



Egészségügyi informatika az egészséges ember szolgálatában

Tóth Tamás



Mi az „egészség”?

- Egészséges az,
 - ... aki nem beteg
 - ... akit nem vizsgáltak elég alaposan

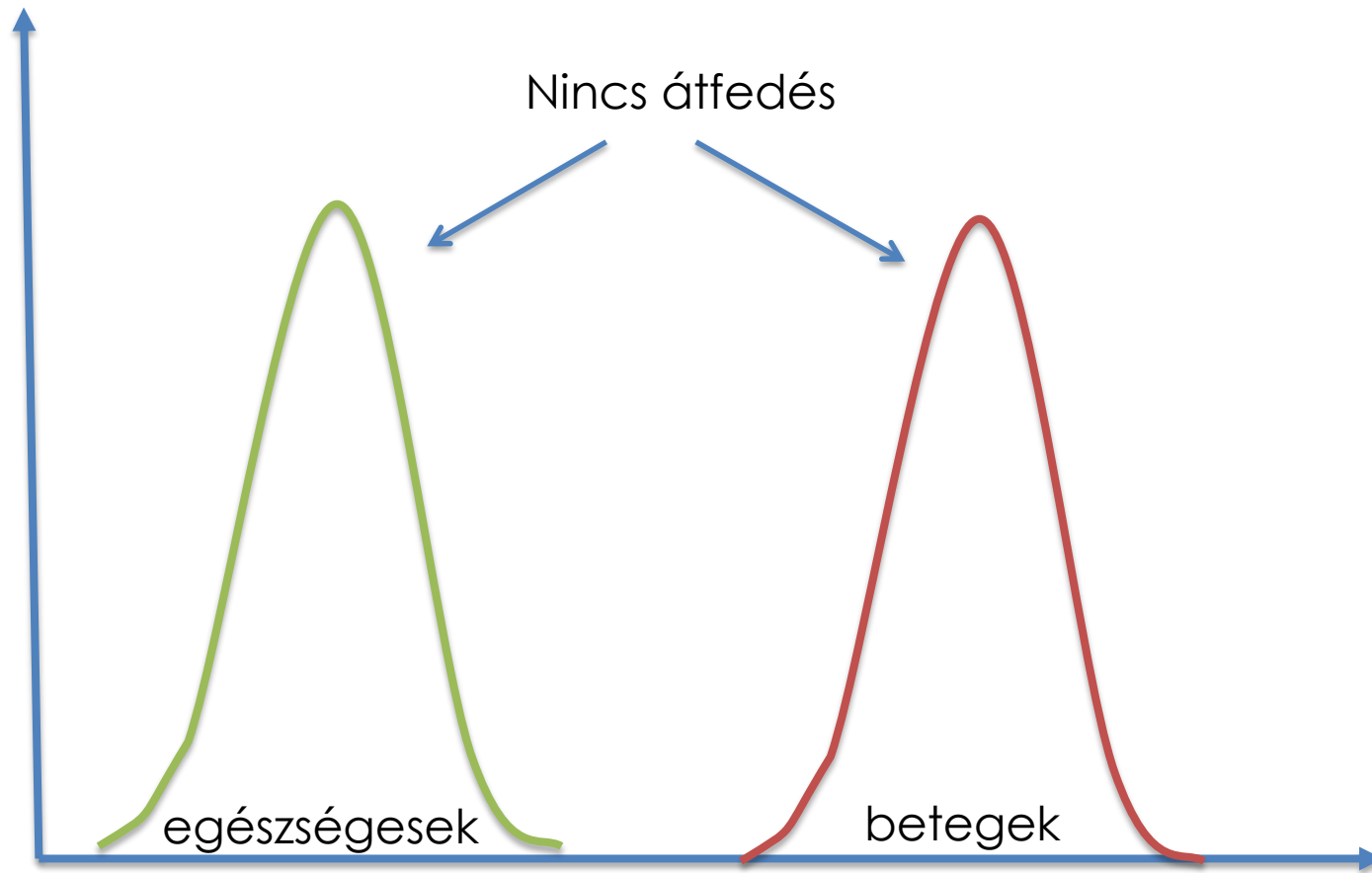


"My child has an eating disorder.
She likes vegetables."



