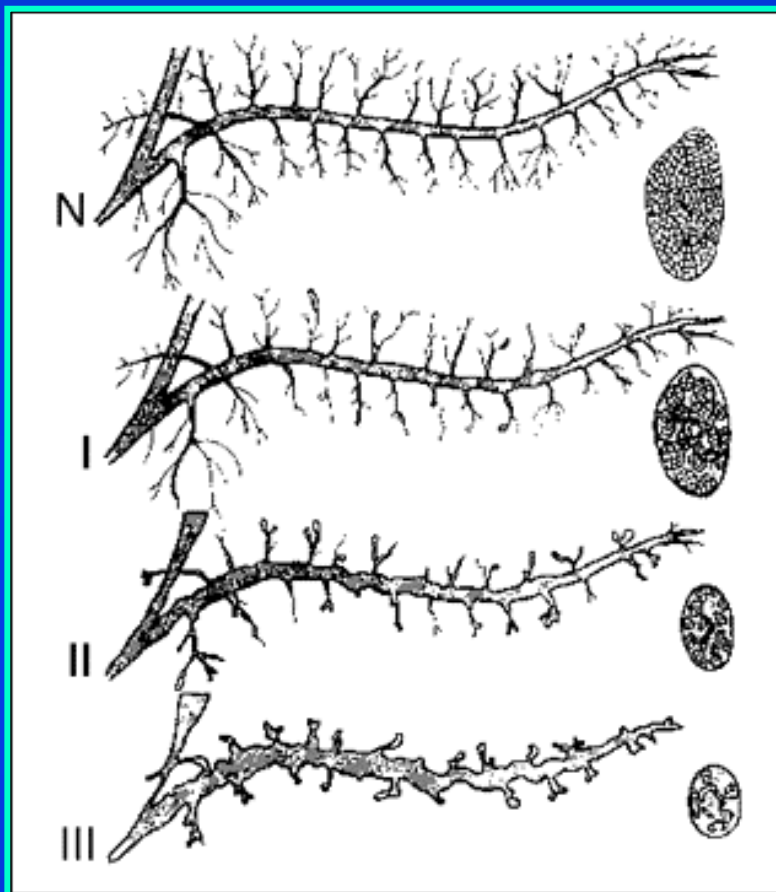
STENÓZA

KALCIFIKACE

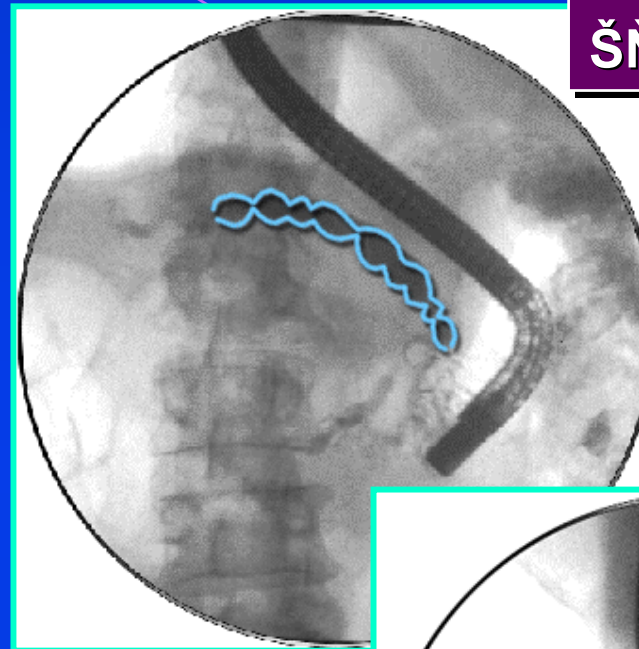


CHRONICKÁ PANKREATITIDA ZOBRAZOVACÍ METODY

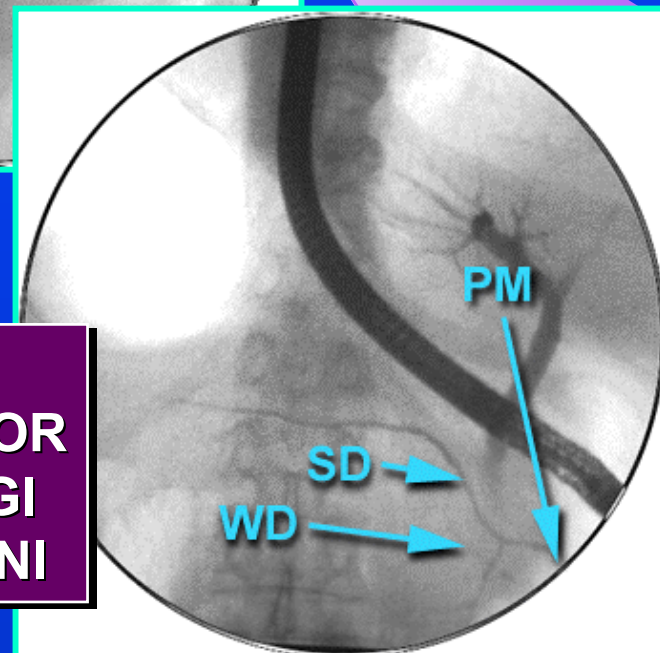
ERCP
ŠŤŮRA PEREL



ERCP KLASIFIKACE
PANKREATITID



ERCP
PAPILA MINOR
D.WIRSUNGI
D.SANTORINI



KATEGORIZACE CHRONICKÉ PANKREATITIDY FUNKCE x MORFOLOGIE

115 nemocných s chronickou pankreatitidou
stanovenou zobrazovacími metodami ERCP-CT-SONO

MORFOLOGICKÉ ZMĚNY

Pankreatické komplikace

STEATORHOEA
DIABETES MELLITUS

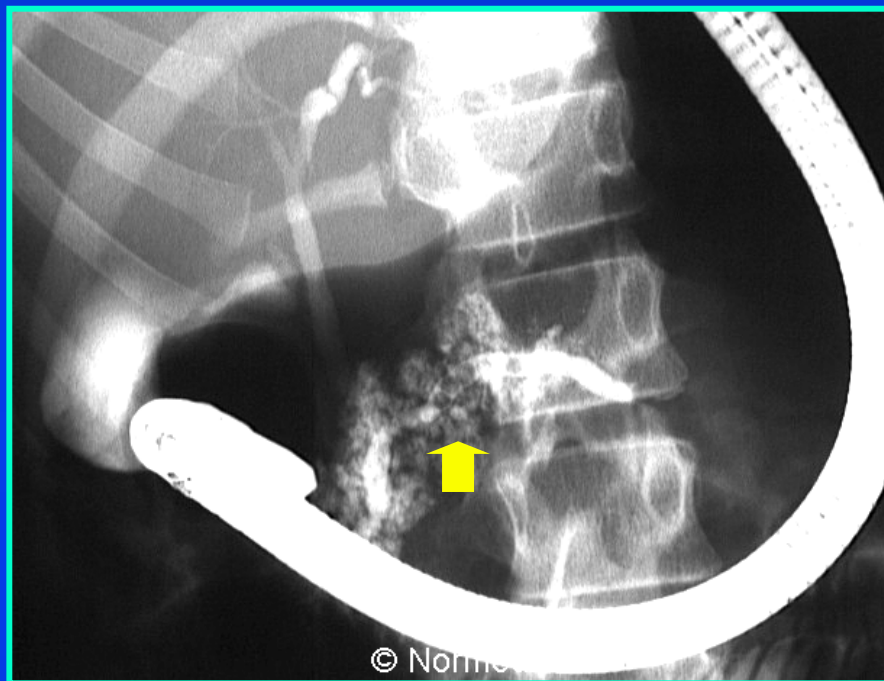
FUNKČNÍ ZMĚNY

Klinické projevy
funkční insuficience

	NE	ANO
NE	CHP - A n = 35	CHP - B n = 24
ANO	CHP - C n = 22	CHP - D n = 34

Büchler, M. W., Malfertheiner, P.: A proposal for new classification of chronic pancreatitis based on clinical picture, imaging and pancreatic function. Chronic pancreatitis 2000, International Meeting EDS/EAGE, Postgraduate Course, Bern, 2000

CHRONICKÁ PANKREATITIDA ZOBRAZOVACÍ METODY



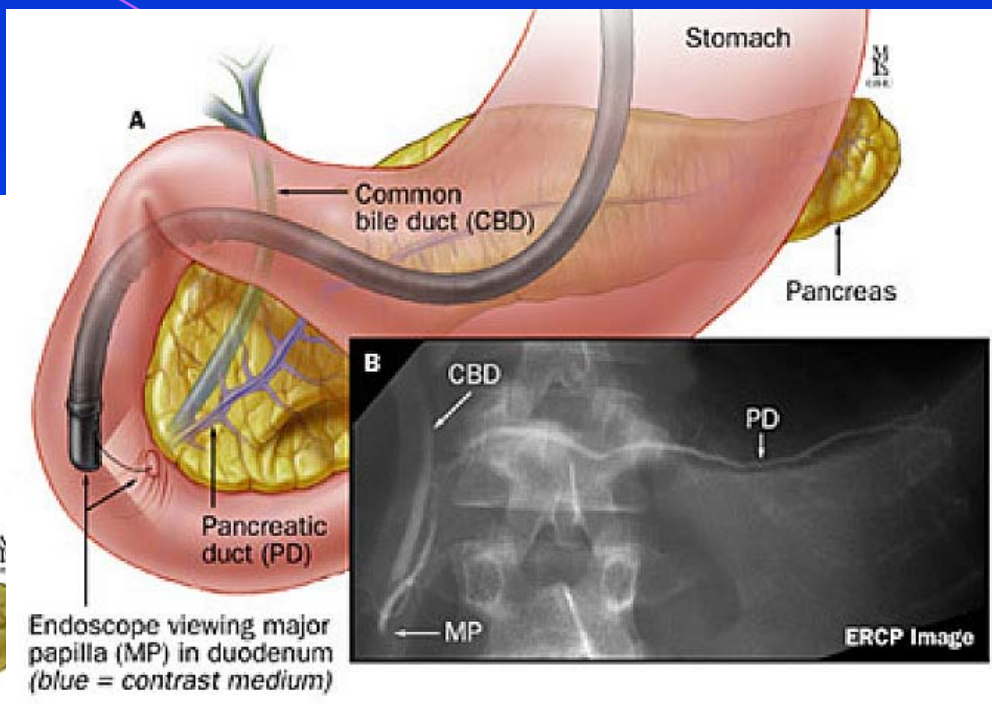
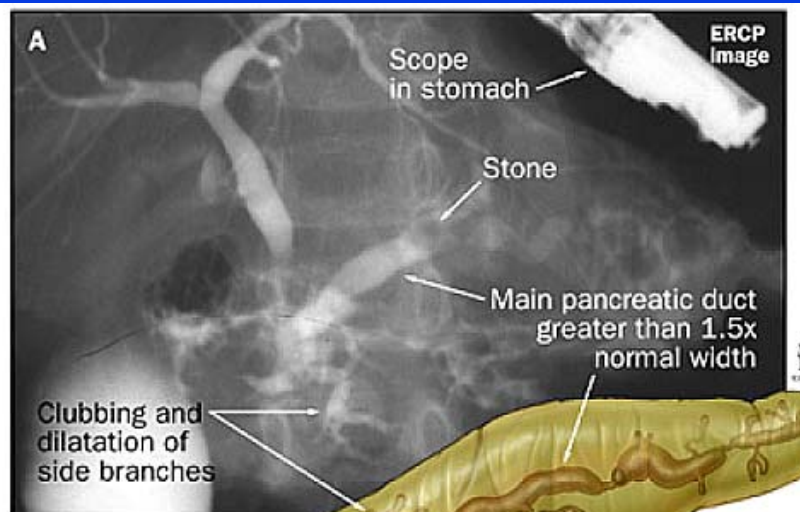
ERCP
KALCIFIKACE
WIRSUNGU

CT
KALCIFIKACE
WIRSUNGU



CHRONICKÁ PANKREATITIDA

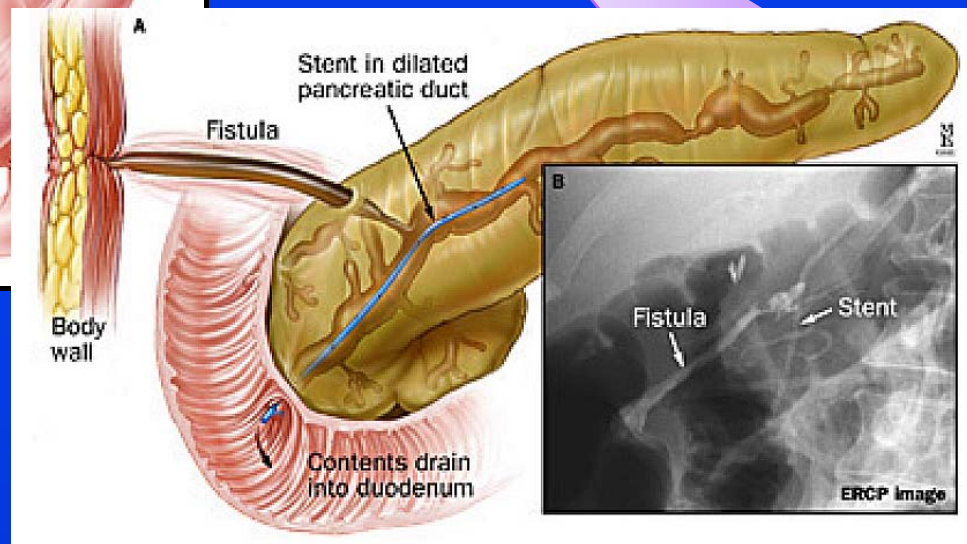
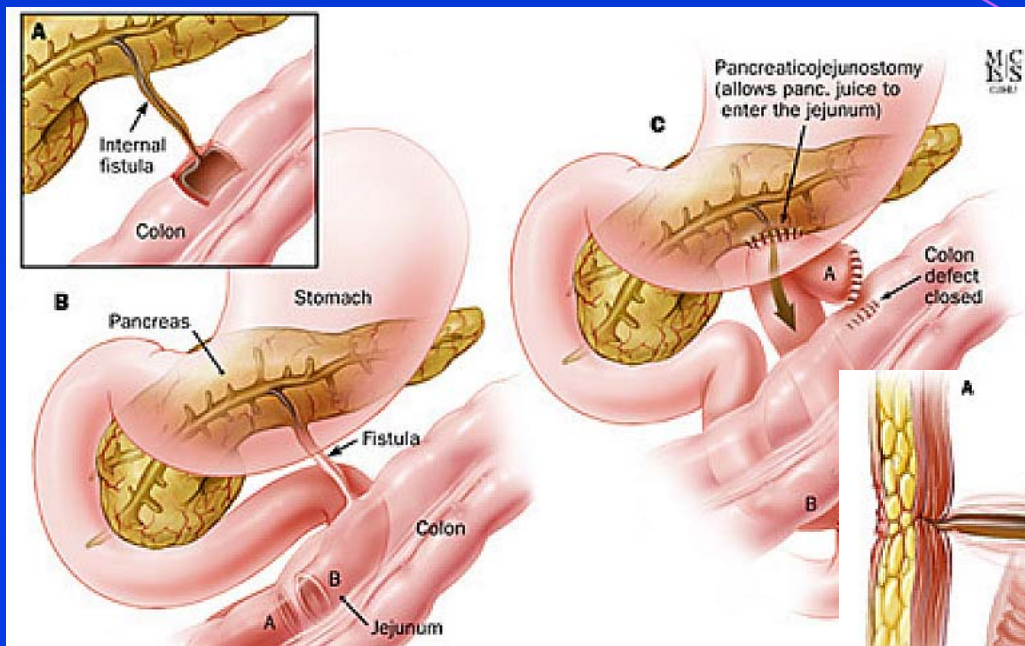
ERCP/RTG - DIAGNOSTIKA



Chronic Pancreatitis. Anthony N. Kalloo, Lynn Norwitz, Charles J. Yeo
http://www.hopkinsmedicine.org/gastroenterology_hepatology/_pdfs/pancreas_biliary_tract/chronic_pancreatitis.pdf

CHRONICKÁ PANKREATITIDA

CHIRURGICKÁ LÉČBA



Chronic Pancreatitis. Anthony N. Kalloo, Lynn Norwitz, Charles J. Yeo
http://www.hopkinsmedicine.org/gastroenterology_hepatology/pdfs/pancreas_biliary_tract/chronic_pancreatitis.pdf

DIAGNOSTIKA CHRONICKÉ PANKREATITÍDY

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

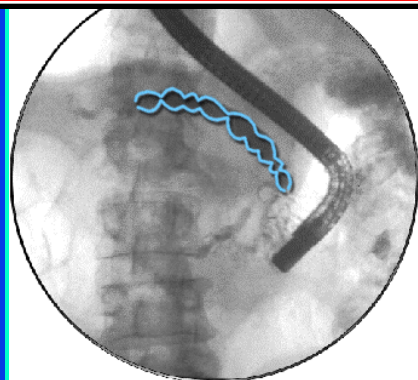


KLINICKÁ VYŠETŘENÍ
ANAMNÉZA, SUBJEKTIVNÍ
OBJEKTIVNÍ NÁLEZ,
EFEKT TERAPIE

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



DIAGNÓZA CHRONICKÉ PANKREATITÍDY

	EUS	ERCP	MRCP
SENSITIVITA	56% (40-72)	72% (58-86)	54% (44-64)
SPECIFICITA	81% (68-95)	75% (60-90)	78% (72-83)

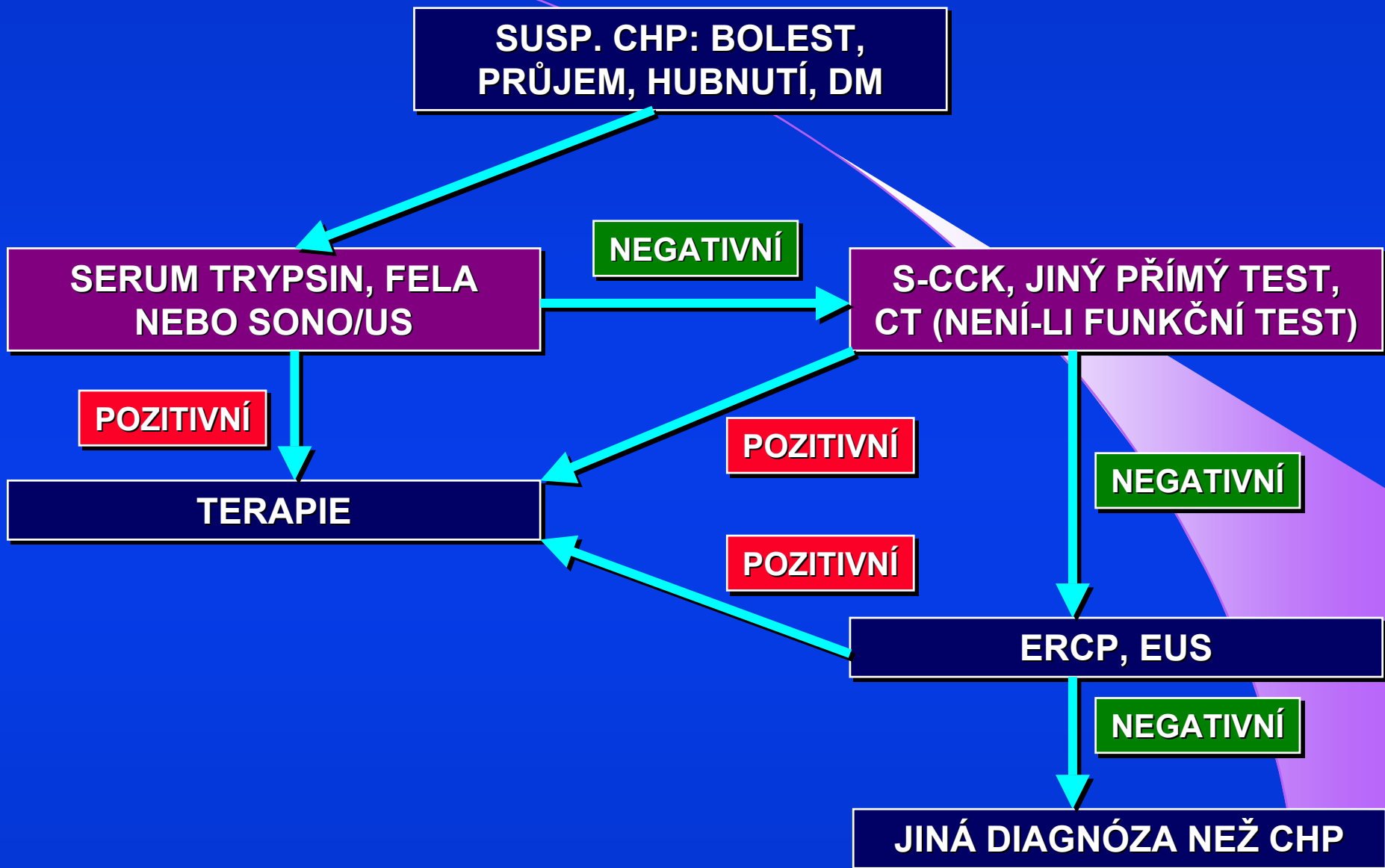
Diagnosis of mild chronic pancreatitis (Cambridge classification)

Sai JK, Suyama M, Kubokawa Y, Watanabe S.

