



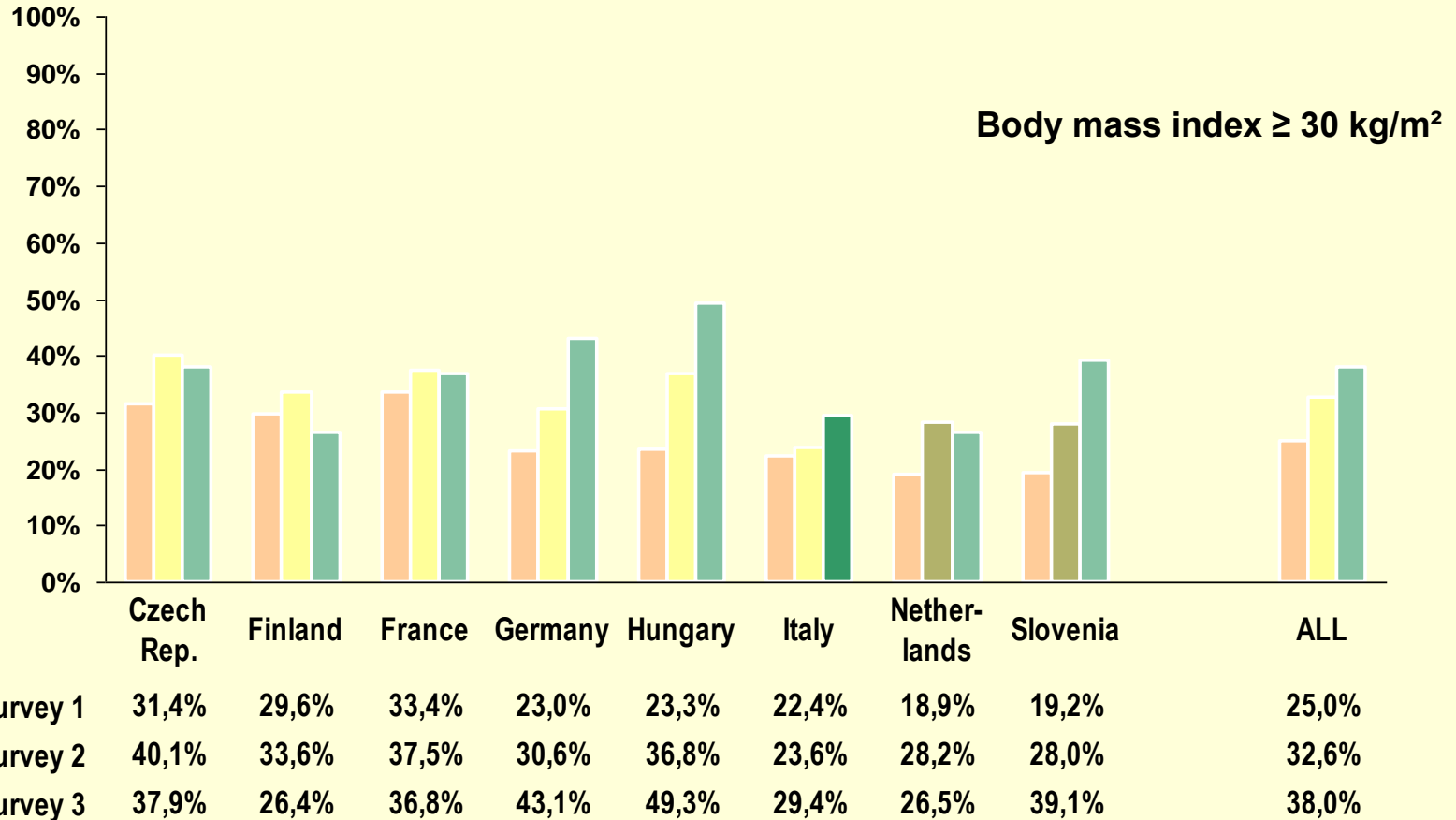
Obes beteg fizioterápiája

Dr. Kovács Márta

Harkányi Gyógyfürdőkörház

Az elhízás prevalenciája

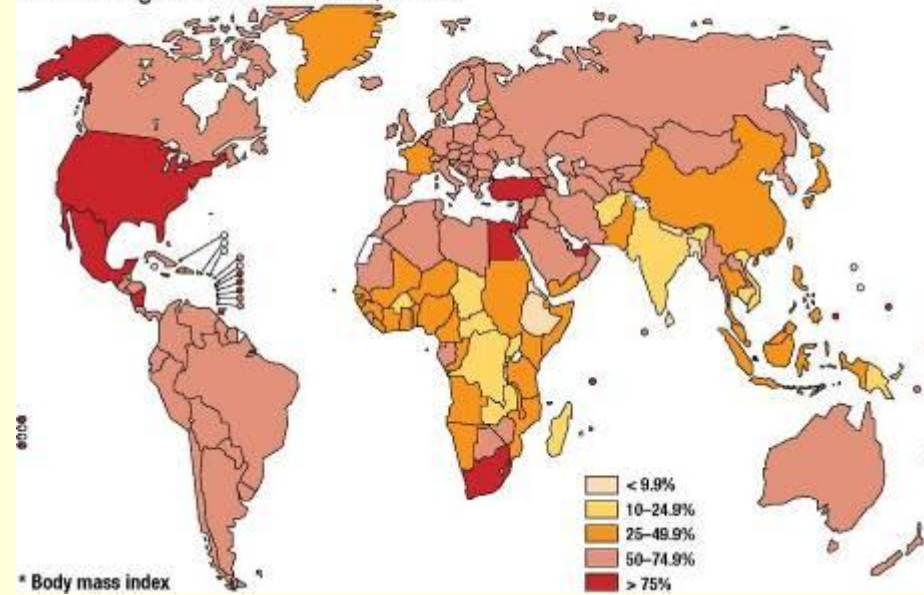
Euro Heart Survey Programme 2007



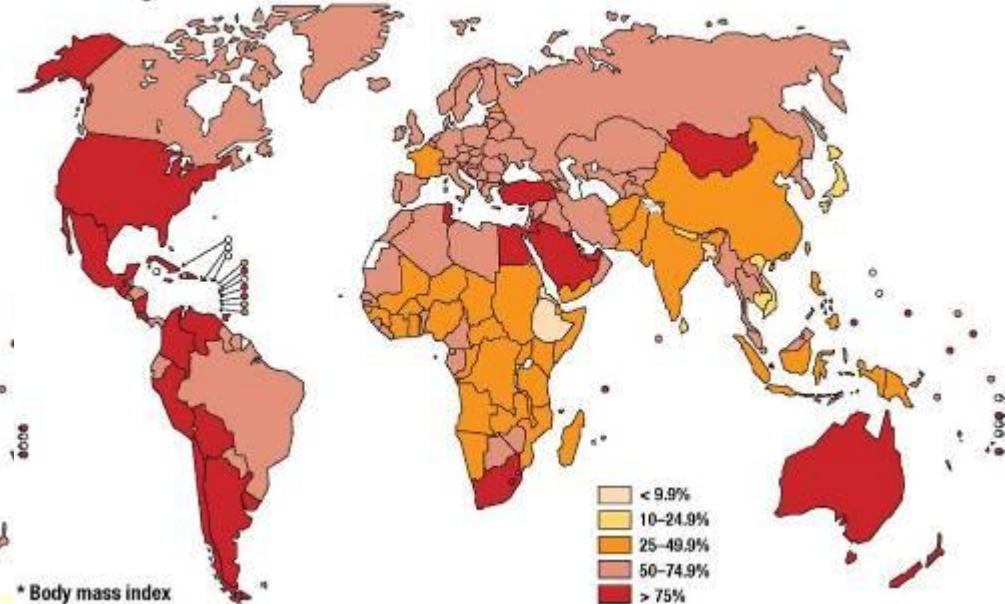
Az elhízás egyre súlyosabb problémát jelent a világon.

A rizikó emelkedik

Projected prevalence of overweight (BMI* ≥ 25 kg/m²), women aged 30 and above, 2005

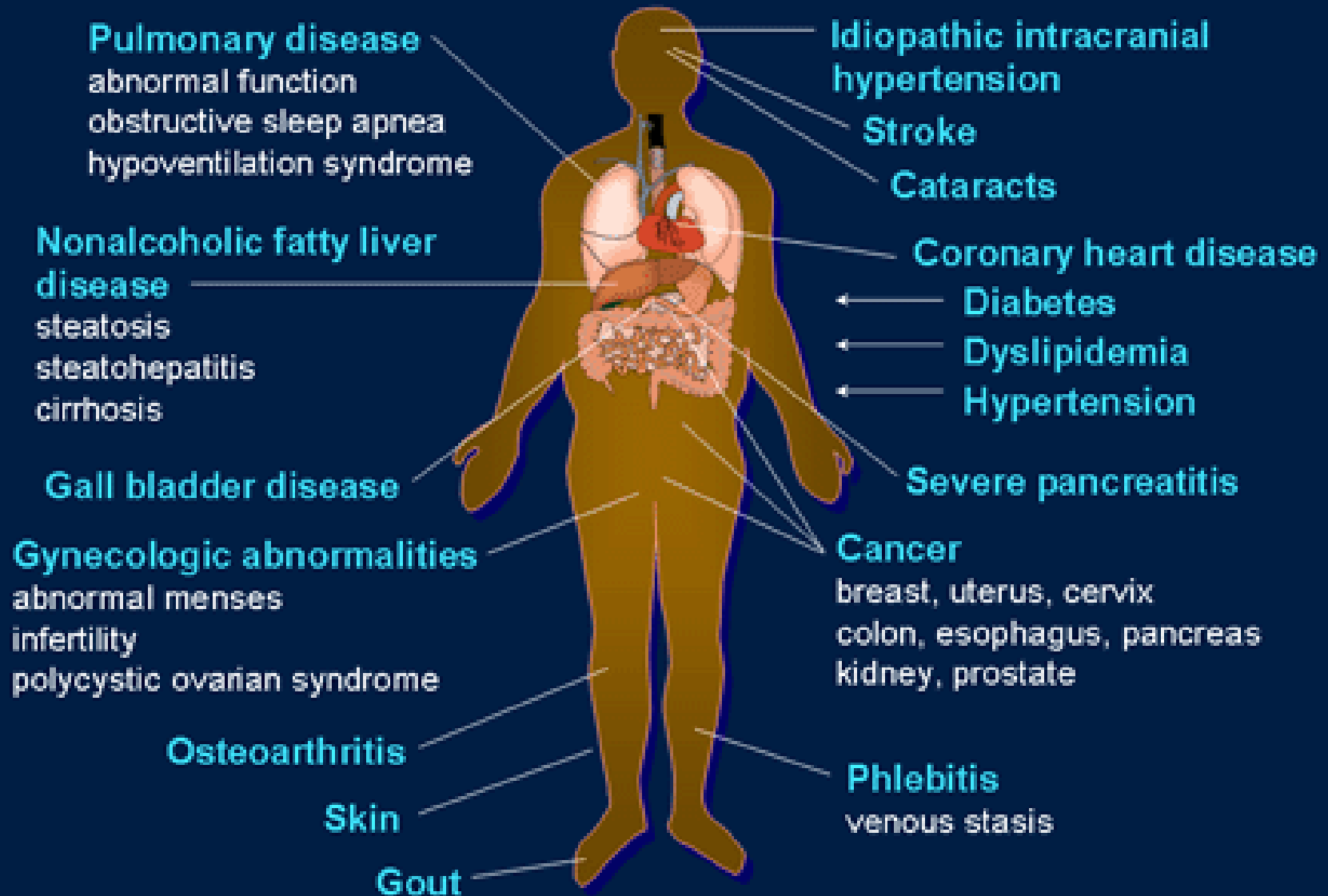


Projected prevalence of overweight (BMI* ≥ 25 kg/m²), women aged 30 and above, 2015



