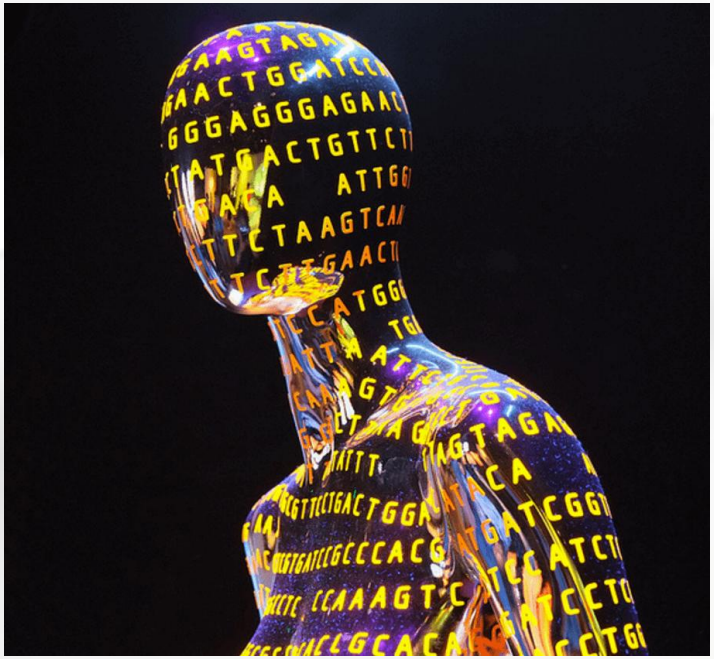
Nutrigenetika, nutrigenomika és a sportolói teljesítmény

Téglásy György

OSEI

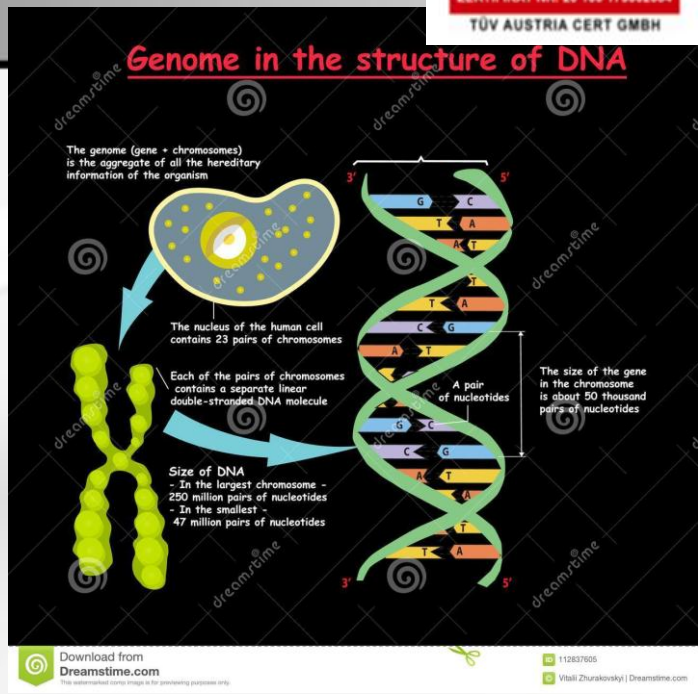
Kutatások

Human Genom Project
1990-2003
HapMap
2002-2009
1000 genom program
2008-2015



- Egy élőlény teljes genetikai információja teljes DNS-állomány
- 3 milliárd nukleotid, kb.20-25 000 gén (1-1,5%)

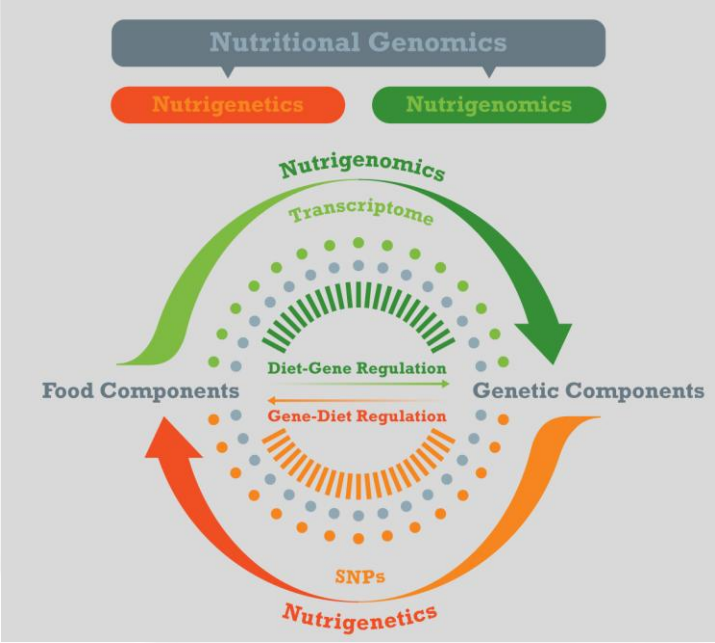
Genetika, genomika



- GENETIKA
  - 1 gént, genetikai variációt vizsgál
- GENOMIKA
  - több gént, a teljes genomot vizsgálja

Nutrigenetika

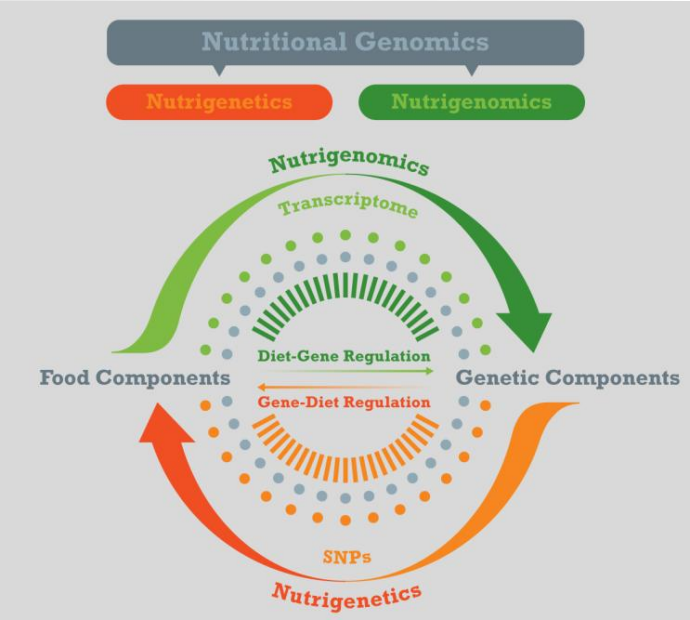
A genetikai adottságok hogyan befolyásolják a tápanyagok hatását.