Esetszám

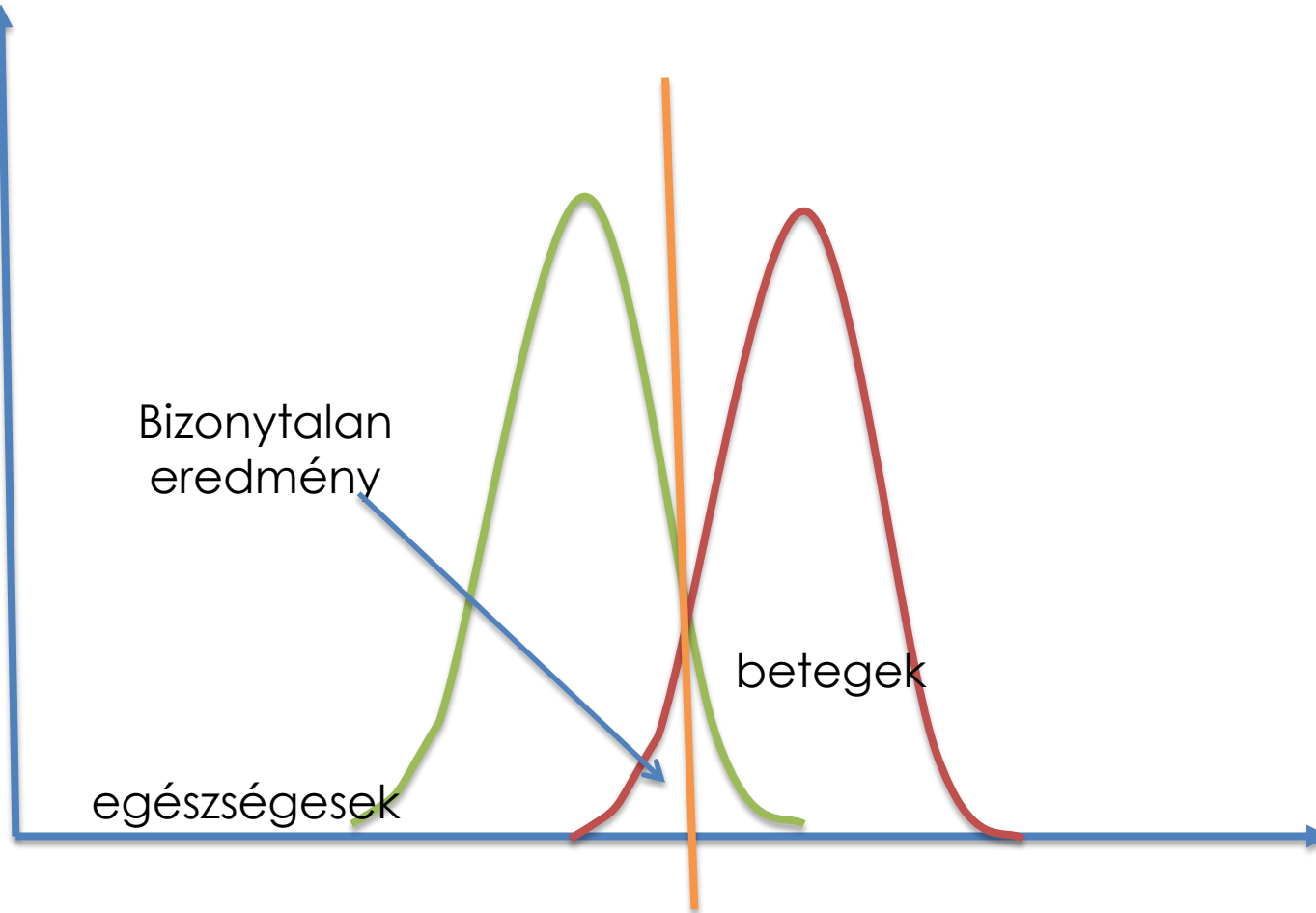
Ideális eset





Esetszám

Valóság



Teszteredmény, élettani paraméter 4

WHO definíció

„Az egészség a teljes testi, lelki és szociális jólét állapota, és nem csupán a betegség hiánya”

Az egészség dimenziói

- **biológiai egészség:** a szervezetünk megfelelő működése
- **lelki egészség:** személyes világnézetünk, magatartásbeli alapelveink, illetve a tudat nyugalmanak és az önmagunkkal szembeni békének a jele,
- **mentális egészség:** a tiszta és következetes gondolkodásra való képesség,
- **emocionális egészség:** az érzések felismerésének, illetve azok megfelelő kifejezésének a képessége,
- **szociális egészség:** másokkal való kapcsolatok kialakításának egészsége.

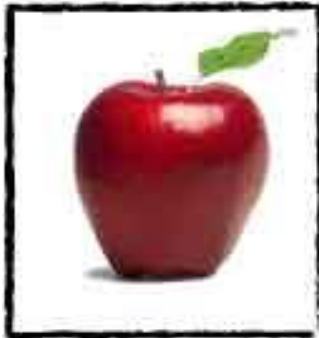


Célok

- Az egészségügyi informatika eszközöket biztosít
 - Az egészséges életvitelhez
 - A betegségek megelőzéséhez (prevenció)
 - A különböző betegségek kockázatának értékeléshez

Egészséges életmód

The Four Basic Elements of Health



Nutrition



Physical Activity



Sleep



Stress Handling

© improving health and energy.com



mHealth

- Mobile Health
- Egészséggel kapcsolatos szolgáltatások nyújtása mobil eszközök (okostelefon, tablet) segítségével
- Szakemberek vagy a lakosság részére