Az elhízottak száma drámaian emelkedik

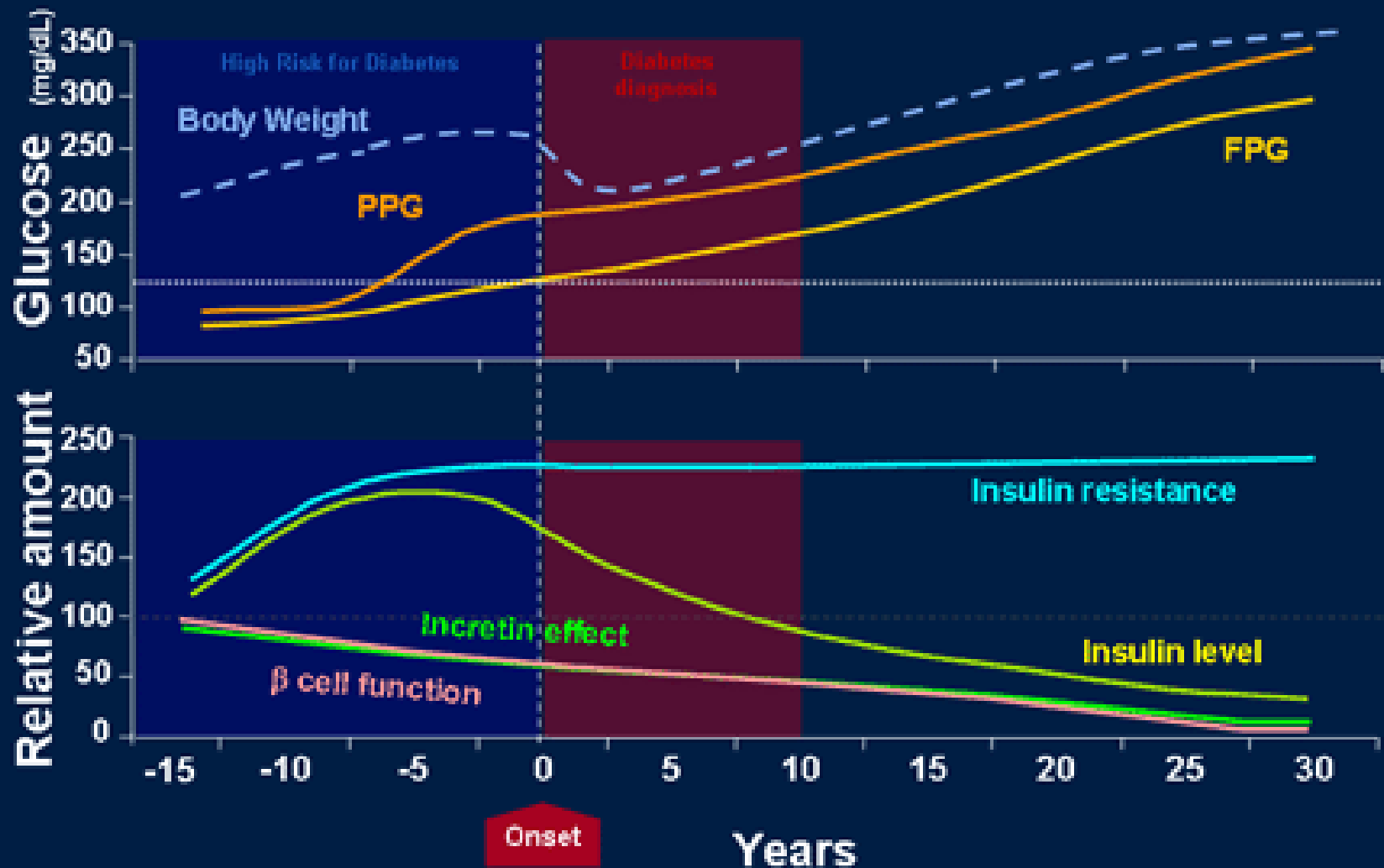
Medical Complications of Obesity



Do We Need To Treat The Underlying Cause of the Comorbidities?

Adiponectin ↓	Anti-atherogenic/antidiabetic: ↓ foam cells ↓ vascular remodelling ↑ insulin sensitivity ↓ hepatic glucose output
IL-6 ↑	Pro-atherogenic/pro-diabetic: ↑ vascular inflammation ↓ insulin signalling
TNF-alfa ↑	Pro-atherogenic/pro-diabetic: ↓ insulin sensitivity in adipocytes (paracrine)
PAI-1 ↑	Pro-atherogenic: ↑ atherothrombotic risk

Natural History of Type 2 Diabetes



NIDM-ben glucose-centrikus kezelés felől a súly centrikus kezelés fele történt elmozdulás

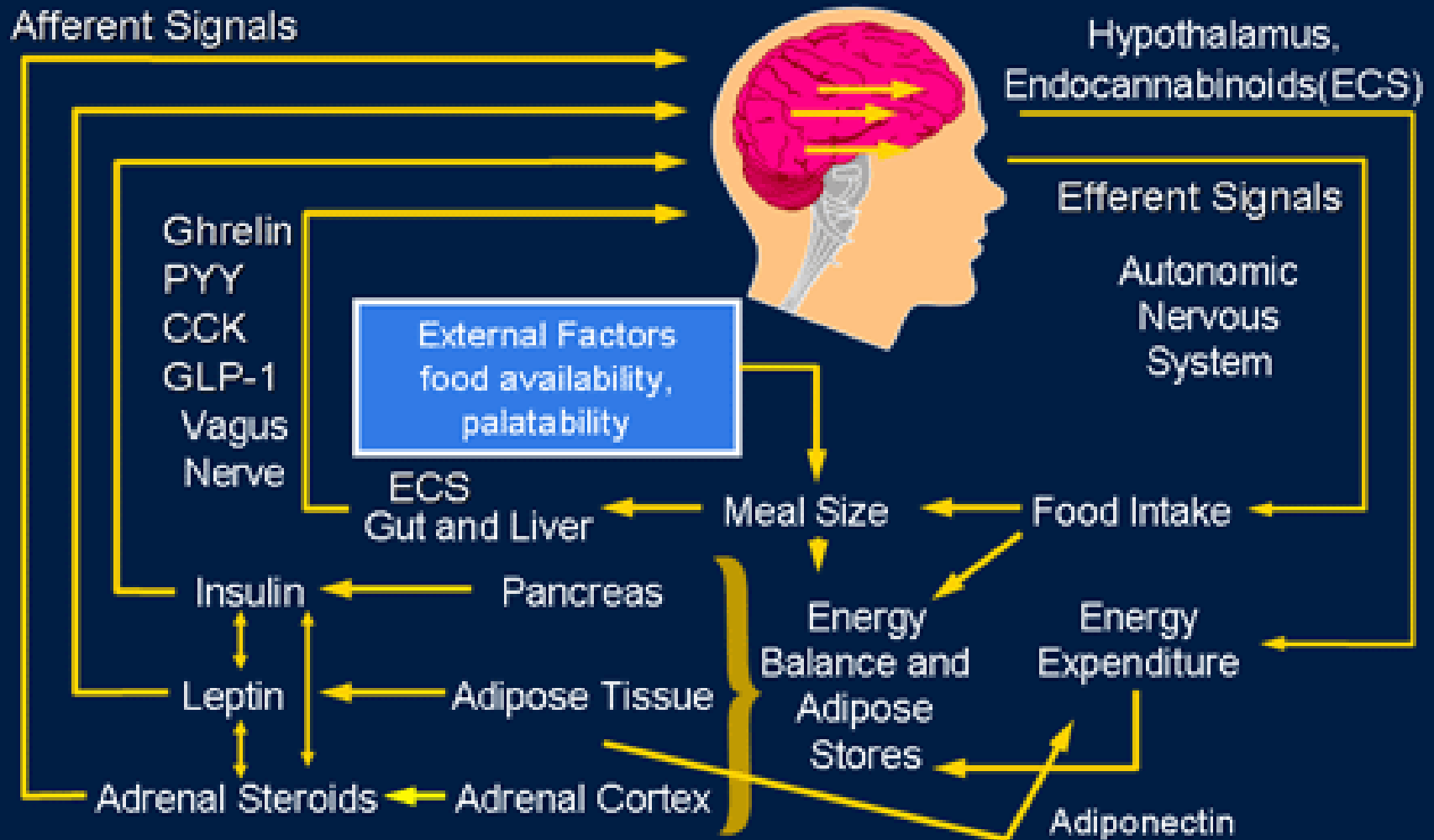
- ACCORD vizsgálat :
a tanulmányt felfüggesztették, az intenzív inzulin kezelésben részesülők fokozott mortalitása miatt. Ezen csoport testsúlynövekedése volt a legnagyobb
- Bariatric sebészeti beavatkozás után a jelentős soványodással együtt a 2. típusú diabetes mortalitása 80%-al csökken
- Incretin terápia csökkenti a kardiovaszkuláris kockázatot

Gondolkozásmód átfarmálódás

- A orvosi gondolkozásmód átfarmálódása felé haladunk, melyben a testsúlykezelés lehet a fő a stratégiai elem
- Testsúlycsökkenést javaslunk, de a kívánt hatás elmarad
- Vajon nem elég kemény az elszántság?
- Esetleg erőteljes fiziológiai mechanizmusok lépnek be a növekvő soványodás ellenében?

