

MUDr. Bogna Jiravská-Godula, Ph.D, MBA

Centrum preventivní medicíny

Centrum sportovní kardiologie

Nemocnice AGEL Třinec-Podlesí

Přenos postupů do praxe

*Centrální adipozita jako hlavní determinant
inzulinové rezistence v sestersky vedené,
digitálně podporované preventivní ambulanci.*

Spoluautoři:

J. Samiec • V. Szotkowská • M. Kantor • A. Kadlubcová

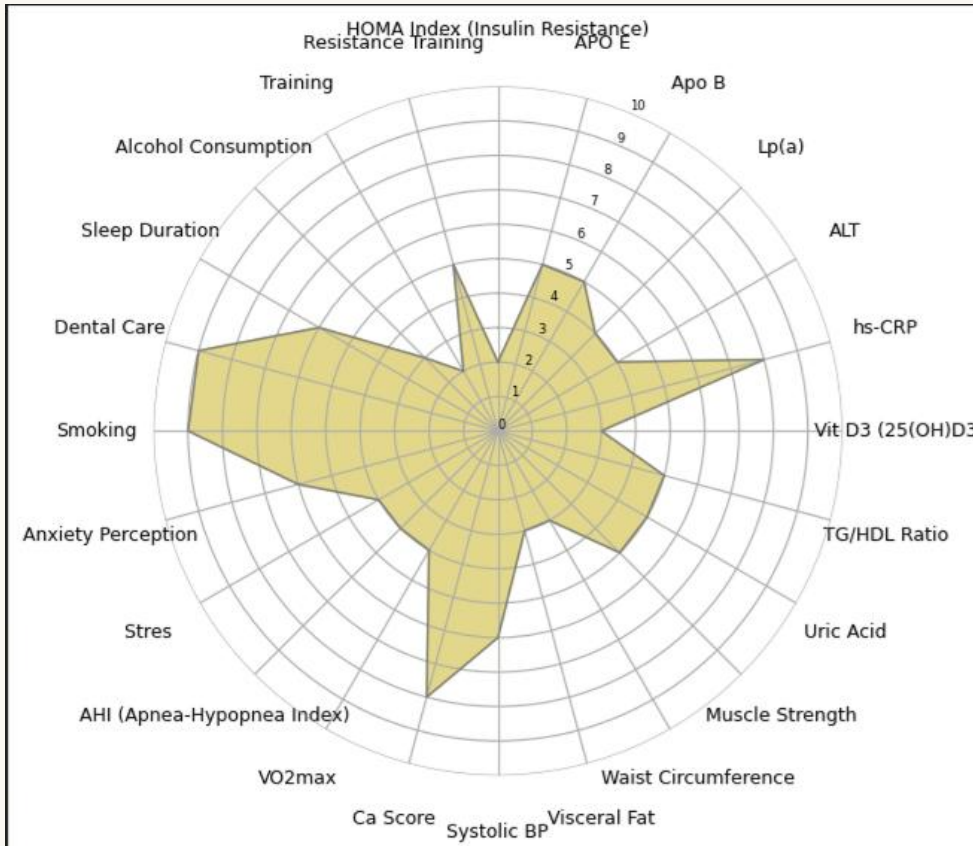
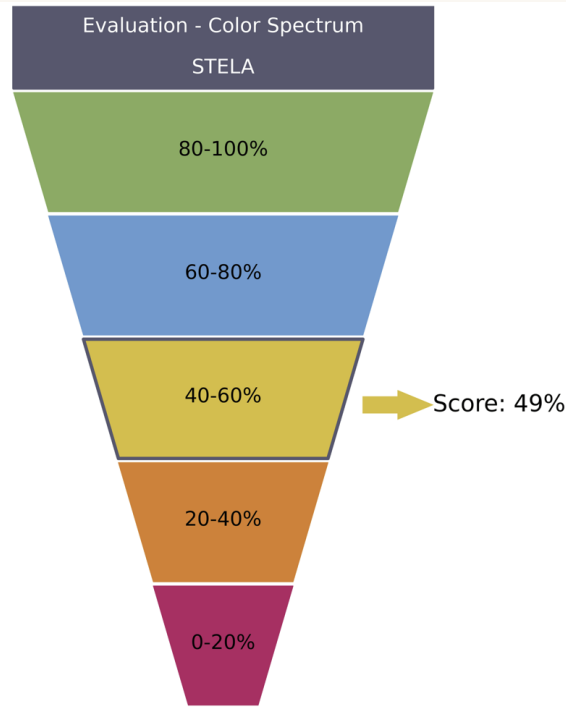
E. Jakubovičová • J. Chovančík • O. Jiravský

STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

Sestra koordinuje, platforma vizualizuje, pacient odchází se srozumitelnými prioritami



STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě



Digitální platforma

AGI 0-10

radar + trychtýř
okamžitě pacientovi

25 parametrů → normalizace 0-10 → AGEL Gamification Index (AGI)

STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

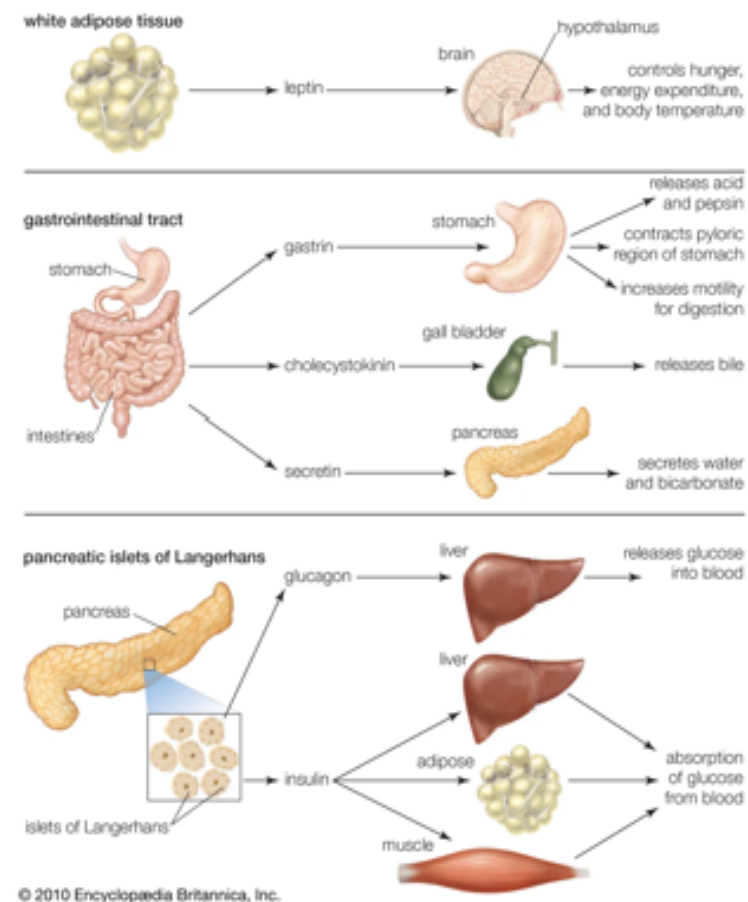
FOKUS: INZULINOVÁ REZISTENCE ?

STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

ČÍM JE ŘÍZEN NÁŠ METABOLISMUS? HORMONY

- Inzulin
- Glukagon
- Kortisol
- (nor)adrenalin
- Leptin
- Ghrelin
- Růstový hormon
- Hormony štítné žlázy
-

Effects of major hormones of adipose tissue, the gastrointestinal tract, and the pancreas



STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

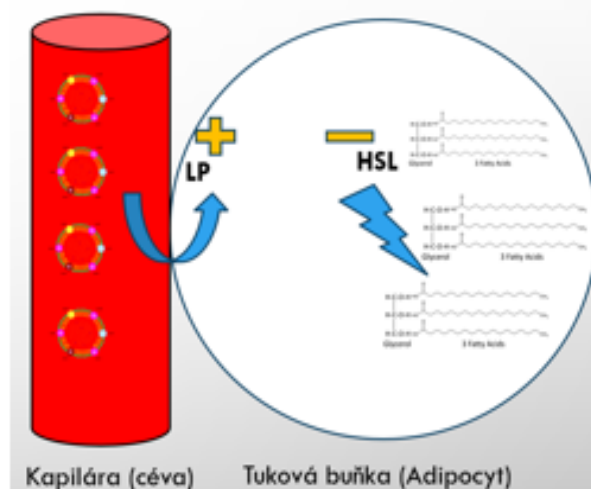
INZULÍN je ZÁKLADNÍ METABOLICKÝ HORMON

- STŘÁDAVÝ HORMON

UMOŽŇUJE GLYKOLÝZU

STIMULUJE UKLÁDÁNÍ GLYKOGENŮ A TUKŮ

BLOKUJE ŠTĚPENÍ GLYKOGENU A TUKŮ



STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

INZULÍN je ZÁKLADNÍ METABOLICKÝ HORMON

- **STŘÁDAVÝ HORMON** UMOŽŇUJE GLYKOLÝZU
STIMULUJE UKLÁDÁNÍ GLYKOGENŮ A TUKŮ
BLOKUJE ŠTĚPENÍ GLYKOGENU A TUKŮ
- **MITOGENNÍ EFEKT NA ENDOTEL** PROLIFERACE ENDO A
HLADKOSVALOVÝCH BUNĚK
- **STIMULACE eNOS => vazodilatace**
- **VLIV NA ZPĚTNÉ VSTŘEBÁVÁNÍ NATRIA (+ vody) v ledvině**
- **VLIV NA REABSORPCI KYS. MOČOVÉ V LEDVINÍCH**
- **VLIV NA PRODUKCI ANDROGENŮ V OVÁRIÍCH**
- **A ŘADA DALŠÍCH ÚČINKŮ**



STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

CO SE STANE, KDYŽ MÁME VYŠŠÍ INZULÍN?

STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

CO SE STANE, KDYŽ MÁME VYŠŠÍ INZULÍN: HYPERINZULINÉMIÍ ?

INZULÍN je ZÁKLADNÍ METABOLICKÝ HORMON

- STRÁDAVÝ HORMON UMOŽŇUJE GLYKOLÝZU
- STIMULUJE UKLÁDÁNÍ GLYKOGENŮ A TUKŮ
- BLOKUJE ŠTĚPENÍ GLYKOGENU A TUKŮ
- MITOGENNÍ EFEKT NA ENDOTEL PROLIFERACE ENDO A
KARDIOSVALOVÝCH BUNĚK
- STIMULACE eNOS => vazodilatace
- VLIV NA ZPĚTNÉ VSTŘEBÁVÁNÍ NATRIA (s vodou) v ledvině
- VLIV NA REABSORPCI KYSL. MOČOVÉ V LEDVINÁCH
- VLIV NA PRODUKCI ANDROGENŮ V OVÁRIÍCH
- A ŘADA DALŠÍCH ÚČINKŮ



STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

KONTINUUM

CO SE STANE, KDYŽ MÁME VYŠŠÍ INZULÍN: H

INZULÍN je ZÁKLADNÍ METABOLICKÝ HORMON

- STRÁDAVÝ HORMON UMOŽŇUJE GLYKOLÝZU
- STIMULUJE UKLÁDÁNÍ GLYKOGENŮ A TUKŮ
- BLOKUJE ŠTĚPENÍ GLYKOGENU A TUKŮ
- MITOGENNÍ EFEKT NA ENDOTEL PROLIFERACE ENDO A KLDKOSVALOVÝCH BUNĚK
- STIMULACE eNOS => vazodilatace
- VLIV NA ZPĚTNÉ VSTŘEBÁVÁNÍ NATRIA (vody) v ledvině
- VLIV NA REABSORPCI NYS. MOČOVÉ V LEDVINÁCH
- VLIV NA PRODUKCI ANDROGENŮ V OVÁRIÍCH
- A ŘADA DALŠÍCH ÚČINKŮ

HYPERINZULINÉMIE

INZULINOVÁ REZISTENCE

METABOLICKÁ DYSREGULACE

DM 2.TYPU
HT, KVO,
PCOS, DNA
ARTROSA
M.Alzheimer

STELA — komplexní vstupní vyšetření v jedné návštěvě

JAKÉ JSOU DŮSLEDKY IR ?

- Hyperinzulinemie – působí na všechny buňky v těle, tkáně jsou však různě citlivé
- Rezistence vůči inzulínu – začíná primárně na úrovni tukové, svalové a jaterní buňky

JAKÉ JSOU DŮSLEDKY IR ?