Nutrigenomika

- A táplálék hatását vizsgálja a génekre:
  - a génexpresszió
  - a fehérje
  - a metabolitok termelődése
  - a mikrobion

Hogyan változik meg?



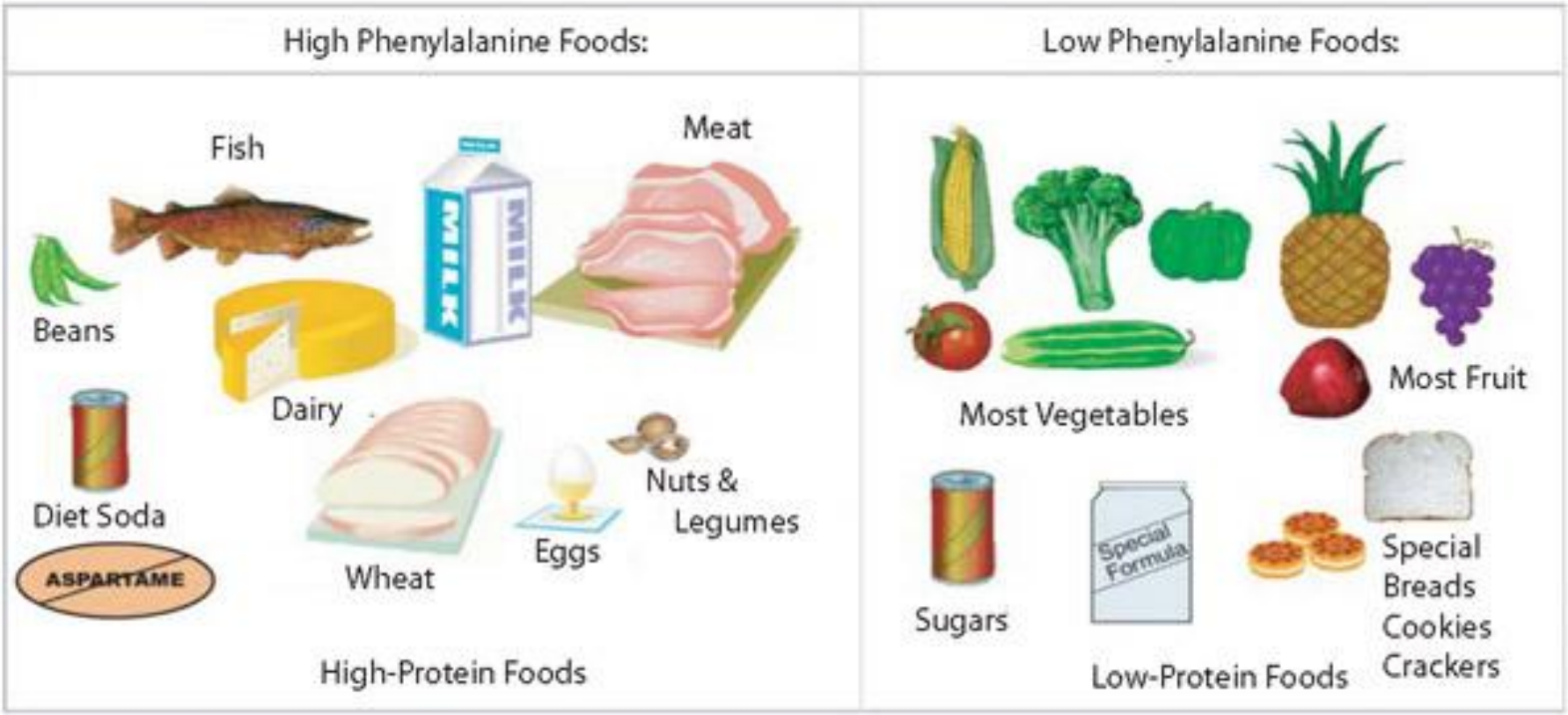
Nutrigenomika területei

- Transzkipromika: DNS-ről átíródó RNS-molekulák
- Proteomika: fehérjék
- Metabolomika: anyagcseretermékekkel kapcsolatos kémiai folyamatok
- Mikrobiomika: mikrobiom vizsgálata

PKU

- 1 génes eltérés
- Máj fenilalanin-hidroxiláz enzim
- Fenilalanin – tirozin
- Fenilalanin felszaporodás / mentális retardáció
- Fenilalanin kiiktatásával kivédhető

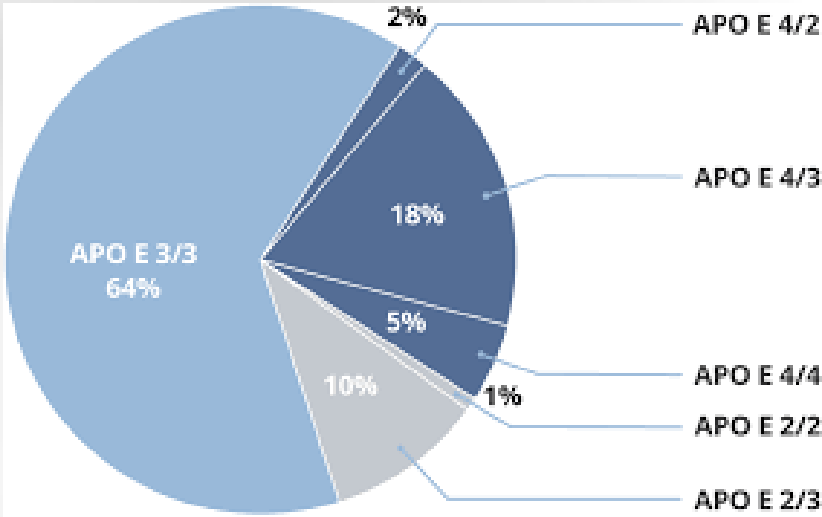
PKU-diéta


High Phenylalanine Foods:
Low Phenylalanine Foods:
Fish
Meat
Beans
Dairy
Diet Soda
ASPARTAME
Wheat
Eggs
Nuts &
Legumes
High-Protein Foods
Most Vegetables
Most Fruit
Sugars
Special Formula
Special
Breads
Cookies
Crackers
Low-Protein Foods