Weight is Controlled by a Feedback System

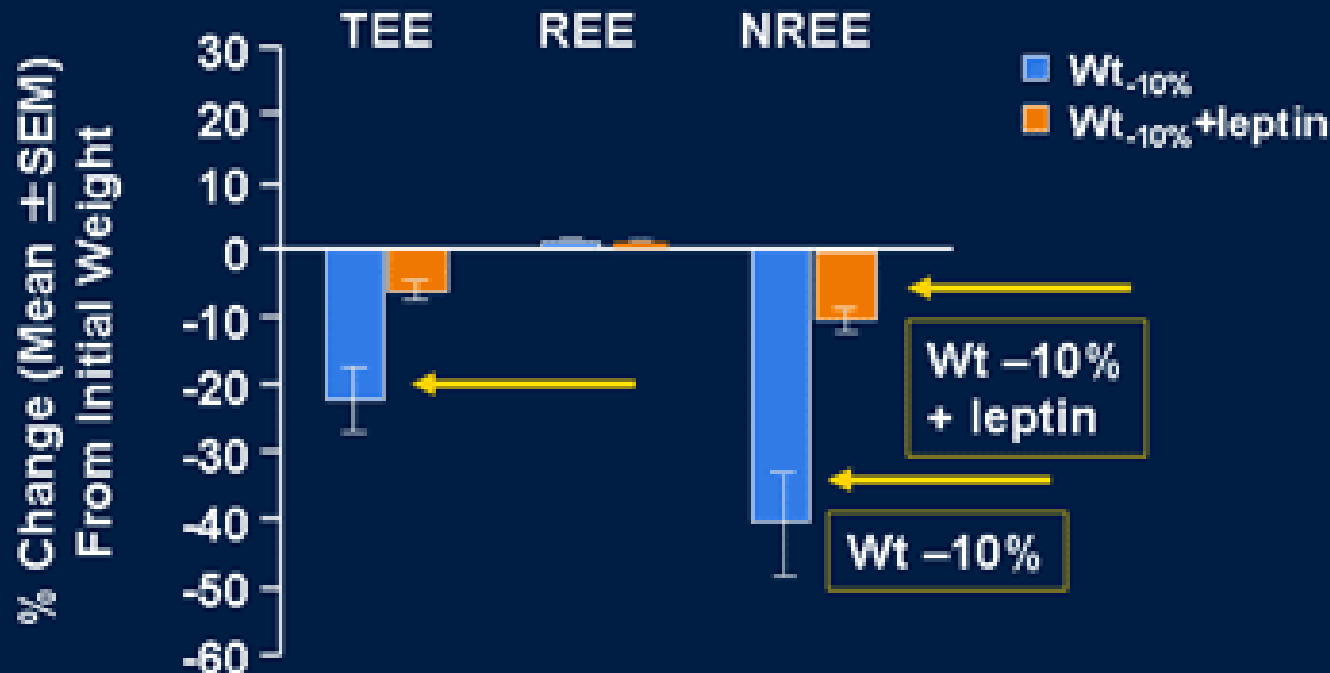
Weight loss provokes counter-regulatory responses



Ellenreguláció

- Amennyiben a leptin jelzés megszakad, a jóllakottság érzése nem alakul ki, a táplálékfelvétel tovább fokozódik (kalóriafelesleg hatására a hypothalamus rezisztenssé válik a leptin hatásra)
- Testsúlycsökkenési erőfeszítésünket koordinált ellenállási mechanizmusok keresztezik, a leptin szint kritikusan csökken
- A szervezet nem adja meg magát könnyen, megáll a testsúlycsökkenés

An “Exaggerated” Reduction in Energy Expenditure Counteracts Weight Loss



A lack of leptin is one cause of the plateau phenomenon

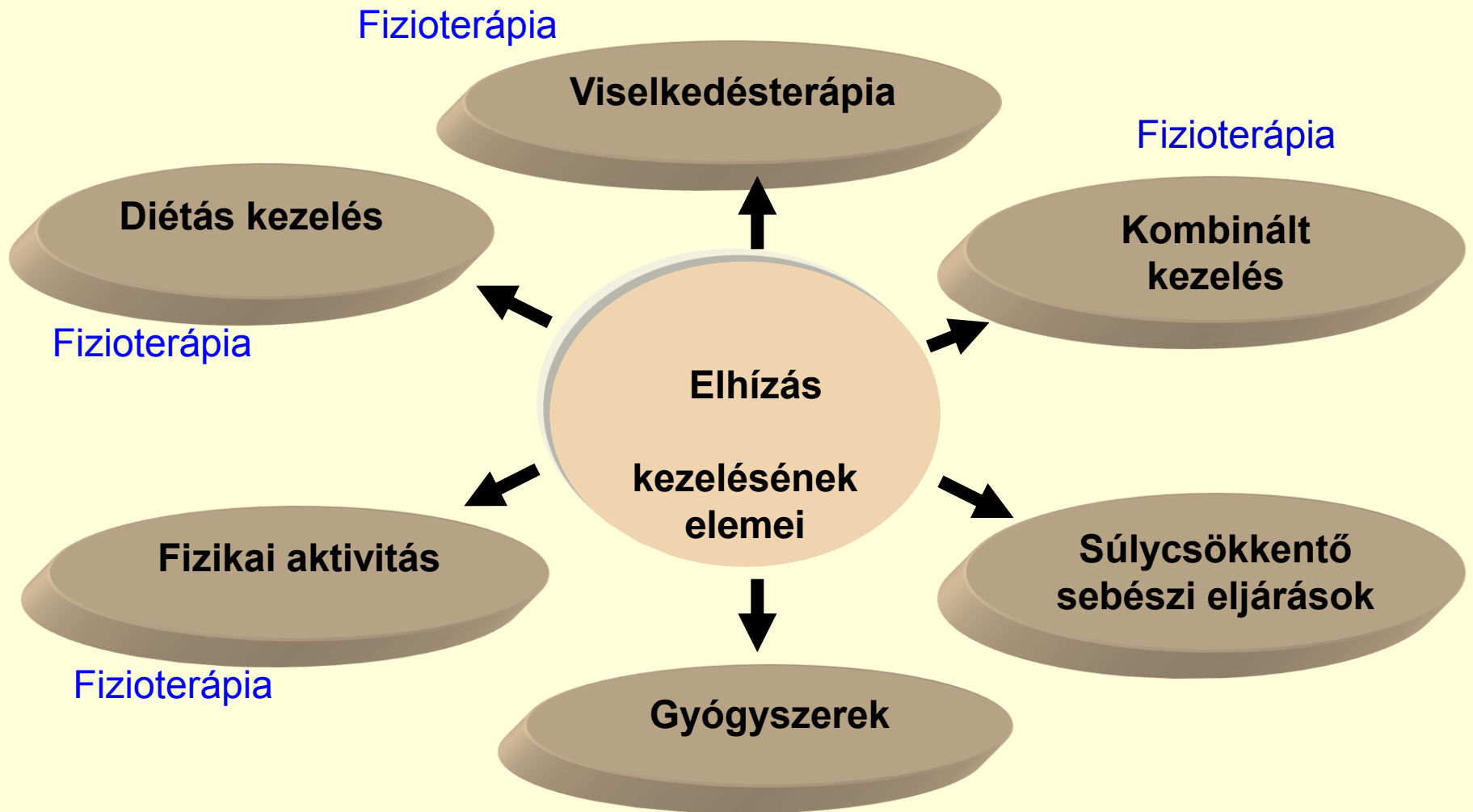
SEM=Standard error of mean; TEE=24-hour energy expenditure; REE=Resting energy expenditure; NREE=non-resting energy expenditure; * $P < 0.05$ vs 0, † $P < 0.05$ vs Wt_{-10%}

Akkor mit tehetünk és hogyan?

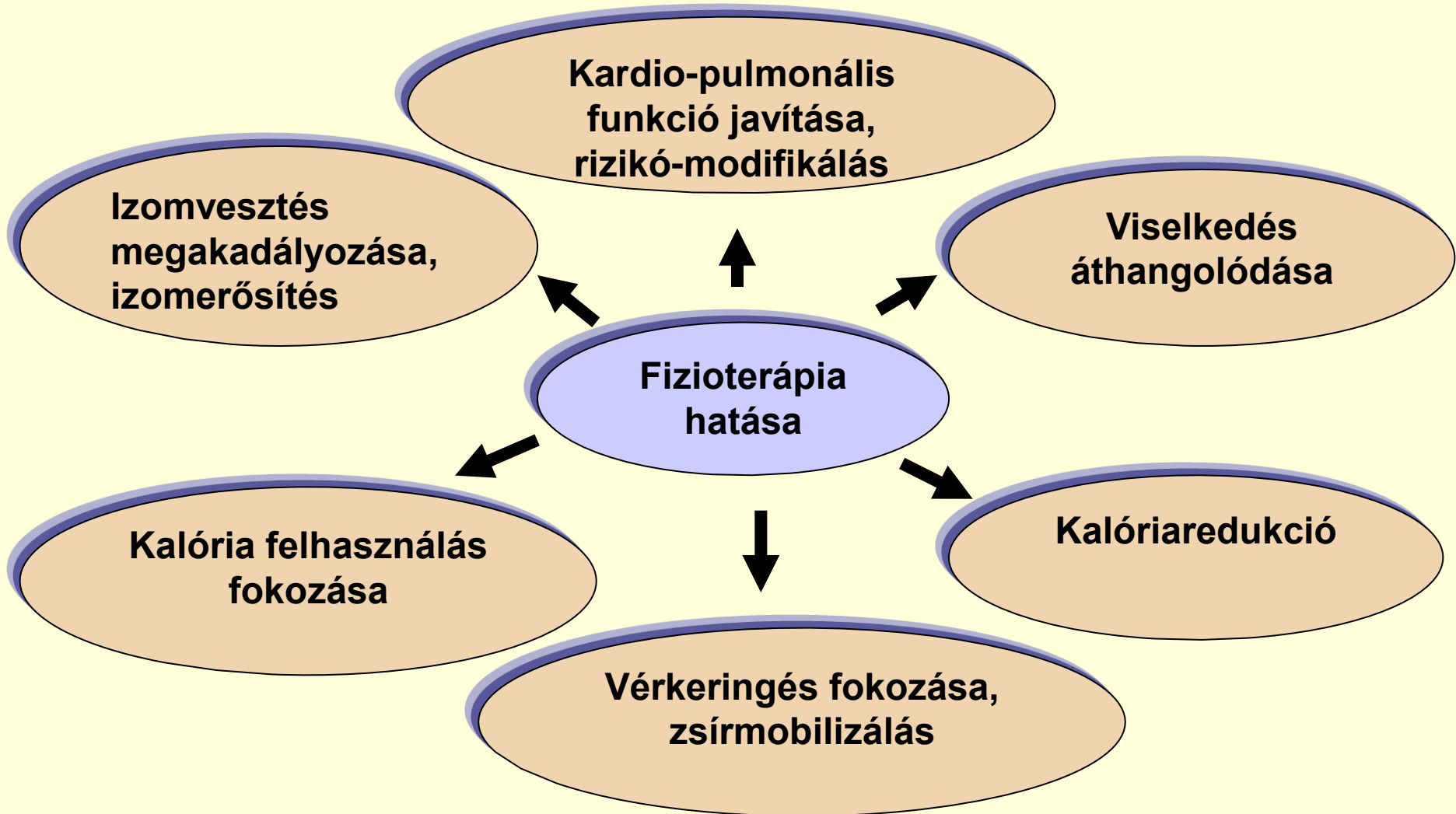
- Mi legyen kezelési stratégiánk és ütemtervünk?
- Mik az ajánlások?
- Hol a helye a fizioterápiának?