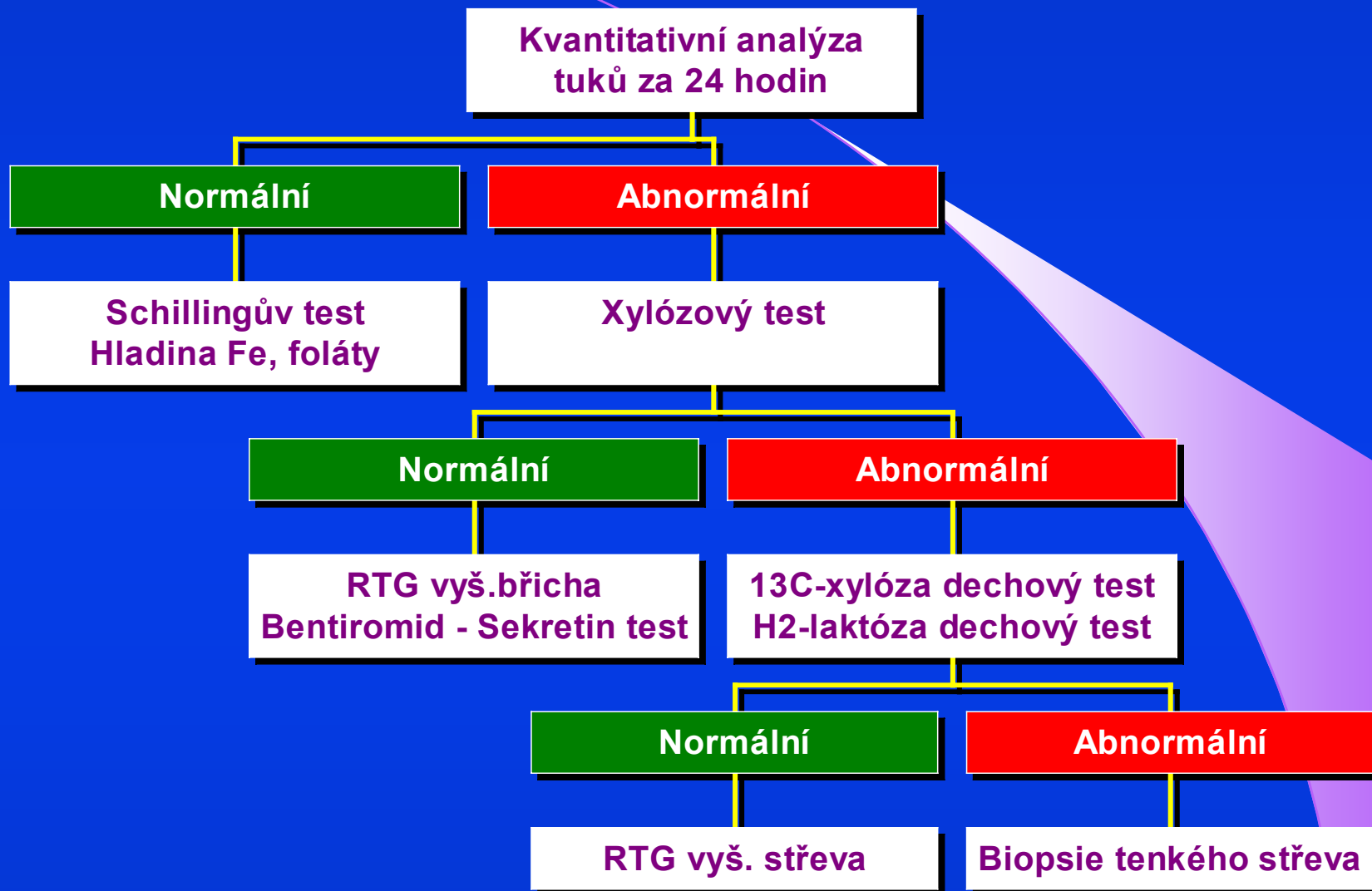
World J Gastroenterol 2008 February 28; 14(8): 1218 - 1221

Researchers Test the Value of ERPC for the Detection of Early Chronic Pancreatitis

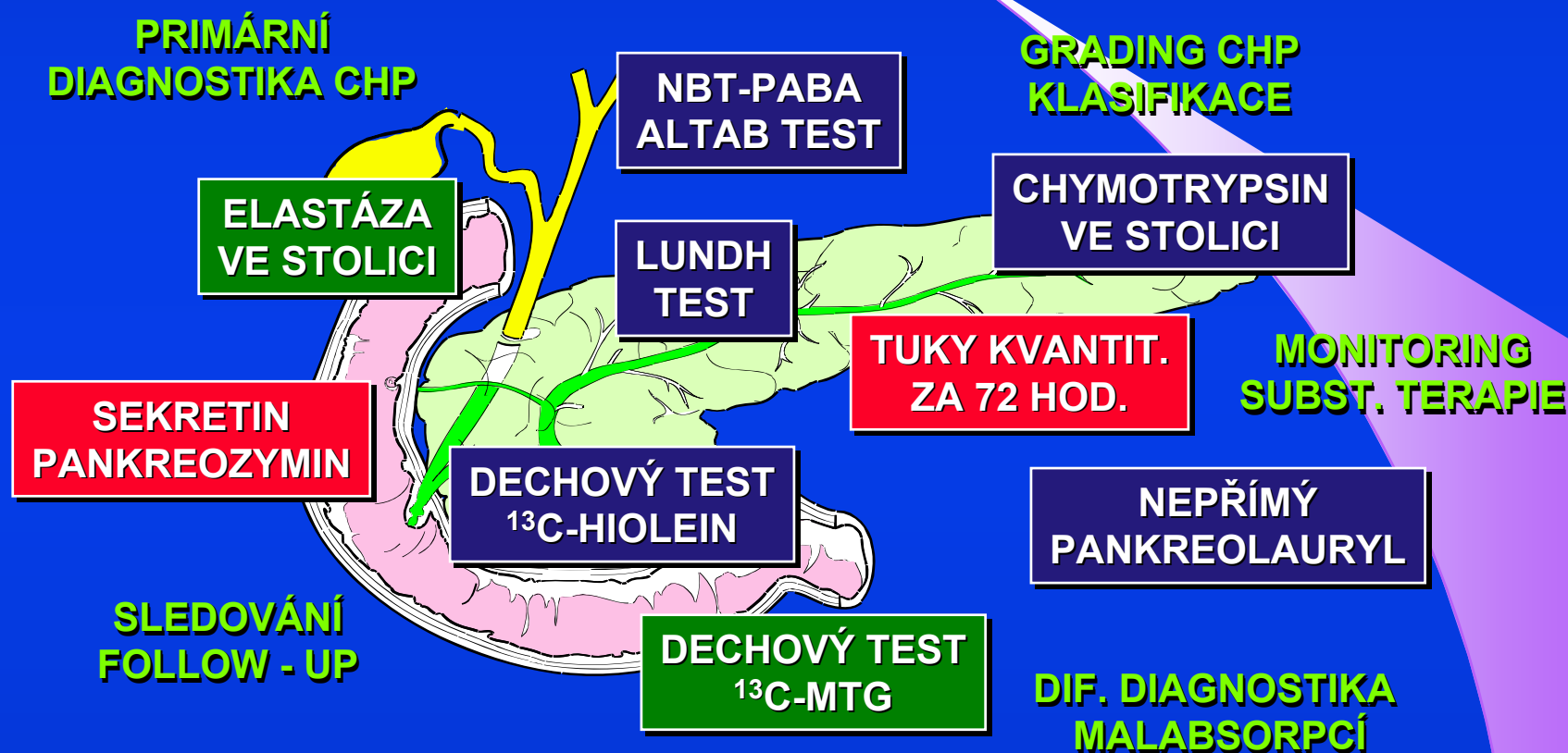
Frei R. - Gastroent.Endoscop.News 2007, 58, 02



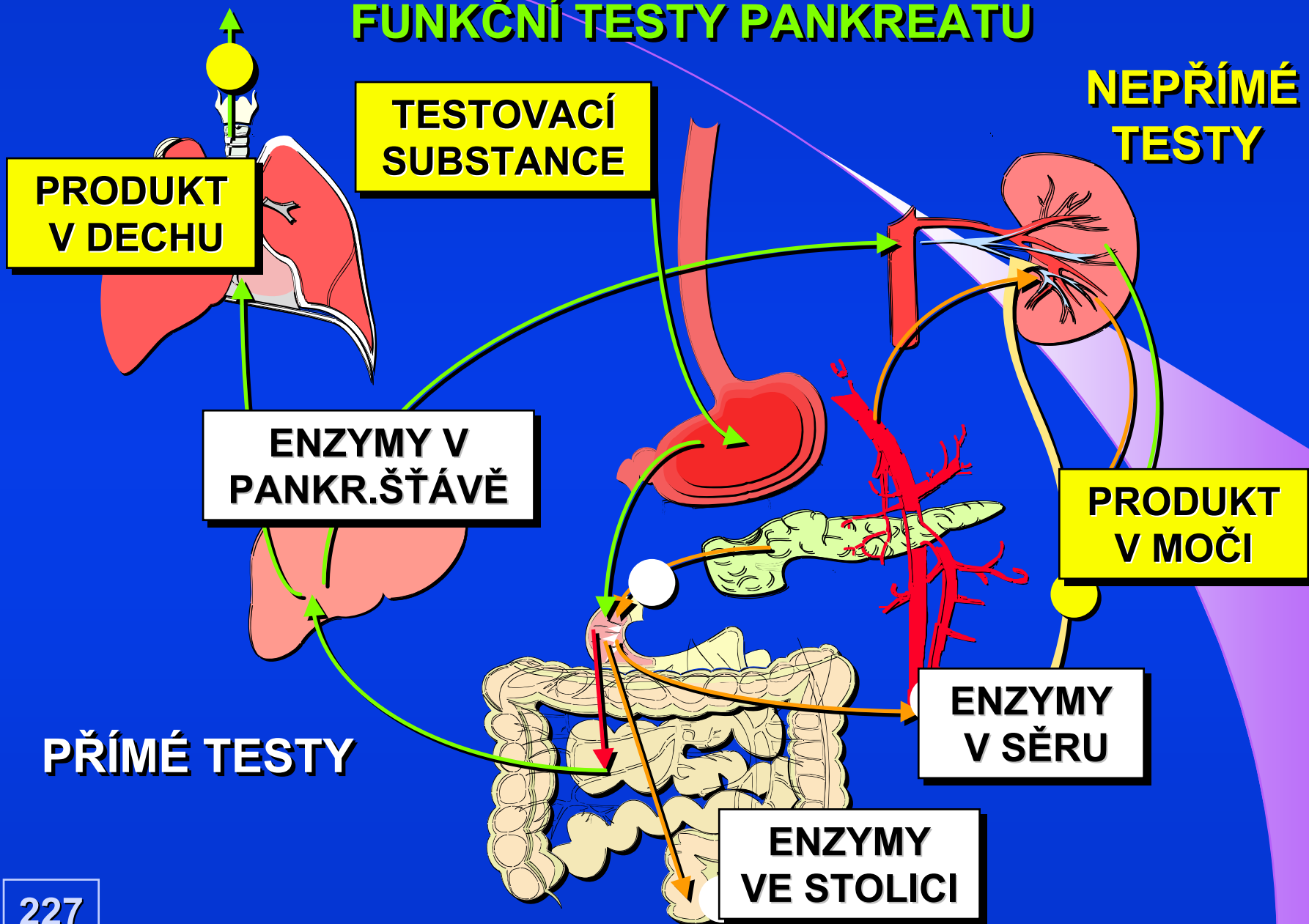
DIAGNOSTICKÝ ALGORITMUS MS



TESTY EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU



FUNKČNÍ TESTY PANKREATU



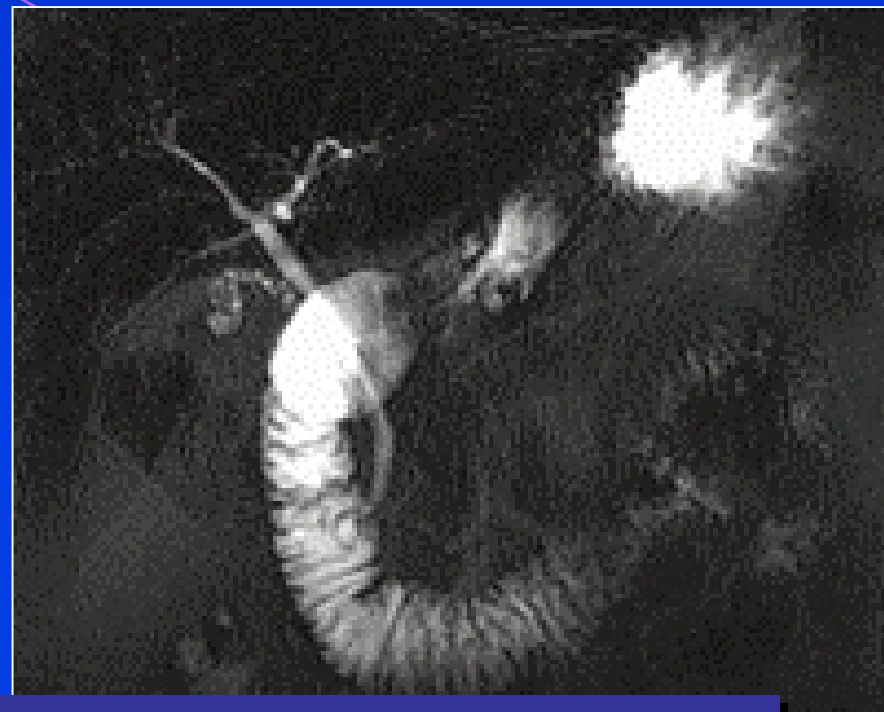
SEKRETIN-PANKREOZYMIN TEST PZS TEST, “GOLD STANDARD”

- **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, HCO_3^- 9.8-39.7 mmol/h
TRYPSIN 9.3-171 j/20 min AMYLÁZA 34-204 j/20 min

MRCP – ENDOSKOPICKÝ ePFT



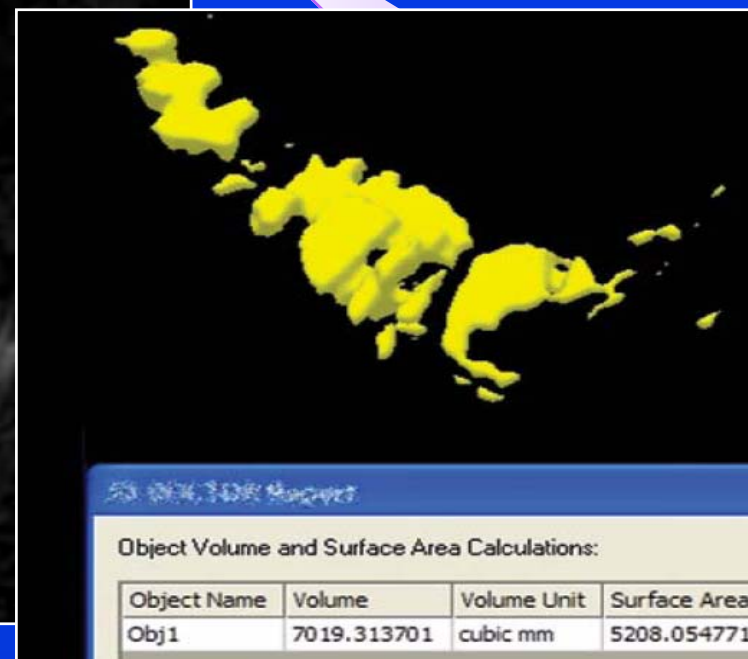
MRCP 1 (INTRO)



MRCP 2 - 10min PO APLIKACI

ZOBRAZENÍ PANKREATO-BILIÁRNÍHO STROMU
PODÁNÍ SINCALIDU - ANALOG CCK-8
Asp-Tyr(SO₃H)-Met-Gly-Trp-Met-Asp-Phe-NH₂
DÁVKOVÁNÍ: 15 ng/kg V INFUSI

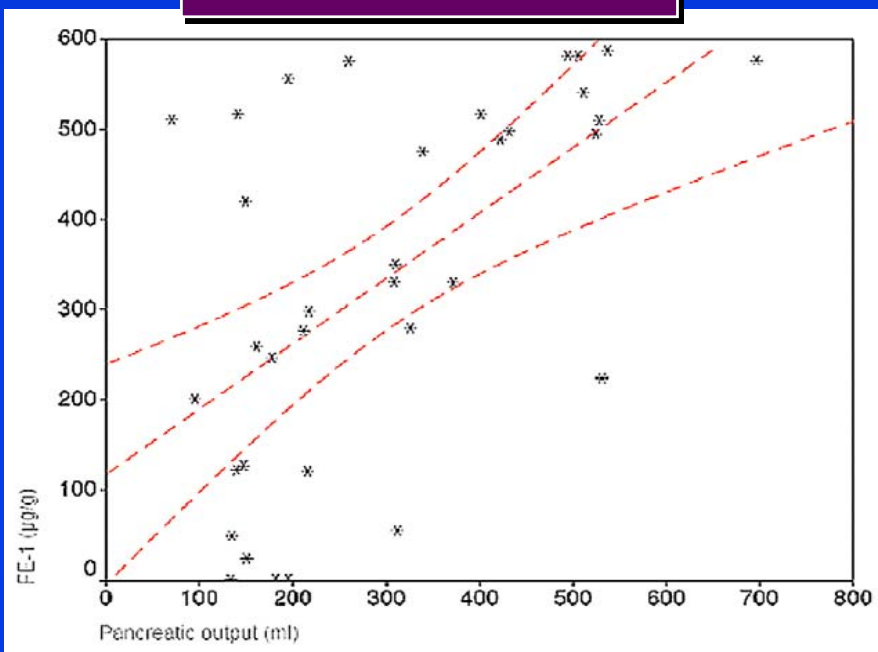
MRCP
VÝPOČET OBJEMU SEKRECE
FUNKČNÍ TEST
PANKREATICKÉ FUNKCE



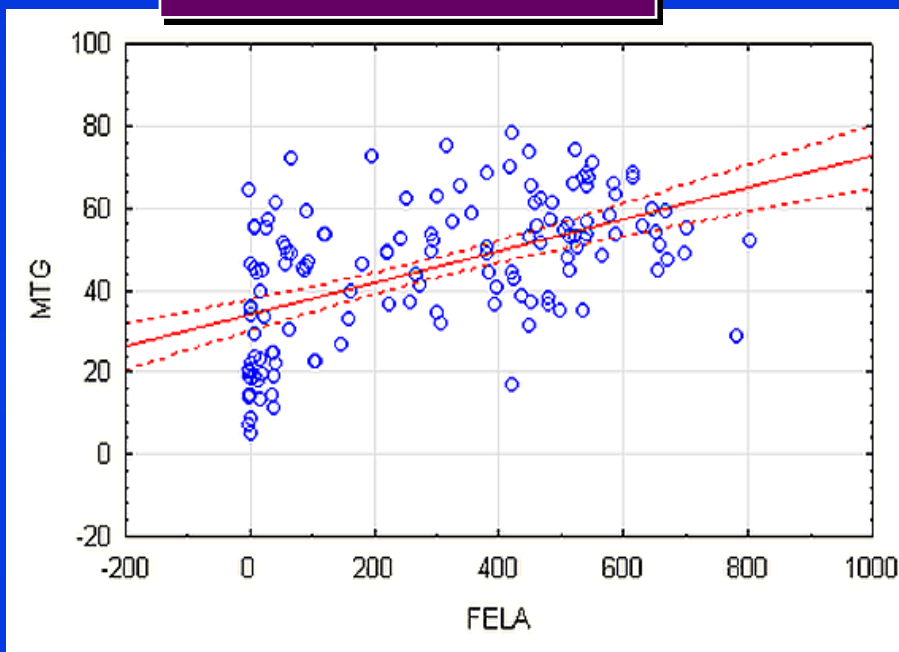
Quantitative MRCP assessment of pancreatic exocrine reserve and its correlation with faecal elastase-1 in patients with chronic pancreatitis
Manfredi R. et al. Radiol med. - DOI 10.1007/s11547-011-0774-6

KORELACE FELA x QMRCP, FELA x MTG

korelace $r = 0.573$



korelace $r = 0.535$

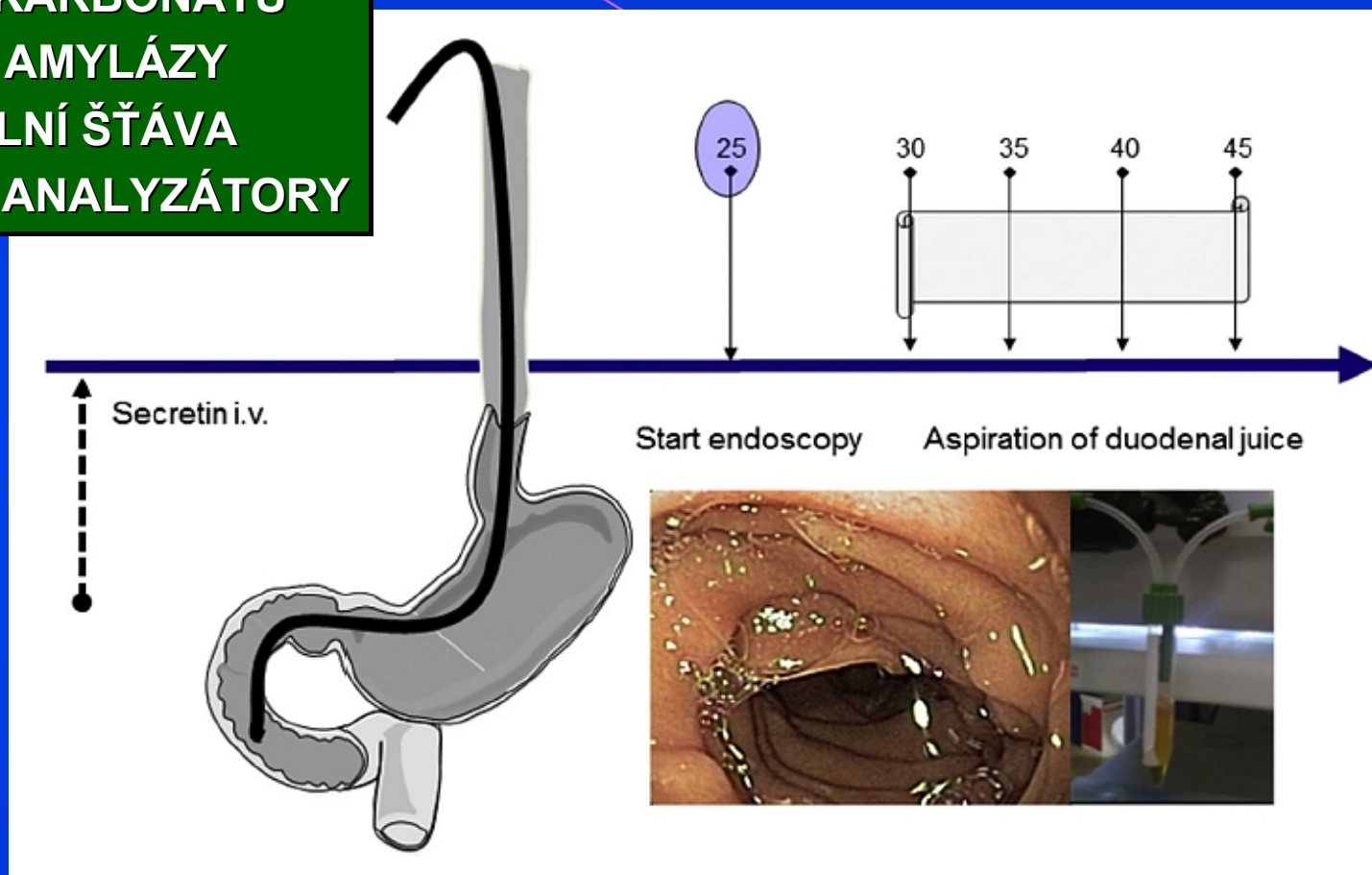


Quantitative MRCP assessment of pancreatic exocrine reserve and its correlation with faecal elastase-1
 Manfredi R. et al. Radiol med. 2012

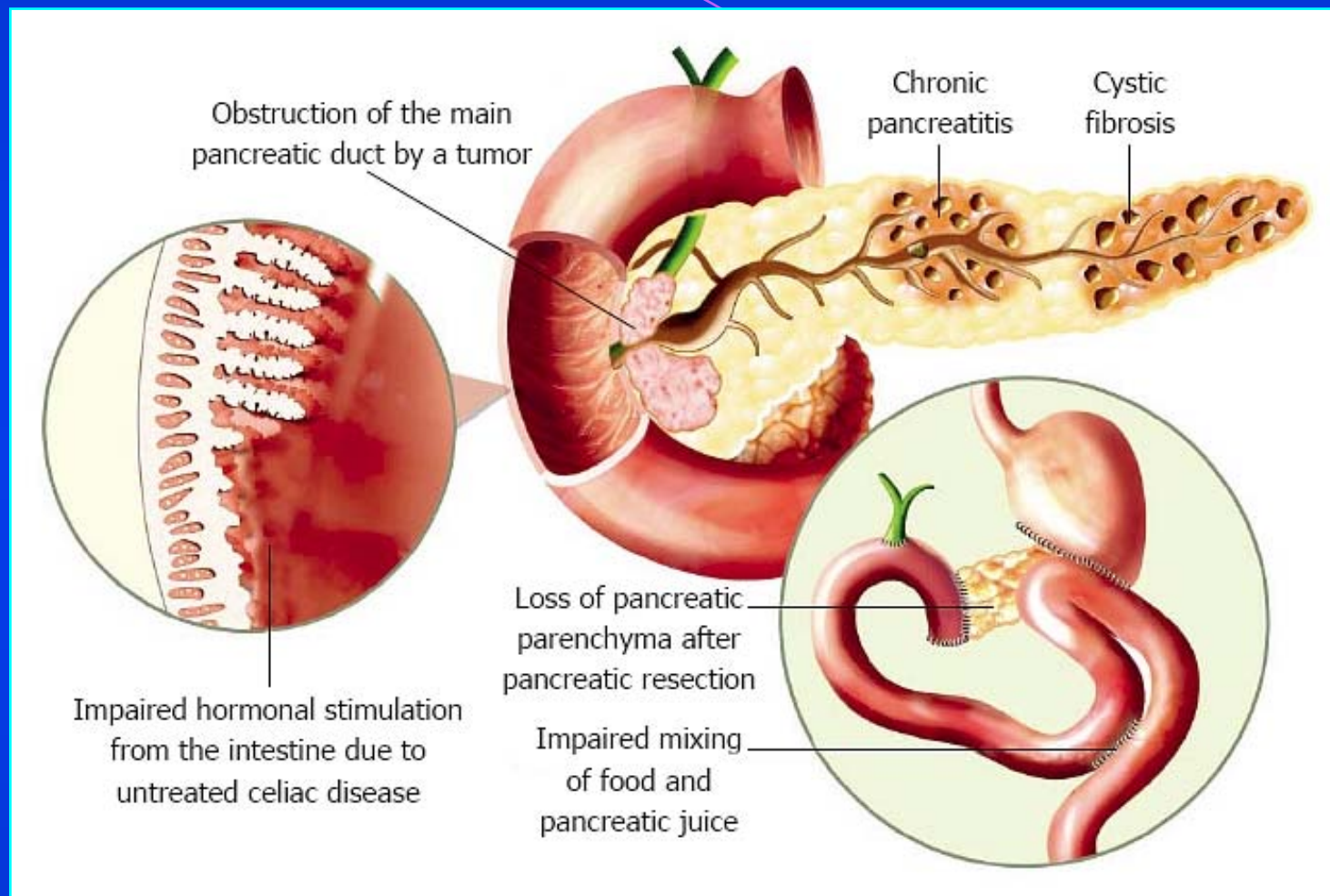
Exocrine Pancreatic Function Test ¹³C-Mixed Triglyceride Breath Test.
 Kocna, P. et al.:
 Pancreatology 2006; 6: 331