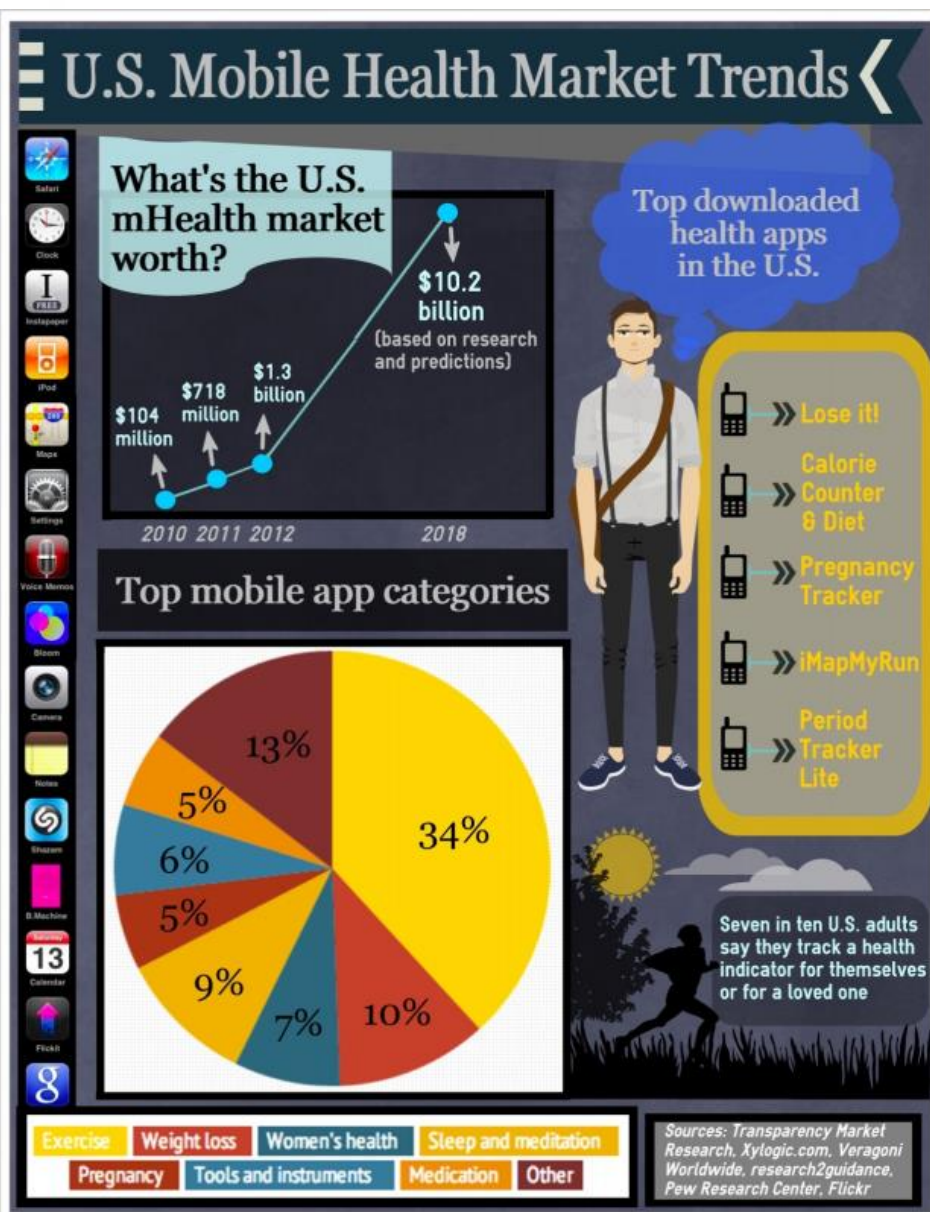
mHealth – példák





Alkalmazás típusok

- Fitnesz
 - Mozgásprogramok (*Nike+ Training Club*)
 - Naplózás (pl. futás) (*Endomondo*)
 - Ételek és táplálkozás (*ShopWell*)
- Elme
 - Meditáció (*Calm*)
 - Agyi funkciók (memória, problémamegoldás) (*Lumosity*)
 - Alvás (*Sleep Cycle*)



mHealth piac

<http://www.healthcentral.com/diet-exercise/c/255251/162729/infographic-health/>

booz&co.

M-HEALTH

PHYSICIAN USE OF MOBILE TECHNOLOGY

DOCTORS ♥ TABLETS

250% MORE LIKELY TO OWN A TABLET THAN ANY OTHER CONSUMERS



USE TABLETS FOR MEDICAL PURPOSES

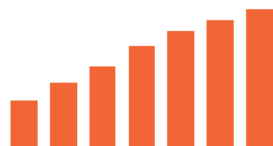


FIND THEY EXPEDITE DECISION MAKING



REPORT MOBILE DEVICES DECREASE TIME SPENT ON ADMINISTRATION

U.S. PHYSICIAN SMARTPHONE ADOPTION



IN 2012
85%
OF U.S. PHYSICIANS OWNED OR USED ANY SMARTPHONE PROFESSIONALLY

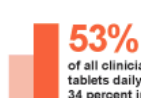
ONLINE PATIENT-PHYSICIAN COMMUNICATION



of U.S. physicians communicate online with patients via email, secure messaging system, instant messaging, or online videoconferencing



of clinicians—doctors, nurses, and nurse practitioners—now use smartphones in their practice areas every day, up from 78 percent in 2012



of all clinicians use tablets daily, up from 34 percent in 2012

The emerging field of mobile health (m-health) has enabled consumers to use smartphone technology to answer their own health-related questions with the quick tap of a touch screen. Here's a look at m-health and the impact it's making on our culture and our well-being:



visits to physicians' offices were made by Americans in 2011

There are more than
10,000

medical/healthcare apps available in Apple's iTunes App Store



of U.S. consumers are interested in m-health solutions

~85%

of doctors use smartphones and medical apps



56% of doctors who use mobile devices say they expedite decision making

40% say they decrease time spent on administration

Only **28%** of smartphone users and **18%** of tablet users describe themselves as "very satisfied" with the quality of medical apps currently available



It's the third-fastest growing app category for both iPhone and Android phones



of doctors would like their patients to monitor their health at home, particularly their weight, blood sugar, and vital signs

PATIENT USE OF MOBILE TECHNOLOGY



13% have accessed, stored, or transmitted personal health information or records in the past year
48% are interested in doing so



52% say they would like access to tools or websites that enable them to review quality rankings, satisfaction rankings, and patient reviews for specific doctors and hospitals



52% are comfortable in consulting with their physician through a video connection

mHealth

<http://evisit.com/mhealth-infographics/>

mHealth



Smartphones ♥♥♥

are most popular among doctors after the stethoscope



62%

of physicians are now using tablets, with over half of them using it at the point-of-care.