Az elhízás kezelésének elemei



A fizioterápia a terápiás fegyvertár integráns része



Kezelés/menedzselés céljai

- Minimum cél: megelőzni a további testsúlynövekedést . Primer prevenció

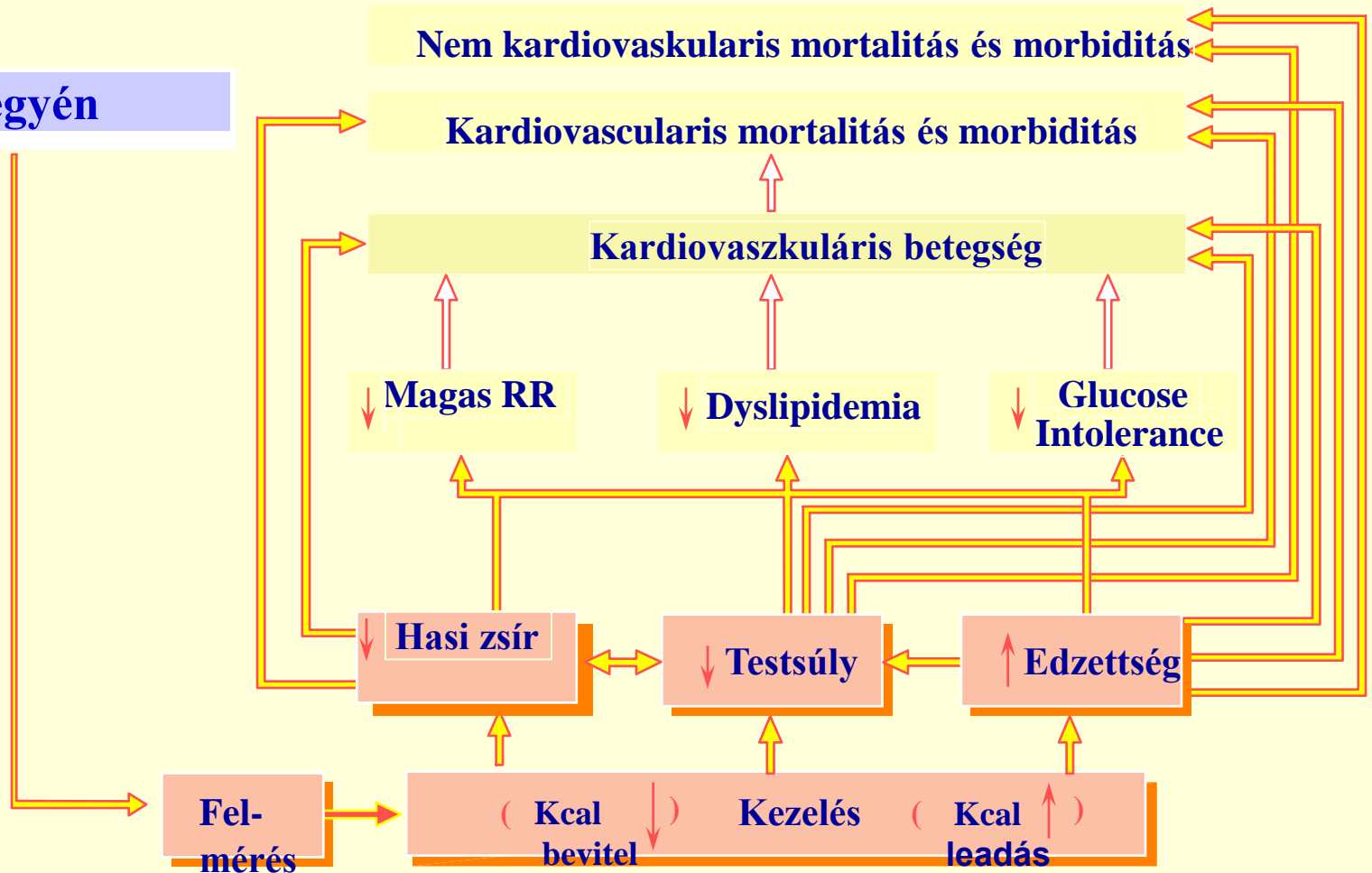
- Rövid távú cél
3-6 hónap alatt soványodást elérni :
BMI 25-35 kg/m²: **5-10%**, 5-10 kg,
0,5-1 kg/hét
BMI >35 kg/m²: **15-20%**, >10 kg

- 3-6 hónap után és hosszú távon fenntartani a elért eredményt, ill. további soványodást elérni

- Egészségi állapot optimalizálása, és a betegségek kockázatának csökkentése

A túlsúly és elhízás kezelésének evidencia modellje

Elhízott egyén



Testsúlycsökkenés konkrét haszna

***Eredeti testsúlyhoz képest 10% soványodás eredménye
(44 RCT):***

Hypertonia esetén a **vérnyomás** 10%-kal csökken (6/4,6 Hgmm).
Újonnan diagnosztizált diabetesben és IFG-ben az éhomi **vércukor**
50%-kal csökken.

IGT-ben >30% csökkent éhomi glucose vagy 2 órás insulin szint
>30% emelkedik az **insulin érzékenység**
40%-60%-kal csökken a **cukorbetegség kialakulásának**
valószínűsége

Kedvezően alakul a **lipid profil:**

10% csökken a koleszterin, 15%-kal csökken az LDL-koleszterin
8%-kal emelkedik a **HDL-koleszterin**

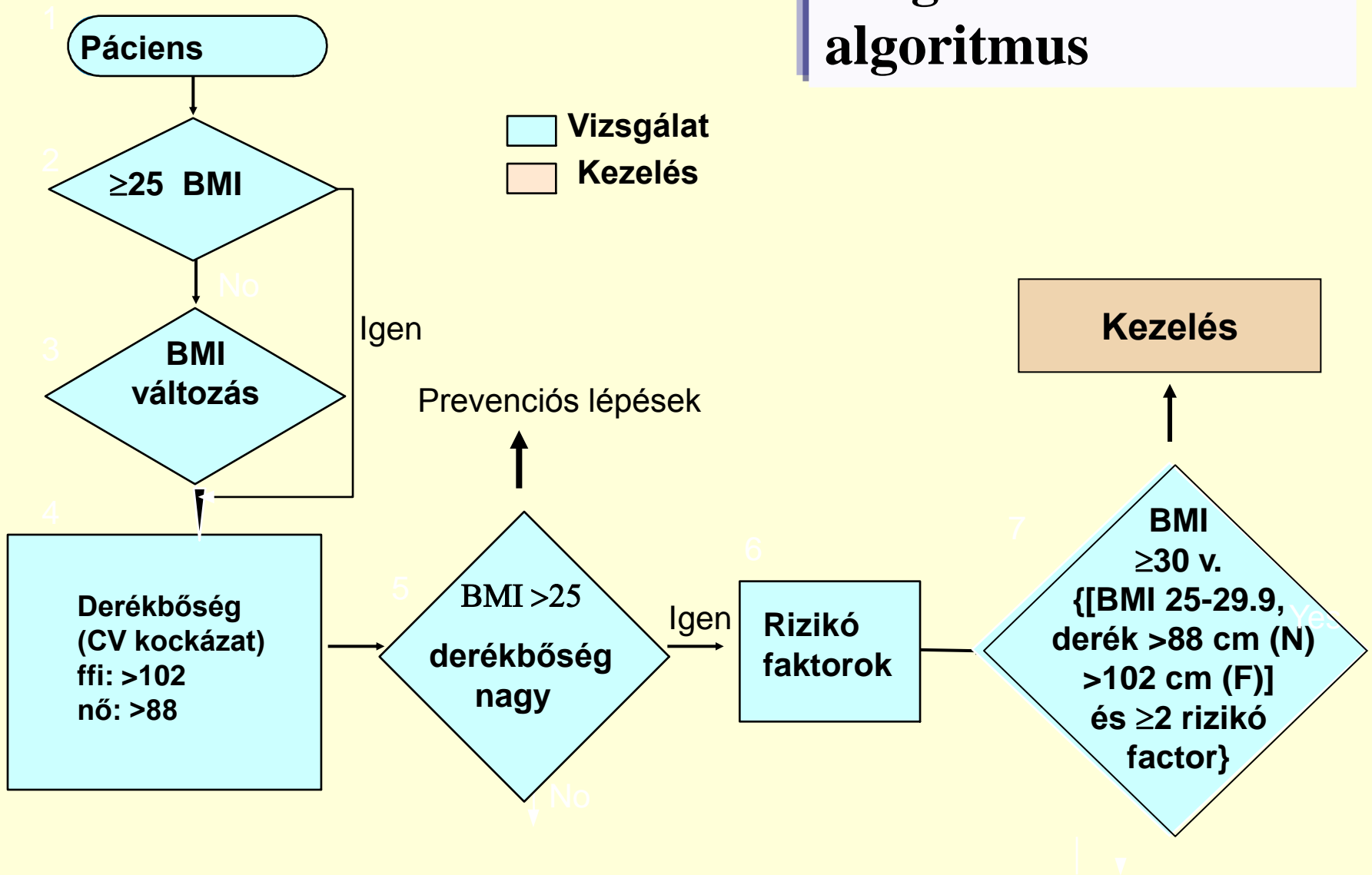
Mortalitas csökkenés:

>20% teljes mortalitás

>30% diabetes mortalitás

>40% elhízással kapcsolatos mortalitás

Diagnosztikai algoritmus



Túlsúly és elhízás kezelésének lépcsői I.

BMI és derékbőség

Állapotfelmérés:

Szakintézetbe utalás:

- ok tisztázata szükséges
- a probléma komplex
- kezelés eredménytelen
- >50 BMI, gyógyszeres th.
- speciális intervenció, nagyon alacsony kal. diéta szükséges hosszú ideig
- sebészeti beavatkozás indokolt

- táplálkozási zavarok
- rizikófaktorok és szövődmények
- életmód (fizikai aktivitás és diéta)
- pszicho-szociális problémák
- környezeti, szociális és családi tényezők (családon belüli elhízás)
- hajlandóság és motiváció a változásra
- az egészségesebb állapot fenntartásához kívánt testsúlycsökkenés mértéke
- gyógykezelési problémák és gyógykezelés
- tünetek és háttérben lévő okok

Kezelési cél, stratégia meghatározása

Túlsúly és elhízás kezelésének lépcsői II.

A kezelés intenzitása a rizikószint és az egészségnyereség mértékének függvénye.
A súlycsökkenés mértékét a beteggel egyetértésben kell meghatározni.