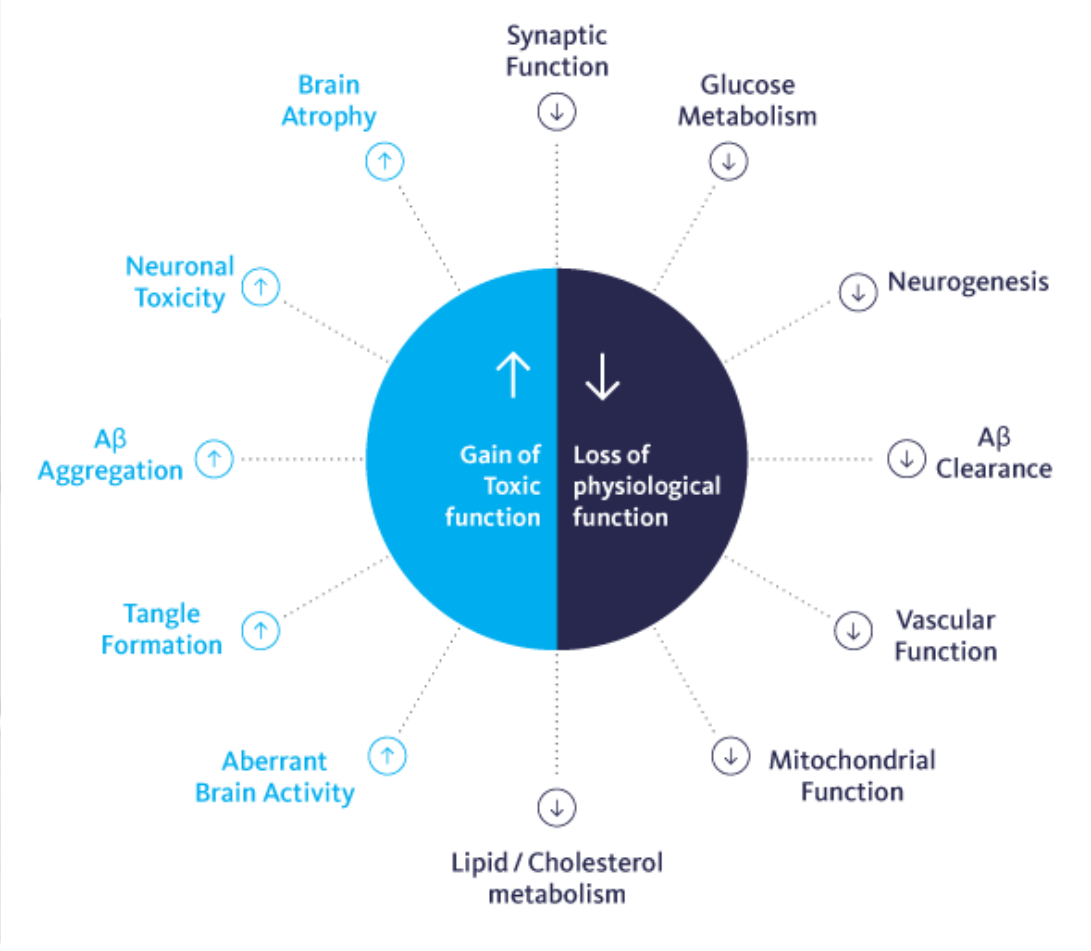
Hiperkoleszterinémia, Apolipoprotein E

- 3 allél (E2,E3,E4) anyai/apai, 6 féle kombináció:
- E2/2 E3/3 E4/4 E2/3 E2/4 E3/4
- apo4 koleszterin szintje magasabb mint apo2 és apo3
- apo2 nem reagál
- de, apo3/4 jobban reagál,
- apo4/4 reagál a legjobban

a koleszterinszegény diétára



APO E


Synaptic Function
Glucose Metabolism
Neurogenesis
Aβ Clearance
Vascular Function
Mitochondrial Function
Lipid / Cholesterol metabolism
Aberrant Brain Activity
Tangle Formation
Aβ Aggregation
Neuronal Toxicity
Brain Atrophy
Gain of Toxic function
Loss of physiological function

Poligénes

- Cukorbetegség
- Asztma
- Magasvérnyomás
- Epilepszia

Omnigénes

- **Akár több ezer gén enyhe hatása váltja ki!**

- **Testmagasság:** a **teljes genom** befolyásolja!

Sportteljesítményt befolyásoló genetikai háttér

- 200 gén polimorfizmus kapcsolható a fizikai teljesítményhez
- Performance enhancing polymorphisms= PEP
- Renin-angiotenzin-aldosteron (RAAS) rendszer része ACE
- **ACE** két allél:
- **deléciós (D)** gyorsaság, erő, edzés hatására nagyobb hipertrofia
- **inzerciós (I)** hosszú távú állóképesség

Vázizomzat fehérje alfa–aktinin-3

- ACTN3 gén 11. humán kromoszóma aktin reg.
- R577X funkcionális polimorfizmusa
- XX: 18% nem rendelkezik alfa-aktinin-3 fehérjével
- RR: sprinterek, erősportolók nagyobb az arány
- DE:
  - 52 olimpikon hosszútávfutó + 50 országúti kerékpáros ill. a kontrollcsoport
  - nem találtak korrelációt **VO2max.** ill. **R allél** között

Adenozin-monofoszfát-deamináz enzim

- AMPD deficiencia: TT allél
- AMPD alacsonyabb aktivitás: CT allél
  - Izomgörcsök, lassúbb regeneráció

Miosztatin

Miosztatin MSTN homozigóta mutáció (Belga kék 1997)