CO JE PŘÍČINOU INZULINOVÉ REZISTENCE? JAKÉ DŮSLEDKY MÁ INZULINOVÁ REZISTENCE?

• HYPERTENZE - Patofyziologie:

- Hyperinzulinemie => zvýšené zpětné vstřebávání natria (+ vody) v ledvině
- Inzulin. rezistence => nedostatečná stimulace eNOS => porucha vazodilatace, zánět, ROS => AS
- Hyperinzulinemie => mitogenní efekt na endotel => proliferace endo. a hladkosvalových buněk
- Hyperinzulinemie => zvýšená aktivace sympatiku

Hanley AJ, Williams K, Stern MP, Haffner SM. Homeostasis model assessment of insulin resistance in relation to the incidence of cardiovascular disease: the San Antonio Heart Study. *Diabetes Care*. 2002 Jul;25(7):1177-84. doi: 10.2337/diacare.25.7.1177. PMID: 12087016.

Zhou, MS., Wang, A. & Yu, H. Link between insulin resistance and hypertension: What is the evidence from evolutionary biology?. *Diabetol Metab Syndr* 6, 12 (2014). <https://doi.org/10.1186/1758-5996-6-12>

Alidu H, Dapare PPM, Quaye L, Amidu N, Bani SB, Banyeh M. Insulin Resistance in relation to Hypertension and Dyslipidaemia among Men Clinically Diagnosed with Type 2 Diabetes. *Biomed Res Int*. 2023 May 26;2023:8873226. doi: 10.1155/2023/8873226. PMID: 37274075; PMCID: PMC10238133.

Muniyappa R, Sowers JR. Role of insulin resistance in endothelial dysfunction. *Rev Endocr Metab Disord*. 2013 Mar;14(1):5-12. doi: 10.1007/s11154-012-9229-1. PMID: 23306778; PMCID: PMC3594115.

Insulin as a Vascular and Sympathoexcitatory Hormone; Scherrer and Sartori; *Circulation*. 1997;96:4104-4113

vascular Pharmacology 2014, 12 (4) : <https://dx.doi.org/10.2174/15701611113119990125>

H Matsui, K Okumura, Y Toki, T Hayakawa; Low-density lipoprotein particle size as an independent predictor of glycosylated low-density lipoprotein level.. *Diabetes Care* 1 July 1999; 22 (7): 1220-1221

Norwitz, N.G.; Soto-Mota, A.; Kaplan, B.; Ludwig, D.S.; Budoff, M.; Kontush, A.; Feldman, D. The Lipid Energy Model: Reimagining Lipoprotein Function in the Context of Carbohydrate-Restricted Diets. *Metabolites* 2022, 12, 460. <https://doi.org/10.3390/metabo12050460>

Austin MA, Breslow JL, Hennekens CH, Buring JE, Willett WC, Krauss RM. Low-Density Lipoprotein Subclass Patterns and Risk of Myocardial Infarction. *JAMA*. 1988;260(13):1917-1921.

CO UKAZUJE NAŠE PRAXE –U POTENCIONÁLNĚ ZDRAVÝCH-PROAKTIVNÍCH KLIENTŮ ?

Každý třetí nediabetik měl skrytou inzulinovou rezistenci

Distribuce HOMA-IR ve vstupní kohortě STELA (n = 199)