Kezelés: diéta, mozgás, viselkedésváltoztatás, gyógyszer, sebészeti eljárások

Szakintézetbe
utalás

Ismételt felmérés
Ok keresése

Nem

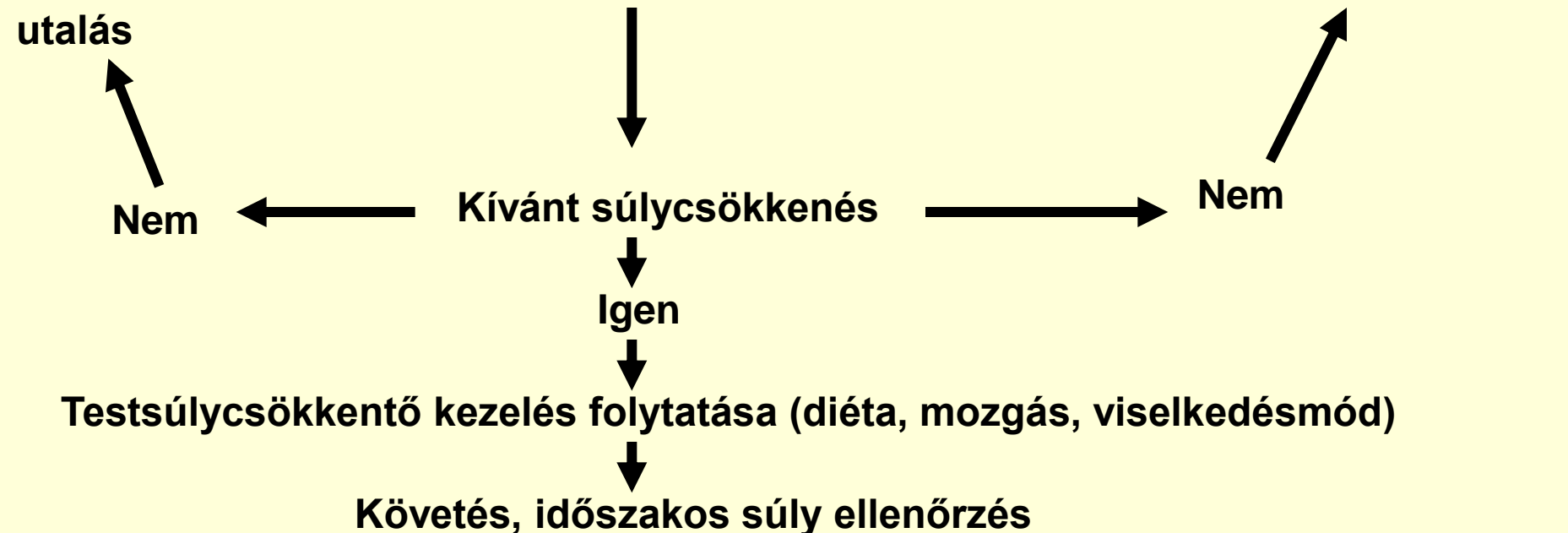
Kívánt súlycsökkenés

Nem

Igen

Testsúlycsökkentő kezelés folytatása (diéta, mozgás, viselkedésmód)

Követés, időszakos súly ellenőrzés



Elhízás kezelése súlyossági fok szerint

BMI	Derékbőség, nő/férfi			Kísérőbetegség (DM, metabolikus sy, arthrosis, stb)
	<80/94 cm	>80/94 cm	>88/102 cm	
Túlsúly 25 – 29.9 kg/m ²		Diéta, fizikai aktivitás	Diéta, fizikai aktivitás	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszermérlegelés
Obesitas I. 30 – 34.9 kg/m ²	Diéta, fizikai aktivitás	Diéta, fizikai aktivitás	Diéta, fizikai aktivitás	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszermérlegelés
Obesitas II. 35,0-39,9 kg/m ²	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszer mérlegelése	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszer mérlegelése	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszer mérlegelése	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszer mérlegelése, sebészi kezelés (?)
Obesitas III. > 40 kg/m ²	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszer mérlegelése, sebészi kezelés?	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszer mérlegelése, sebészi kezelés?	Diéta, fizikai aktivitás gyógyszer mérlegelése, sebészi kezelés?	Diéta, fizikai aktivitás, gyógyszer mérlegelése, sebészi kezelés?

Kezelés menete intézetünkben

Tervkészítés	Intervenció	Kontroll kéthetenként	Értékelés a negyedik hét végén
<p>Egyéni testsúlycél Kezelési stratégia Rizikófaktorok Tréning</p> <ul style="list-style-type: none">• intenzitás• mód• gyakoriság• időtartam	<p>Kísérőbetegség kezelése Fizikai edzés: 1800-2500 kcal/hét Diéta: napi 600 kcal ↓ Viselkedés terápia ↓ Kombinált kezelés</p>	<p>Felállított célok újra-értékelése</p> <p>Új célok kitűzése, progresszió</p> <p>Kudarckeresése</p>	<p>Eredmények: BMI, haskőrfogat 6 perces séta teszt Orvosi, pszichológiai változás Távlati terv (2 évre) adása</p>

Egy elhízott tizenéves

146 kg-os fiatal centrális elhízással



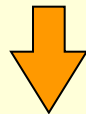
Mi a teendő a tizenéves esetében?

Min. 0,9 kg/hét és 22 kg/6 hó testsúlycsökkenés, testsúly 15%

- **Kalória bevitel csökkentése: diéta**
- **Kalória felhasználás fokozása: mérsékelt intenzitású fizikai tréning (5 MET)**

- 600 kcal/nap
- 18 000 kcal/hó kalória bevitel csökkentés
- 108 000 kcal/6 hó

- 2500 kcal/hét
- 10 000 kcal/hó
- 60 000 kcal/6 hó



108 000+60 000=168 000 kcal/6 hó, ez 28 000 kcal/hó

12,7 kcal/min égetés, 6x32 perc/hét 5 MET intenzitású mozgás

Megjegyzés: 1 kg zsír égetése 7700 kcal

kcal/min égetés=(MET intenzitás × 3.5 × tskg)/200.

1 kcal = 4.2 kJ.

**Súlyos társbetegség:
COPD, asthma**

**Halmazottan kedvezőtlen
pszichoszociális körülmények, 75
év feletti beteg, rossz compliance**

**Cerebrovaszkuláris
betegségek: stroke**

**Magas rizikójú tüdő- és
anyagcsere betegségek:
sleep apnoe, cukorbetegség**

**Alacsony terhelési
kapacitás (5 MET alatt)
Fizikai inaktivitás**

**Magas rizikójú szív- és
érrendszeri betegségek:
CHD, hypertonia, CHF**

**Mozgásszervek
elváltozásai: arthrosis,
mobilitás, stabilitás**

**Kardiovaszkuláris
rizikófaktorok (3 vagy
több=magas rizikó)**

**Fizikai tréning
stabilizált
állapotban
indítható**

**Mozgásprogram
magas rizikója**

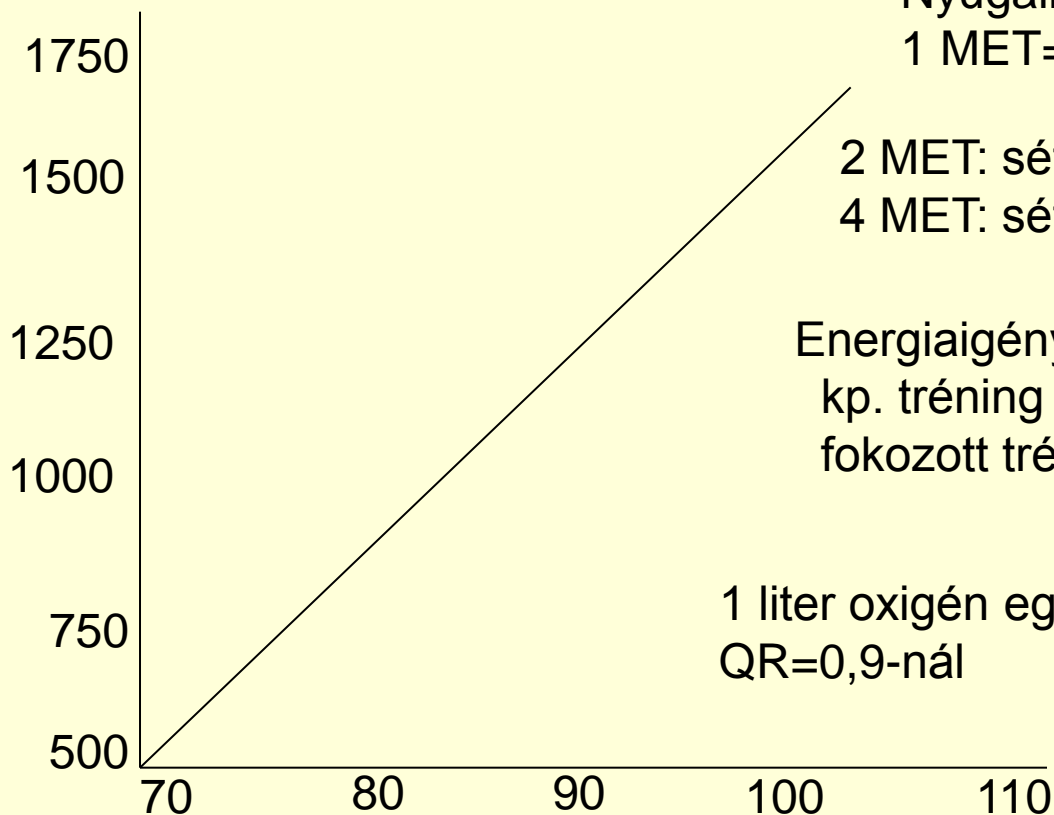


Kardiovaszkuláris funkcionális állapotfelmérés

- Mozgás alacsony rizikója esetén a tréning kockázata kicsi
- Közepes vagy magas rizikó esetén funkcionális tesztek elvégzése ajánlott a biztonságos és elégséges tréning intenzitás meghatározása céljából
- Kardio-respiratórikus funkcionális állapot mérésére szolgáló tesztek:
 - Field tesztek:
időre: 2, 6 és 12 perces séta tesztek (2,6,12 MWT)
 - Objektív módszerek:
terheléses EKG vizsgálatok

Szívfrekvencia és O₂-fogyasztás Energiafelhasználás, ill. mozgásintenzitás (kalória fogyasztás) meghatározása

VO₂ (ml/min)



Nyugalmi O₂-felhasználás:
1 MET=3,5 ml O₂/min/kg

2 MET: séta 3 km/óra sebességgel

4 MET: séta 6/ km/óra sebességgel

Energiaigény:

kp. tréning intenzitás: 4-5,9 MET

fokozott tréning intenzitás:>6 MET

1 liter oxigén egyenlő 5 kcal
QR=0,9-nál

Frekvencia

Tréning előírása

Mód

Intenzitás

Gyakoriság

Időtartam

KEZELÉS

Aerob tréning
Rezisztencia
elemek

Mérsékelt:
3-5,9 MET
Erőteljes:>6 MET

Naponta
vagy
elosztva

225-300 perc
hetenként, min.
10 perc/alkalom

MEGELŐZÉS

Tempós séta,
kerékpározás
Izomerősítés

Mérsékelt
4-6 MET

Naponta

45-60 perc

heti kétszer



Intenzitás

Szubjektív skála,
max. szívütem % és MET

Képességek



0 = nyugalmi szint 3,5 ml/min/kg O ₂ -fogyasztás= MET	Légzésszám, testhőmérséklet, szívütem normális
3-4 = enyhe, <55%, 2-3 MET	Légzésszám, szívütem emelkedik Testhőmérséklet emelkedik
5-6 = mérsékelt 55-70%, 4,0-5,9 MET	Légzésszám emelkedik, mozgás közben beszélni tud, de énekelni nem, pihenésre gyors lecsengés
7-8 = erőteljes, 70-90% 6 MET, ill. >6 MET	Néhány szóra képes a légvételek között Nehezebb visszaállás
10 = nagyon erős, >90% 10x3,5 ml/min/kg O ₂ -fogyasztás	Légzésszám magas, beszélni nem tud