RAPID SEKRETIN TEST - ePFT

ANALÝZA BIKARBONÁTŮ
ANALÝZA AMYLÁZY
DUODENÁLNÍ ŠŤÁVA
AUTOMATICKÉ ANALYZÁTORY



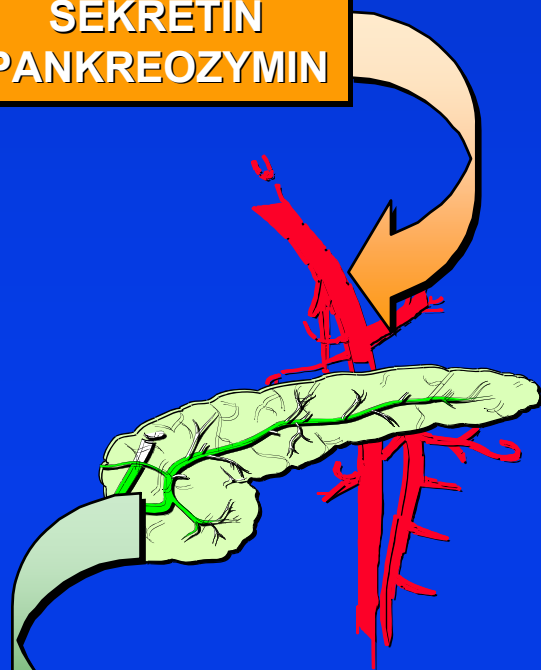
Automated spectrophotometric bicarbonate analysis in duodenal juice compared to the back titration method. Erchinger F, Engjom T, Gudbrandsen OA, et al. Pancreatology. 2016; 16(2): 231

EXOKRINNÍ PANKREATICKÁ INSUFICIENCE (EPI)

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

PŘÍMÝ PZS TEST

SEKRETIN
PANKREOZYMIN

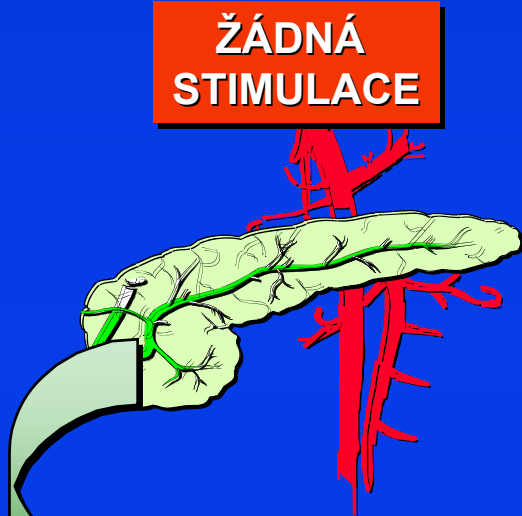


AMYLÁZA
LIPÁZA
TRYPSIN
BIKARBONÁT

PŘÍMÁ ODPOVĚĚ
NA STIMULACI

ELASTÁZA VE STOLICI

ŽÁDNÁ
STIMULACE



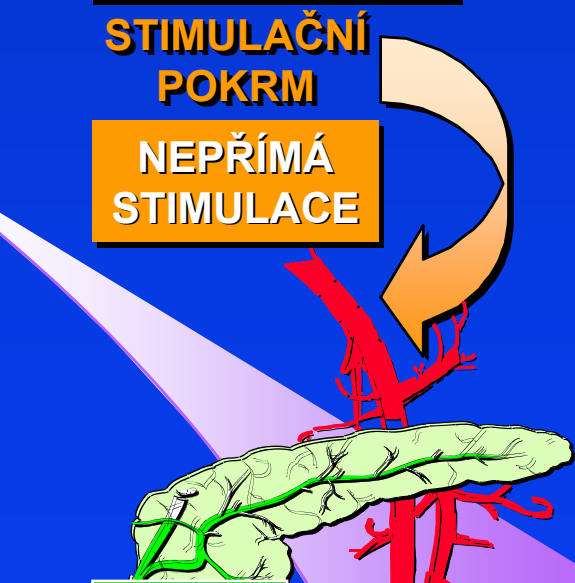
ELASTÁZA
VE STOLICI

ENZYMY SUBSTITUČNÍ
TERAPIE
NEREAGUJÍ S mAb

SEKREČNÍ KAPACITA
GRADING CHP

PABA, 13C-MTG

STIMULAČNÍ
POKRM
NEPŘÍMÁ
STIMULACE

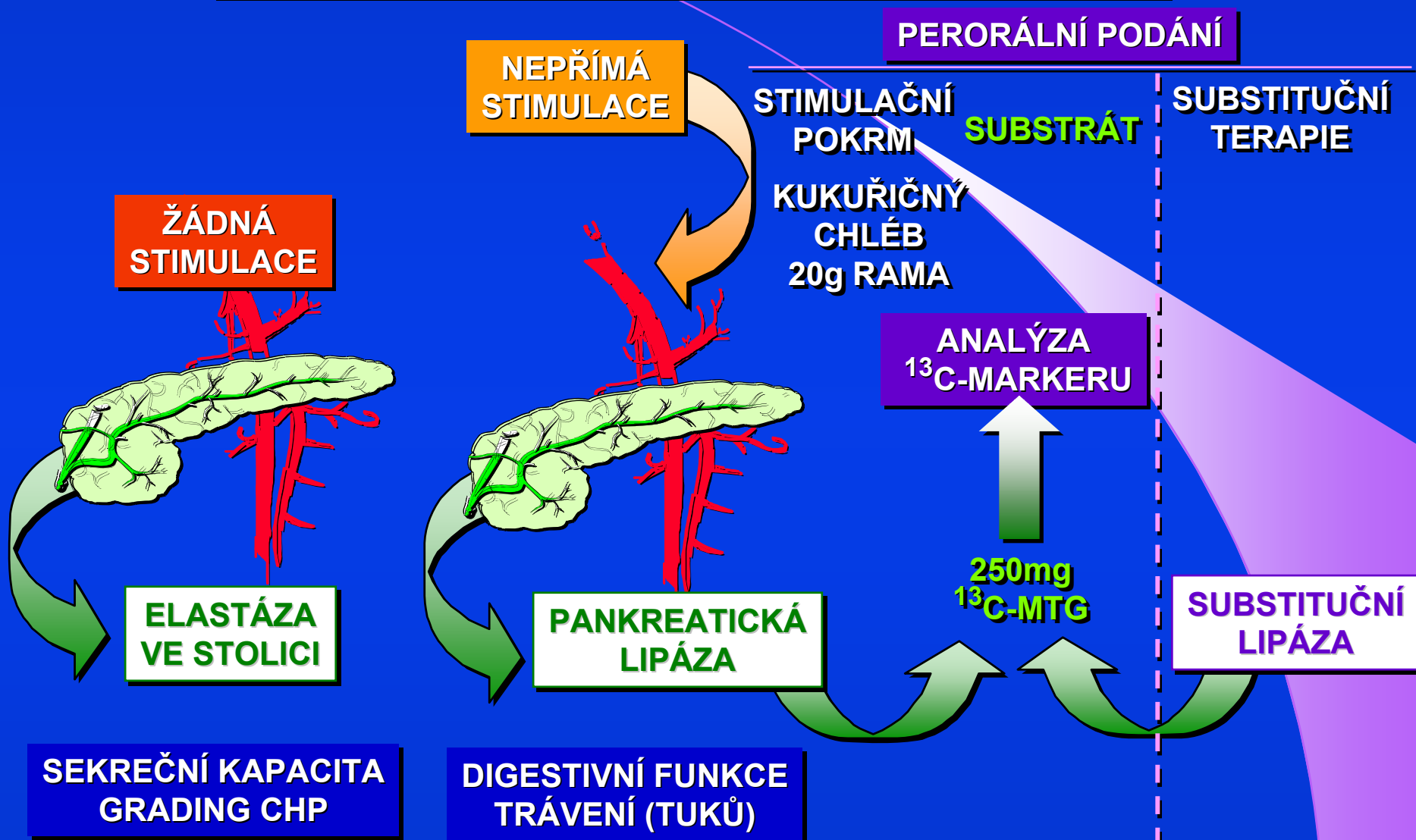


LIPÁZA
LIPÁZA
SUBSTITUČNÍ
TERAPIE

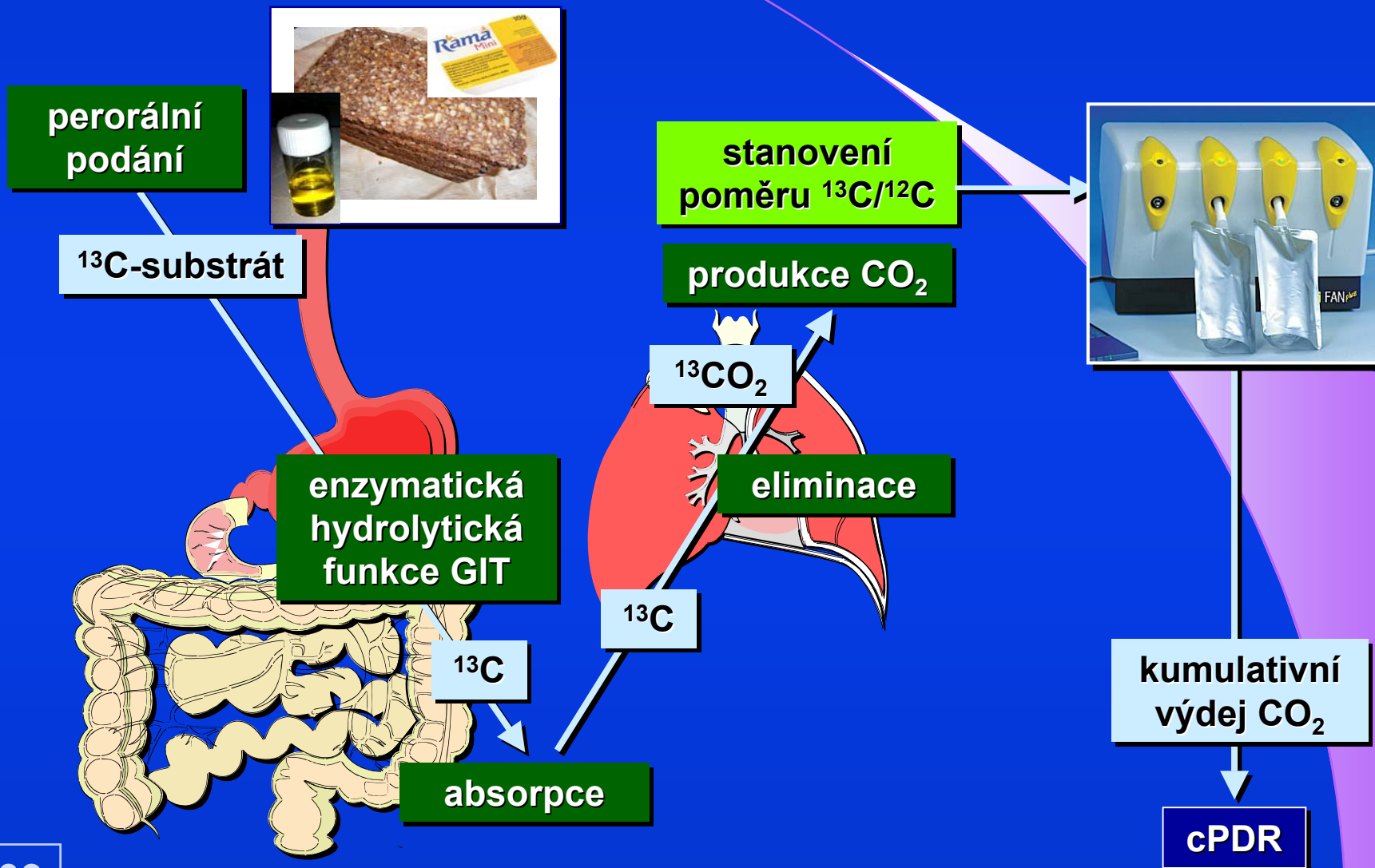
HYDROLÝZA LIPIDŮ
TEST - SUBSTRÁTU

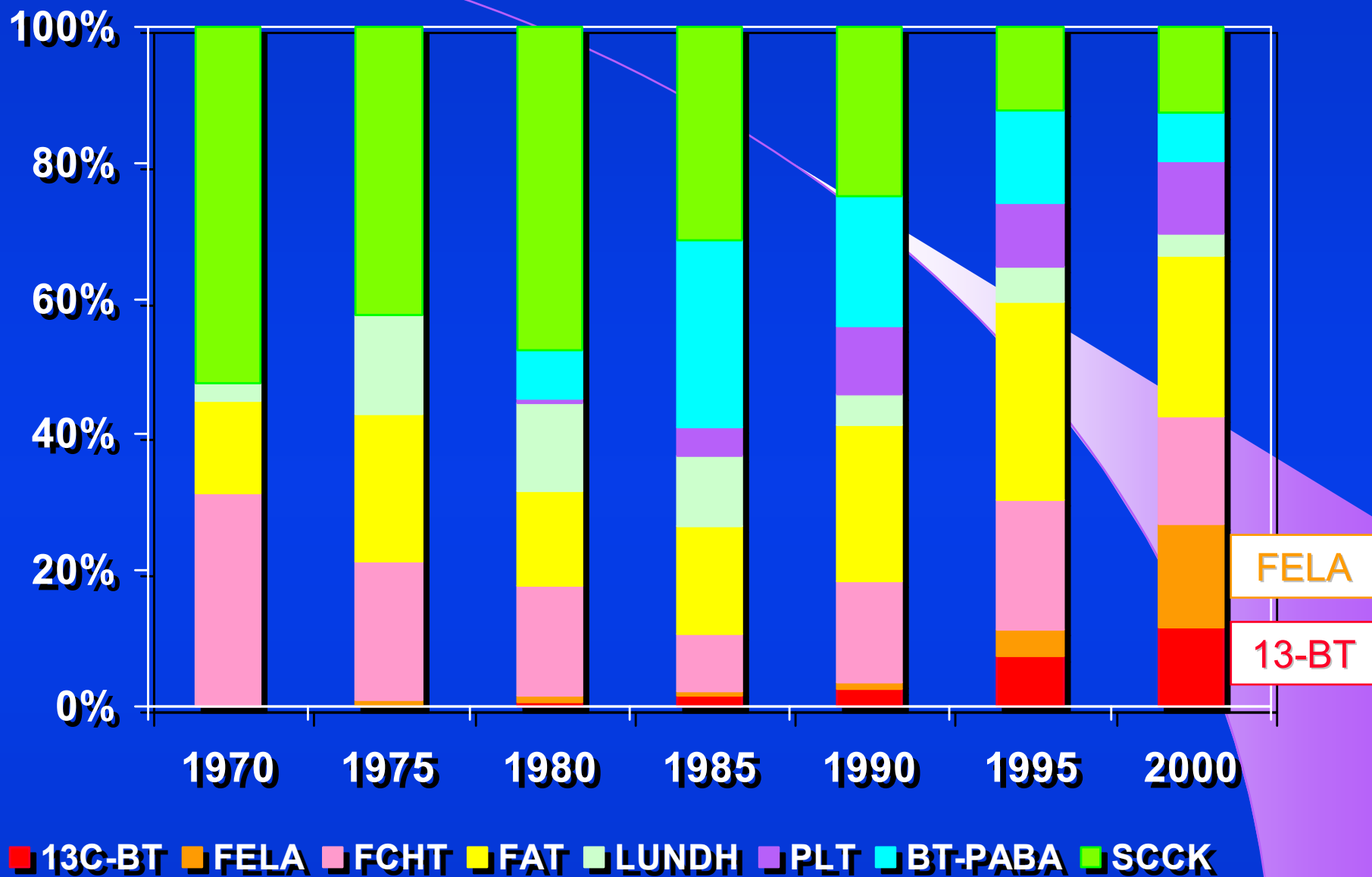
DIGESTIVNÍ FUNKCE
TRÁVENÍ (TUKŮ)