- egerek 3x nagyobb izomtömeg
- agarak
- WADA-tiltás

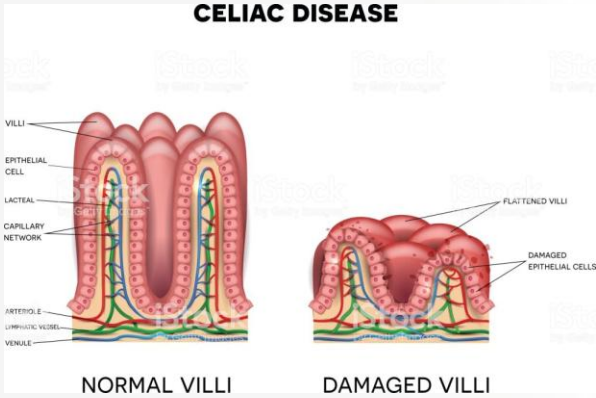
Prevenció

- Hirtelen szívhalállal kapcsolatot mutató gének mutációi

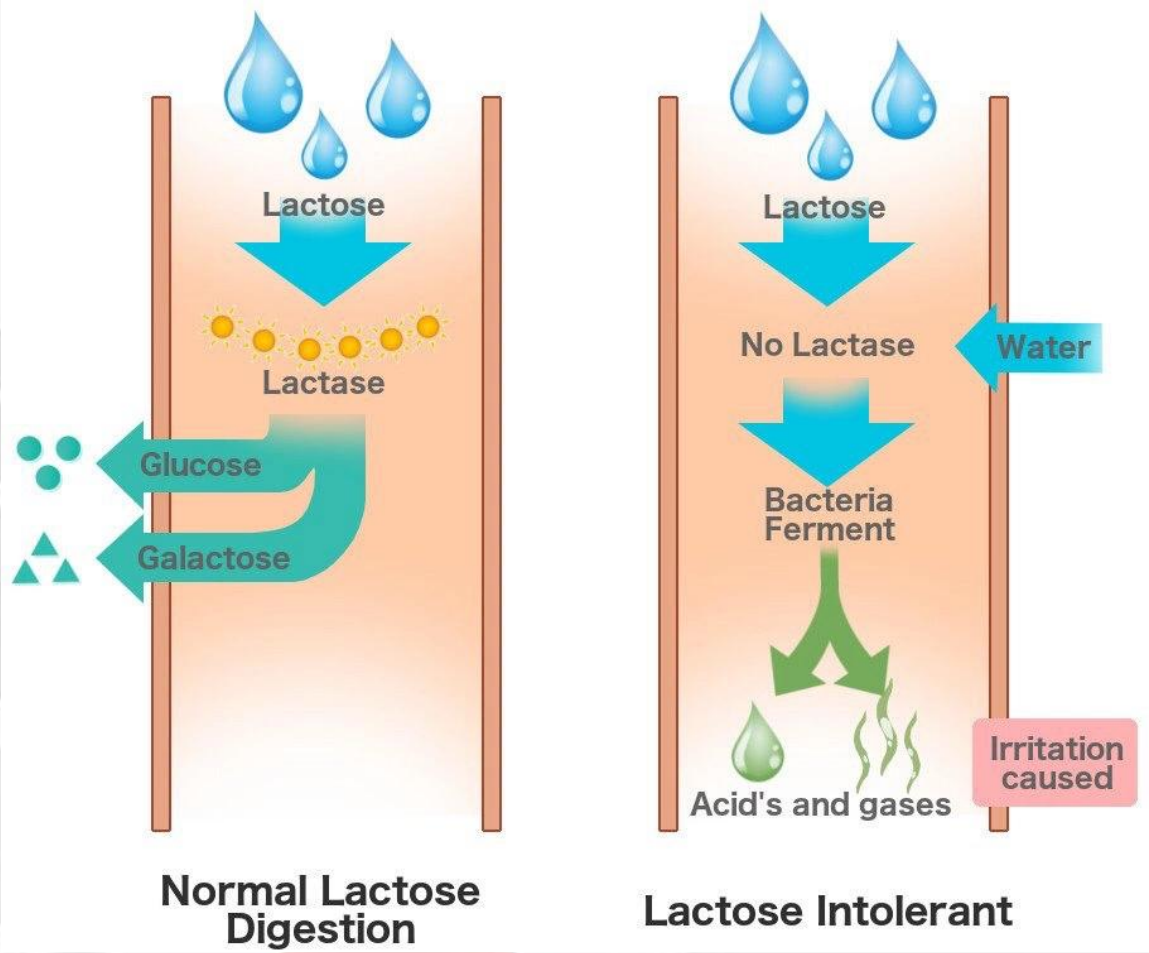
- Ín- és szalagsérülésekre hajlamosító genetikai tényezők

Glutén szenzitív enteropathia

- coeliakia a lakosság 1%-át érinti
- **Genetikai adottság HLADQ2,Q8** + kalászos gabonák **glutén** fehérjéinek
- **autoimmun** jellegű betegség, amelynek során a **glutén** hatására a **vékonybél boholyatrófia** és más szervek immunmediált károsodása alakul ki
- Amennyiben nem jut glutén a szervezetbe, a kórfolyamat önmagától leáll, a betegségi tünetek megszűnnek
- A betegség specifikus markerei:
  - transzglutamináz enzim ellen termelődő autoantitestek (aktív betegség)
  - a gliadin-specifikus T-lymphocyták

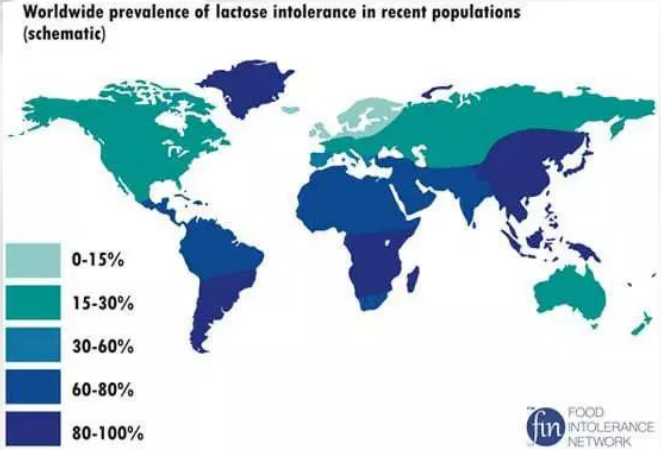


Laktóz intolerancia



Laktóz intolerancia

- Első 4 életévben laktóz termelés 90%-al csökken



- Állattartó népeknél **2q21**. kromoszómán kialakult **génhiba**, a laktáz termelés **felnőtt korban is megmarad**, korral csökkenhet.

Laktóz intolerancia

- Laktáztermelésért felelős **domináns allél**
- Hiány
  - Veleszületett
  - Elsődleges felnőtt korban jelentkezik
  - Szerzett pl. giardia fertőzés, rotavírus fertőzés

Fruktóz

- **Fruktóz:**
  - agyban több száz gén működését változtathatja meg
  - DM,CV,Alzheimer, ADHD (figyelemhiányos hiperaktivitás)
- **Dokozahexénsav (DHA):**
  - képes a fruktóz által kiváltott káros hatásokat megfordítani