Aerob aktivitás módok

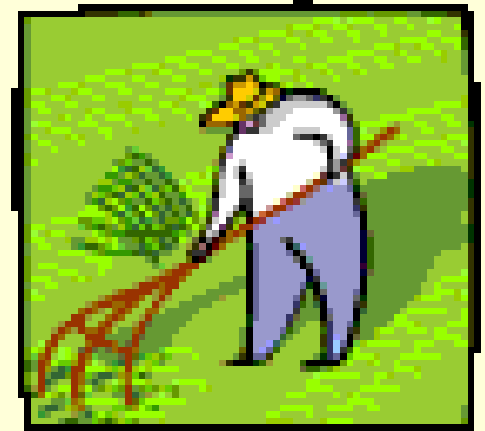
Mérsékelt intenzitás

- élénk séta, 4-5 km/óra sebességgel
- vízi aerobik, úszás
- kerékpározás 16 km/óránál kisebb sebességgel
- páros tenisz
- teremtánc
- kertészkedés
- takarítás



Erős intenzitás

- tempós séta, kocogás, futás
- egyes tenisz
- aerobik
- >16 km/óránál gyorsabb kerékpározás
- nehéz kerti munka (ásás, kapálás)
- gyalogtúra



Néhány mozgásforma energiaigénye

- Mit kell tenni ahhoz, hogy hetenként 2000 kilokalóriát elégezzünk?
 - futás: 34-36 km
 - séta: 38-40 km
 - kerékpározás: 70 km
 - kertészkedés: 10 óra
 - tánc: 6 óra



Testmozgás és testsúlycsökkentés Evidenciák

- MEDLINE 1980-1997 közötti, angol nyelvű tudományos közleményeit áttekintő vizsgálat néhány fontos megállapítást fogalmazott meg (394 randomizált kontrollált, legalább 4 hónapig tartó vizsgálat, egy éves követéssel)

4 evidencia szint



Testmozgás, *evidencia szint:*


- **Hozzájárul a testsúlycsökkenéshez.** *Evidencia A.*
- **Növeli a kardio-respiratoricus fitnesset.** *Evidencia A.*
- **Legfontosabb az újabb súlynövekedés megelőzésében.** *Evidencia A.*
- **Egészséget illető haszna független a súlycsökkenés mértékétől.** *Evidencia A.*
- **Csökkenti a hasi zsírt.** *Evidencia B.*

Evidenciák a testsúlykezelésben

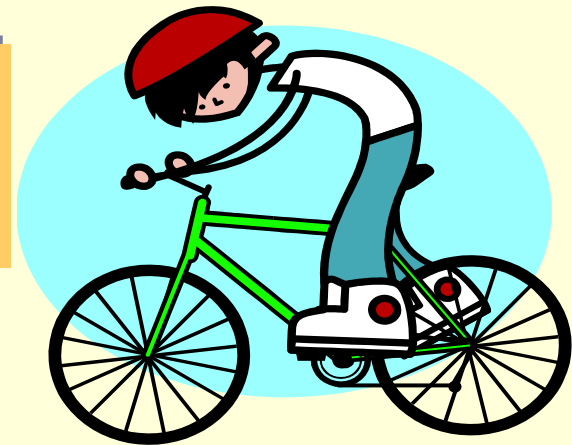
3476 esetet felölelő 43 randomizált kontrollált tanulmány meta-analízise alapján az alábbi következtetést vonták le:

- A **fizikai tréning** önmagában kis mértékű soványodást eredményez
- Kevésbé effektív, mint a diéta 12 hónap alatt
- A **tréning és diéta** együtt kb.1 kg-mal eredményesebb, mint a diéta egyedül (átlag fogyás különbség - 1.1 kg; 95% CI -1.5 és -0.6 között)
- 5,6 kg (5,1-8,7) volt a súlyvesztés kombinált és 4,1 (4-5,2) kg csak diéta kezeléssel

Fizikai aktivitás mértéke. Evidenciák

- **Erőteljesebb** fizikai tréningnél a soványodás nagyobb mértékű (-1.5 kg; 95% CI -2.3 és -0.7 között)
 - Erőteljes intenzitású tréning azonban csak diétás intervenció nélkül hatásosabb, mint az alacsonyabb intenzitású.
 - **Igen nagy intenzitású tréning** meggyőző súlyvesztést eredményez. Diétás korlátozás nélküli 20 hetes katonai alap kiképzés során az elhízottak 12.5 kg-ot fogytak
 - >200-250 min/hét és kb. **2200-2500 kcal/hét energia felhasználású** (>300 min/hét) mérsékelt intenzitású testmozgásnál nagyobb volt a súlyvesztés, mint 1000 kcal/hét (kb. 150 min/hét) mérsékelt intenzitású fizikai tréningnél
- 
- Ez alapján született az international konszenzus ajánlás

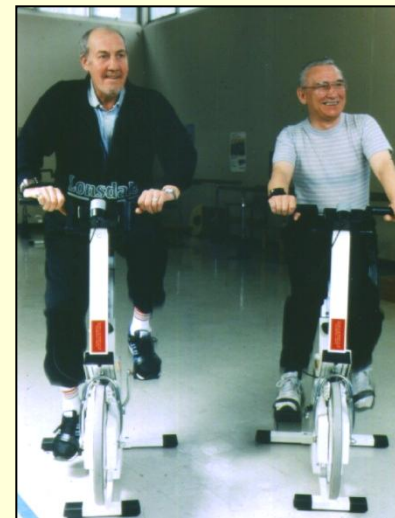
Testmozgás energia felhasználása. Ajánlás



Soványodás eléréséhez

1800-2500 kcal/hét a fizikai aktivitás mérték:

- ez 225-300 perc/hét mérsékelt intenzitású fizikai munkát jelent
- mely heti 5 X45-60 perc közepes intenzitású mozgással érhető el
- vagy erőteljes fizikai testmozgás esetén kevesebb idő alatt



Megelőzés, visszaesés megelőzése Legújabb ajánlás

- **Elhízás megelőzése:**
 - 45–60 perces mérsékelt aktivitás/nap
- **Ismételt testsúlynövekedés megelőzése**
 - 60–90 perces mérsékelt fizikai aktivitás/nap



Táplálékpiramis



Diétás kezelés. Evidenciák

- **Alacsony kalóriatartalmú** diéta hatására átlag 8%-kal csökken a testsúly, és csökken a hasi zsírszövet 6 hónap alatt. *Evidencia A.*
- Noha a kalóriaredukció nélküli **alacsony zsírtartalmú** diéta is soványodást eredményez, kalóriamegvonással együtt hatása kifejezettebb. *Evidencia A.*
- **Nagyon alacsony kalóriatartalmú** diéta nagyobb kezdeti súlycsökkenéshez vezet, mint az alacsony kalóriatartalmú, ugyanakkor hosszú távú (>1 év) hatásukban nincs különbség. *Evidencia A.*



ICE Klinikai ajánlás



- **Nagyon alacsony kalóriatartalmú diéta** (<1000 kcal/nap) folyamatosan maximum 12 hétig alkalmazható vagy intermittálva alacsony kalóriatartalmú diétával (pl. 2–4 nap/hét) azon súlyos vagy supermorbid elhízottaknál, akiknél megállt a súlycsökkenés
- Az alaptestsúly <15% soványodáshoz ajánlható
- Bármely 600<kcal/nap diéta csak klinikailag felügyelet lehet
- Hosszú távon a kiegyensúlyozott diéta fele történik elmozdulás, táplálkozási tanácsok adása mellett

Nagyon alacsony kalóriatartalmú diéta

- Potenciálisan veszélyes: ketosishoz, elektrolit eltéréshez, epekőhöz, vitamin, ásványi anyag és nyomelem hiányhoz vezet
- Fokozza a morbiditást és mortalitást
- Nincsenek valid adatok, hogy effektív módszer lenne az alapvető és fenntartható súlycsökkenésben
- Átlag fogyás kb. 1.5-2.5 kg/hét, 20 kg/12 hét
- A compliance néhány hét után rossz. A betegek gyakran visszahíznak.