TESTY EXOKRINNÍ FUNKCE PANKRAETU

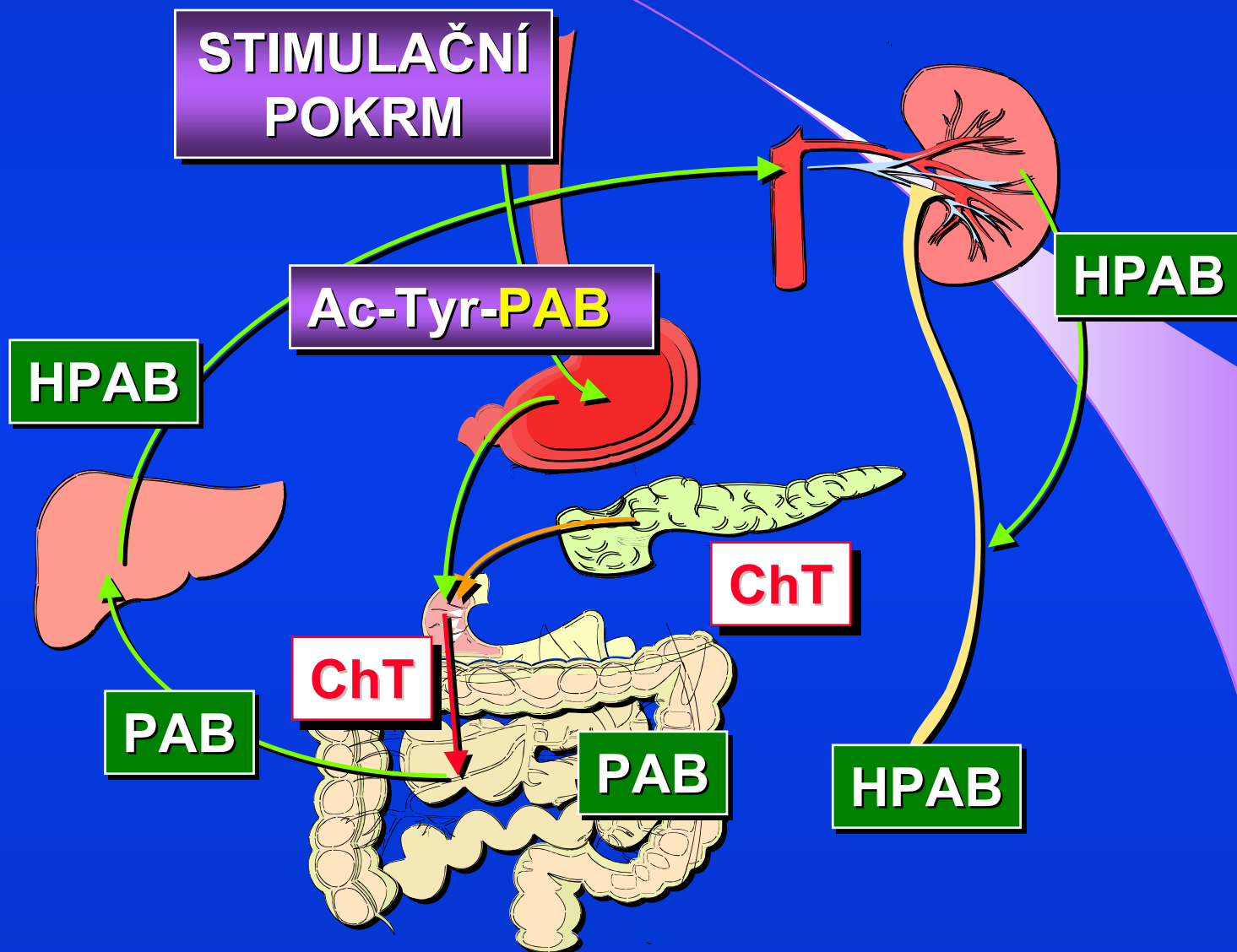


PRINCIP ^{13}C - MTG DECHOVÉHO TESTU





NEPŘÍMÉ FUNKČNÍ TESTY

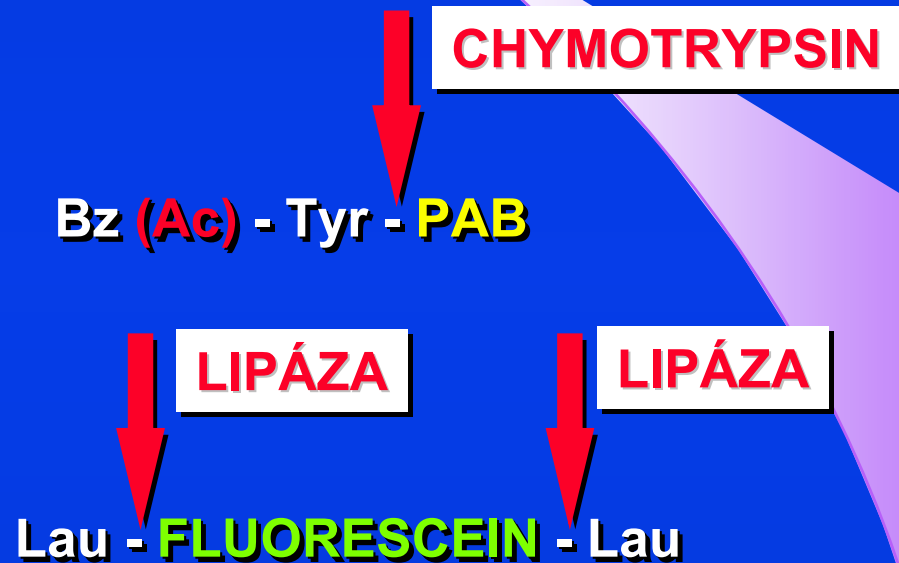


NEPŘÍMÉ TESTY - PABA/PANKREOLAURYL

➤ PROVEDENÍ TESTU

PODÁNÍ STIMULAČNÍHO POKRMU
PODÁNÍ TESTAČNÍ SUBSTANCE
6 HODINOVÝ SBĚR MOČE

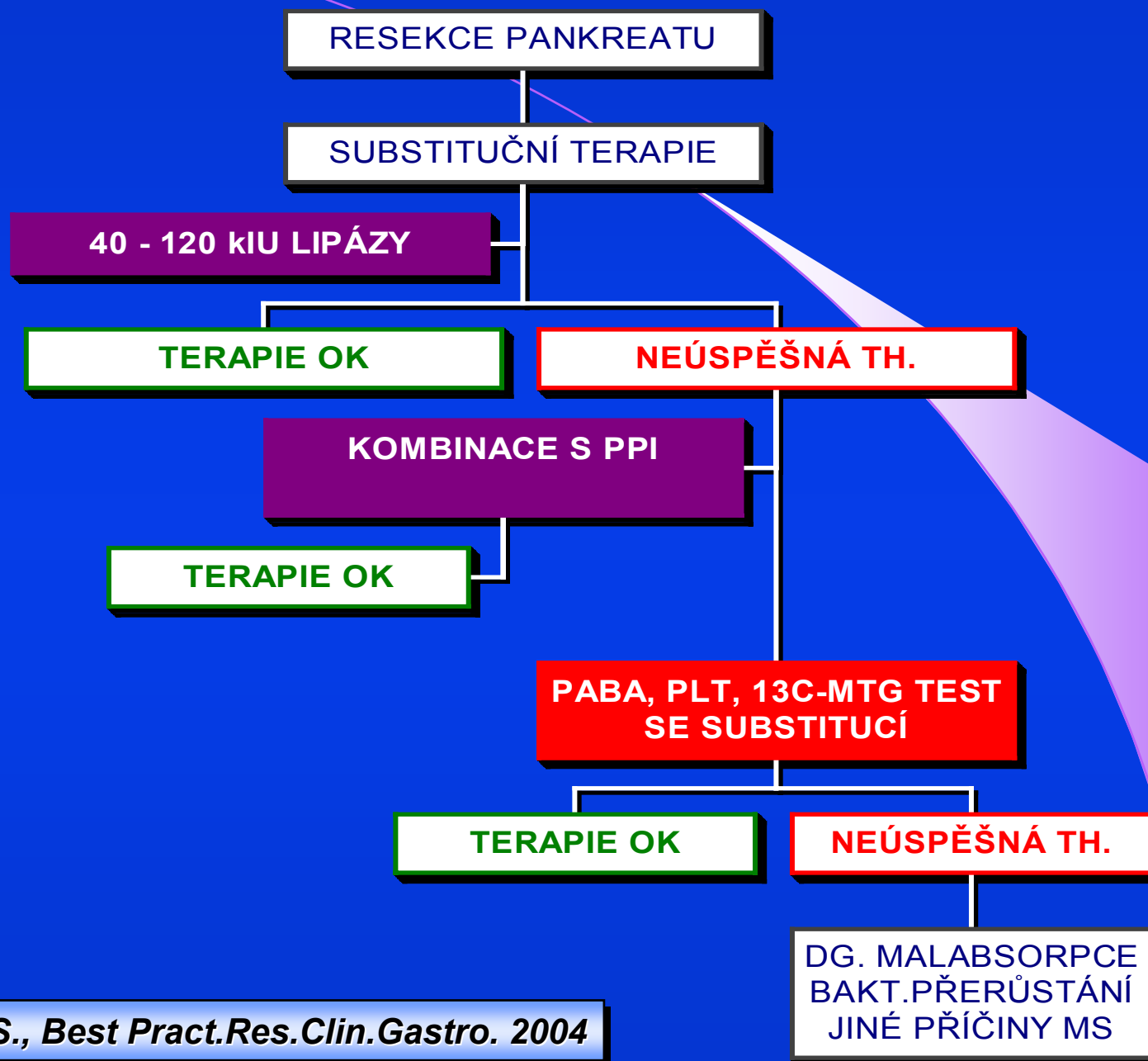
➤ PRINCIP TESTU



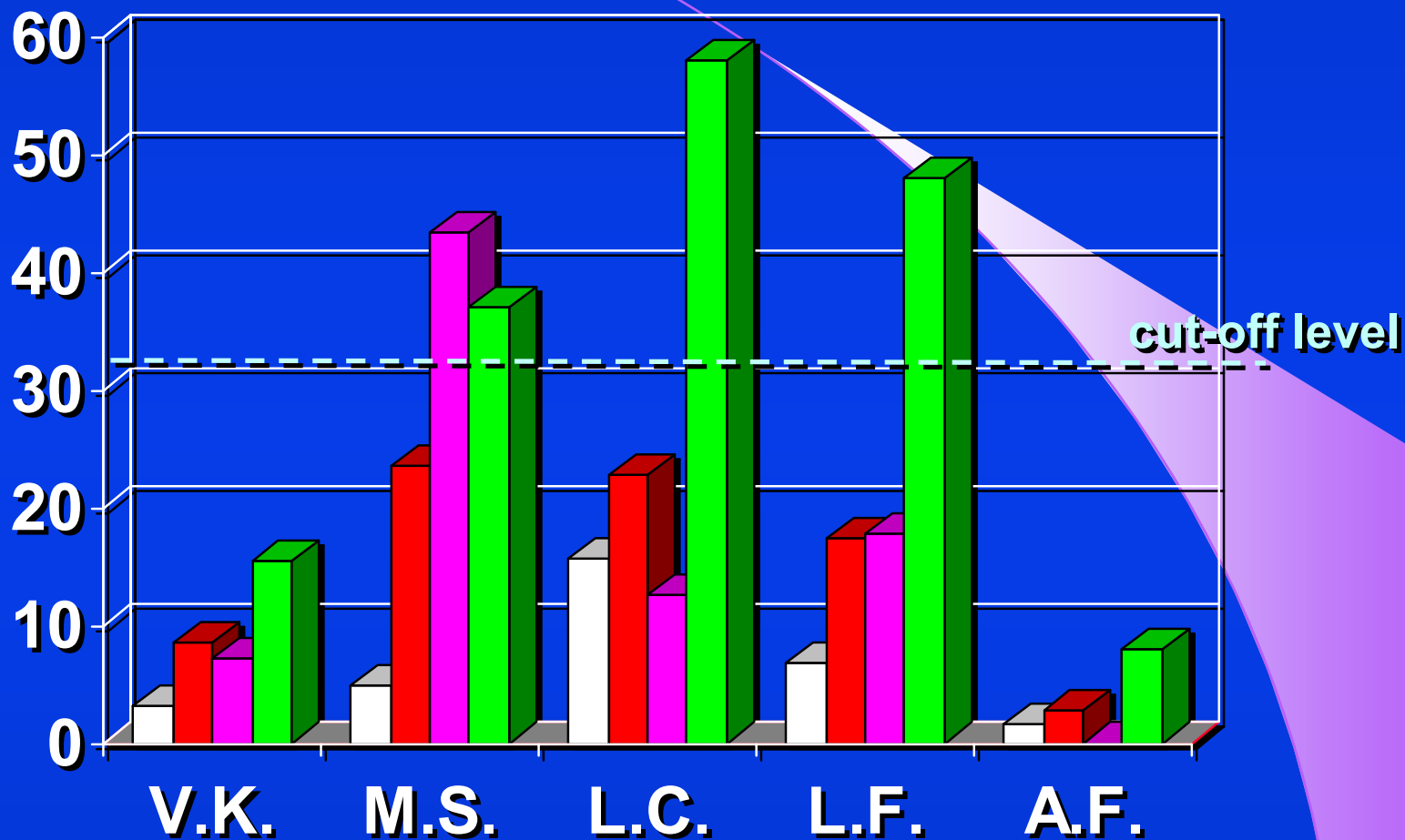
➤ LABORATORNÍ TECHNIKA

STANOVENÍ SÉROVÉ HLADINY A VÝDEJE
METABOLITU **HPAB**

FLUOROGENNÍHO MARKERU - **FLUORESCINU**
VÝPOČET % Z PODANÉHO MNOŽSTVÍ

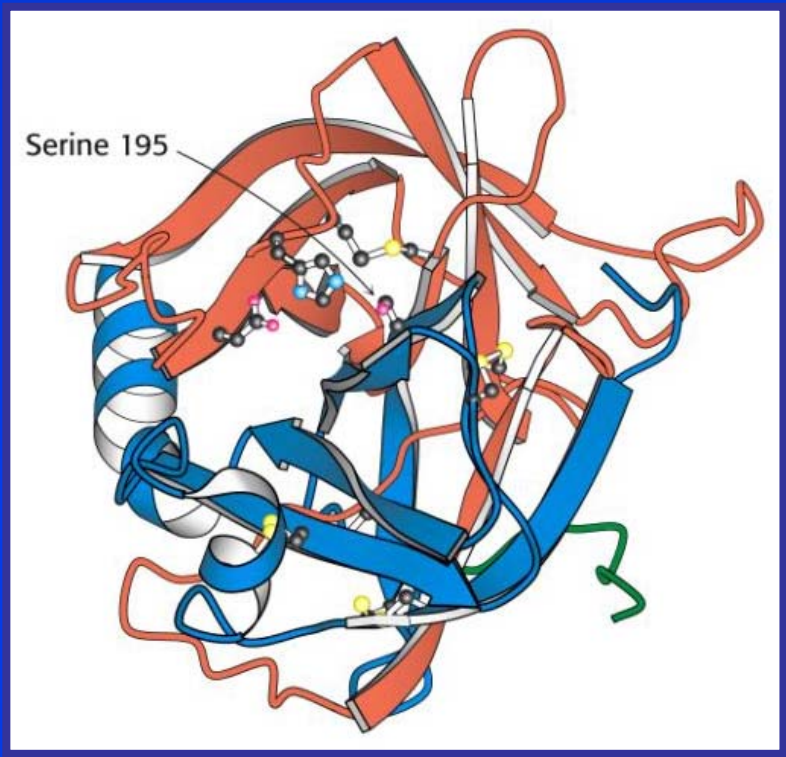


AL TAB TEST SUBSTITUČNÍ TERAPIE



BASÁLNÍ 900mg 1500mg 900mg + ANACID - KREON

STANOVENÍ CHYMOTRYPSINU VE STOLICI



NOVÁ TECHNOLOGIE
DETEKCE PROTEINU POMOCÍ
POLYKLONÁLNÍCH Ab
KLASICKÁ ELISA 96 JAMEK
NORMÁLNÍ HODNOTY > 6.4 µg/ml
DIALAB / IMMUNDIAGNOSTIK

Kód VZP: 81477
168 bodů

CHYMOTRYPSIN

Suc-Ala₂-Pro-Phe-pNA → Suc-Ala₂-Pro-Phe + pNA

STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI

➤ PROVEDENÍ TESTU

ODBĚR VZORKU STOLICE
EXTRAKCE VZORKU V TLUMIČI
STANOVENÍ KONC. ELASTÁZY

➤ PRINCIP TESTU

mAb → ELASTÁZA

➤ LABORATORNÍ TECHNIKA

STANDARDNÍ ELISA METODIKA

➤ REFERENČNÍ HODNOTY

NORMÁLNÍ HODNOTY > 200 $\mu\text{g/g}$

PATOLOGICKÉ HODNOTY < 100 $\mu\text{g/g}$



ODBĚROVÁ
NÁDOBKKA

Kód VZP: 81725
513 bodů
odb.801

STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI - REFERENCE

ELASTÁZA-1 VE STOLICI, NORMA $> 200 \mu\text{g/g}$,
TĚŽKÁ INSUFFICIENCE $< 100 \mu\text{g/g}$,
LEHKÁ A STŘEDNÍ $100\text{-}200 \mu\text{g/g}$,
Henker J., Israel J.Med.Sci. 1996

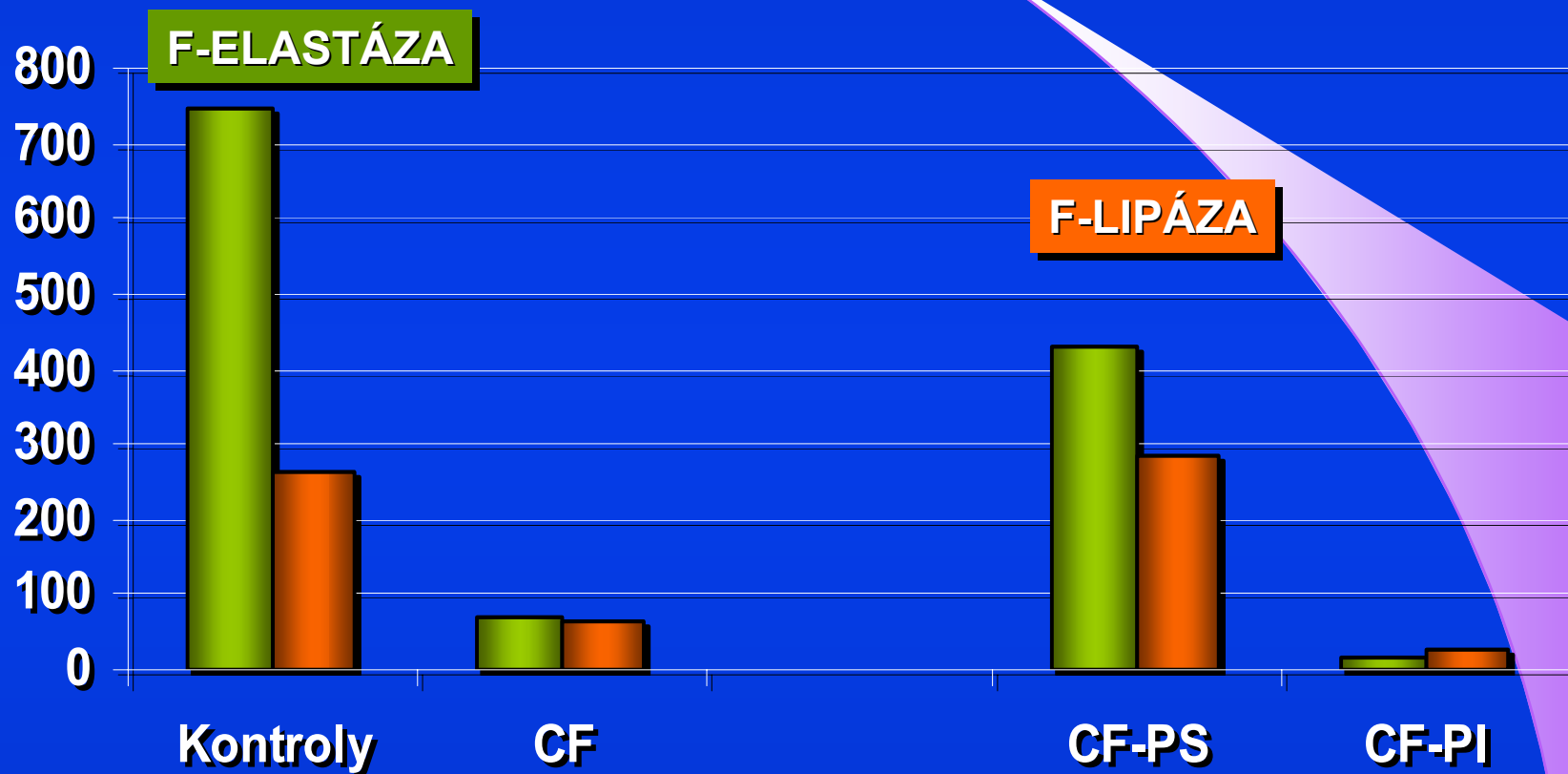
ELASTÁZA-1 VE STOLICI, CUT-OFF LEVEL $200 \mu\text{g/g}$,
SPECIFICITA 93%, SENSITIVITA 93%
(LEHKÁ FORMA 63%, STŘEDNÍ 100%, TĚŽKÁ 100%)
Löser Ch., GUT 1996

ELASTÁZA-1 VE STOLICI JE VHODNÝM DIAGNOSTICKÝM
TESTEM PRO DĚTI S **CYSTICKOU FIBRÓZOU**
Wallis C., Lancet, 1997

ELASTÁZA-1 VE STOLICI U DĚTÍ S **CYSTICKOU FIBRÓZOU**
CUT-OFF LEVEL $132 \mu\text{g/g}$,
SPECIFICITA JE 100%, SENZITIVITA JE 96%
Gullo L., Europ.J.Pediatrics 1997

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

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

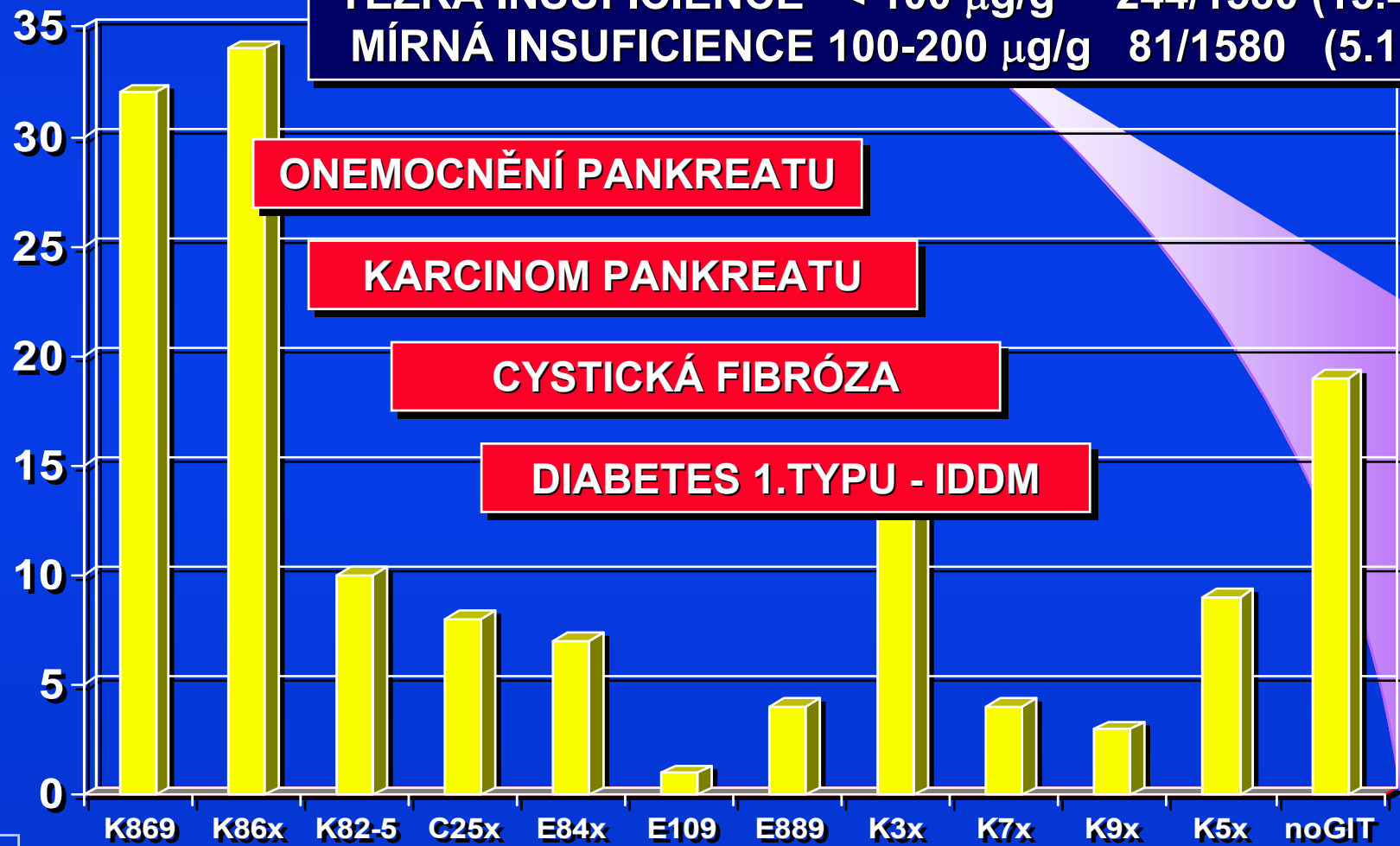


Faecal elastase-1 test is superior to faecal lipase test in the assessment of exocrine pancreatic function in cystic fibrosis

Walkowiak J., et al. - Acta Pædiatr 2004; 93: 1042-1045

STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI - ÚKBLD

VYŠETŘENO 1580 VZORKŮ STOLICE
 TĚŽKÁ INSUFICIENCE < 100 µg/g 244/1580 (15.4%)
 MÍRNÁ INSUFICIENCE 100-200 µg/g 81/1580 (5.1%)





ScheBo® • Pancreatic Elastase 1 Stool Test
monoklonální protilátka

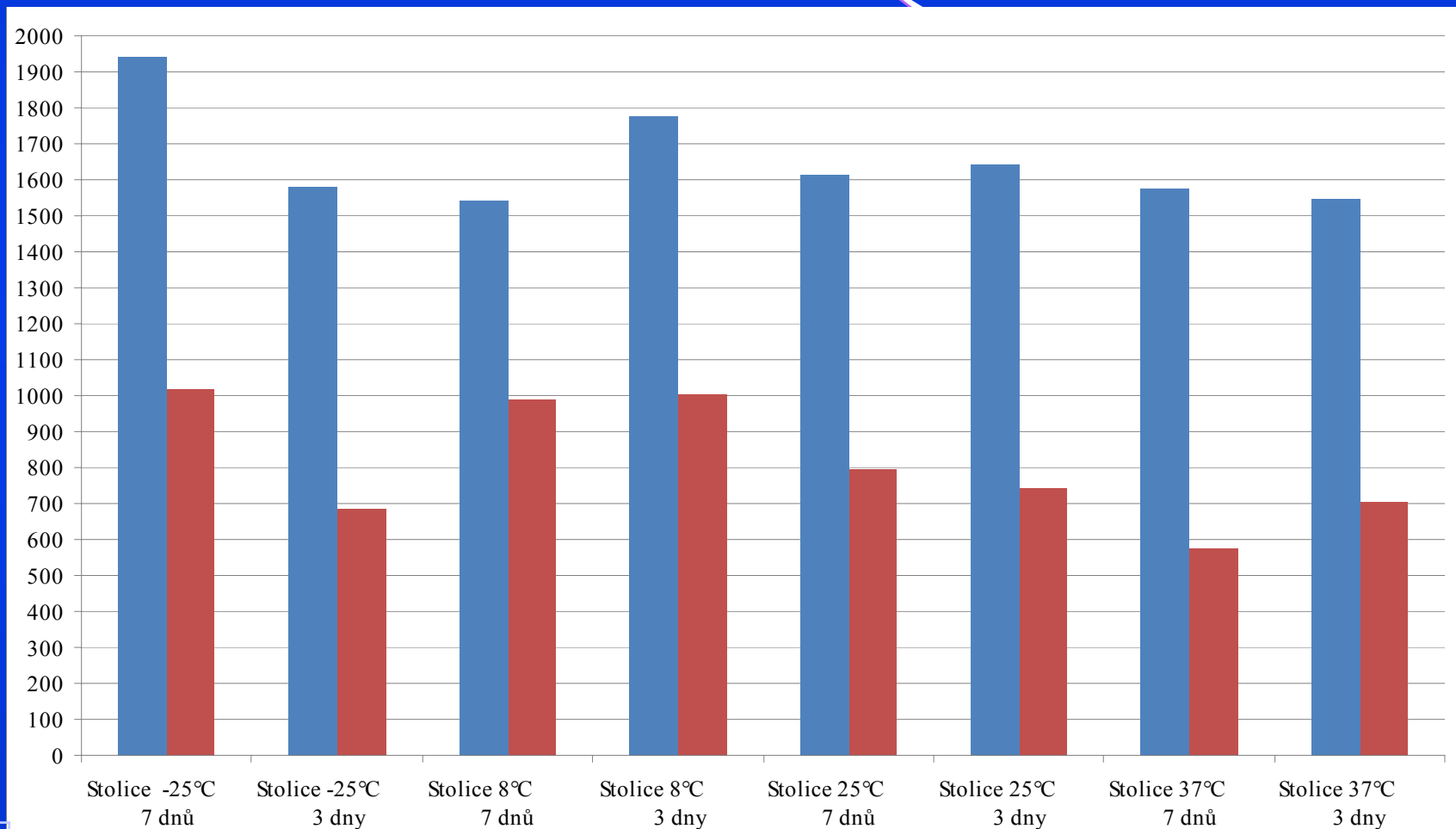
- specifita pankreatického proteinu
- stabilita při pasáži GIT
- nereaguje na substituční preparáty
- FDA approved test

Bioserv Fecal pancreatic Elastase 1 ELISA

polyklonální protilátka

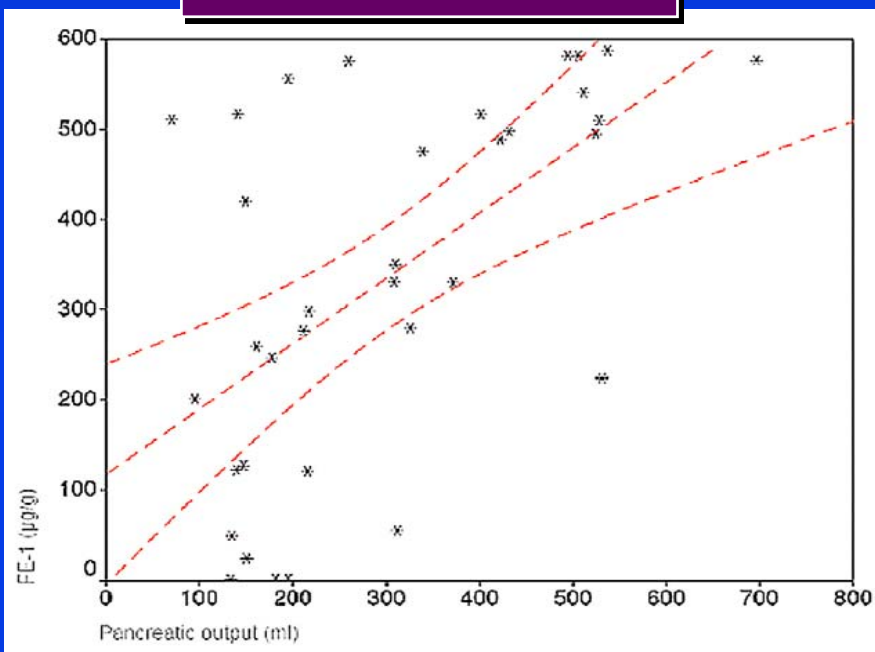


Pankreatická elastáza-1 ve stolici (FELA)
stabilita stolice, 7 dní při -25°C - 8°C - 25°C - 37°C
bakalářská práce 1.LF UK - David Mrňák, 2012