71%

of nurses are using smartphones at work



40,000

medical apps now available for Tablets and Smartphones

247mn

people have downloaded a health app

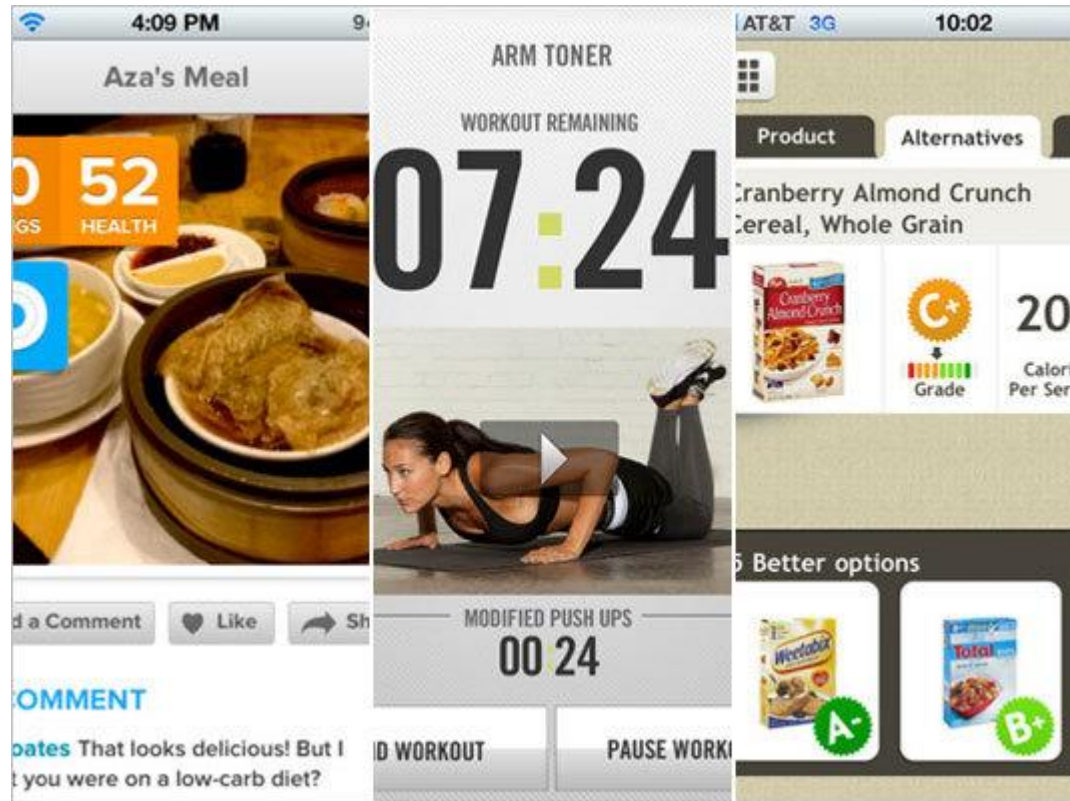


59%

of patients in emerging market use at least one mHealth application or service, compared with 35% in the developed world