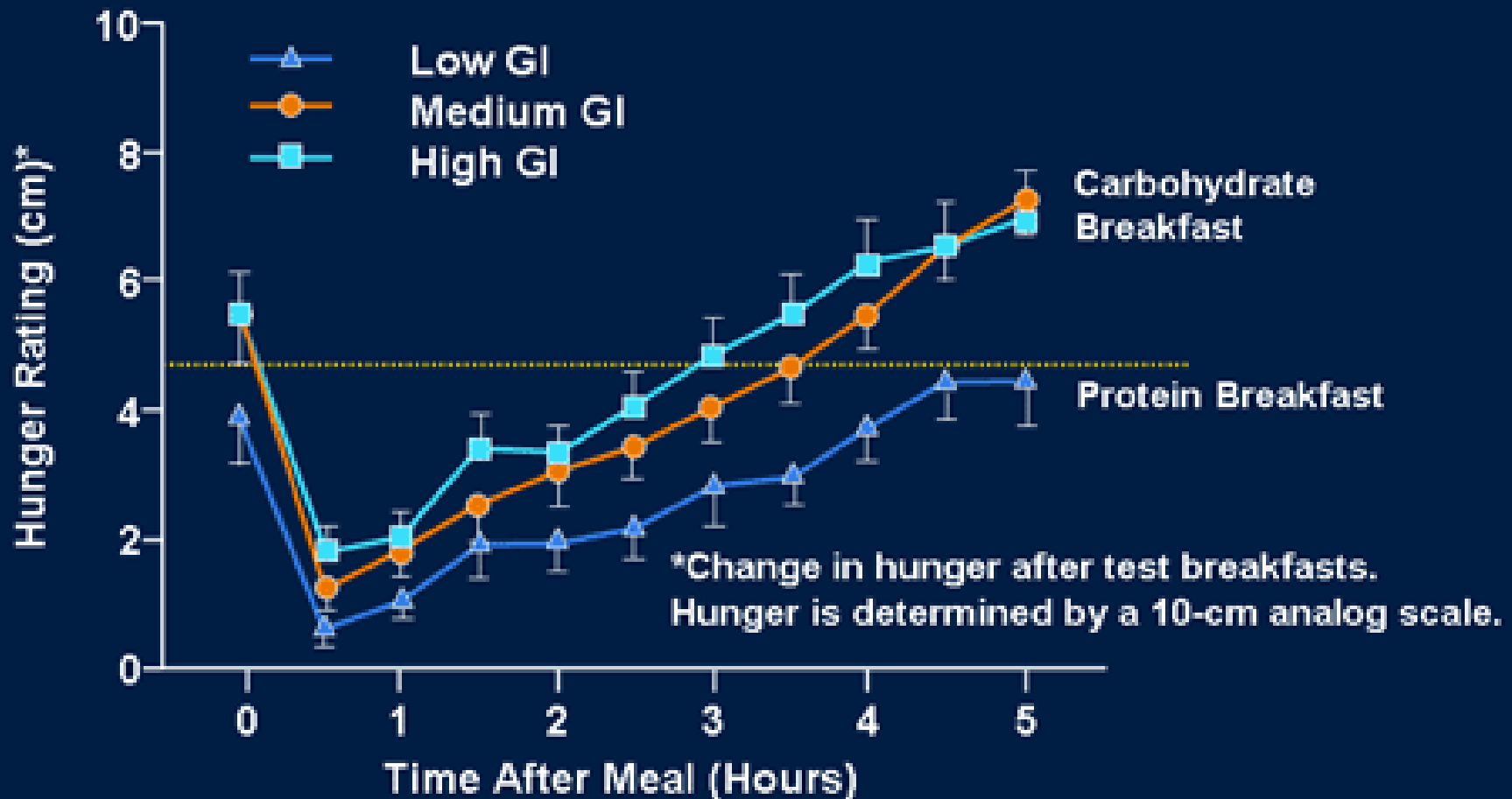


Alacsony és normál kalóriatartalmú diéta

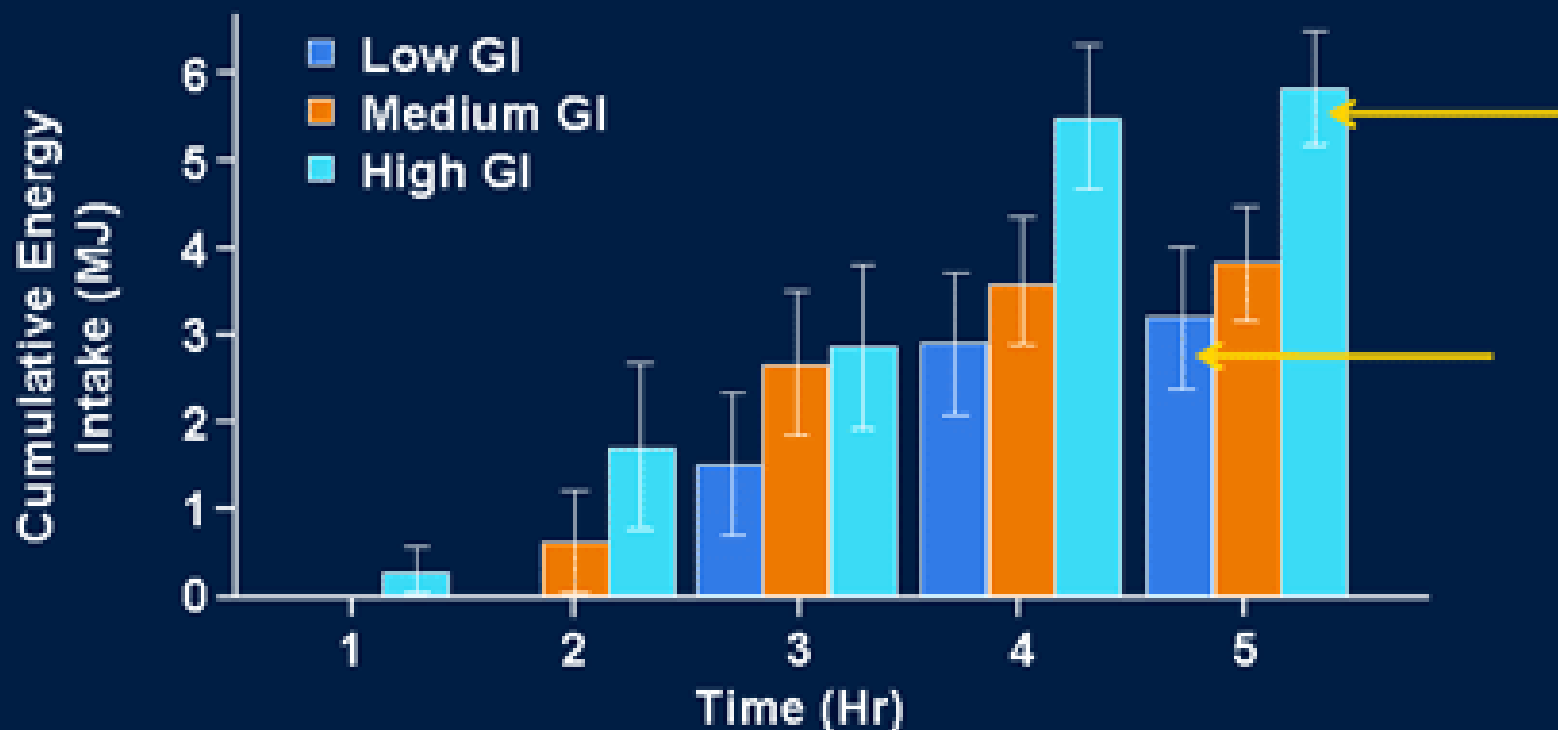
- **Alacsony kalória tartalmú diéta:** 800-1200 kcal/nap, az átlag soványodás 0.4-0.5 kg/hét, ill. további 6-8 kg
 - A magas biológiai értékű fehérje ≥ 1 g/kg szükséges
 - Jelentős szövődmény a vitamin hiány, éhezési ketosis, elektrolit-eltérés és epekő.
 - Rövid távú súlyvesztés céljából hasznos, hosszú távú kezelésre egyedül nem javasolt
- **Normál-kalória diéta**, ahol a kalória felvétel nagyobb, mint 1200 kcal/nap. A cél, hogy a beteg szokásos kalória beviteléből napi 600-1000 kcal-t elvonjunk.

A leginkább validált programokban a fehérjefelvétel 0.8-1.5 g/kg (<100 g/d), a teljes kalória 10-30%-a zsír ($\geq 90\%$ többszörösen telítetlen és <10% szaturált), szénhidrát ≥ 50 g/nap és vízfelvétel ≥ 1 l.

Fattening Foods: The More You Eat, The Hungrier You Get!



But if you are hyperinsulinemic, eating a donut, bagel, Danish, or cereal can increase food intake by 80%!



CONCLUSION: The rapid absorption of glucose after consumption of high-glycemic-index meals induces a sequence of hormonal and metabolic changes that promote excessive food intake in obese individuals

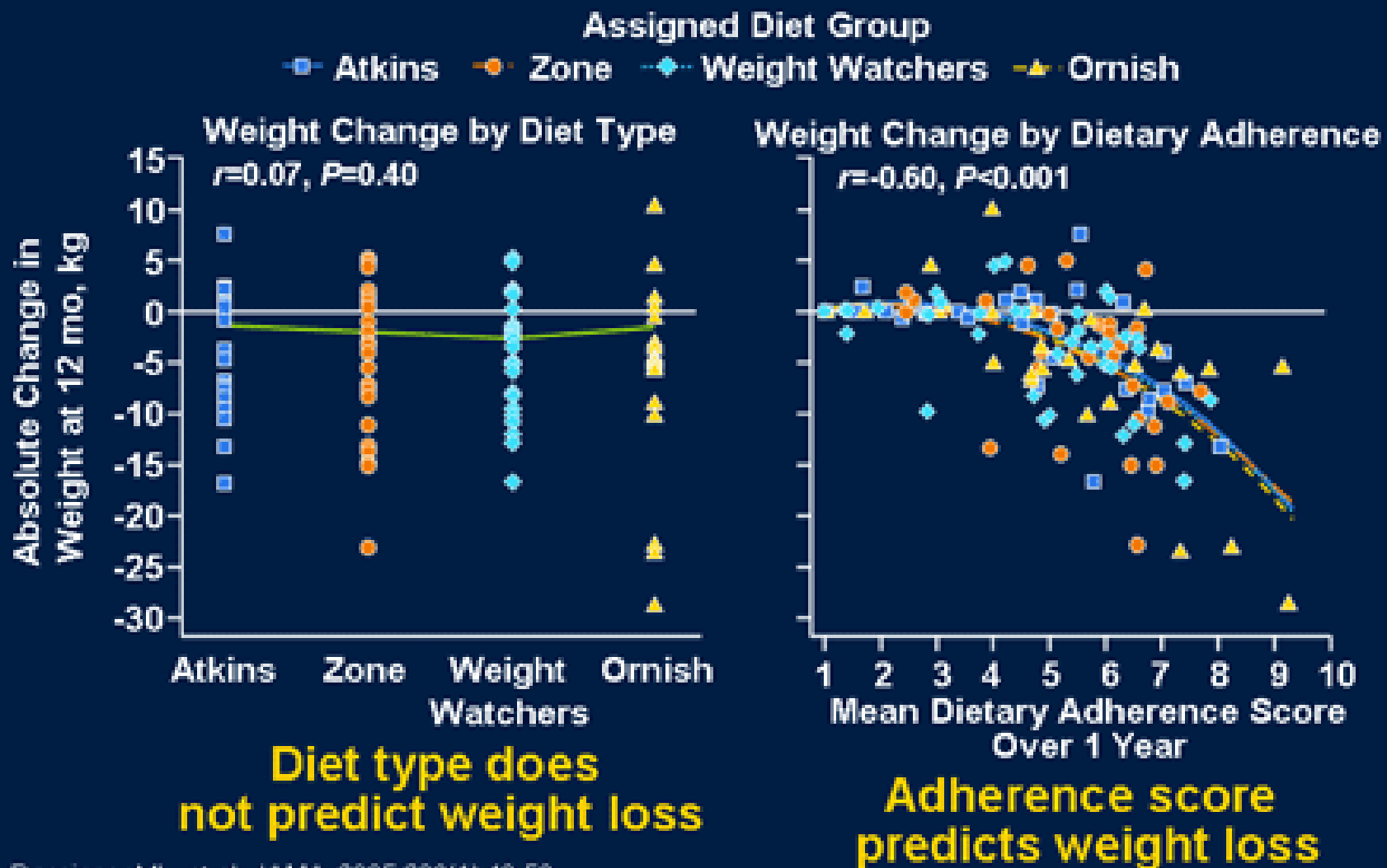
Diéta és diétás hűség



- A tartós testsúlycsökkenésben a diétás hűség legalább olyan fontos, mint a fizikai aktivitás
- A kalória megszorítás bármely más összetevő változtatásánál fontosabb
- **Compliance és kalóriadeficit a súlyvesztés legfontosabb prediktora**

Adherence to the diet and not the diet itself is most closely associated with weight loss.