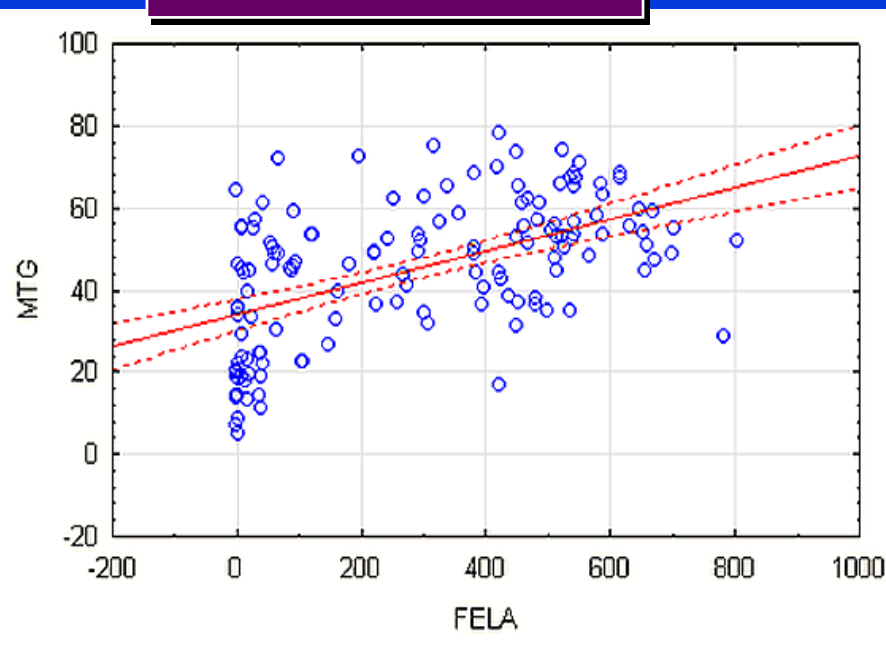


KORELACE FELA x QMRCP, FELA x MTG

korelace $r = 0.573$



korelace $r = 0.535$



Quantitative MRCP assessment of pancreatic exocrine reserve and its correlation with faecal elastase-1
 Manfredi R. et al. Radiol med. 2012

Exocrine Pancreatic Function Test ¹³C-Mixed Triglyceride Breath Test.
 Kocna, P. et al.:
 Pancreatology 2006; 6: 331

**13C-MTG test jsme prováděli s 250mg
Glyceryl-1,3-dioctadecanoate-2-octanoate-1-13C
vyhodnoceno na kumulativní výdej podle BMR (Basal Metabolic Rate)
Pankreatická elastáza-1 ve stolici (FELA)
byla stanovena ELISA testem s monoklonální protilátkou (ScheboTech)**

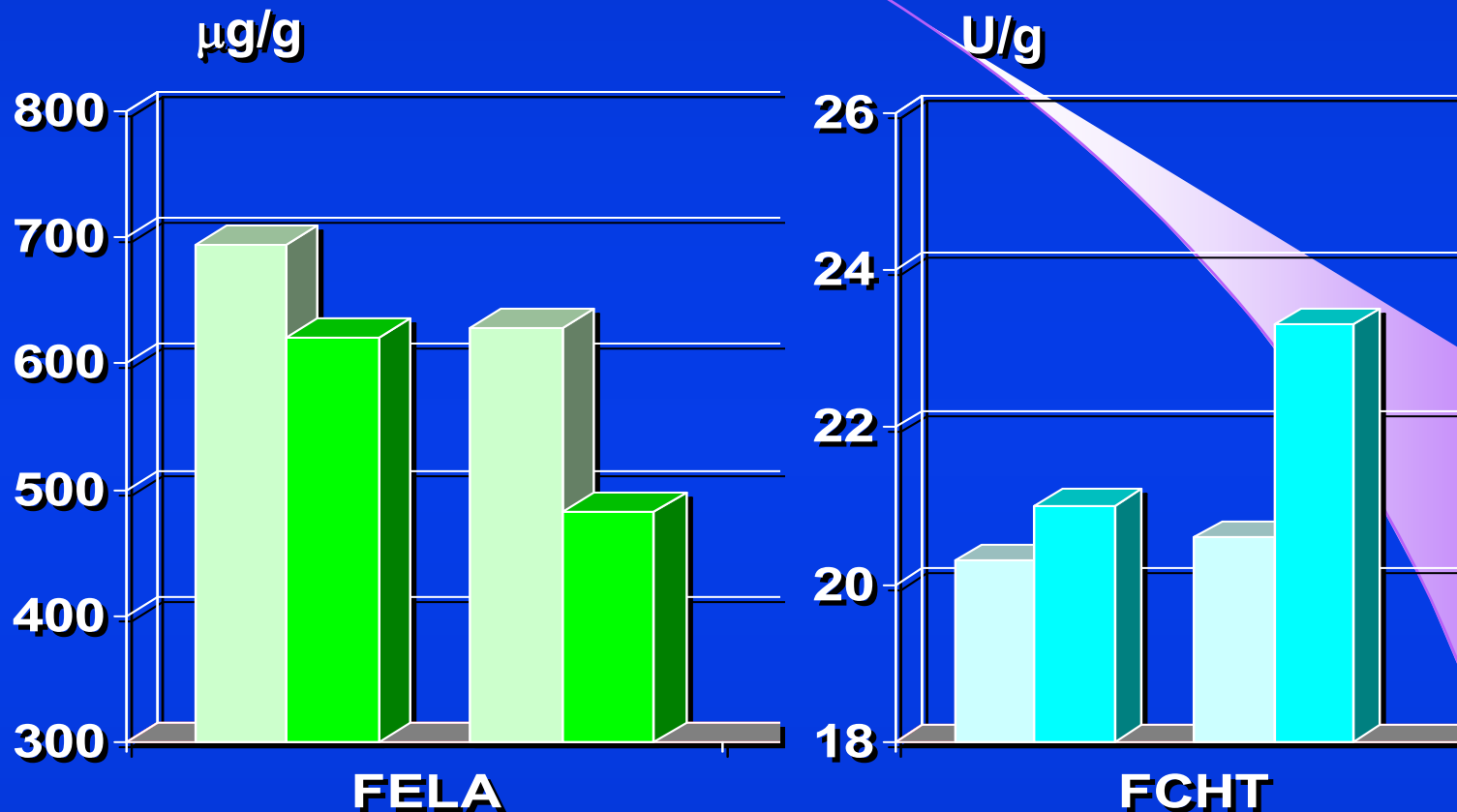


**Dechový test ^{13}C -MTG
HeliFAN Plus
IR spectrophotometr**



**Pankreatická elastáza-1
ve stolici, ScheBo®
monoklonální protilátka**

25 osob bez substituce - s Kreonem
dávka 1000 IU lipázy/kg/den a 2000 IU lipázy/kg/den



*Inhibition of endogenous pancreatic enzyme secretion
by oral pancreatic enzyme treatment.*
Walkowiak J. et al.: *Eur J Clin Invest.* 2003 Jan;33(1):65-9.

KLASIFIKACE CHRONICKÉ PANKREATITIDY BERN 2000 (Büchler, Malfertheiner)

CHP A - nekomplikovaná, lehká CHP **bez ztráty funkcí**

CHP B - klinické komplikace **bez manifestace ztráty funkcí**

CHP C = klinická manifestace ztráty funkcí +/- komplikace

CHP C1 - steatorhea **nebo** DM

CHP C2 - steatorhea **a** DM

CHP D - steatorhea **a/nebo** DM + komplikace

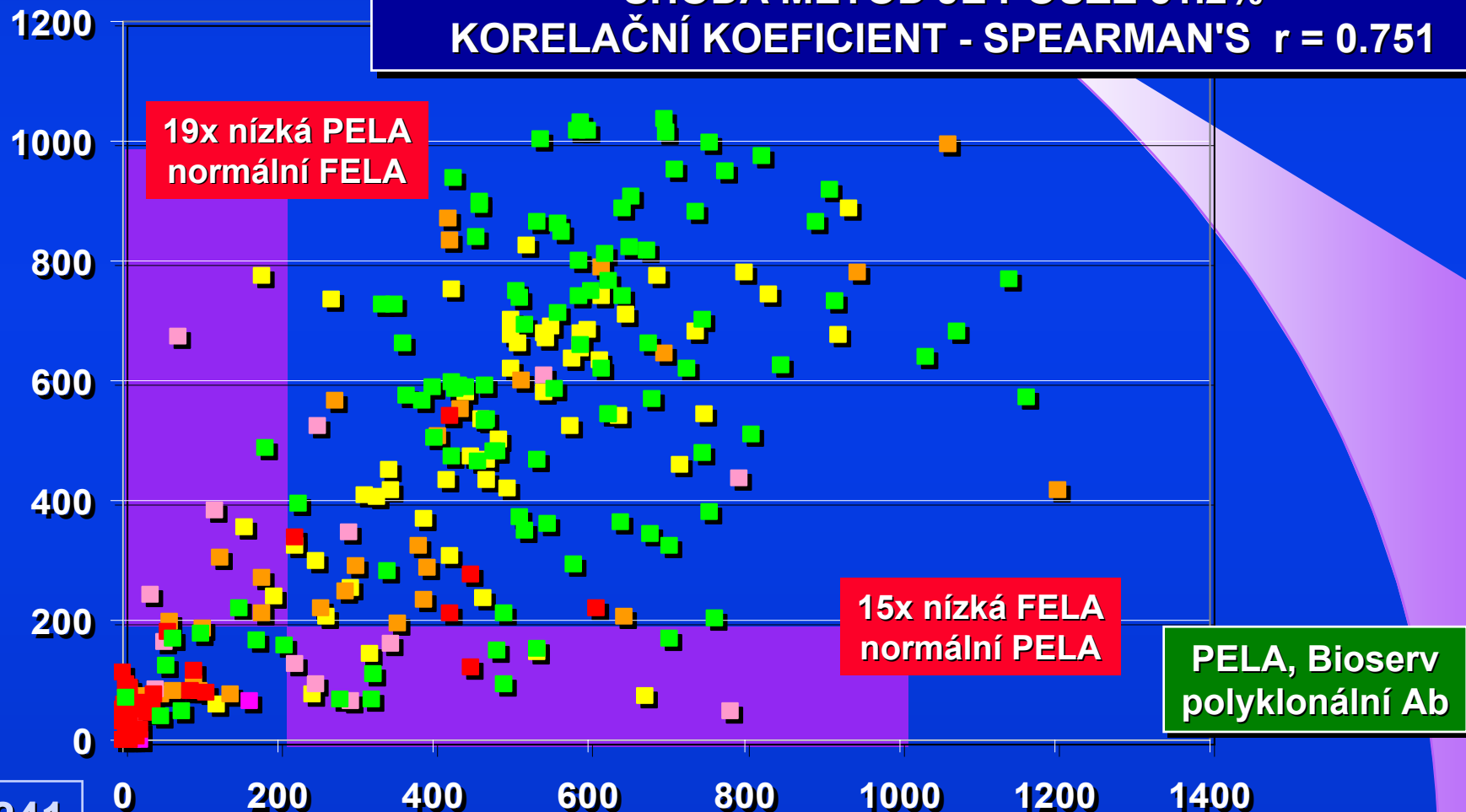
Naše studie 2001 - 2008, **225 pacientů**, ¹³C-MTG / FELA

CHP skupina	NON	A	B	C	D
počet	71	50	31	29	41
věk, průměr	45.4	49.8	48.1	56.1	51.1
M : Ž	0.87	1.00	2.10	1.42	7.20

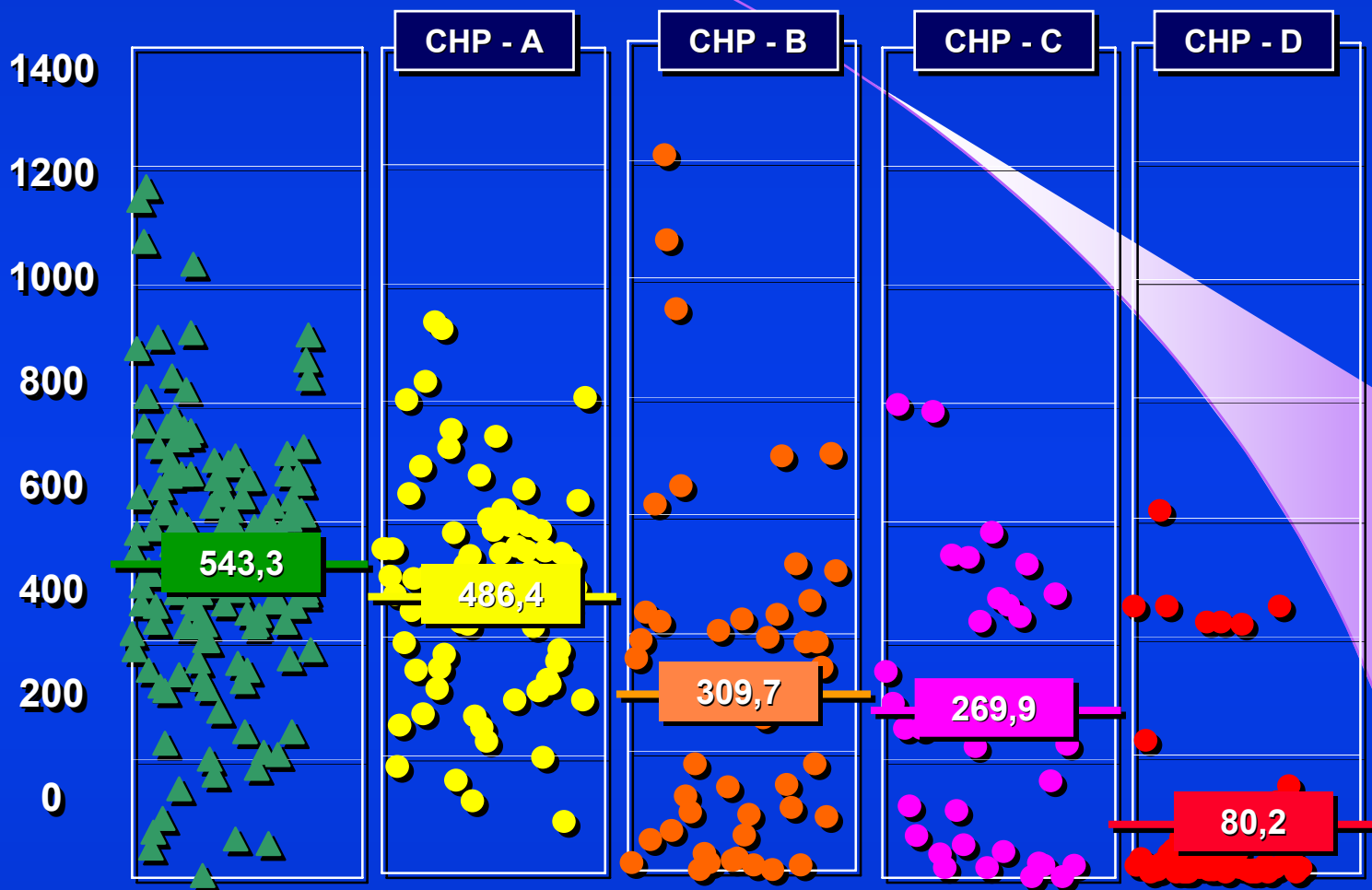
STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI

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 $r = 0.751$

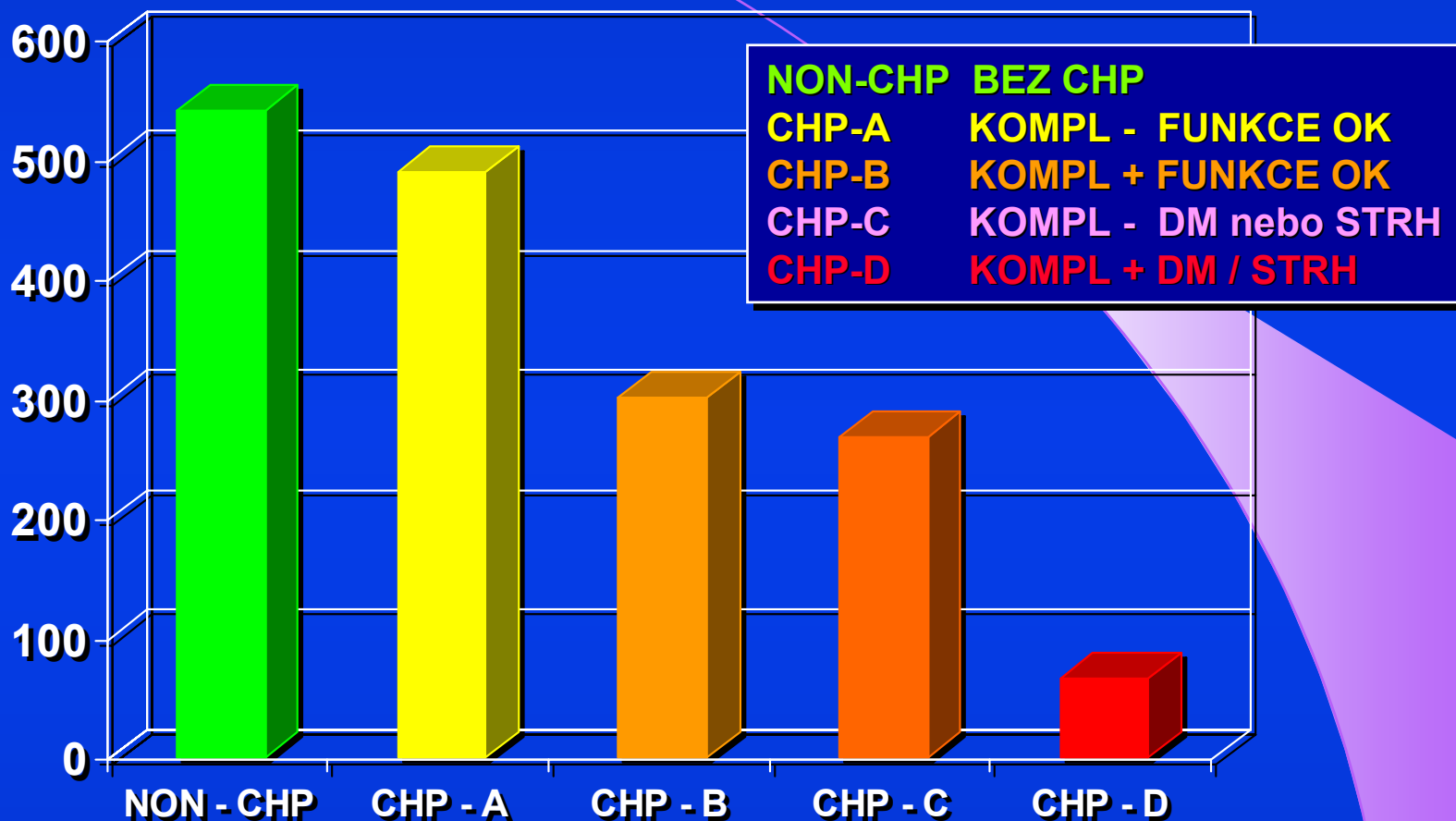


STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI PŘI CHP



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

STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI



288 VZORKŮ STOLICE ScheboTech ELISA ELASTÁZA 1
118 KONTROL (NON-CHP), 170 CHP KLASIFIKOVÁNO A-B-C

DECHOVÉ TESTY PANKREATU NA BÁZI ^{13}C

^{13}C HIOLEIN BREATH TEST

MONITORING LÉČBY KREONEM U DĚTÍ S
CYSTICKOU FIBRÓZOU

Braden B., Abstract DDW 1994

SUBSTRÁTY DECHOVÝCH TESTŮ PRO EXOKRINNÍ FUNKCI PANKREATU

$^{13/14}\text{C}$ -CHOLESTERYL-OCTANOID

^{13}C -TRIOCTANOIN

^{13}C -ŠKROB

^{13}C -TRIOLEIN

$^{13/14}\text{C}$ -MIXED TRIGLYCERIDY

^{13}C -TRIPALMITIN

DECHOVÉ TESTY PANKREATU NA BÁZI ^{13}C - MTG

^{13}C MTG BREATH TEST

“DIAGNOSTIC VALUE OF MIXED-TRIGLYCERIDE BREATH TEST (MTG-BT) FOR THE DIAGNOSIS OF EXOCRINE PANCREATIC INSUFFICIENCY IN COMPARISON TO SECRETIN PANCREOZYMIN”
Aygen S. Abstract Europ.Pancreat.Club 1997

SENZITIVITA	^{13}C MTG BREATH TEST	FECAL CHYMOTRYPSIN
LEHKÁ	62%	39%
TĚŽKÁ	100%	67%
CELKEM	81%	52%
SPECIFICITA	85%	82%

NEPŘÍMÉ TESTY - ALTAB/¹³C TESTY

PROVEDENÍ TESTU

PODÁNÍ STIMULAČNÍHO POKRMU

PODÁNÍ TESTAČNÍ SUBSTANCE - 250mg ¹³C-MTG

6 HODINOVÝ SBĚR MOČE/VZORKŮ VYDECH.VZDUCHU

PRINCIP TESTU



LABORATORNÍ TECHNIKA

STANOVENÍ SÉROVÉ HLADINY A VÝDEJE METABOLITU HPAB

STANOVENÍ KONCENTRACE METABOLITU ¹³C

VÝPOČET % Z PODANÉHO MNOŽSTVÍ

¹³C - DECHOVÉ TESTY FUNKCE PANKREATU

VOLBA SUBSTRÁTU

➤ ¹³C - TRIOLEIN

➤ ¹³C - HIOLEIN

➤ ¹³C - MIXED

TRIGLYCERIDE

➤ ¹³C - CHOLESTERYL

OCTANOATE

➤ ¹³C - TRIPALMITIN

➤ ¹³C - TRIOCTANOIN

➤ ¹³C - STARCH

➤ ¹³C - BzTyrAla

STEATORHEA > 11 - 14 g/den

INTRALUMINÁLNÍ LIPOLÝZA

SPECIFICITA K PANKREATICKÉ LIPÁZE

VÝDEJ LIPÁZY < 90 kU/hod

PANKREAT. CHOLESTEROL ESTERÁZA

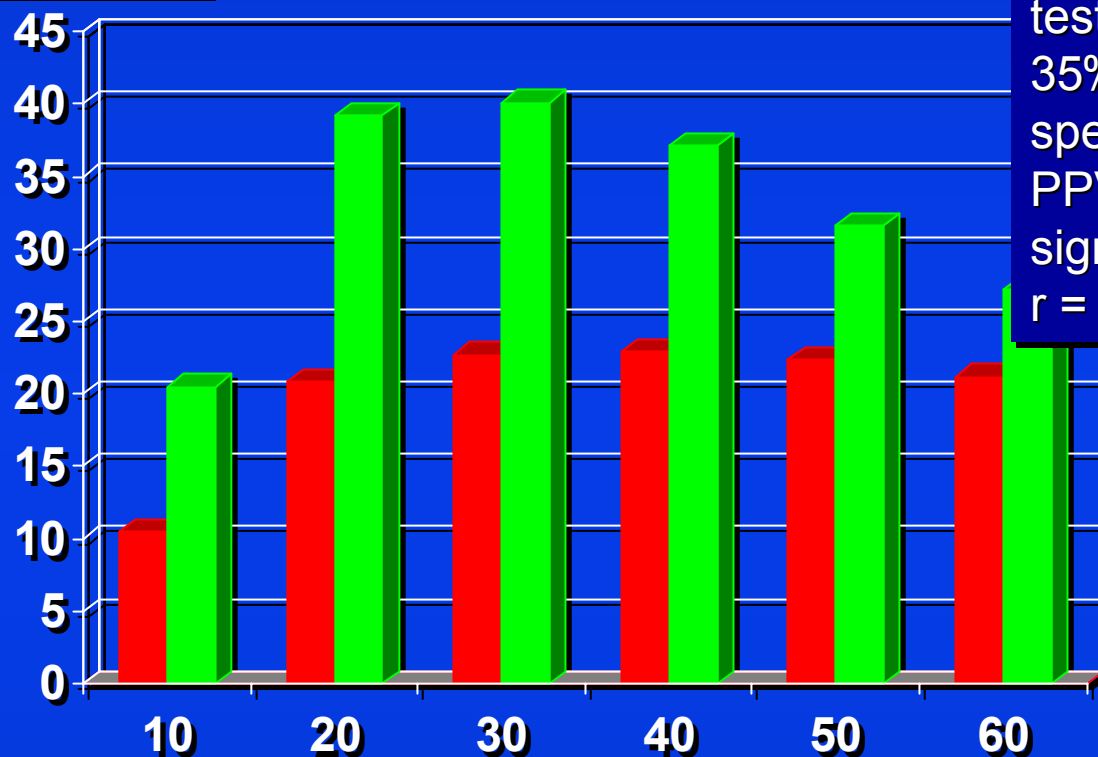
STEATORHEA > 11 g/den

MALABSORPCE TUKŮ

TKÁŇOVÉ POŠKOZENÍ, FIBRÓZA > 30%

SEKRECE AMYLÁZY < 10%

KORELACE s PABA testem

DECHOVÝ TEST s ^{13}C - BzTyrAla**DOB ^{13}C** 

5-mg/kg Bz-Tyr- ^{13}C Ala
test je hodnocen 0 - 90 minut
35‰ DOB za 30 minut
spec. = 79.2%, senzit. = 93.8%
PPV = 95.0%, NPV = 75.0%
signifikaní korelace s BT-PABA
 $r = 0,726$, $p < 0.0001$