Magas DHA tartalom: **halolaj, lazac, lenmag, dió, zöldségek, gyümölcsök…**

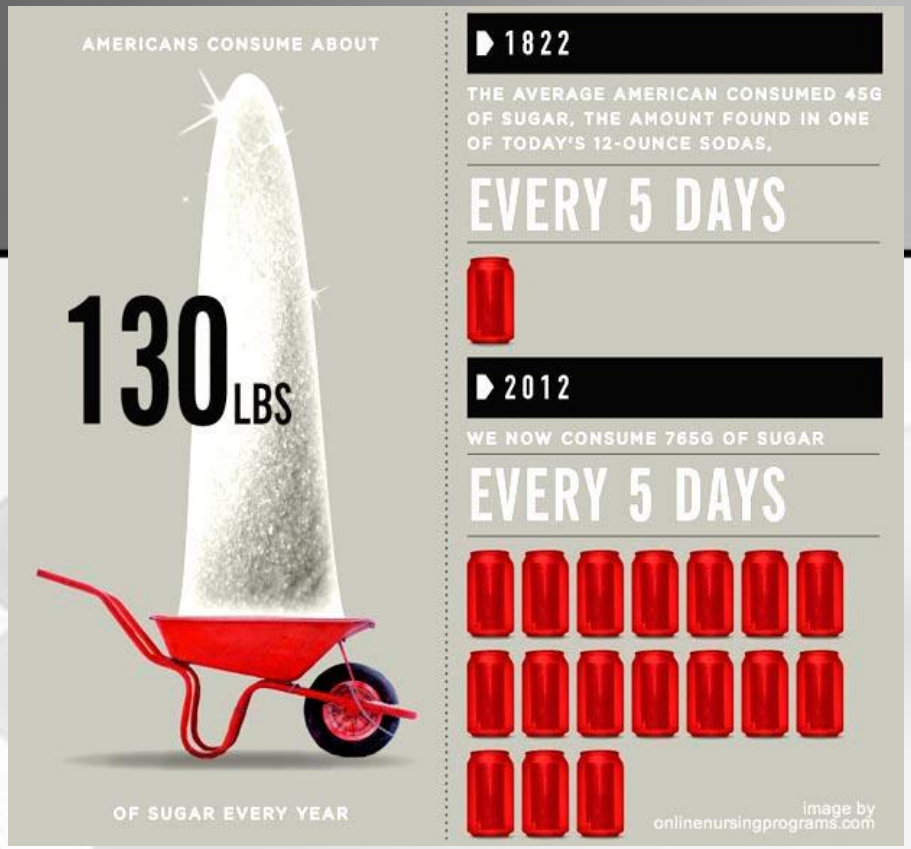
Kísérletes megfigyelés

- Egerek:
- labirintus leküzdése, elsajátítás után
- 3 csoport: víz / fruktóz / fruktóz+ADH
- 6 hét után controll:
  - fruktóz csoport 2x annyi idő alatt jutott ki a labirintusból, mint a másik kettő tagjai

Agyi struktúrák elemzése

- **Hipotalamusz**ban 700 gén működésének megváltozása: **anyagcsere** hatás
- **Hippokampusz**ban 200 gén működésének megváltozása: **tanulás** és **memória**
- Fruktóz módosítja: DNS-metilációt, génexpressziót,
  alternatív splicingot
  – (mRNS-ből kivágódó részletek, módosult fehérje szintézis)

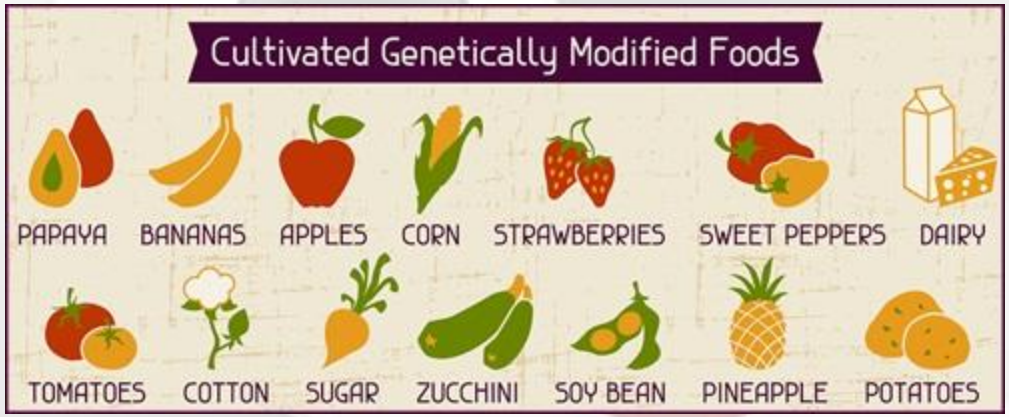
RNA splicing. The human splicing code reveals new insights into the genetic determinants od disease Science



- Élelmiszeripar: édes íz /kukoricaszirup !
- Természetes fruktóz tartalom esetén
  - lassabb felszívódás
  - egyéb összetevők ellensúlyozzák a fruktóz hatását

GMO

- Genetikailag Módosított (nemesített) Élőlény
- Géntechonológiai “nemesítés” – adottság géntechnológiával történő célzott bevitele



Amiláz-tripszin-inhibitorok

- **Búzaszemek ATI koncentrációjának** növelése nemesítéssel 50x, **búzafehérje 4%**-t is meghaladhatja a **kártevők elleni védelem céljából**!
  (ATI CH és fehérje emésztés akadályozása, akut hasmenés)

Rendszeres fogyasztás esetén

- Monocyták, makrofágok és dendritikus sejtek toll-like receptorához (TLR4) kötődnek (**szövetekben gyulladást eredményez**)
- Stimulálják az antigénprezentáló sejteket, T-sejtek aktiválódását (allergiás és autoimmun folyamatok)

- **Klinikai megfigyelések:** RA, SM, asztma, NASH (nem alkoholos stetato-hepatitis), lupus, bél gyulladásos betegségeinek tüneteit fokozza