každý třetí nediabetik



48.3%



Norma
HOMA-IR < 2,0

16.9%



Hraniční
2,0 - 2,49

34.7%



Patologická IR
HOMA-IR ≥ 2,5

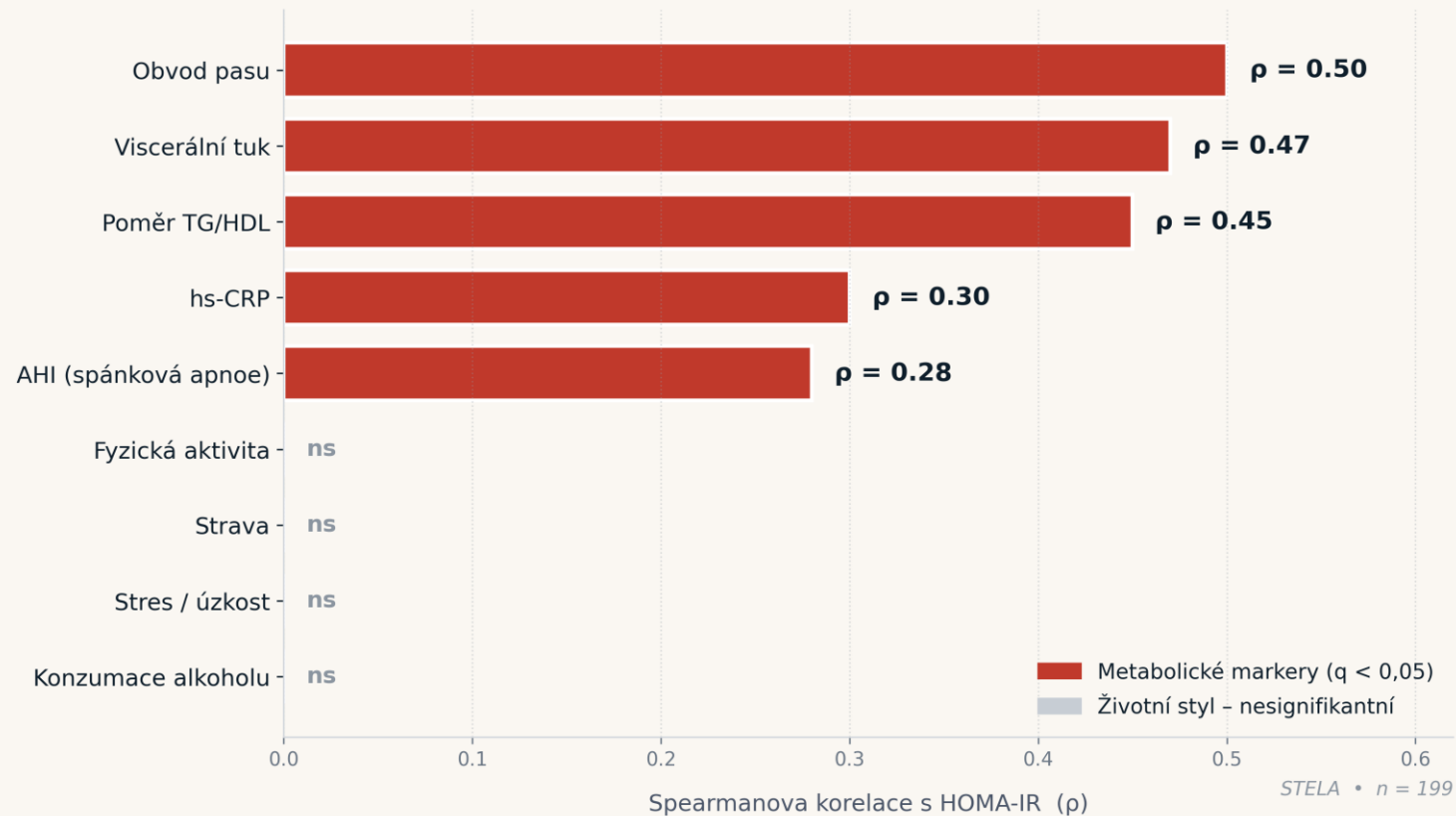
Polovina jinak „zdravých“ nediabetiků je již v hraničním nebo patologickém pásmu HOMA-IR.

Co určuje IR — a co překvapivě nikoli

Spearmanovy korelace s HOMA-IR napříč 25 parametry (BH-korigované $q < 0,05$)

Co určuje inzulinovou rezistenci?

Centrální adipozita a lipidy — nikoli sebehodnocený životní styl.



KLÍČOVÉ ZJIŠTĚNÍ

Centrální adipozita

+ dyslipidémie

→ inzulinová rezistence

Sebehodnocený životní styl

(PA, dieta, stres, alkohol)

= bez signifikantní korelace.