<http://www.xcubelabs.com/mhealth-infographics.php>

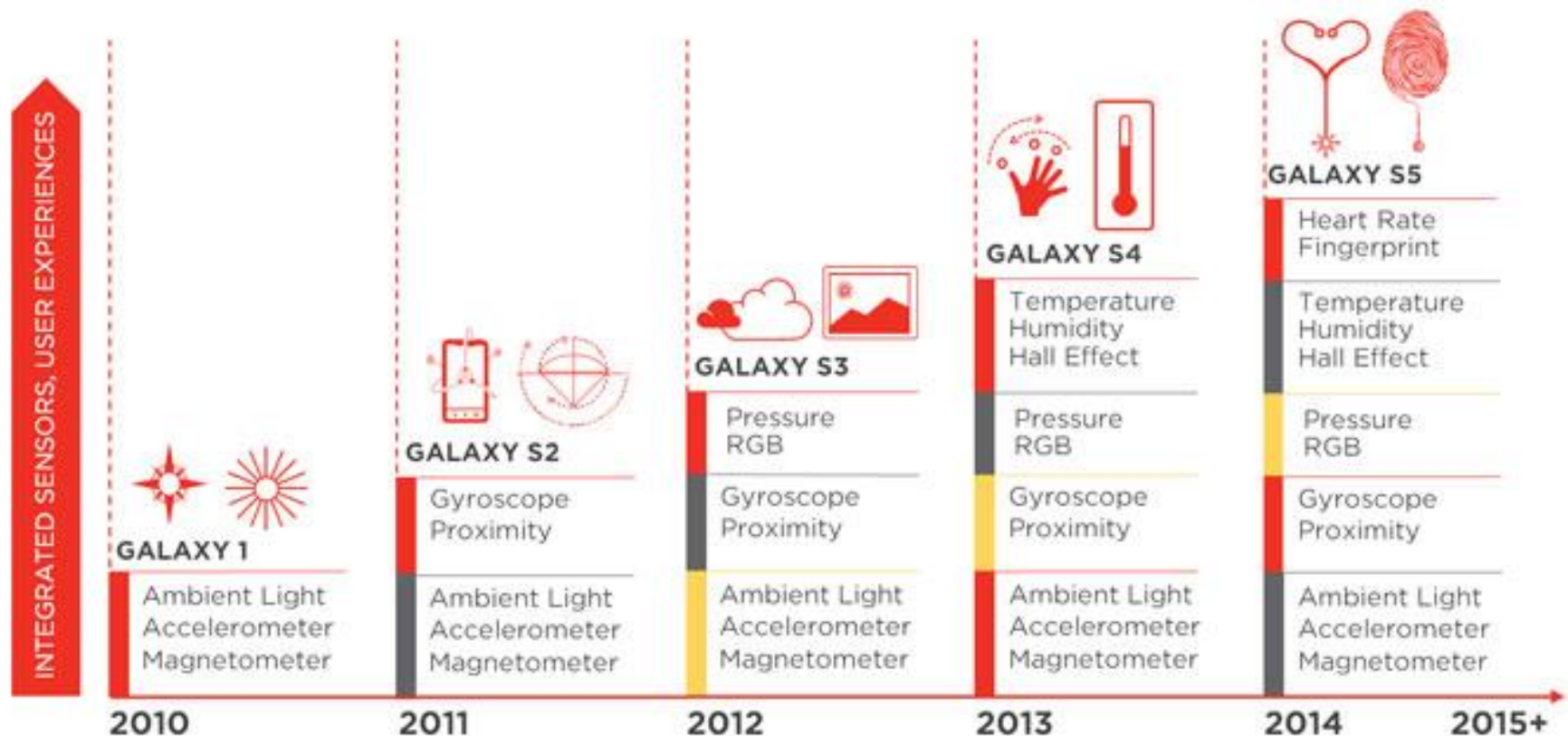
Okostelefon alkalmazások



- https://www.youtube.com/watch?v=D_vb7YryPrQ
- <http://greatist.com/fitness/best-health-fitness-apps>

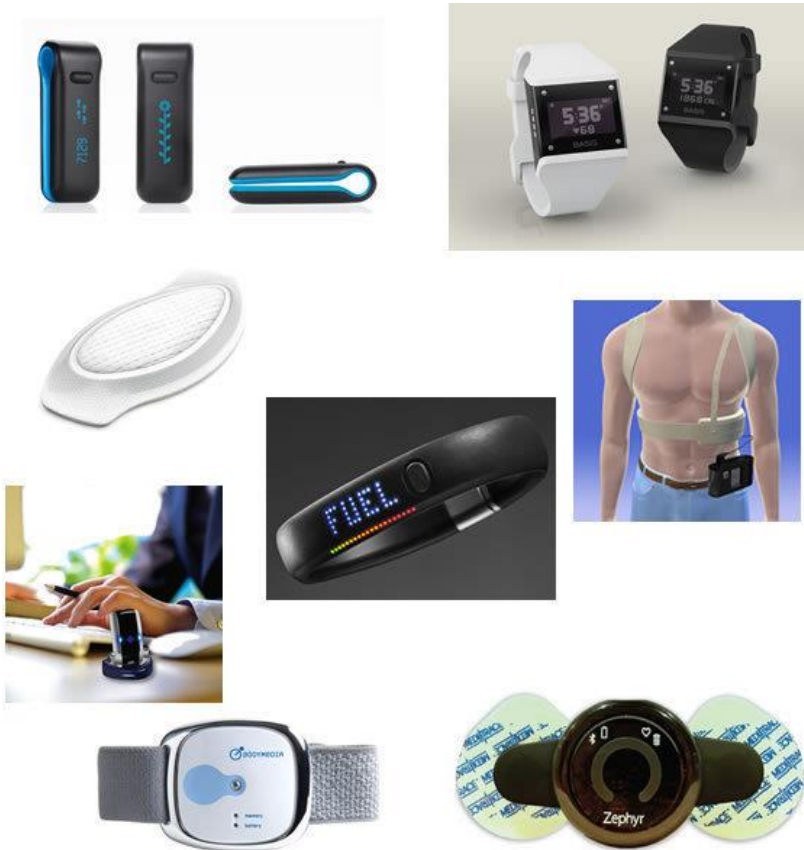
Beépített szenzorok

SENSOR GROWTH IN SMARTPHONES



+ Kamera, mikrofon, GPS

Viselhető eszközök (wearable devices)



- Különféle élettani paraméterek mérése (vérnyomás, pulzus, lépésszámláló, energiafelhasználás)
- Vezeték nélküli kommunikáció számítógéppel vagy okostelefonnal (Bluetooth, Wifi)



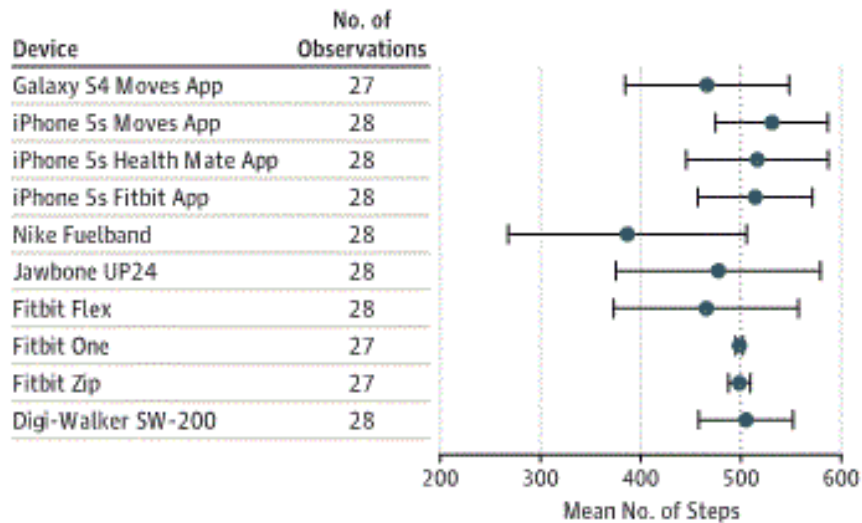
Alkalmazások

- Okostelefonos vagy Internetes appok
 - Adatgyűjtés
 - Elemzés, statisztika
 - Közösségi funkciók
- Pl: FitBit
- <http://www.wareable.com/>