Best Practice & Research Clinical Gastroenterology 29 (2015) 469–476

Contents lists available at ScienceDirect

Best Practice & Research Clinical Gastroenterology

ELSEVIER

9

Non-celiac wheat sensitivity: Differential diagnosis, triggers and implications

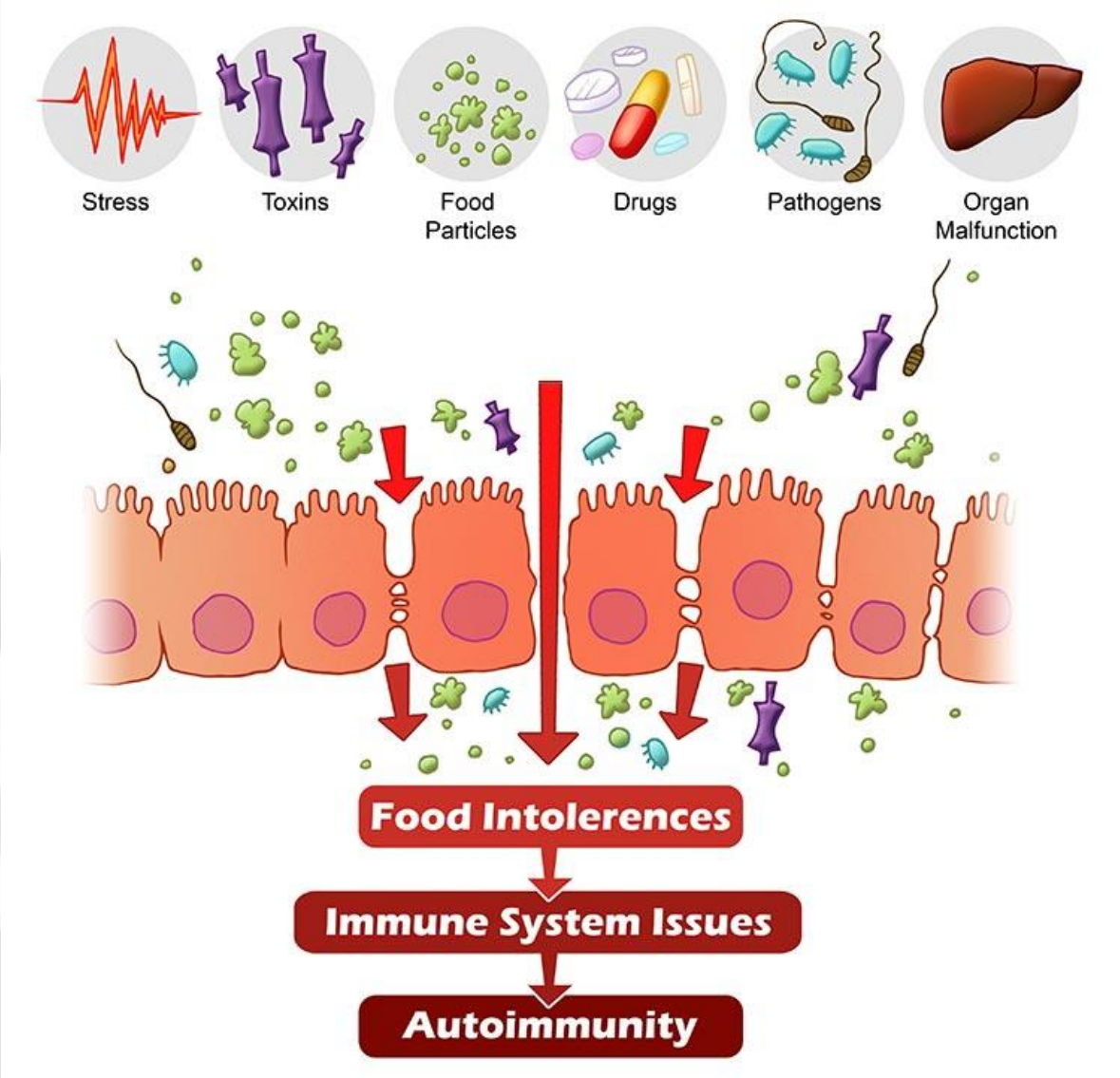
Detlef Schuppan, MD,PhD [a, b, *], Geethanjali Pickert, PhD [a], Muhammad Ashfaq-Khan, BSci [a], Victor Zevallos, PhD [a]

[a] Institute for Translational Immunology and Research Center for Immunotherapy (FZI), University Medical Center, Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany
[b] Celiac Center, Beth Israel Deaconess Medical Center, and Harvard Celiac Center, Harvard Medical School,

Élelmiszer mátrix

- Étel hatása nem jósolható meg az összetevők egyedi hatása alapján
- Fermentált tejtermékek hatása kedvezőbb mint az alapanyagból következne
- Étel struktúrája is befolyásolja

Lyukas mukóza



Koffein

- Rendszeres kávéfogyasztás csökkenti a Parkinson kór kockázatát
- GRIN2A gén glutamátreceptor kódolást, neurotranszmissziót szabályozza

Mikroműanyagok az emberi szervezetben

- A Bécsi Orvostudományi Egyetem és az Osztrák Környezetvédelmi Ügynökség közös kutatása: Philipp Schwabl beszámolója
- 8 országban:
  - Finnország, Olaszország, Japán, Hollandia, Lengyelország, Oroszország, Nagy-Britannia, Ausztria
- 10 g mintában 20 részecske 50-500 mikrométer
- 10 féle műanyagra vizsgáltak
- legtöbb
  - polipropilén (PP) és polietilén-tereftalát (PET)
  - Szennyeződés, kioldódás,

  - Greenpeace kelet-ázsiai divízió

  a világ 21 országában vizsgált:

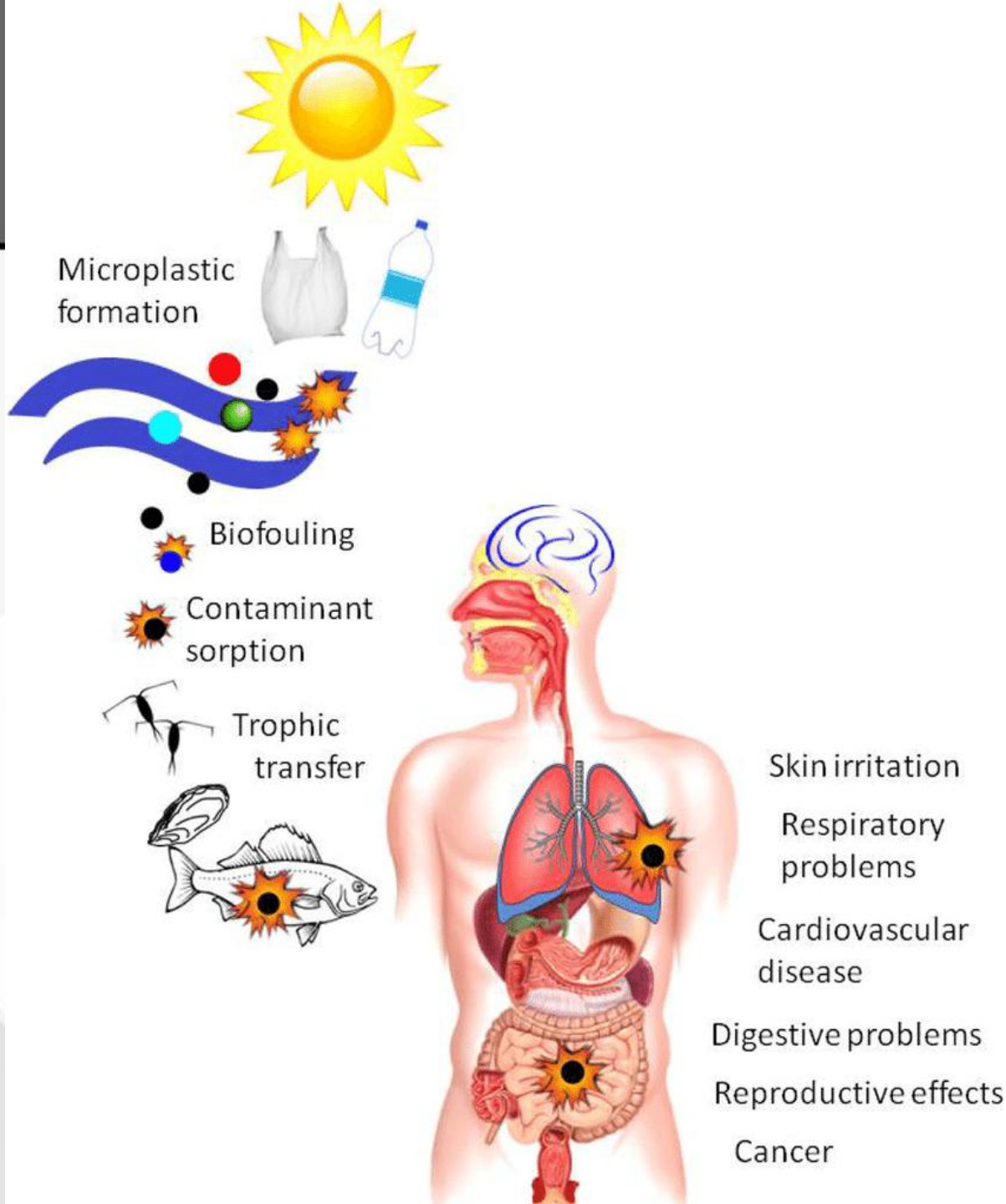
  39 különböző étkezési só-márka termékeit,

  36 mikroműanyagot tartalmazott

  (National Geographic)

O S E I
Alapítva 1952
SPORTKÓRHÁZ

TÜV AUSTRIA
ZERTIFIZIERT
EN ISO 9001:2015
ZERTIFIKAT NR. 20 100 173002084
TÜV AUSTRIA CERT GMBH



Etikai kérdések

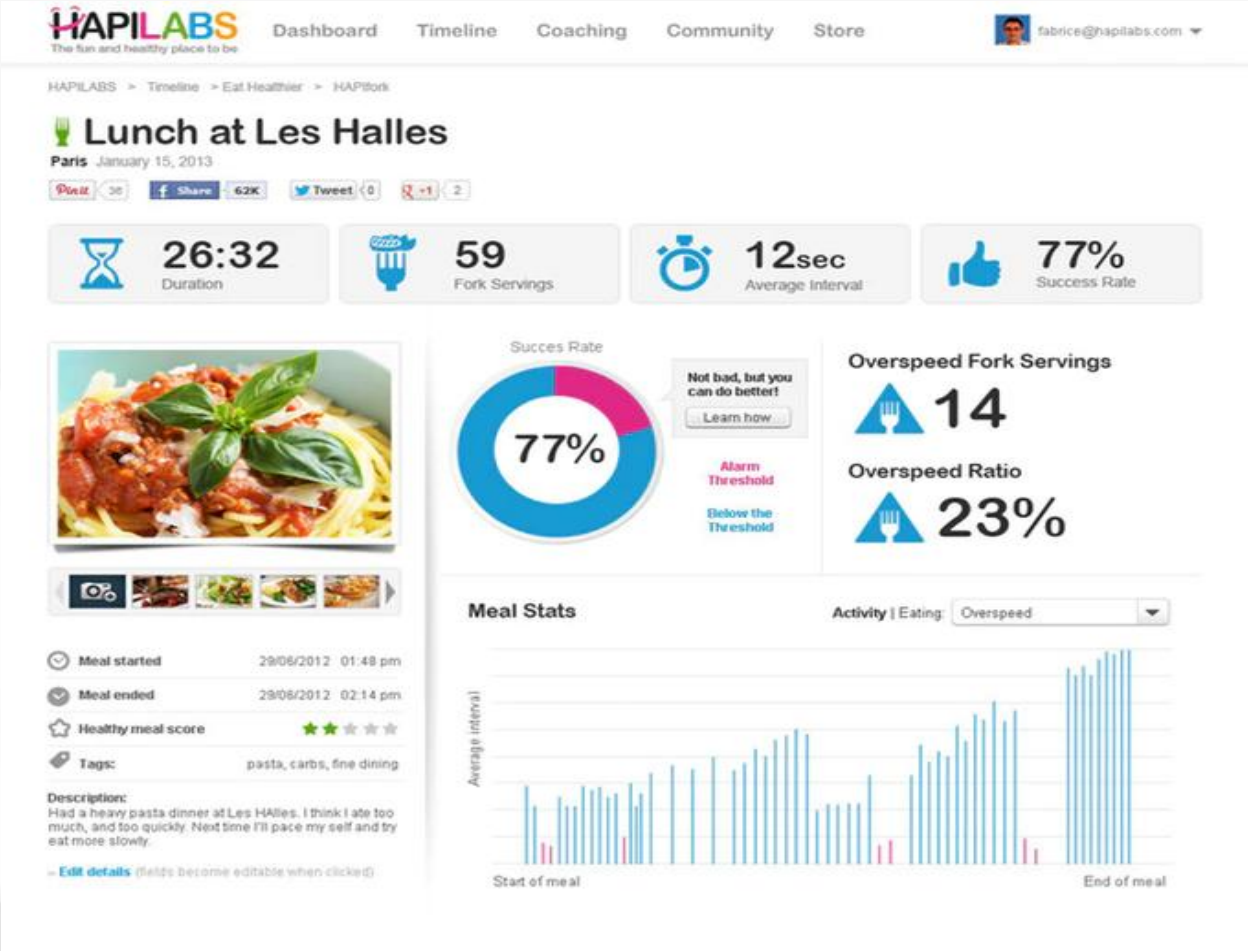
- A tudomány fejlődése előbbre áll, mint az erkölcsi
- Gyógyítás szolgálata
  - Akiknél eredményes a kezelés
  - Ahol nincs mód?
- Személyek jogainak védelme
  - Adatok védelme
  - Érdekek védelme

Már nem a jövő!