Klinický důsledek:

ptát se „cvičíte? jíte zdravě?“ má

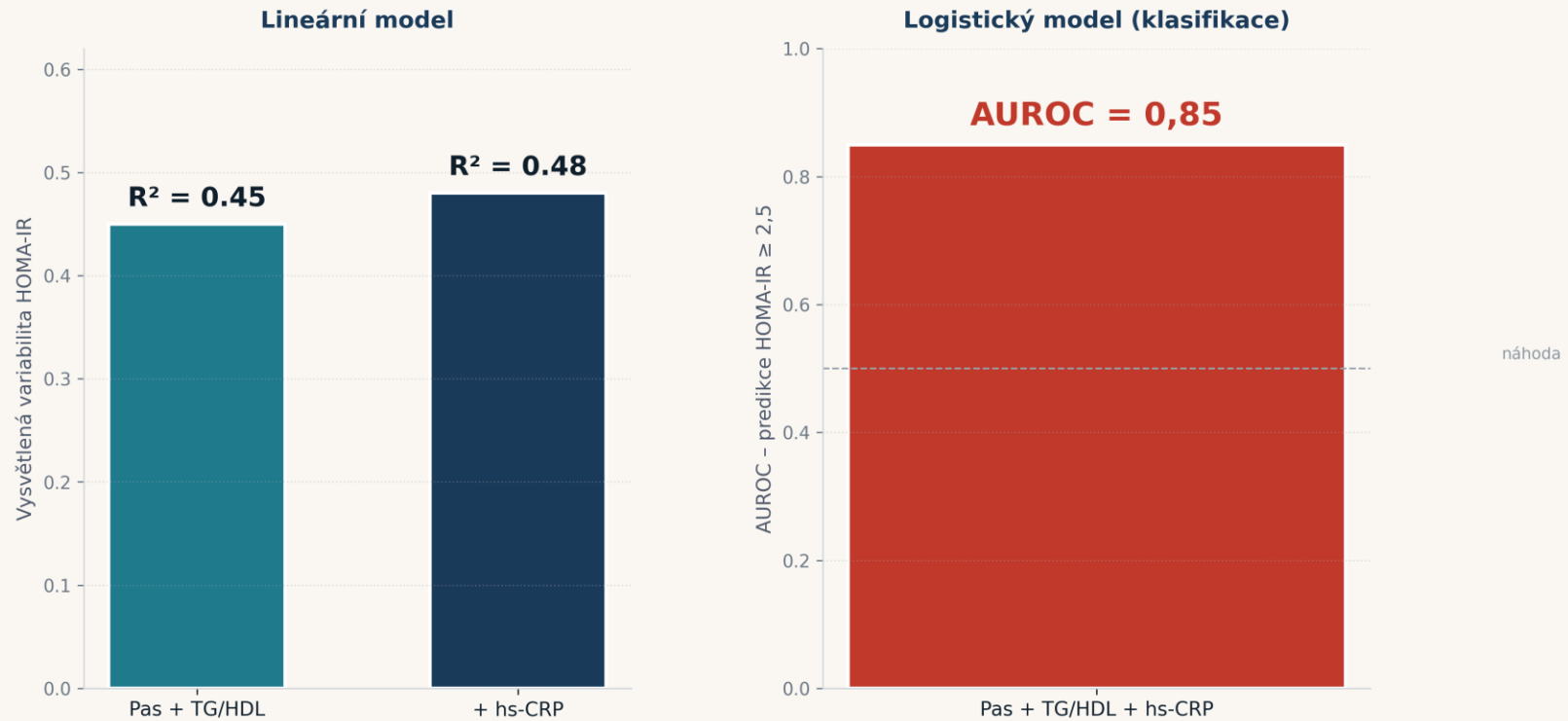
pro odhad IR malou výpovědní

hodnotu —

měření obvodu pasu velkou.