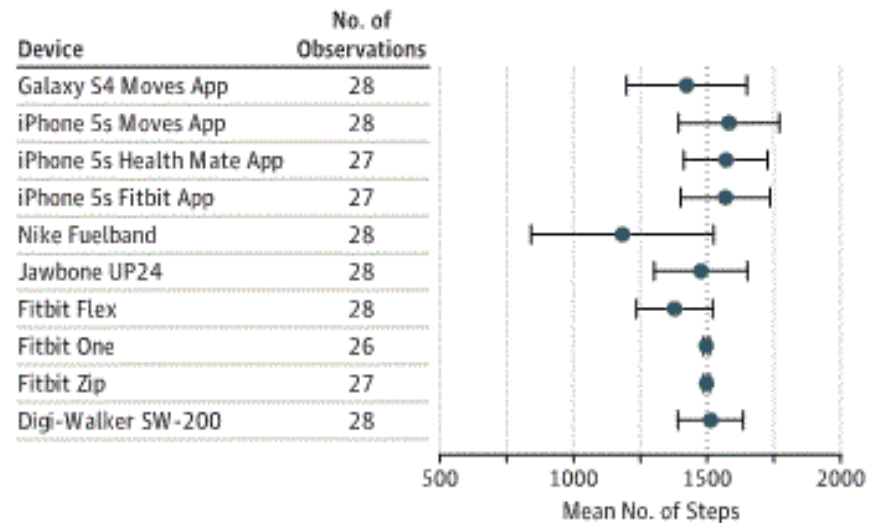
Szenzorok pontossága

Figure 1. Device Outcomes for the 500 Step Trials



The vertical dotted line depicts the observed step count. The error bars indicate 1SD.

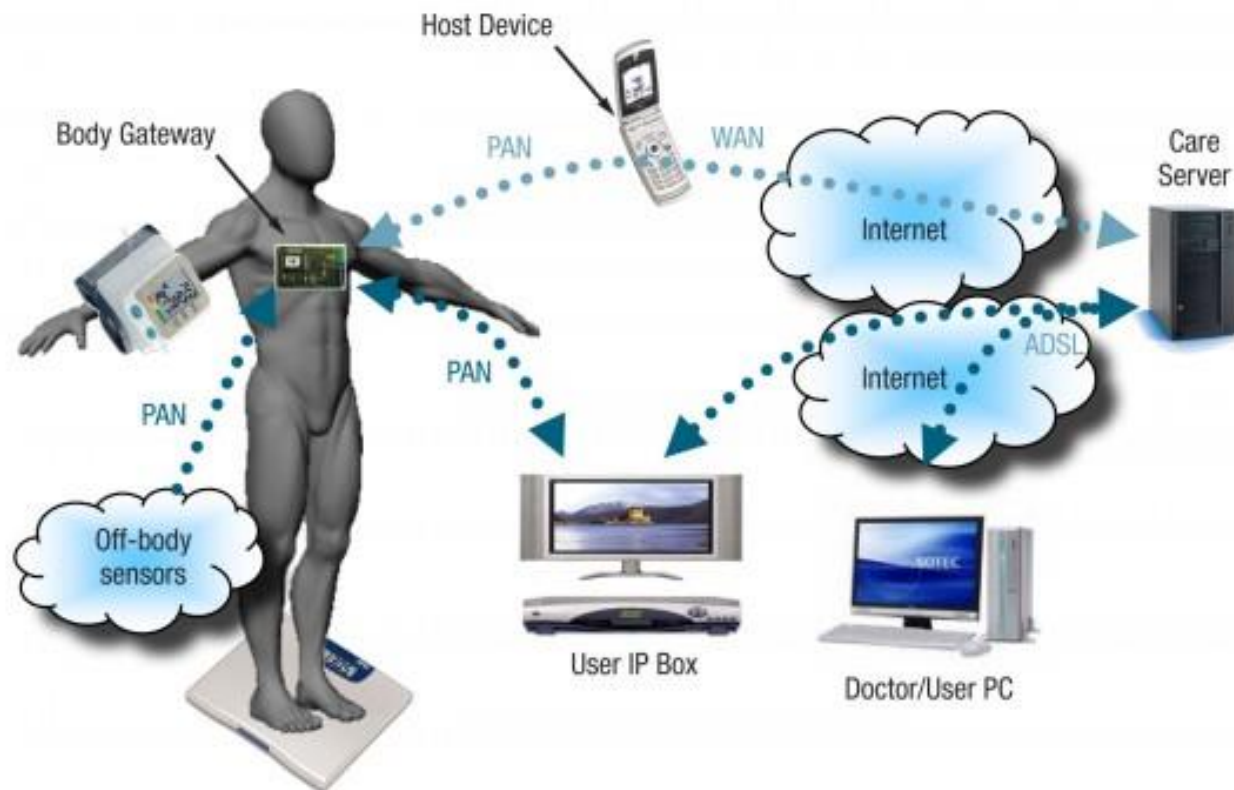
Figure 2. Device Outcomes for the 1500 Step Trials



The vertical dotted line depicts the observed step count. The error bars indicate 1SD.



Szenzor-hálózat



PAN: Personal Area Network

Egészség monitorozás

Bluetooth

Wi-Fi
Mobil internet

Szenzorok

- Paraméterek mérése

Okostelefon

- Adatgyűjtés a szenzoroktól
- Továbbítás a központi tárolóba

Internet szerver

- Biztonságos adattárolás
- Hozzáférés a beteg, családtagok, szakemberek számára

PC, okostelefon
tablet

Kommunikáció

- Számos szenzor használ Bluetooth-t
- 2,4 GHz elektromágneses hullám
- Rövid távolságban használható (néhány 10 méterig)
- Képes áthatalni az akadályokon (pl. falakon) is
- Alacsony energiafogyasztás



A jövő?