- Étterem mutató, ételrendelés,…
- Okos eszözök
  - Táplálkozási szokások felmérése
  - Táplálék elemzése
  - “káros anyag” észlelése

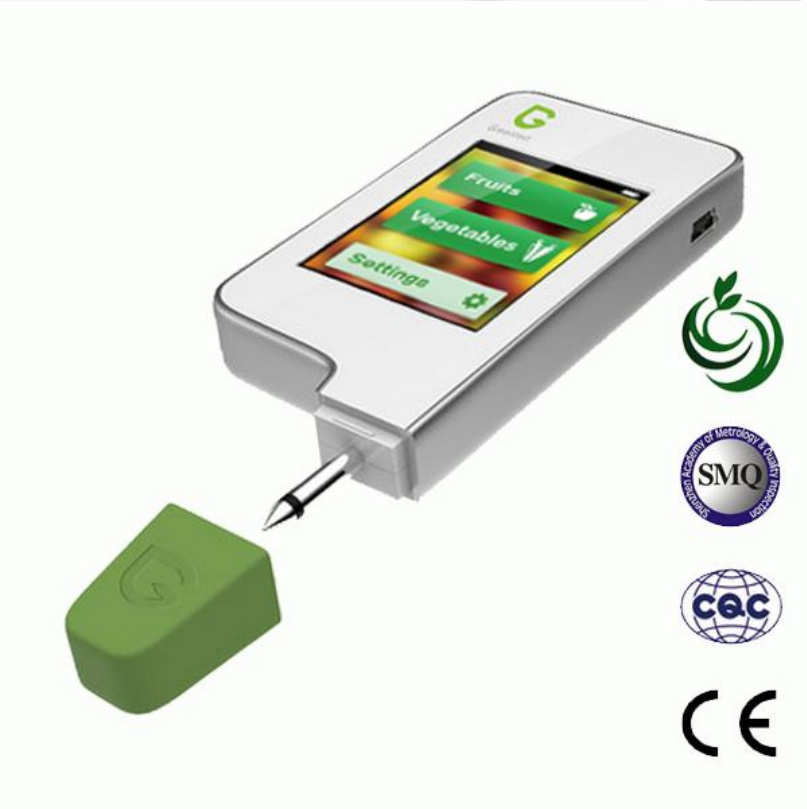
Okosvilla

Okostelefonon követhető



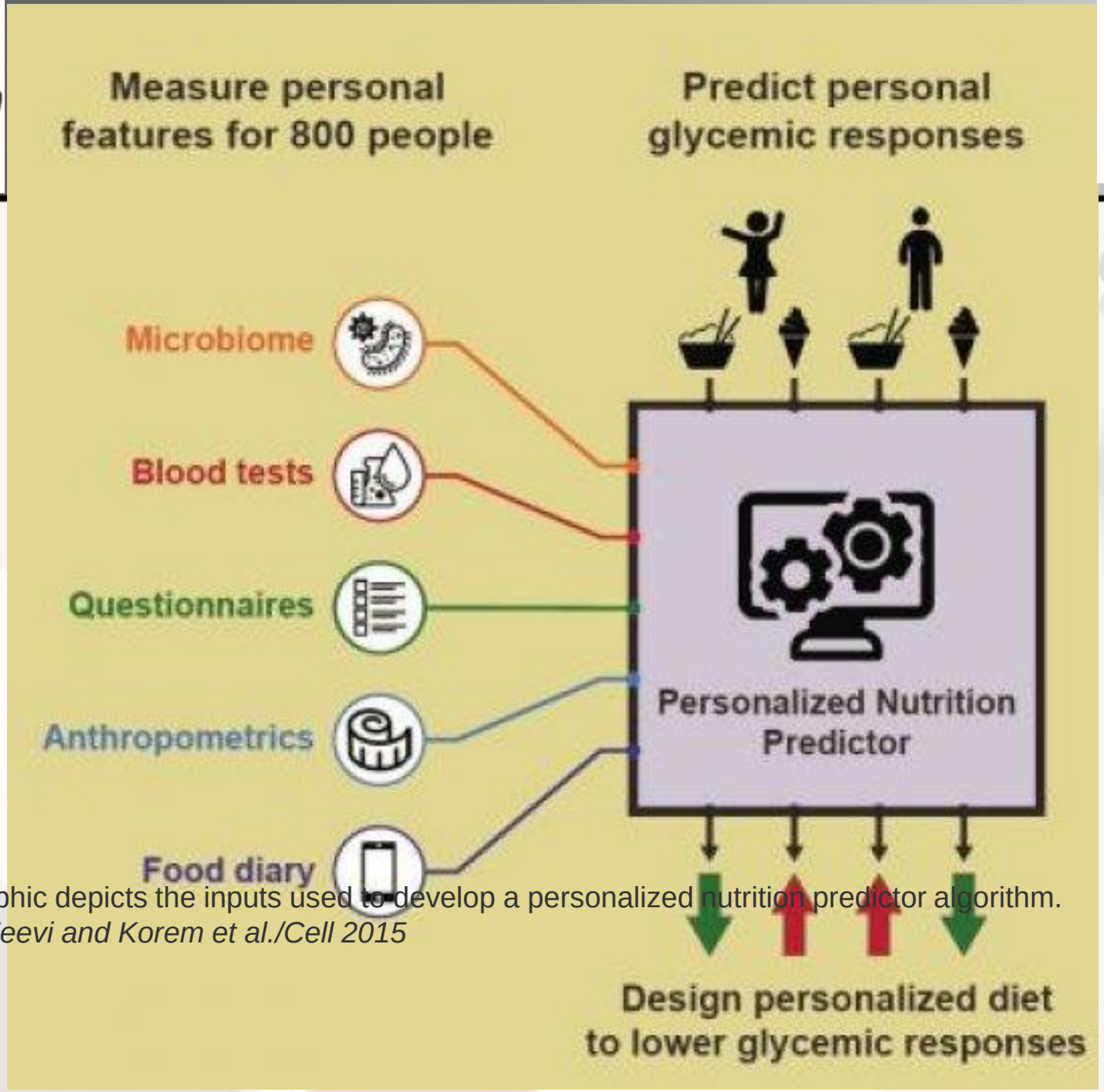
Étel szkenner

Nitrát teszter



Étel allergén detektor

Tremorban is segítség



This graphic depicts the inputs used to develop a personalized nutrition predictor algorithm.
Credit: Zeevi and Korem et al./Cell 2015

- “Sok van, mi csodálatos,
  De az embernél nincs semmi csodálatosabb”