“The Best Diet is the One You Like Best”



Diétás kezelés indikációi

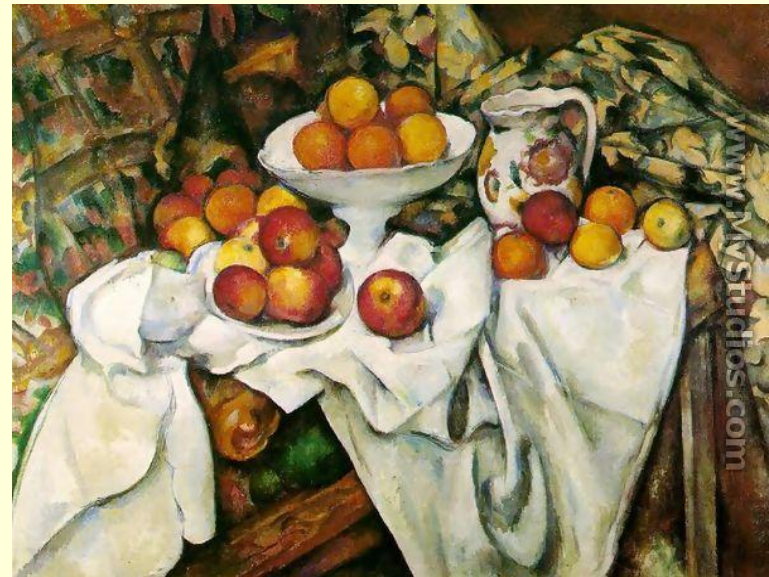
- Testsúlycsökkentés céljából diétás kezelés indokolt
 - 25-30 BMI esetén kíséőbetegséggel
 - 30 feletti BMI-nél minden esetben



Megszorítás ajánlás

Ajánlás

- Eddigi kalória bevitel csökkentése
- 600 kcal/nap megszorítás
- 0,6 kg/hét súlyvesztés (4200 kcal/hét)



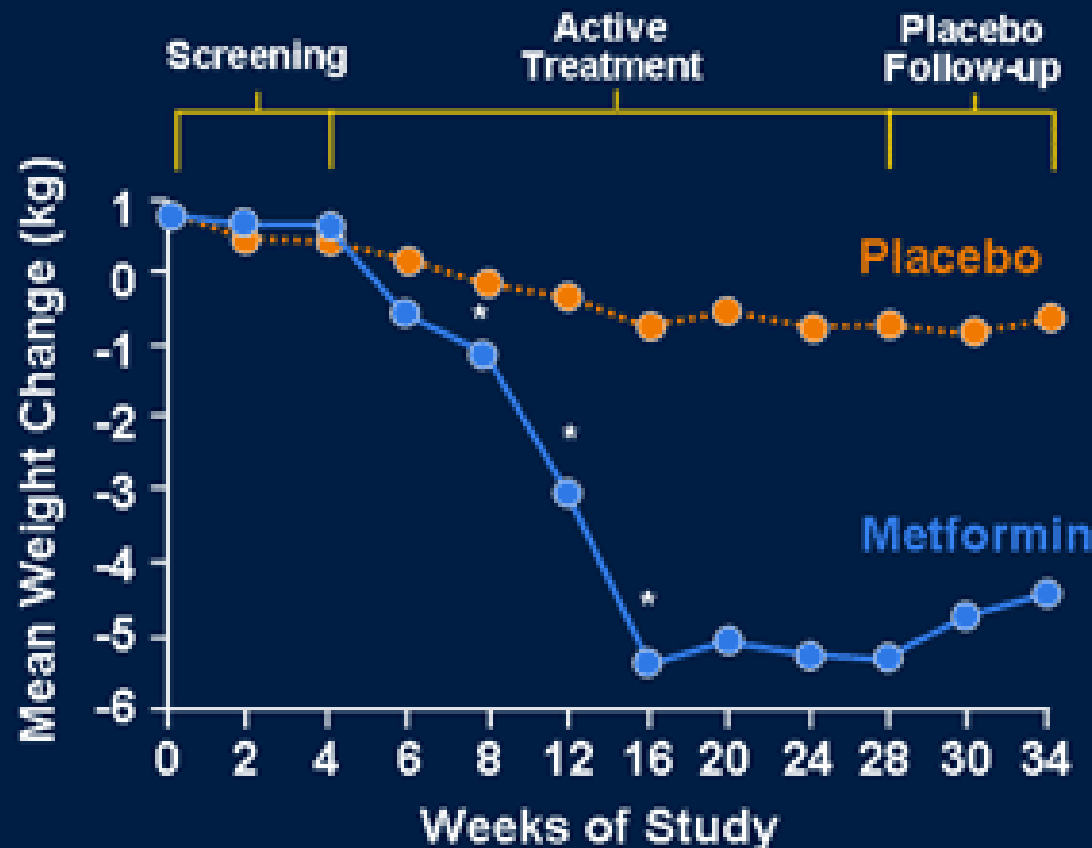
Kombinált kezelés

- Kombinált, kalóriában megszorított diéta, fokozott fizikai aktivitás és viselkedésmód kezelés a leghatásosabb a testsúlycsökkenés elérésében és fenntartásában *Evidence Category A.*
- Az ajánlott kezelési idő legalább 6 hónap

Response to Leptin Therapy in a Child with Leptin Deficiency



Metformin Results in Weight Loss in Obese, Diet-treated Women With Type 2 Diabetes



Metformin – Indications

- As monotherapy – adjunct to diet and exercise to improve glycemic control in patients with type 2 diabetes
- May be used with a sulfonylurea or insulin to improve glycemic control in adults

Note: Metformin is **NOT** indicated for weight loss

* $P < 0.05$ compared to placebo

Lee A, Morley J. *Obes Res.* 1998;6(1):47-53.

GLUCOPHAGE [package insert]. Princeton, NJ: Bristol-Myers Squibb Company, January 2009.

Drugs That May Promote Weight Gain

- **Diabetes treatments**
 - Insulin
 - Sulfonylureas
 - Thiazolidinediones
- **Psychiatric/neurologic**
 - Antipsychotics
 - Antidepressants
 - Antiepileptics
 - Lithium

Drugs That May Not Promote Weight Gain

- **Diabetes treatments**
 - Exenatide, pramlintide, sitagliptin
 - Metformin
 - Acarbose, miglitol
- **Psychiatric/neurologic**
 - Ziprasidone, aripiprazole
 - Bupropion
 - Topiramate, zonisamide, lamotrigine

Adapted from

Aronne LJ, Segal KR. *J Clin Psychiatry*. 2003;64(Suppl 6):22-29.

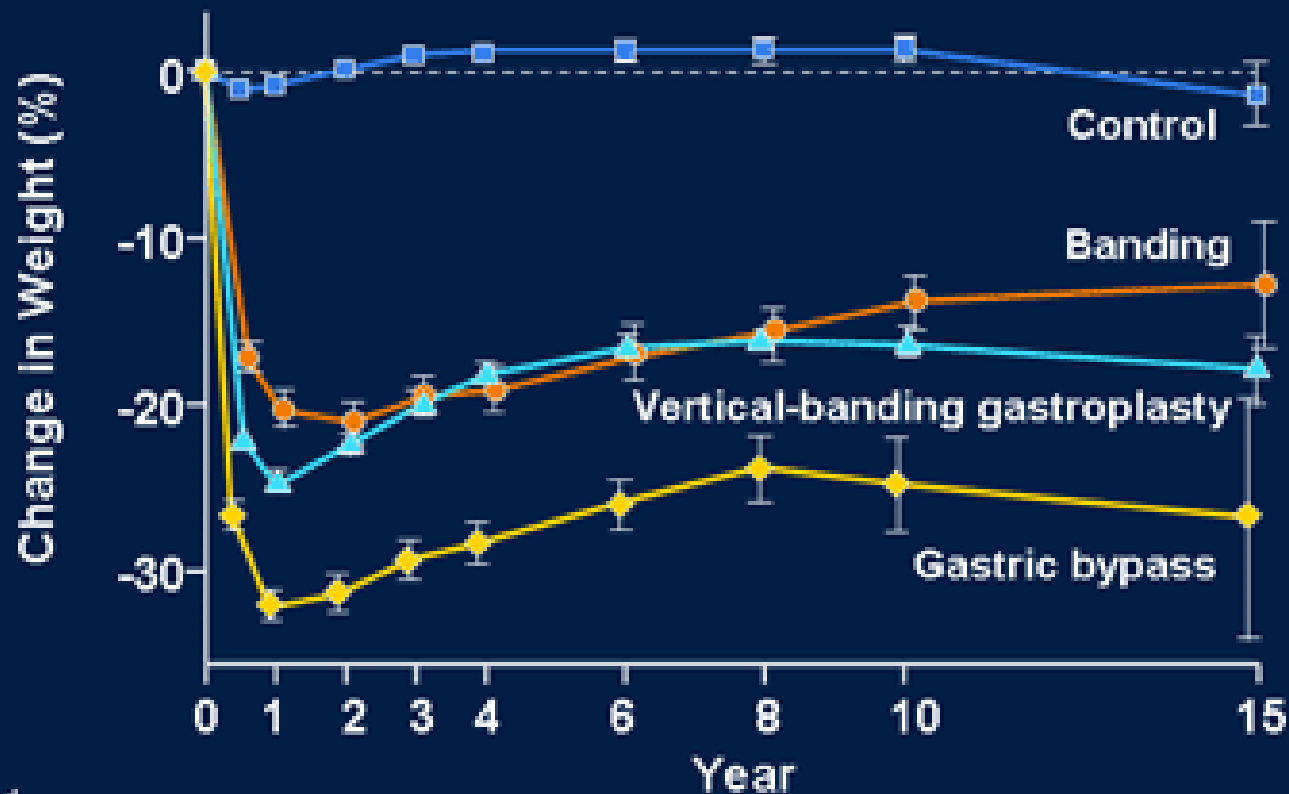
Leslie WS, et al. *CJM*. 2007;100(7):395-404.

Messerli FH, et al. *Am J Med*. 2007;120(7):610-615.

© 2007 Cardiometabolic Support Network

Bariatric Surgery: Weight Loss with Different Procedures

More Risk, More Weight Loss



No. Examined

Control	2037	1768	1660	1553	1490	1281	982	886	190
Banding	376	363	357	328	333	298	267	237	52
Vertical-banded gastroplasty	1369	1290	1244	1121	1086	1004	899	746	108
Gastric bypass	265	245	245	211	209	166	92	58	10

Bariatric Surgery Reduces Overall Mortality, Diabetes Mortality by 88%

	Matched Subjects				
	Surgery Group (n=7925)		Control Group (n=7925)		
	No	No/10,000 person-yr	No	No/10,000 person-yr	
All causes of death	213	37.6	321	57.1	-34%
All deaths caused by disease	150	26.5	285	50.7	-48%
Cardiovascular diseases	55	9.7	104	18.5	-48%
Diabetes	2	0.4	19	3.4	-88%
Cancer	31	5.5	73	13.3	-59%
Other diseases	62	11	89	15.5	-29%
All non-disease causes	63	11.1	36	6.4	+73%
Accident unrelated to drugs	21	3.7	17	3.0	
Poisoning of undetermined intent	9	1.6	4	0.7	
Suicide	15	2.6	5	0.9	
Other nondisease cause	18	3.2	10	1.8	

A jövő

- **Leptin érzékenyítők** - a táplálkozási habitus megváltoztatása
- Vizsgálat alatt álló **gyógyszerek** gyakorlati alkalmazása: ghrelin antagonisták, alpha-MSH analogok, enterostatin, neuropeptide YY antagonisták, beta3-adrenerg agonisták és gyógynövény termékek (Africai kaktusz *Hoodia gordonii* extractum, mely klinikailag szignifikáns étvágycsökkenést okoz).
- **Zsír helyettesítők** /a 0 kalória értékű olestra (Olean), a sitostanol (Benecol), mint margarin, a diétás CH-absorptio alteráló tagatose/
- Predispozíciót teremtő **gének módosítása**

Prevenció

- Közösségi oktatási programok elterjesztése révén étkezési, aktivitási és életmód habitusunk megváltoztatása
- Az egészségügy, élelmiszeripar, gyorséttermek, sport szervezők összefogása az elhízás terjedésének megakadályozása céljából