alcoholicá pankreatitída
zdravé kontroly

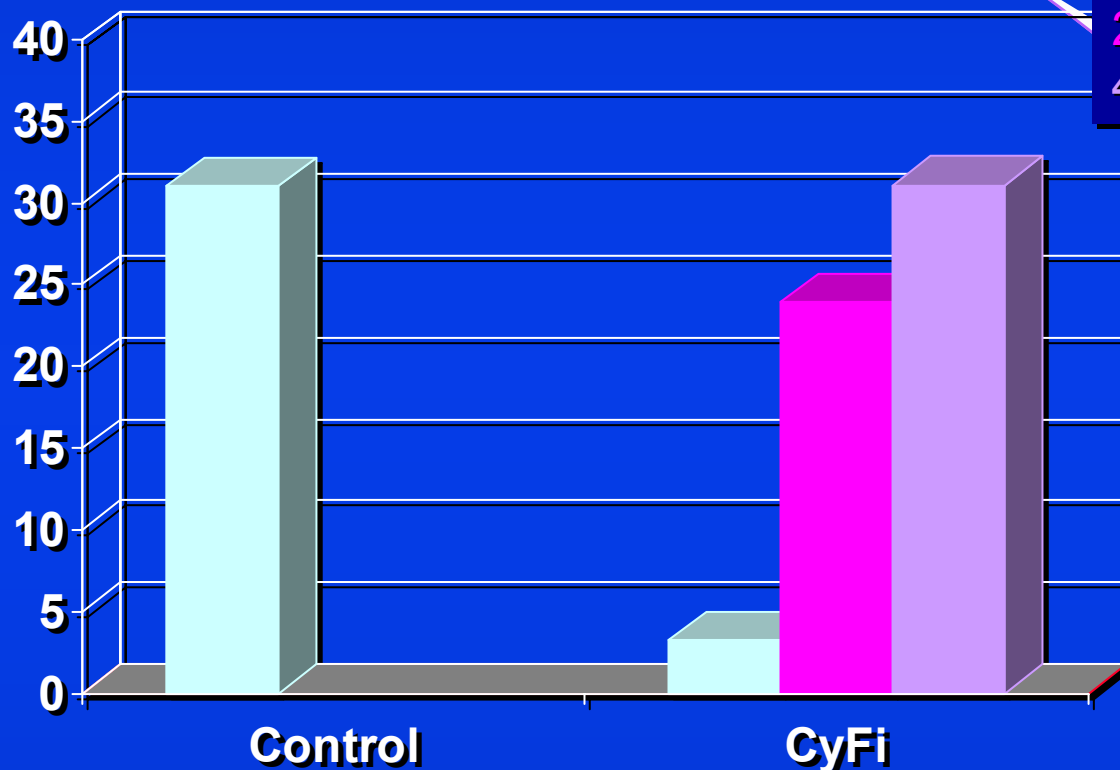
Measurement of extra-pancreatic secretory function by ^{13}C -dipeptide breath test

Ishii Y., Kohno T., Ito A.

Translational Research 2007;149:298–303

DECHOVÝ TEST S ^{13}C - MIXED TRIGLYCERIDY

cPDR ^{13}C



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

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

13Carbon mixed triglyceride breath test and pancreatic enzyme supplementation in cystic fibrosis
 Amarri S. et al.: Archives of Disease in Childhood 1997; 76: 349–351

CYSTICKÁ FIBRÓZA

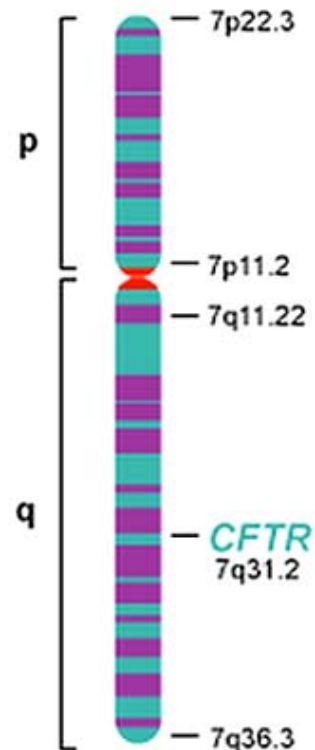
Cystická fibróza je nejčastějším autosomálně recesivně dědičným onemocněním kavkazské rasy.

Onemocnění má charakter multiorgánového postižení. Je sice nevyléčitelné, ale stále více a lépe léčitelné s postupným zlepšováním kvality a prodlužováním délky života nemocných.

Výskyt je 1 : 2736 živě narozených dětí.

CYSTICKÁ FIBRÓZA - CFTR gen

Chromosome 7



Gen odpovědný za vznik cystické fibrózy je lokalizován na dlouhém raménku chromosomu 7 a nazývá se CFTR gen (CF transmembránový regulátor vodivosti). Onemocnění je způsobené mutací obou alel CFTR genu.

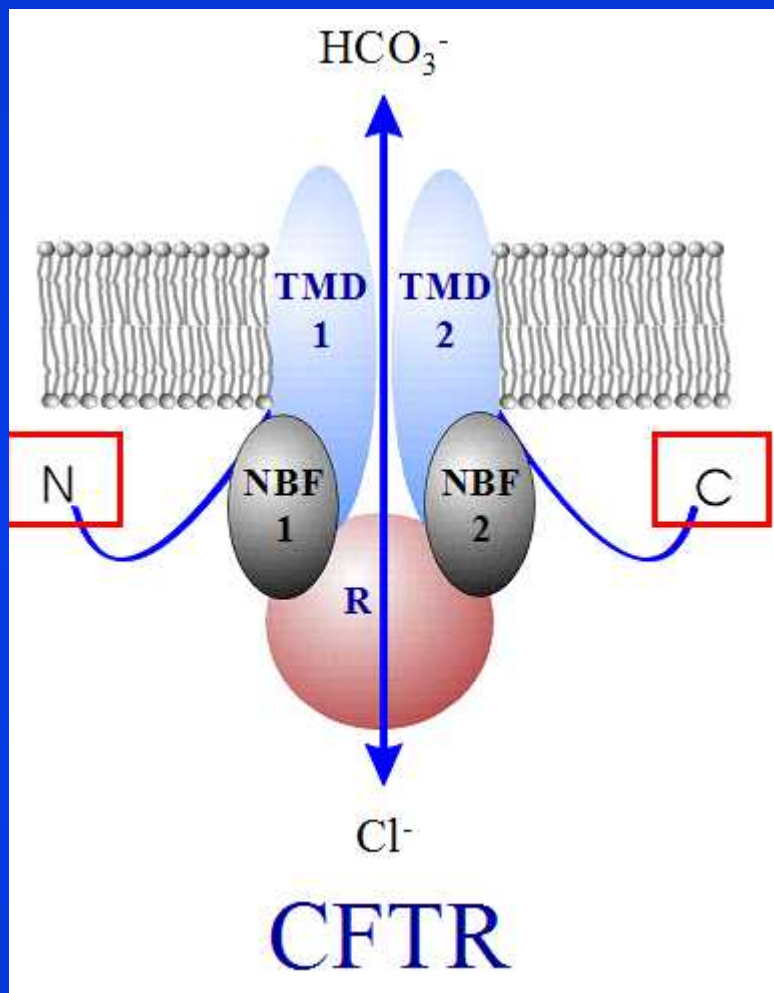
V současnosti je známo více než 1200 mutací CFTR genu.

Nejčastější je v České republice mutace F508del, která je nacházena až u 72 % mutací.

CFTR gen na 7. chromozomu byl popsán 1989 Lap-Chee Tsui (Toronto)

http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/posters/chromosome/cftr.shtml
<http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina/cysticka-fibroza-dospelych-280988>

CYSTICKÁ FIBRÓZA - GASTROENTEROLOGIE

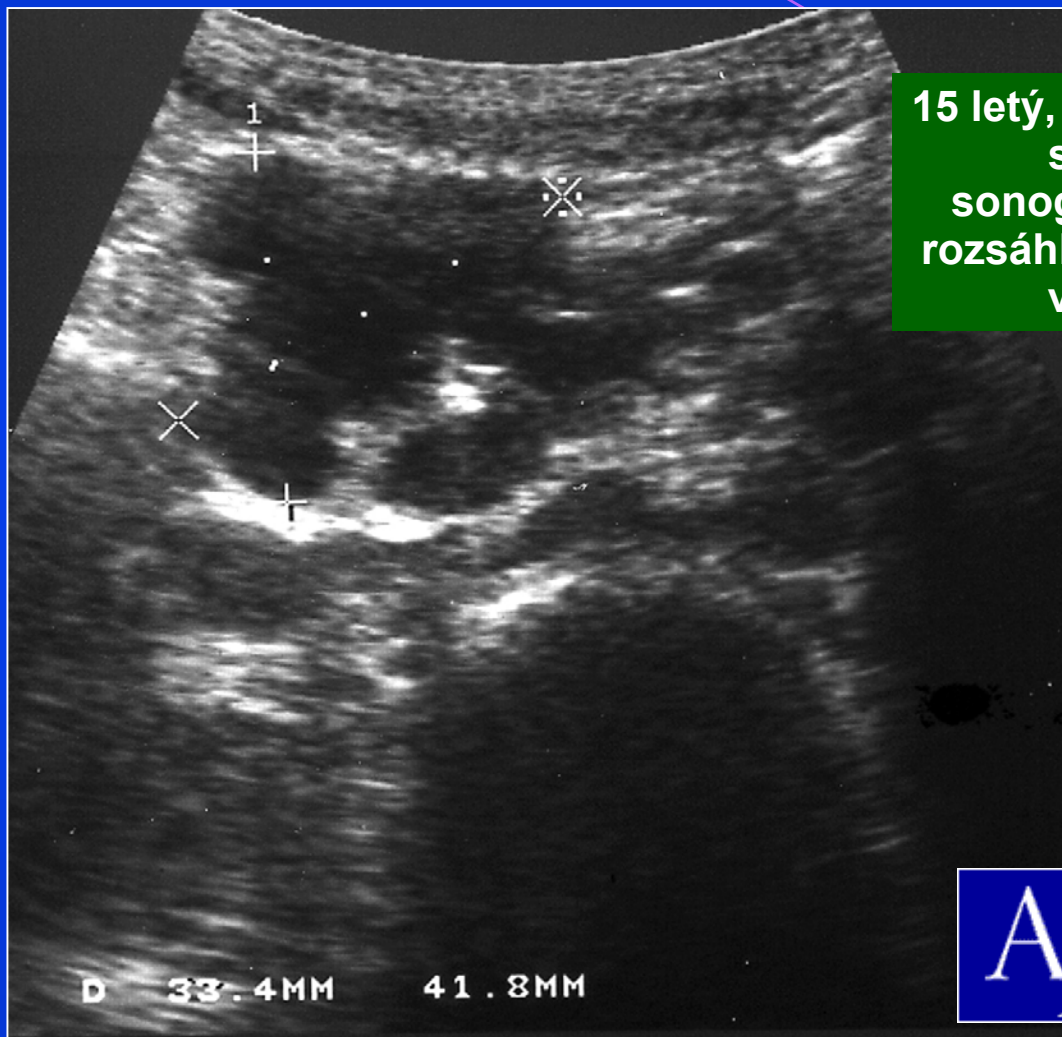


U 85 % nemocných je v důsledku poruchy transportu iontů chloridovými kanály insuficientní zevněsekretorická činnost pankreatu.

Pouze u 15 % CF pacientů je zevní sekrece pankreatu zachována, častěji však pozorujeme recidivující pankreatitidy (incidence 2-15 %).

www zdroje: <http://www.stanford.edu/class/psych121/121-06-02.jpg>

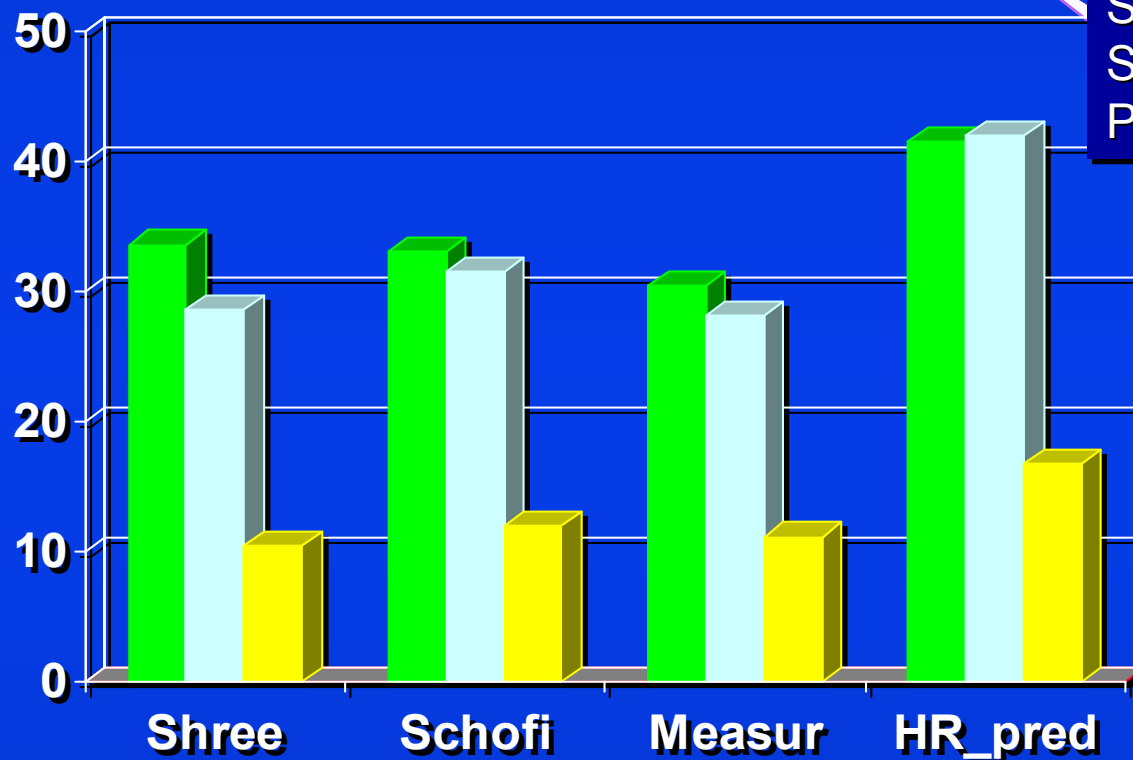
CYSTICKÁ FIBRÓZA - FIBRÓZA PANKREATU



15 letý, asymptomatický chlapec
s cystickou fibrózou
sonografický obraz pankreatu
rozsáhlá cysta v hlavě pankreatu
velikosti 33 – 42 mm

DECHOVÝ TEST S ^{13}C - MIXED TRIGLYCERIDY

cPDR ^{13}C



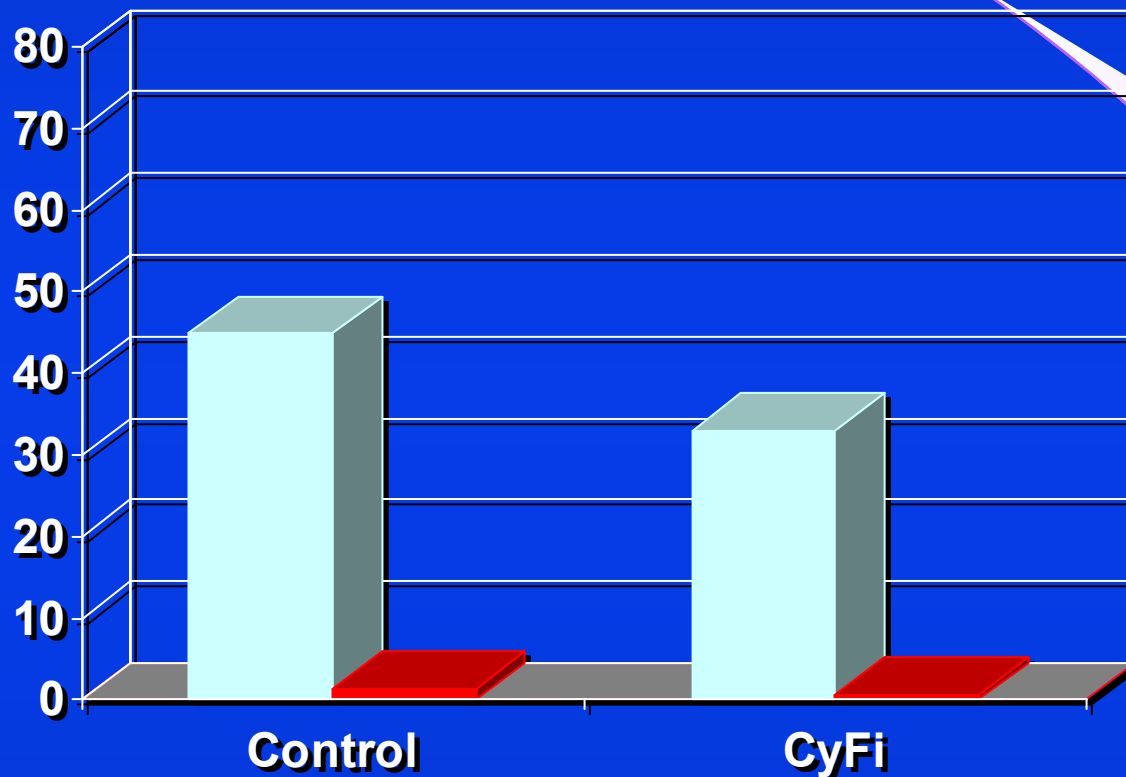
Shreeve 1970, BSA
Schofield 1985, BMR
Stanoveno vCO_2
Predikce podle pulsu (HR)

Kontroly, dospělé
Kontroly, děti
CF_PI děti

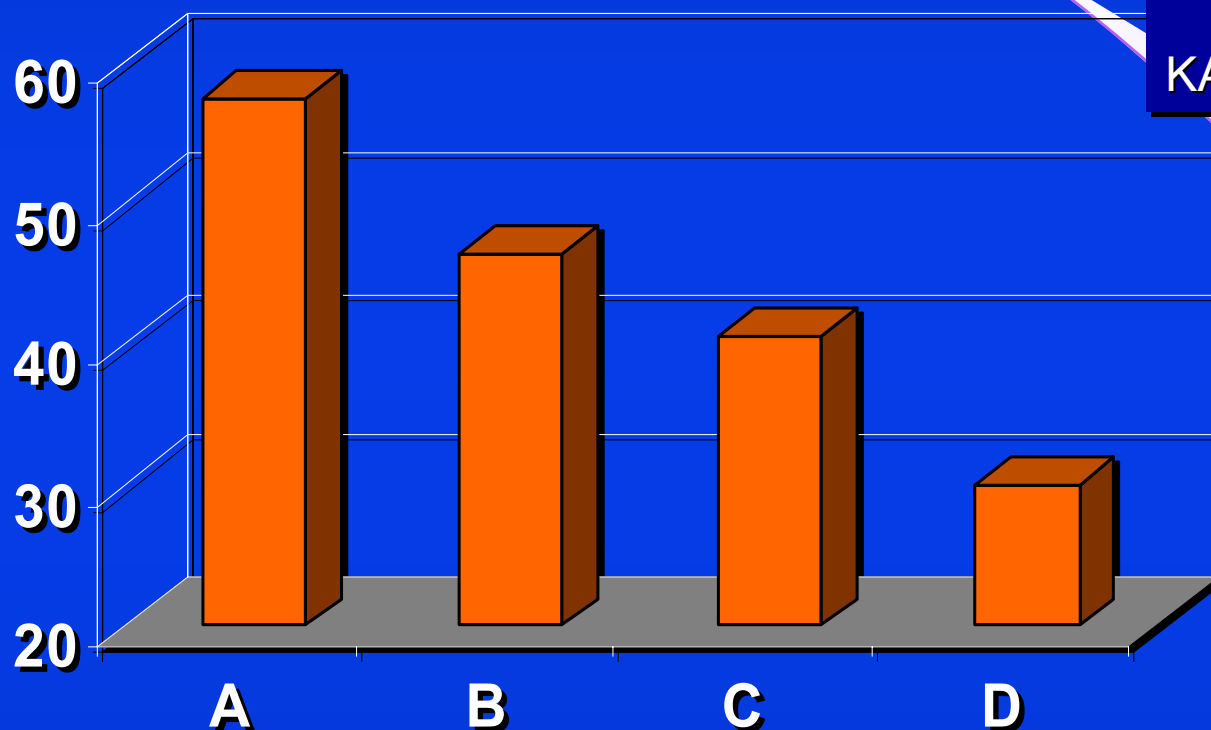
10 mg/kg ^{13}C -MTG
cPDR 6 hodin

Improving the specificity of the [(13)C]mixed triacylglycerol breath test by estimating carbon dioxide production from heart rate.

Slater C, Preston T, Weaver LT.: Eur J Clin Nutr. 2006, May 31; Epub.

DECHOVÝ TEST S ^{13}C - MIXED TRIGLYCERIDY**cPDR ^{13}C** **cPDR 10hod dech**
cPDR 5dní stolice**20mg/kg ^{13}C -MTG**

Bulk and compound specific analysis of stool lipid confirm that the "missing" ^{13}C in the mixed triacylglycerol breath test is not in the stool. Slater C. et al. Food Nutr Bull. 2002; 23: 48-52.