Mobile health in 2024



1. Contact lenses

A microscopic camera in the lens takes pictures of the **retina** and matches these to past cases, identifying early symptoms of **diabetic retinopathy**

Fact
1% of global blindness can be attributed to diabetes. Approximately 4,200 people in England are blind due to diabetic retinopathy

2. Fridge

The fridge monitors the **digestive system**: drinks consumed (thirst); vitamin consumption (**deficiencies**); calories/sugar consumption (insulin levels)

Fact
Diabetes is set to cost the NHS £16.9 billion by 2035/6

3. Artificial pancreas

Mini artificial **pancreas** to detect irregular **blood sugar** levels and injects insulin when necessary

Fact
Worldwide in 2013, 382 million people had diabetes; by 2035 this is projected to rise to 592 million

4. Clothes

Smart fibres in all clothes sense a rash or skin condition appearing, signalling the possible onset of diseases such as **skin cancer**

Fact
There are currently almost 13,000 new cases of skin cancer diagnosed each year in the UK

5. Thermometer patch

An electronic stick-on "tattoo", half the width of a human hair in size that detects precise **temperature changes** around the area of skin where it is placed, tracking **heat flow** through the bloodstream. This indicates **cardiovascular activity**

Fact
The number of people who die from cardiovascular diseases, mainly from heart disease and stroke, will increase to 23.3 million by 2030

6. Shoes and socks

Shoes and socks track movement of **feet**, detect when you are too sedentary and update you on **fitness** goals, as well as monitoring your **weight**

Fact
Physical inactivity costs the NHS £900 million annually

7. Nappies

Smart nappies monitor children's **sleeping patterns** and **body temperature** for symptoms of illness such as **dehydration**

Fact
Approximately 440,000 children around the world have diabetes with 70,000 new cases diagnosed each year

8. Toilet

The smart toilet monitors the **liver** and **kidney** by measuring the frequency and amount of urine passed, analysing for **glucose levels**, **dehydration**, **infection** and kidney problems. It also alerts for high **blood pressure**, a symptom of heart disease

Fact
Coronary Heart Disease is the UK's biggest killer with 82,000 deaths annually. Globally, more people die from cardiovascular disease than any other cause

9. Monitoring

Continuous **data collection** and instant **reporting** of fitness mean that prevention of disease can be **incentivised** with rewards for positive behaviour – the "gamification" of healthcare, driving **positive behaviour change**