Pravidlo dvou markerů: pas + TG/HDL ke screeningu IR

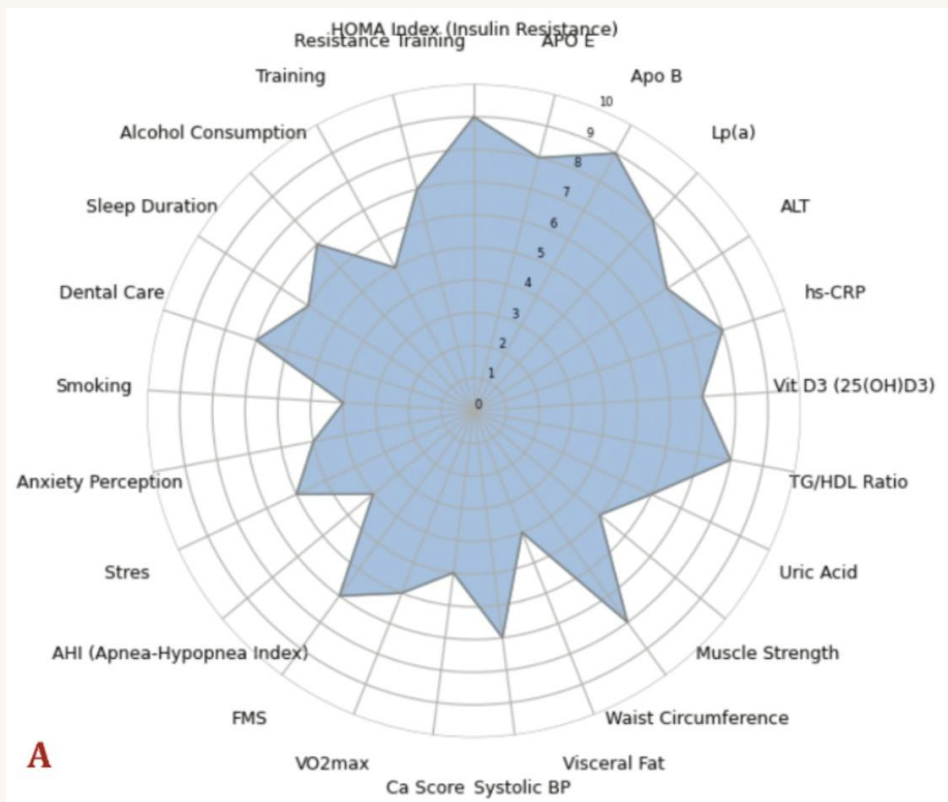
Multivariační modely • prediktory dostupné v každé ambulanci



Změřit obvod pasu + mít lipidogram = 80 % informace, kterou by poskytl HOMA-IR.

Od dat k pacientovi: gamifikovaná vizualizace

Pacient odchází s konkrétním vizuálem priorit — ne s tabulkou hodnot



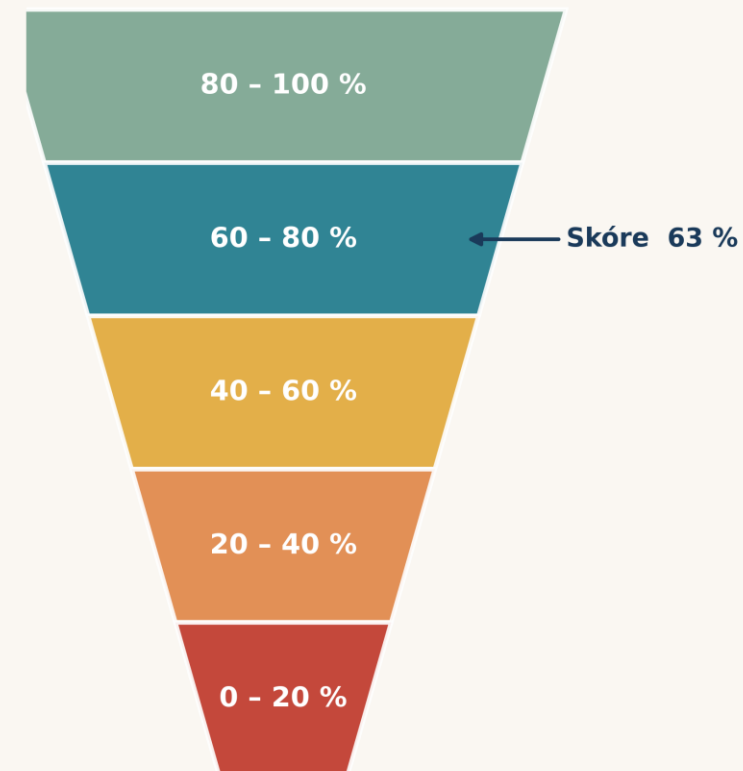
TOTO VIDÍ PACIENT

Radar = 25 parametrů, červené body = priority intervence.

Trychtýř = celkové AGI skóre v barevném pásmu.

Vizuál nahrazuje laboratorní list — pacient ihned ví, na čem pracovat.

Celkové AGI skóre



Co si odnést

1

34,7 % nediabetiků má skrytou IR.