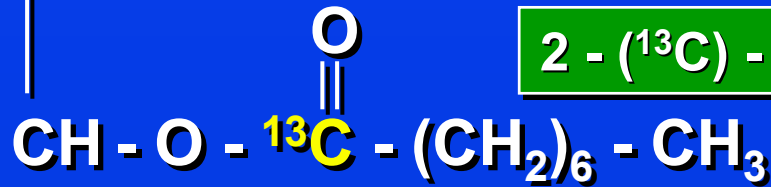
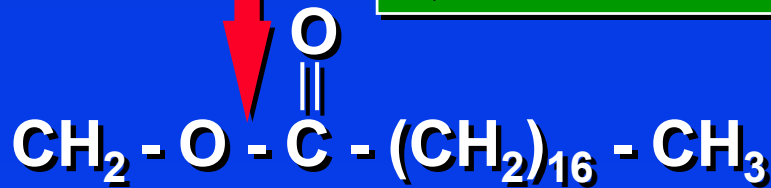
DECHOVÝ TEST S ^{13}C - MIXED TRIGLYCERIDYcPDR ^{13}C CHRONICKÁ
PANKREATITÍDA
KATEGORIE A, B, C, D250 mg ^{13}C -MTG
cPDR 6 hodin

*Exocrine Pancreatic Function Test – ^{13}C -Mixed Triglyceride Breath Test.
Kocna, P., Vanickova, Z., Krechler, T., Lukas, M., Dosedel, J., Kohout, P.:
Pancreatology 2006; 6: 331*

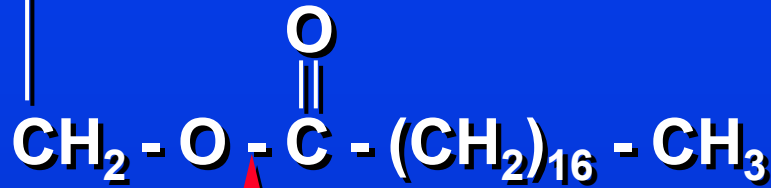
METABOLICKÉ PROCESY ¹³C-MTG

PANKREATICKÁ LIPÁZA

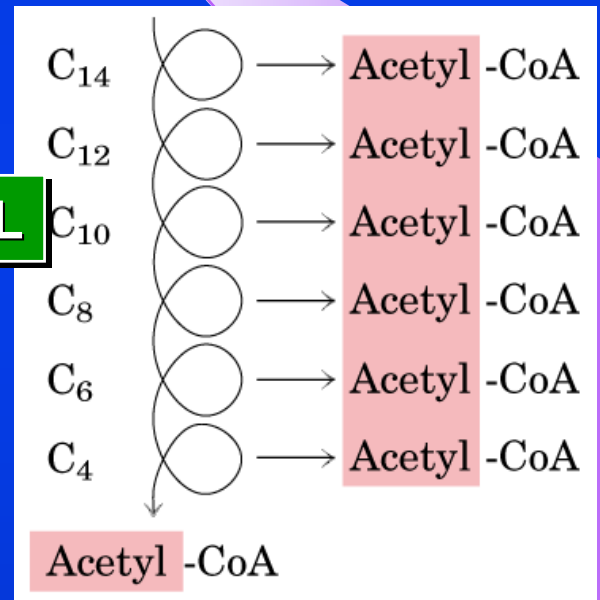
1,3 DI - STEAROYL



2 - (¹³C) - OCTANOYL



¹³CO₂ V DECHU



JATERNÍ β - OXIDACE

MTG DECHOVÝ TEST FUNKCE PANKREATU

PROVEDENÍ TESTU

PODÁNÍ STIMULAČNÍHO POKRMU

4 KŘEHKÉ PLÁTKY, KUKUŘIČNÉ S VLÁKNINOU
BEZ CHOLESTEROLU, BEZLEPKOVÉ

2 x 10g MiniRAMA, TUK BEZ MLÉČNÉ BÍLKOVINY

ODBĚR 2 VZORKŮ NA LAČNO

PODÁNÍ TESTAČNÍ SUBSTANCE - **250mg ^{13}C -MTG**

VMÍSENÉ DO TUKU (RAMA)

ODBĚR VZORKŮ 3 - 8 PO 60 min (1 - 6 hodin)

ANALYTIKA TESTU

STANOVENÍ ZMĚNY POMĚRU $^{13}\text{CO}_2$: $^{12}\text{CO}_2$ v ‰

PROTI VZORKU V ČASE NULA (**DOB** = Delta Over Baseline)

VYHODNOCENÍ TESTU PANKREATICKÉ FUNKCE

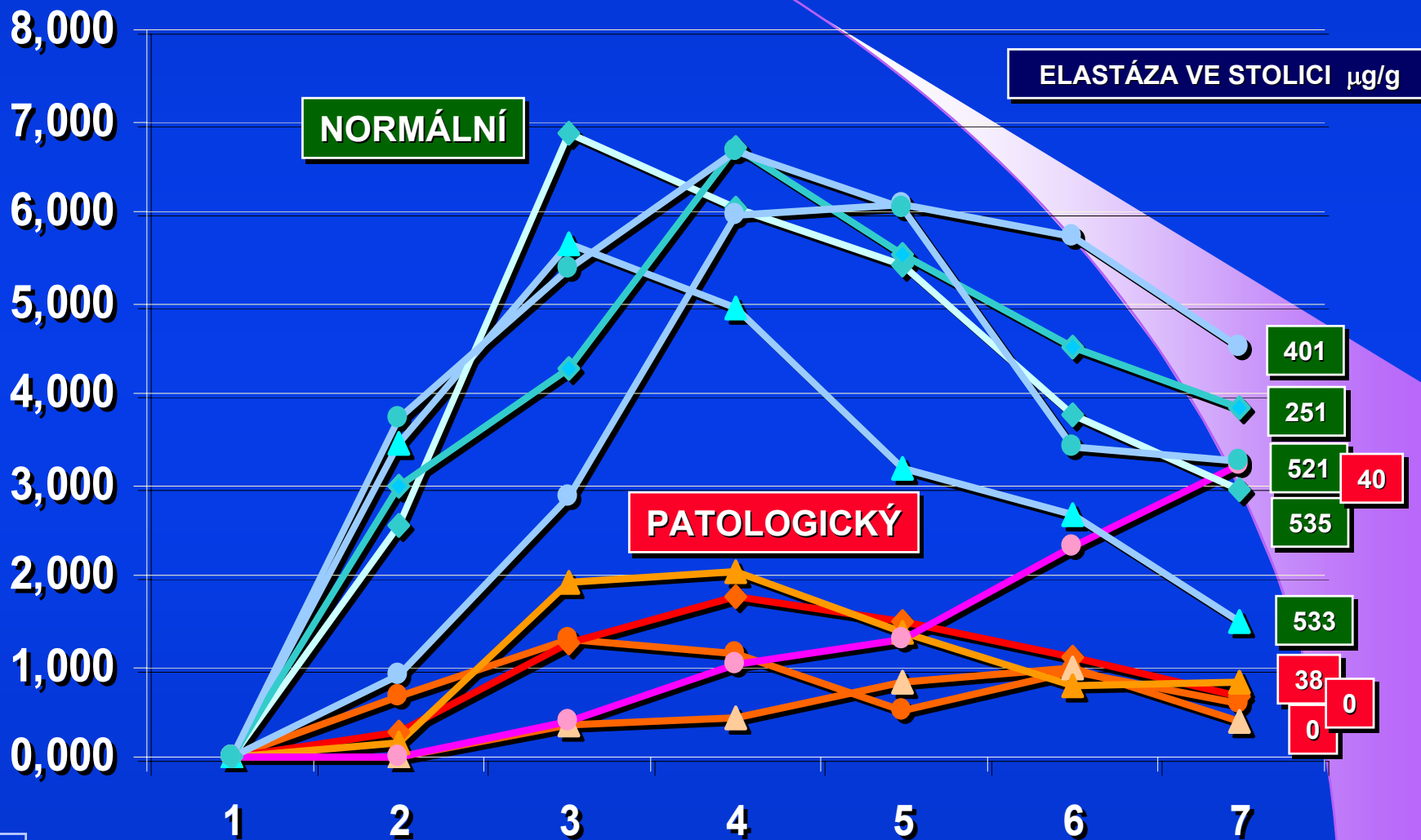
VÝPOČET BSA Z VÝŠKY A VÁHY PACIENTA

VÝPOČET BMR A PRODUKCE CO_2

VÝPOČET **KUMULATIVNÍHO VÝDEJE** ZA 6 HODIN

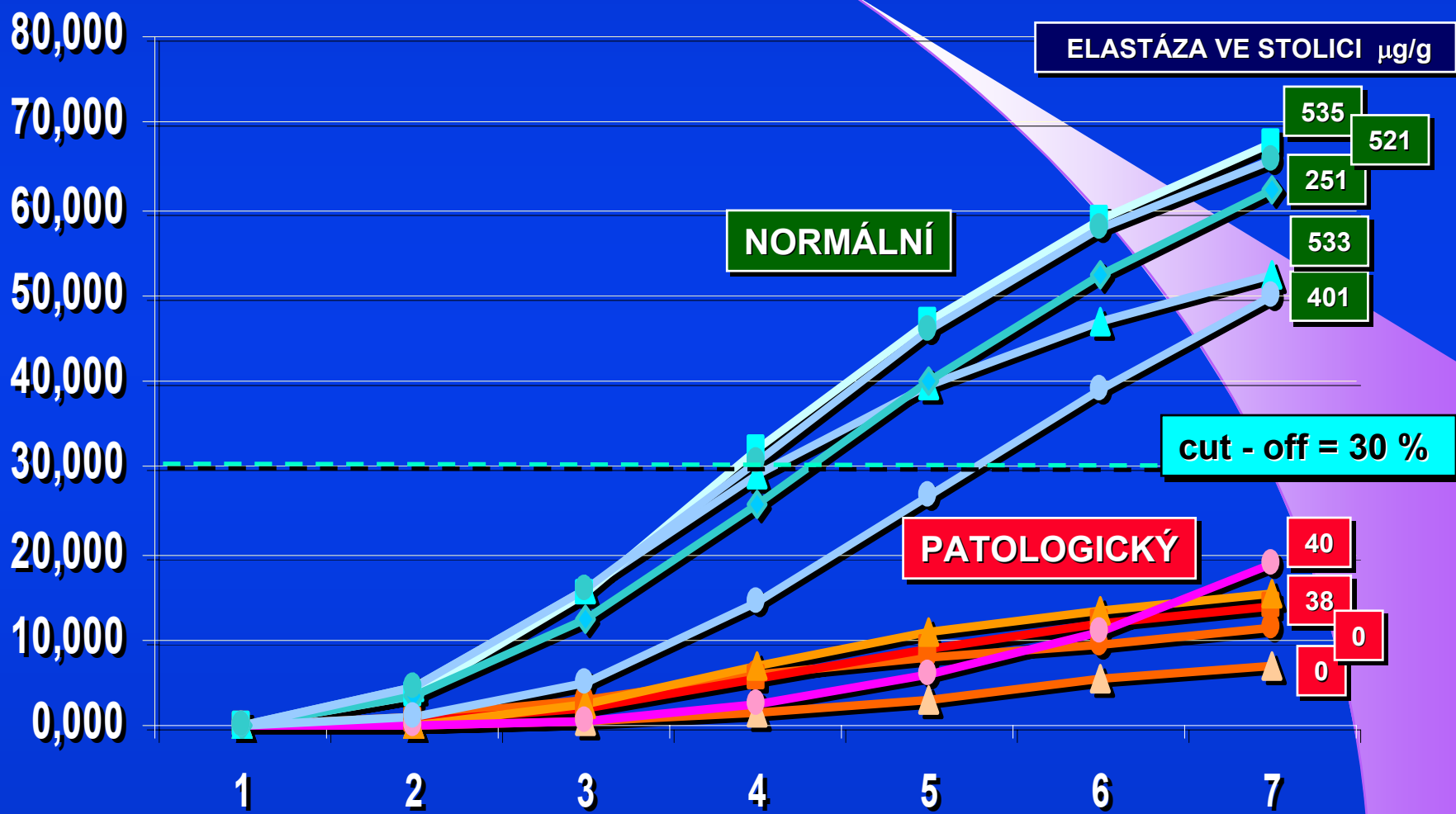
MTG - DECHOVÝ TEST PANKREATICKÉ FUNKCE

ZMĚNA POMĚRU $^{13}\text{CO}_2$: $^{12}\text{CO}_2$ v ‰ PO PODÁNÍ 250mg MTG



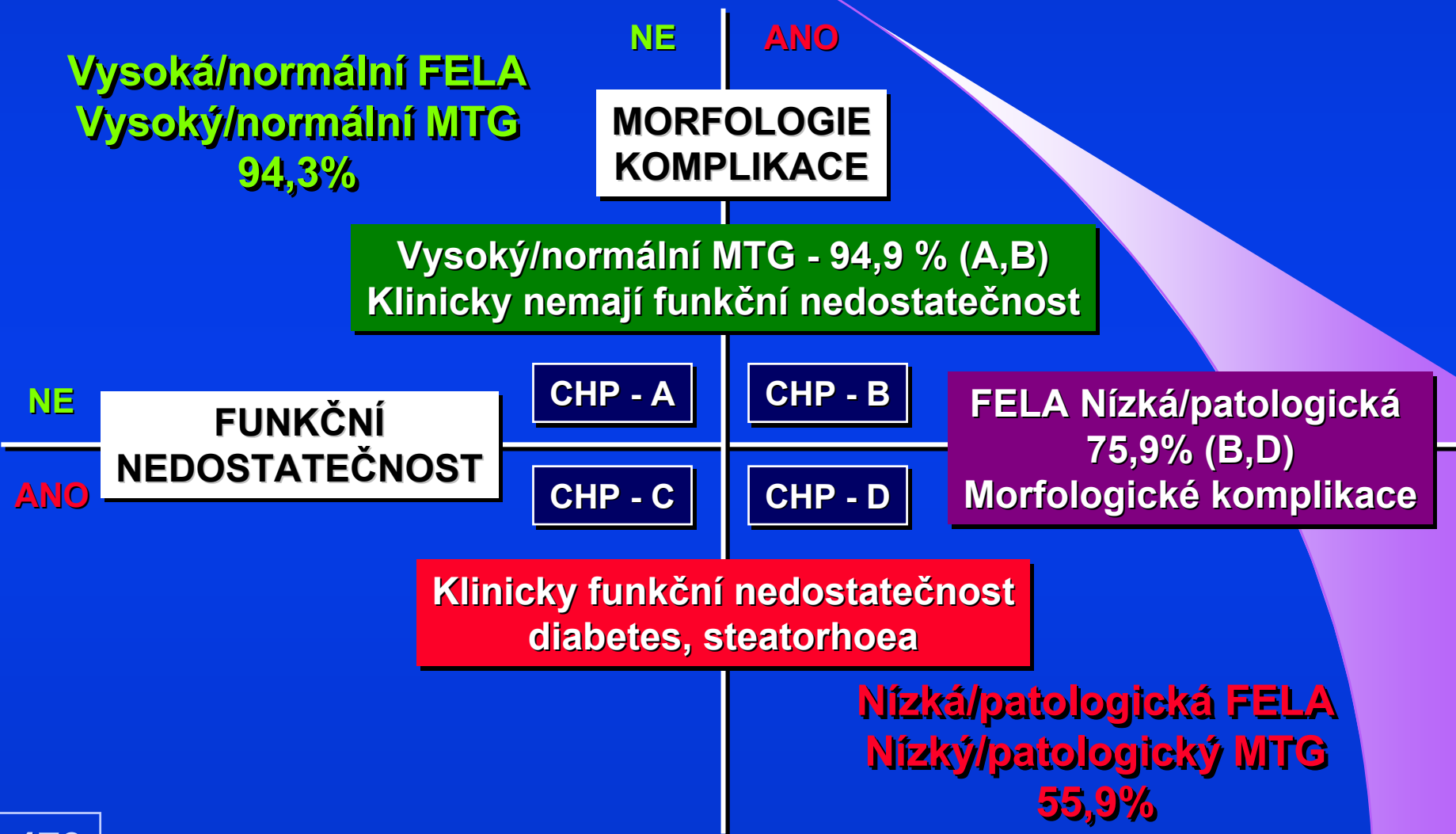
MTG - DECHOVÝ TEST PANKREATICKÉ FUNKCE

KUMULATIVNÍ VÝDEJ $^{13}\text{CO}_2$ v %

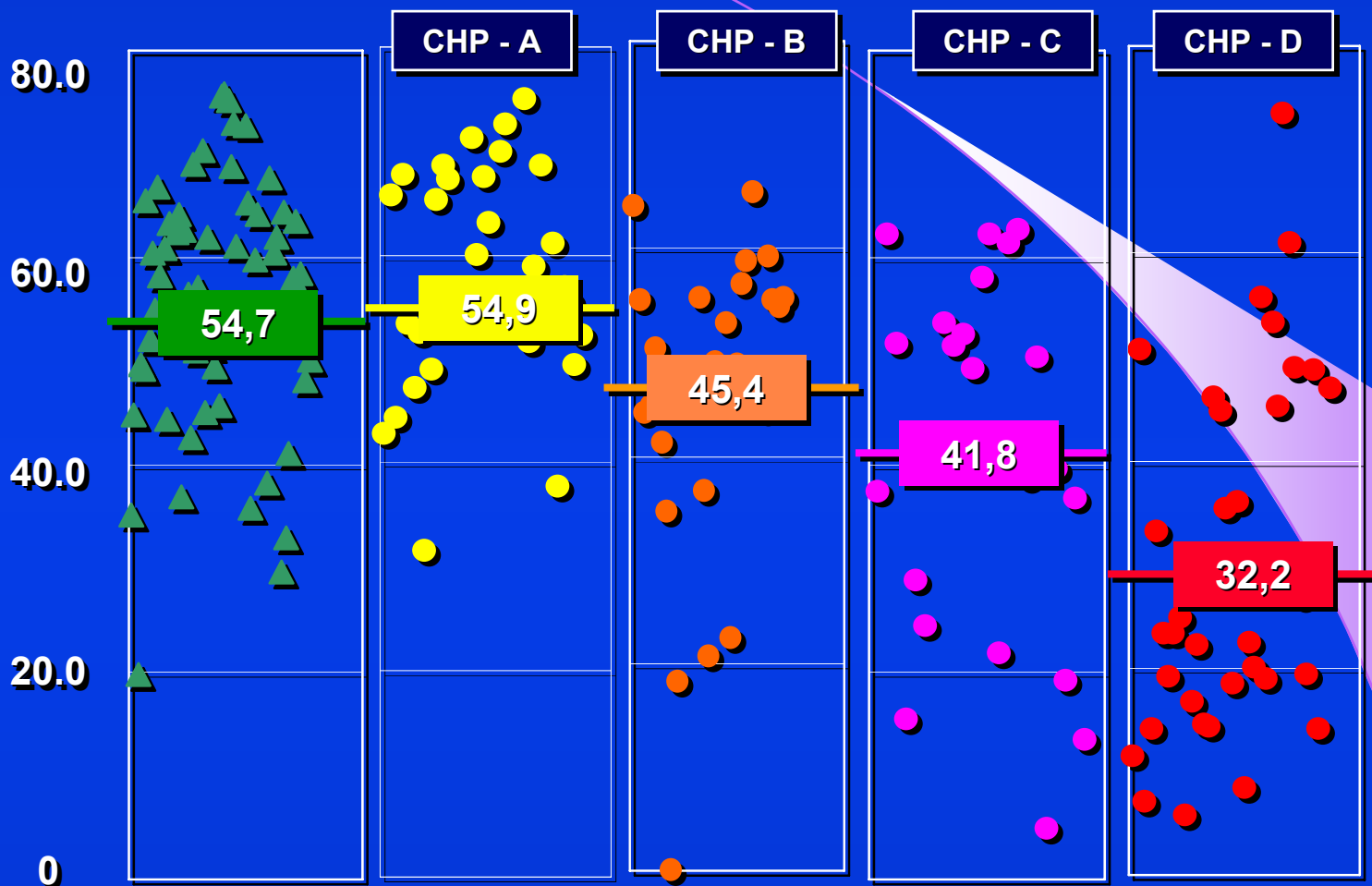


KATEGORIE CHRONICKÉ PANKREATITIDY

MORFOLOGIE - FUNKCE



STANOVENÍ DECHOVÉHO TESTU PŘI CHP



222 DECHOVÝCH TESTŮ S ^{13}C -MTG SUBSTRÁTEM
71 KONTROL (NON-CHP), 151 CHP KLASIFIKOVÁNO A-B-C-D

^{13}C -MTG - DECHOVÝ TEST PANKREATICKÉ FUNKCE

REFERENČNÍ ROZMEZÍ, CUT-OFF HODNOTA

Publikované studie ^{13}C -MTG dechových testů definují jako dolní hranici normy, pro diagnózu CHP, hodnoty 22% - 23%

Publikované studie hodnotí cPDR podle povrchu těla - BSA index

Matematická **aproximace při použití indexu BMR**

průměrná diference BSA x BMR je 27,1% (n = 160)

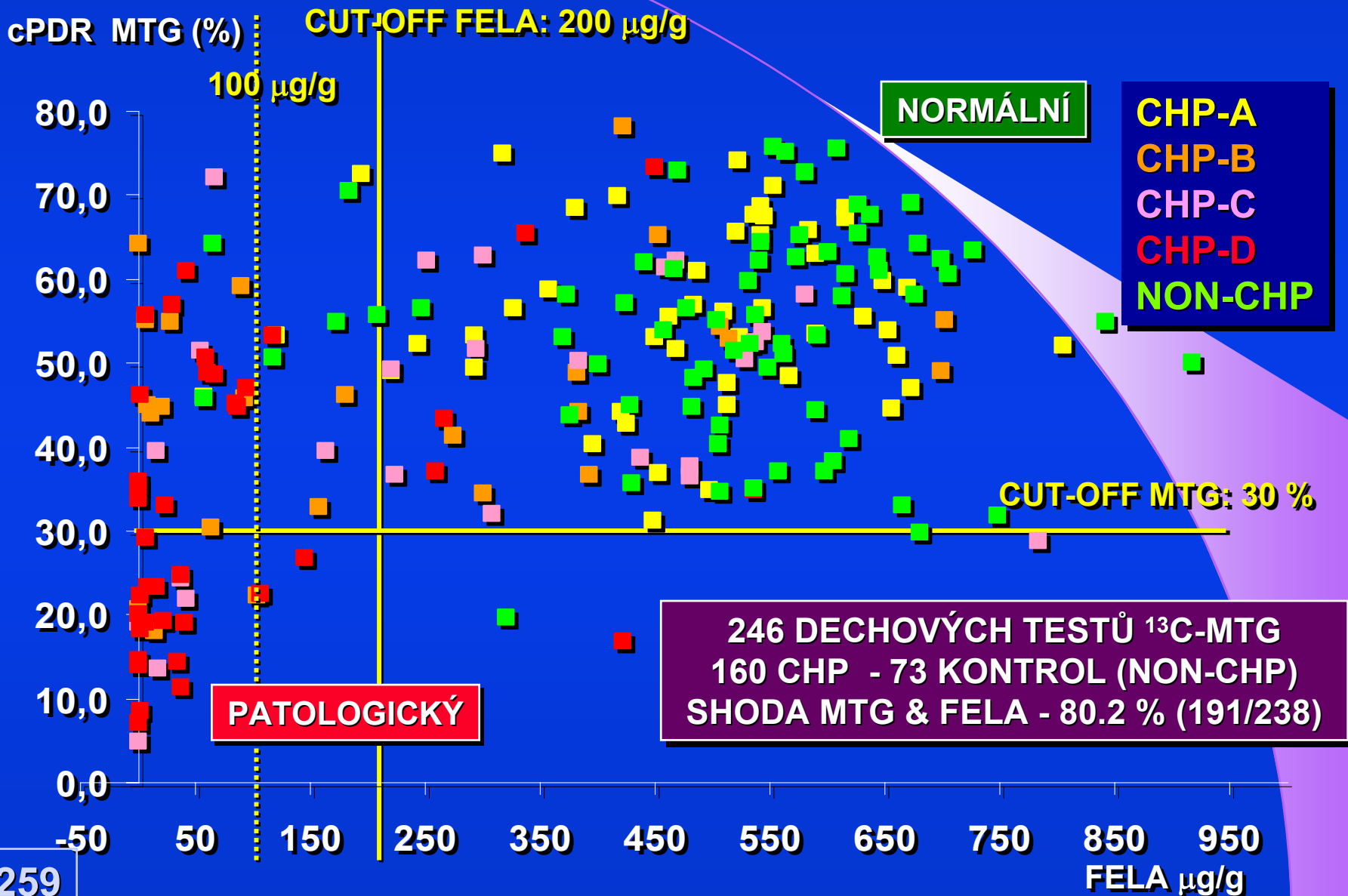
hodnota cut-off je **29,3 %** = $23_{(\text{BSA})} * 1,271_{(\text{BMR})}$

Stanovení dolní hranice normy na **souboru 37 osob bez CHP**

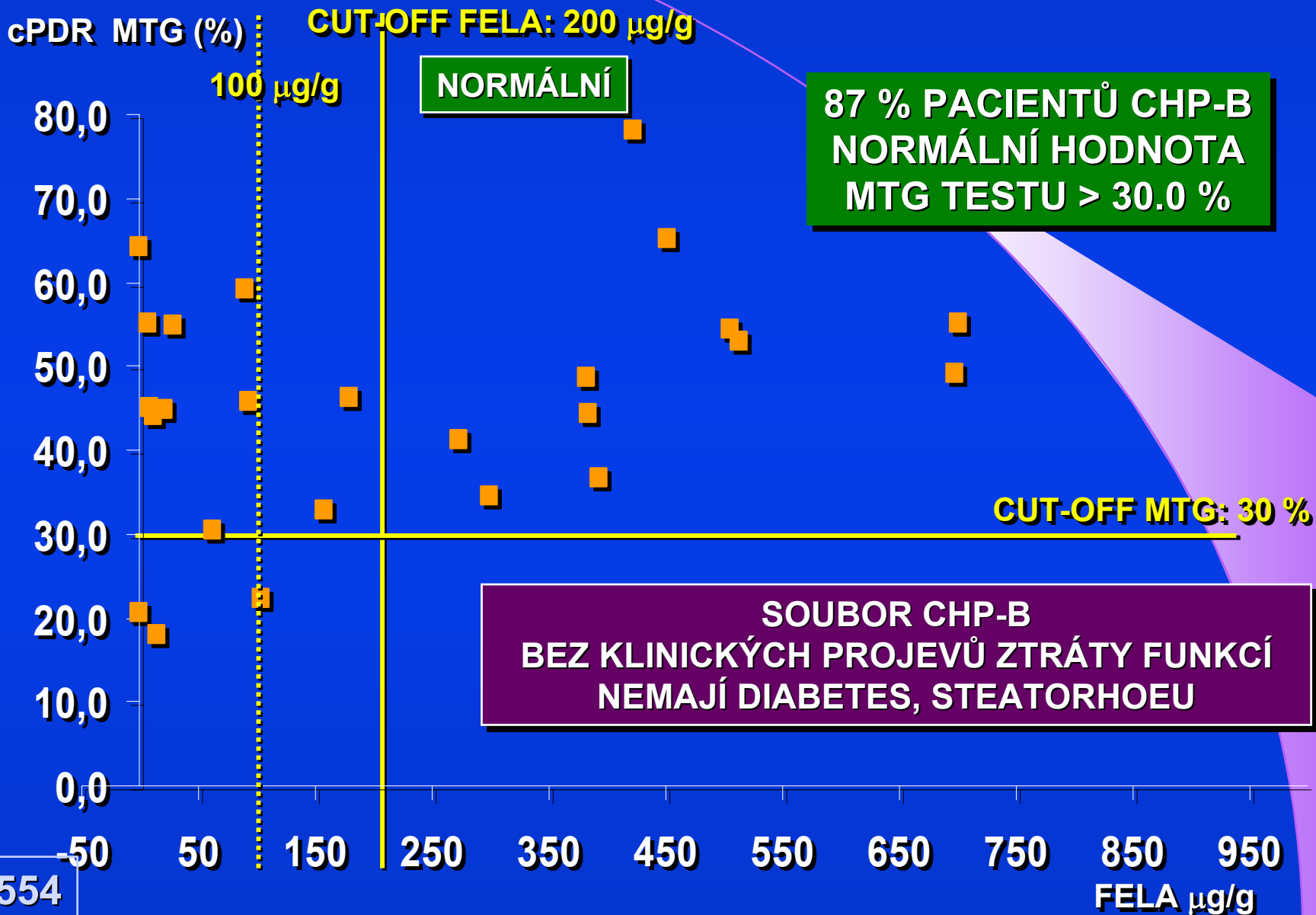
průměrná hodnota u NON-CHP je 56,4, SD = 12,2

hodnota cut-off je **32,2 %** = $x - 2SD$ (37 NON-CHP)

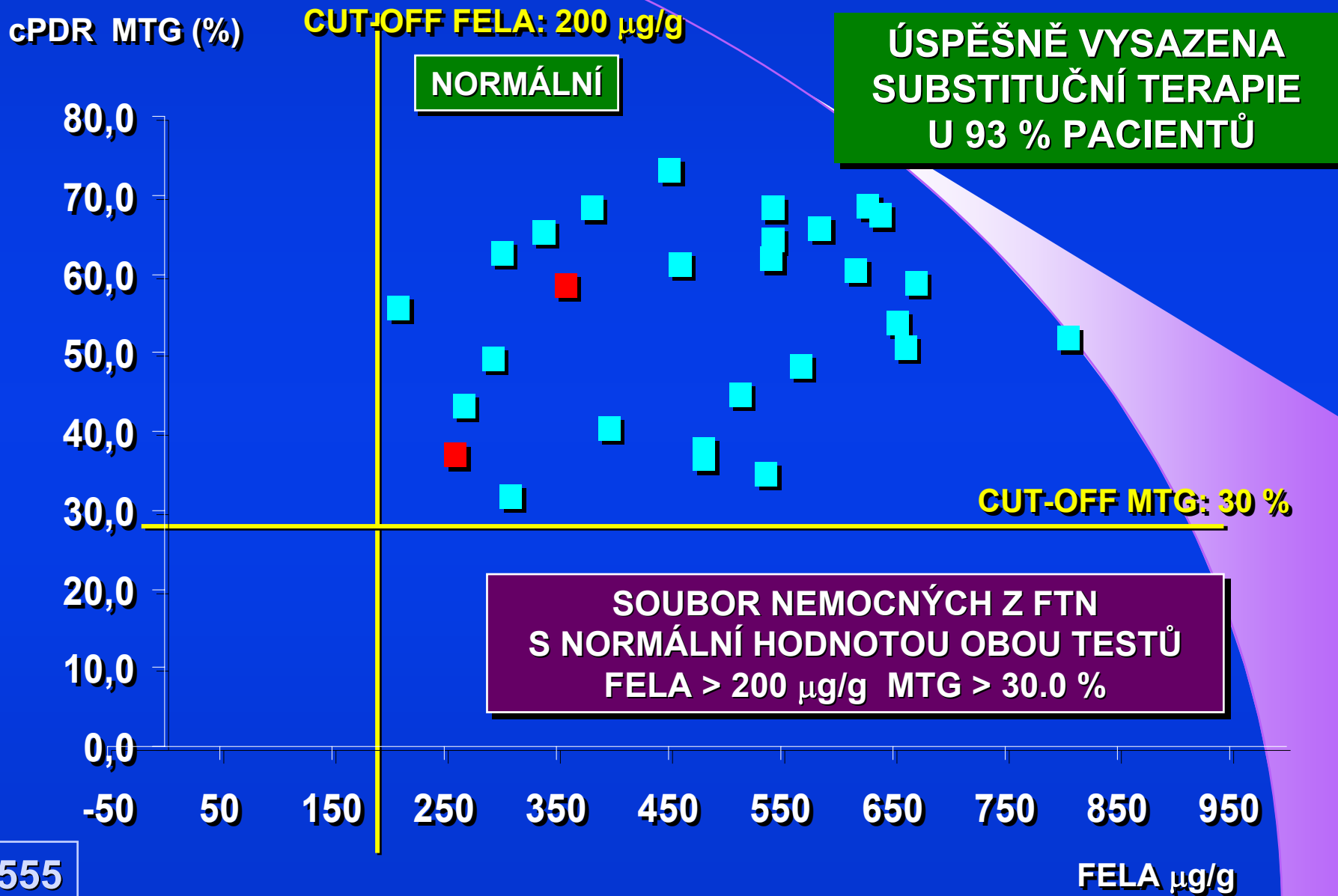
¹³C-MTG - DECHOVÝ TEST & FELA VE STOLICI



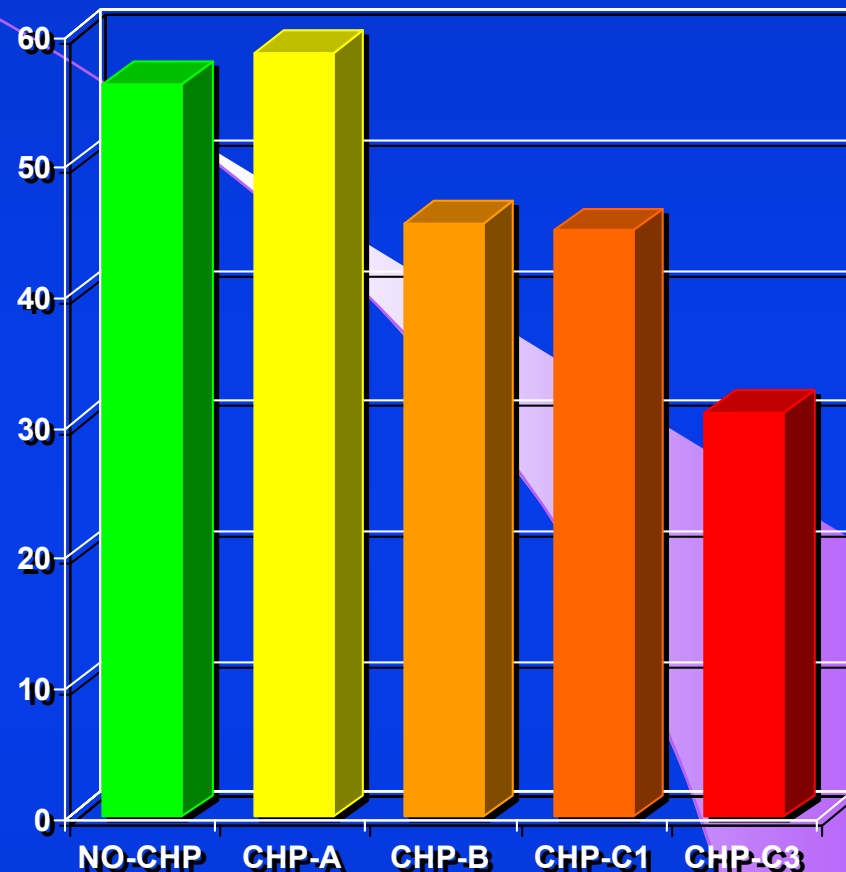
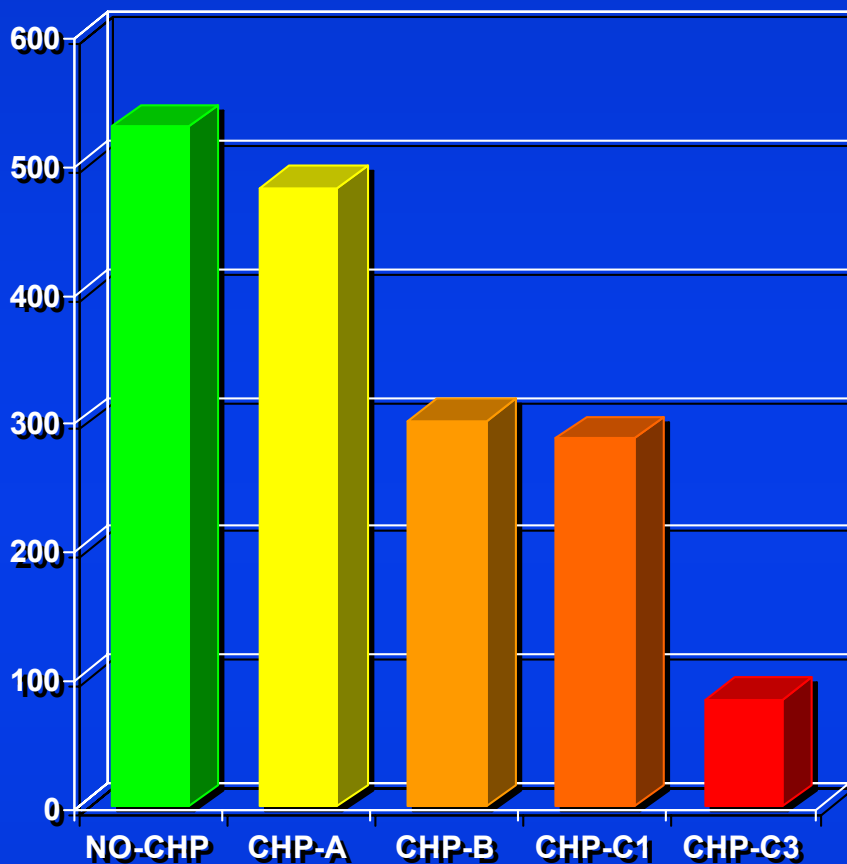
¹³C-MTG - DECHOVÝ TEST & FELA VE STOLICI



¹³C-MTG - DECHOVÝ TEST & FELA VE STOLICI



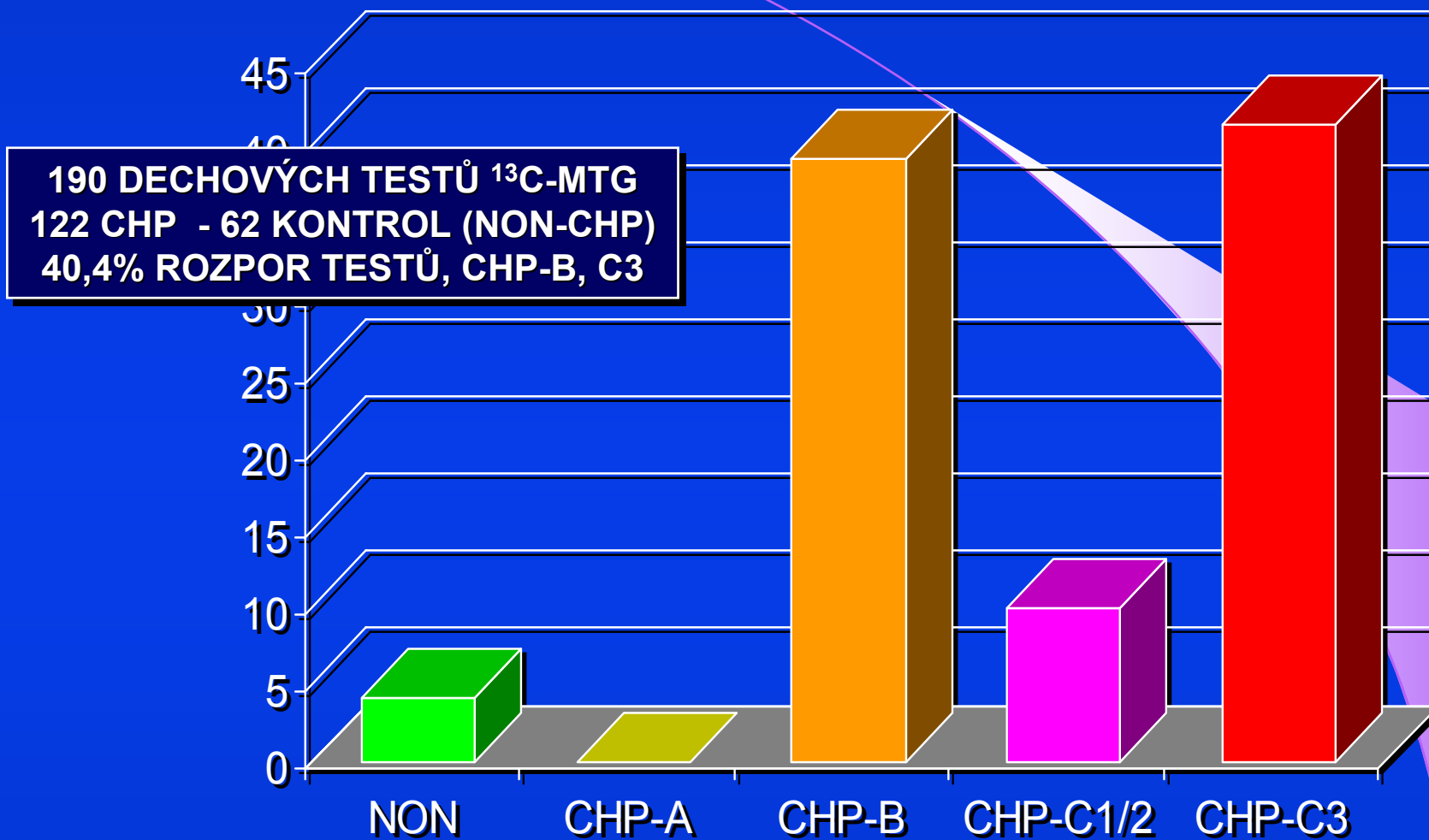
STANOVENÍ FELA VE STOLICI x ¹³C - MTG



FELA - 340 VZORKŮ
144 KONTROL (NON-CHP)
196 CHP GRADING A-B-C

¹³C - MTG, 147 OSOB
50 KONTROL (NON-CHP)
97 CHP GRADING A-B-C

FELA VE STOLICI x MTG - DECHOVÝ TEST



ČETNOST NÁLEZU FELA < 100 mg/g & ¹³C-MTG NORMÁLNÍ

¹³C-MTG - DECHOVÝ TEST & FELA VE STOLICI

CHRONICKÁ PANKREATITIDA, TYP B

BEZ KLINICKÝCH PROJEVŮ POKLESU FUNKCE

13.0 % NÍZKÁ FELA, NÍZKÝ MTG

VÝRAZNÉ POŠKOZENÍ PANKREATU
WHIPPLE - TUMOR - DRENÁŽ

47.8 % VYSOKÁ FELA, VYSOKÝ MTG

NORMÁLNÍ EXOKRINNÍ FUNKCE
BEGER 4x, NIKDO WHIPPLE,
ŽÁDNÝ TUMOR, NIKDO DO C3,

0 % VYSOKÁ FELA, NÍZKÝ MTG

39.1 % NÍZKÁ FELA, VYSOKÝ MTG

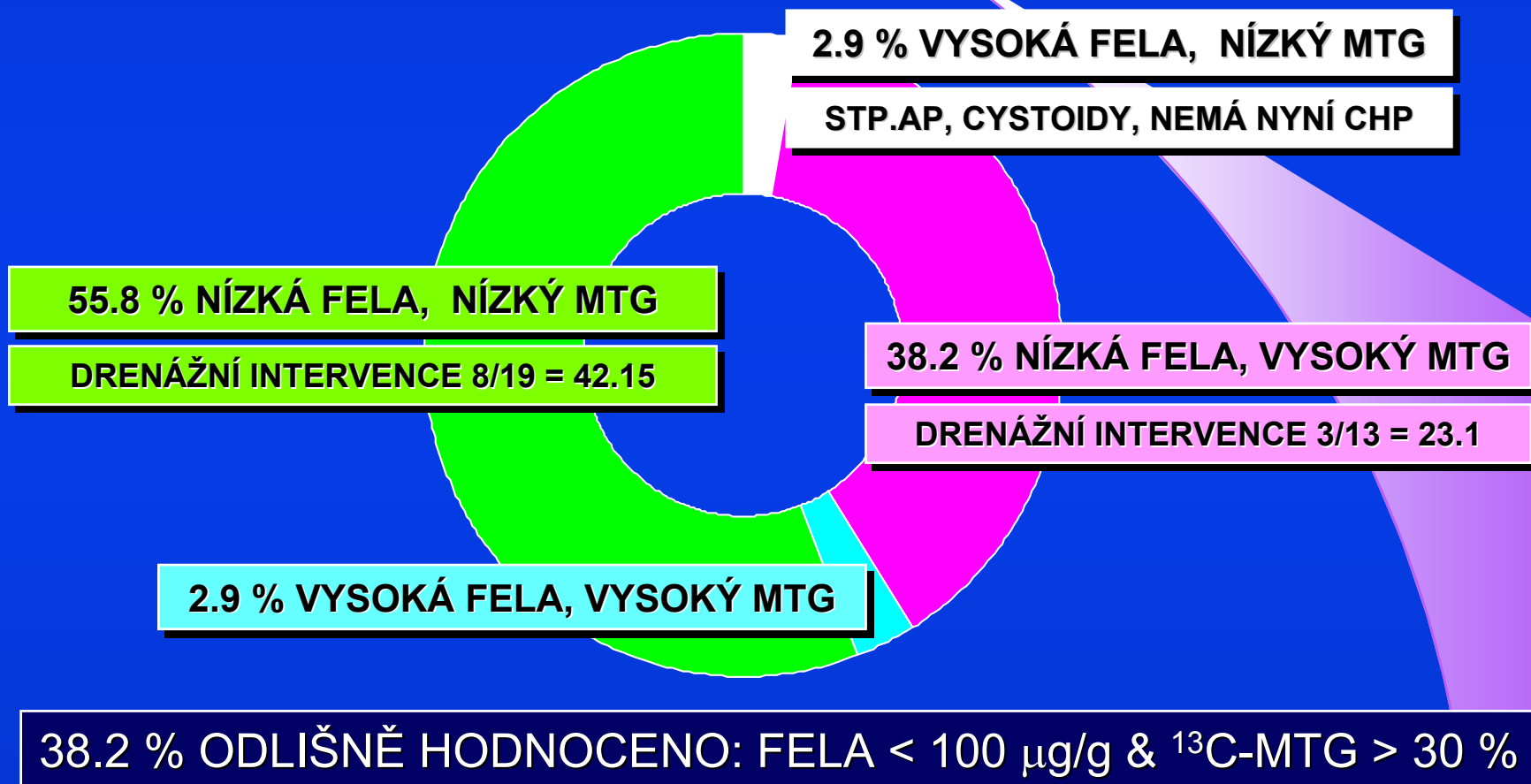
VÝRAZNÉ POŠKOZENÍ PANKREATU
WHIPPLE - TUMOR - DRENÁŽ - C3

39.1% ODLIŠNĚ HODNOCENO: FELA < 100 µg/g & ¹³C-MTG > 30 %

¹³C-MTG - DECHOVÝ TEST & FELA VE STOLICI

CHRONICKÁ PANKREATITIDA, TYP C3

S KLINICKÝMI PROJEVY POKLESU FUNKCE (DM, STTRH) + KOMPL.



KATEGORIZACE CHRONICKÉ PANKREATITIDY FUNKCE x MORFOLOGIE

115 nemocných s chronickou pankreatitidou
stanovenou zobrazovacími metodami ERCP-CT-SONO

MORFOLOGICKÉ ZMĚNY

Pankreatické komplikace

STEATORHOEA
DIABETES MELLITUS

FUNKČNÍ ZMĚNY

Klinické projevy
funkční insuficience

	NE	ANO
NE	CHP - A n = 35	CHP - B n = 24
ANO	CHP - C n = 22	CHP - D n = 34

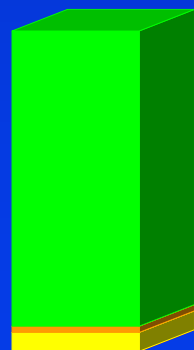
MTG
Vysoký/normální
94,9% (A,B)

FELA
Nízká/patologická
75,9% (B,D)

KLASIFIKACE CHRONICKÉ PANKREATITIDY

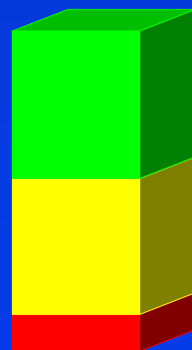
4 kategorie (funkce x morfologie)

Vysoká/normální FELA
Vysoký/normální MTG
92,0 %



CHP - A

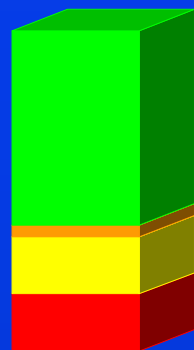
Nízká/patologická FELA
Vysoký/normální MTG
42,3 %



CHP - B

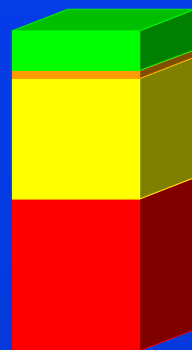
CHP - C

Vysoká/normální FELA
Nízký/patologický MTG
3,6 %



CHP - D

Nízká/patologická FELA
Vysoký/normální MTG
37,5 %



Nízká/patologická FELA
Nízký/patologický MTG
47,5 %

151 nemocných s chronickou pankreatitidou

CHP-A n = 50; CHP-B n = 31; CHP-C n = 29; CHP-D n = 41

STANOVENÍ EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU

Dechový test ^{13}C -MTG umožňuje **komplexní posouzení** digestivního procesu - digesce lipidů

Hodnoty cPDR ^{13}C -MTG testu jsou **kumulativním údajem**, který zahrnuje vlastní funkci pankreatu + substituční terapii

Cut-off hodnota cPDR ^{13}C -MTG testu, **dolní hranice normy** stanovená matematickou aproximací i na kontrolním souboru je shodná - 30%

Vyhodnocení ^{13}C -MTG testu zahrnuje kumulativní výdej **cPDR**, maximální dosažená hodnota **DOB_{max}** , časový údaj dosažení maxima **DOB_{time}** , a kinetika - **charakter křivky**

Pro posouzení exokrinní funkce pankreatu je **vhodná kombinace** testů ^{13}C -MTG dechového testu a stanovení elastázy 1 ve stolici, postihující **různé aspekty**

EKONOMICKÝ PŘÍNOS FELA -MTG TESTŮ

¹³C-MTG test 2 500.- Kč

FELA ve stolici 500.- Kč

Náklady na 1 pacienta

3 000.- Kč

Náklady na 56 pacientů

168 000.- Kč.

Terapie Kreonem

20 tisíc IU lipázy

balení 100 tablet

1 800.- Kč

1 tableta 18.- Kč

dávkování 3x1denně

54.- Kč den/pacient

Terapie 56 pacientů

po dobu 5 let

54 x 365 x 56 x 5

5 518 800.- Kč

4 730 400.- Kč

je úspora, je-li nyní

Kreon podáván

pouze 8 z 56 osob