Třetina lidí, kteří v ambulanci vypadají zdravě, je v patologickém pásmu HOMA-IR.

2

Centrální adipozita a lipidy ji určují — sebehodnocený životní styl ne.

Anamnestická triáž životního stylu nestačí; objektivní antropometrie a lipidogram ano.

3

Pas + TG/HDL = praktický screening v každé ambulanci.

AUROC 0,85; model proveditelný bez stanovení HOMA-IR.

Náš tým

„Zdravější dnes, silnější zítra: Prevence jako váš společník.“



CENTRUM PREVENTIVNÍ MEDICÍNY V ČÍSLECH

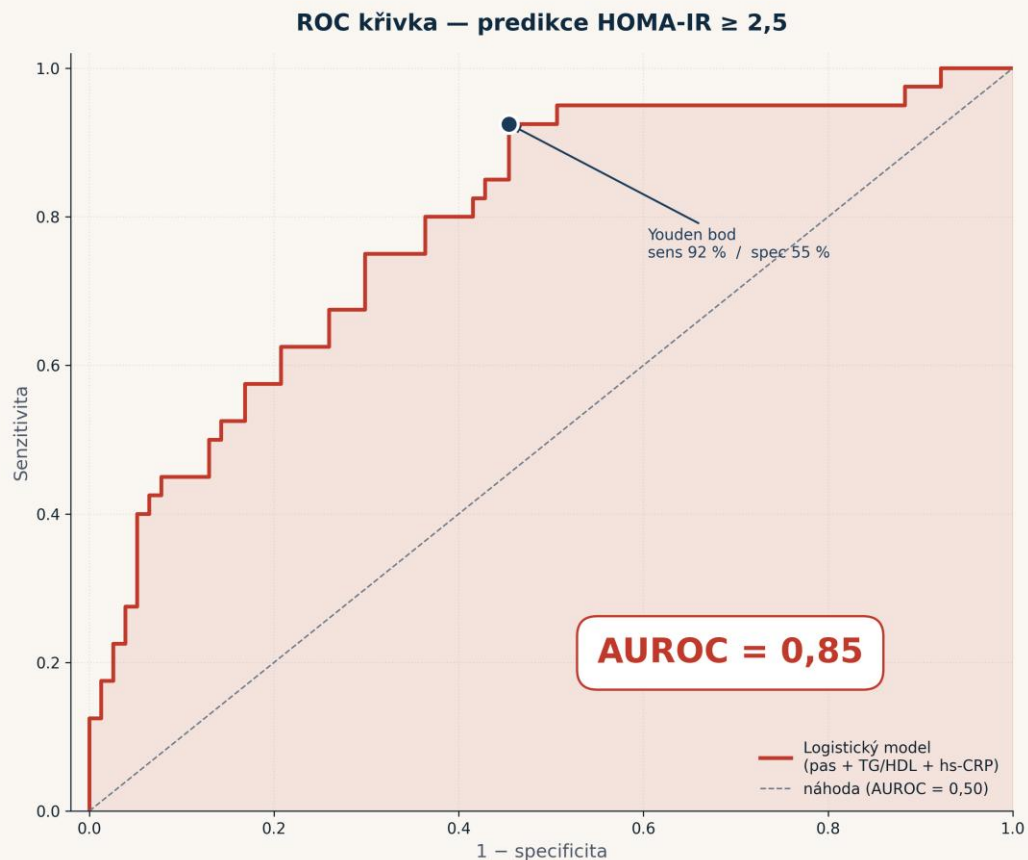
↑ 90 min týdně pohybu → -14 % mortalita

Vyšší VO₂max → až 4× nižší mortalitní riziko

preventivnimedicina@npo.agel.cz

ROC křivka logistického modelu

Predikce HOMA-IR $\geq 2,5$ • 3 prediktory: pas + TG/HDL + hs-CRP



VÝKON MODELU

AUROC = 0,85

PŘI YOUTEN OPTIMÁLNÍM PRAHU

Senzitivita $\approx 80\%$

Specifická $\approx 78\%$

PROVEDITELNOST V AMBULANCI

Všechny 3 prediktory jsou:

- součástí běžného odběru
- bez nutnosti stanovení inzulínu
- hrazeny ZP