Fact
Obesity could cost the NHS £9.7 billion more by 2050



www.bupa.com/mhealth



@Bupa



BupaHealth

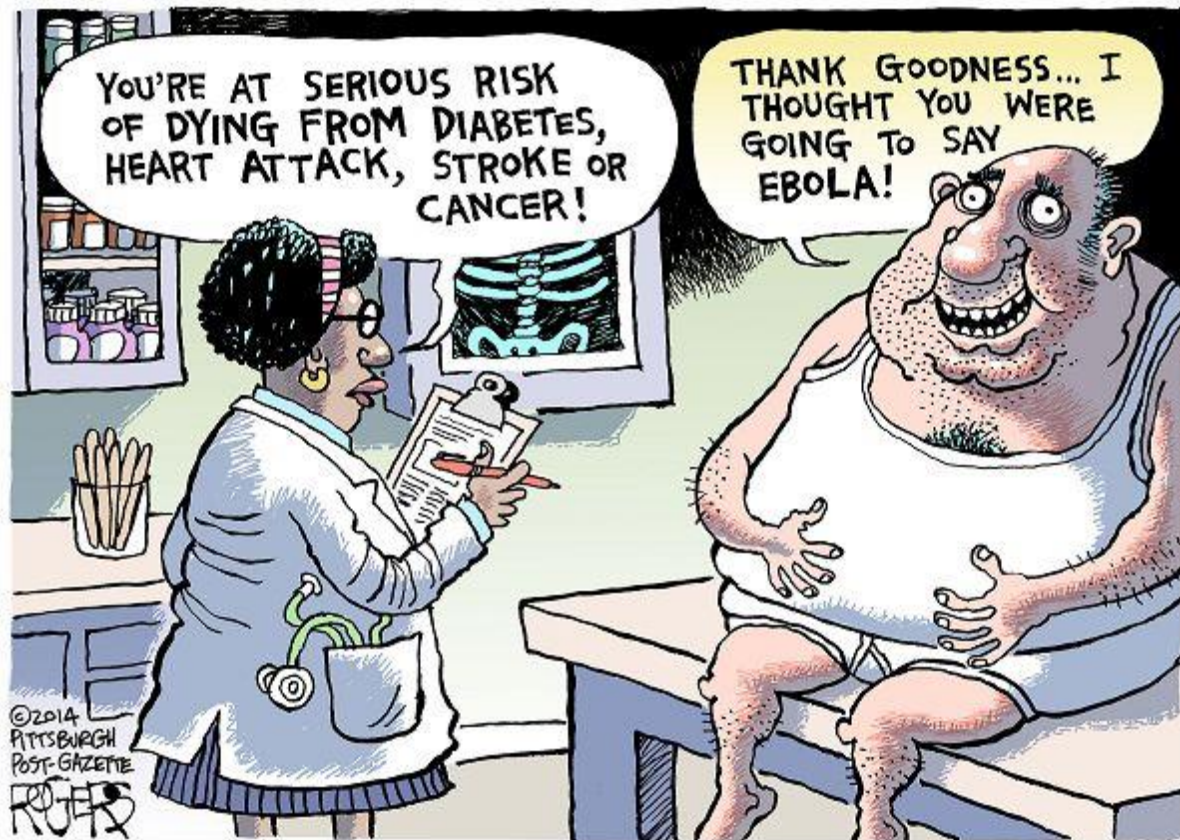


Bupa

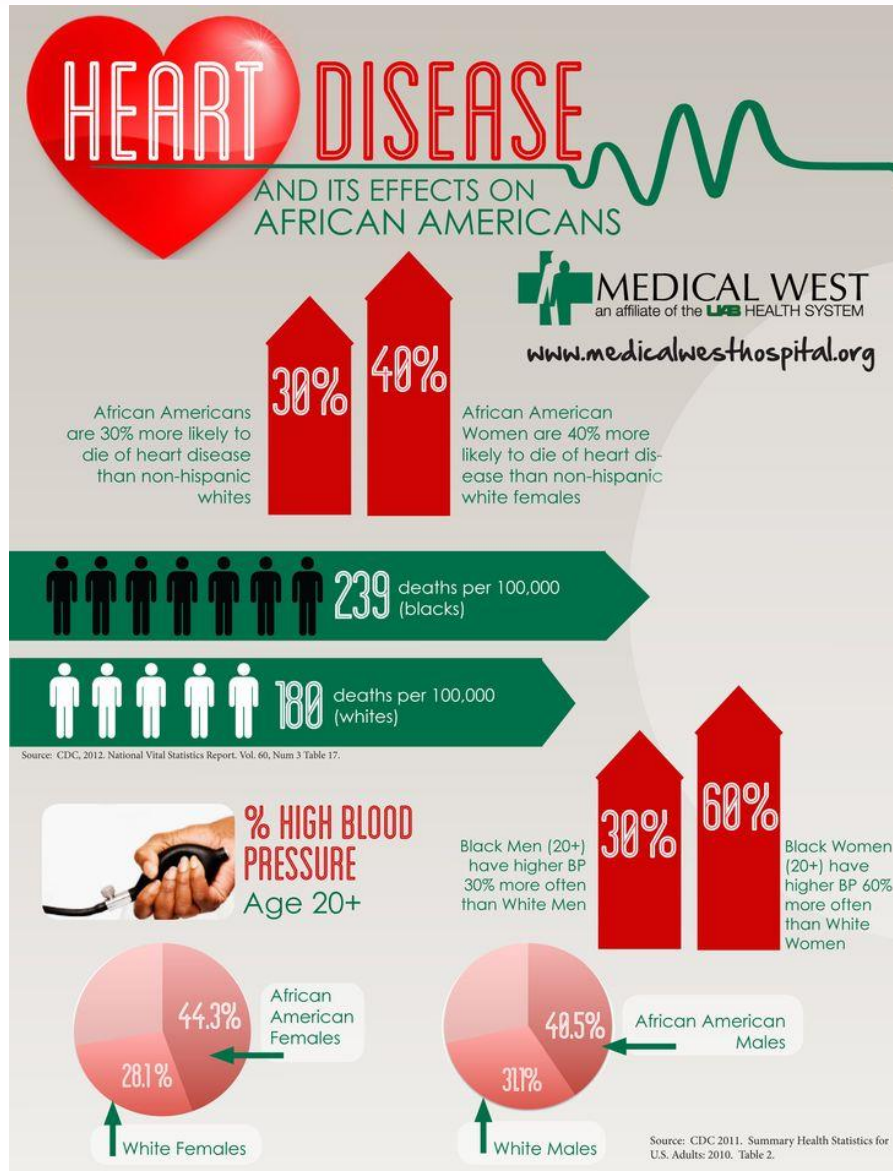
1: Diabetes in the UK 2012; Diabetes UK. 2: Study in the journal 'Diabetic Medicine'. Diabetes UK website. 3: International Diabetes Federation. 4: NHS Online. 5: Global atlas on cardiovascular disease prevention and control, World Health Organization, 2011. 6: British Heart Foundation. 7: Physical Activity statistics 2012. 7: The International Diabetes Federation. 8: NHS online. 9: Assessing the costs to the NHS associated with alcohol and obesity in Wales; Welsh Assembly Government Social Research, 2011

Kockázat

- Bizonyos betegségek összefüggenek bizonyos rizikótényezőkkel (pl. dohányzás – tüdőrák)
- De nem biztos, hogy egy dohányos tüdőrákos lesz, csak a valószínűsége nagyobb



Példa



<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/6e/84/73/6e847361d3b3cab39659538f23007430.jpg>

Rizikótáblázat

	Kockázati tényező	Kockázati tényező nélkül
Beteg	A	B
Egészséges	C	D

- Relatív Rizikó (RR) = A megbetegedés kockázata a rizikófaktor jelenlétében / a megbetegedés kockázata a rizikófaktor nélkül
- $RR = (a/(a+c)) / (b/(b+d))$



Relatív kockázat

$$RR = 1$$

- Nincs összefüggés a betegség és a kockázati tényező között

$$RR > 1$$

- A rizikótényező jelenléte növeli a megbetegedés kockázatát

$$RR < 1$$

- A „rizikótényező” csökkenti a kockázatot, véd a betegséggel szemben



Fiktív példa

- Szeretnénk megvizsgálni a dohányzás és a szívinfarktus összefüggését. Megfigyelünk 10.000 embert, és megvizsgáljuk, hogy dohányoznak-e, ill. volt-e valaha szívinfarktusuk.

Példa eredmények

	Dohányzó személyek száma	Nemdohányzó személyek száma
Szívinfarktuson átesett személyek száma	130	70
Szívinfarktuson nem átesett személyek száma	1870	7930

$$RR = \frac{130/(130 + 1870)}{70/(70 + 7930)} \approx 7,4$$

Aki dohányzik, 7,4-szer nagyobb eséllyel kap szívinfarktot, mint egy nemdohányzó.



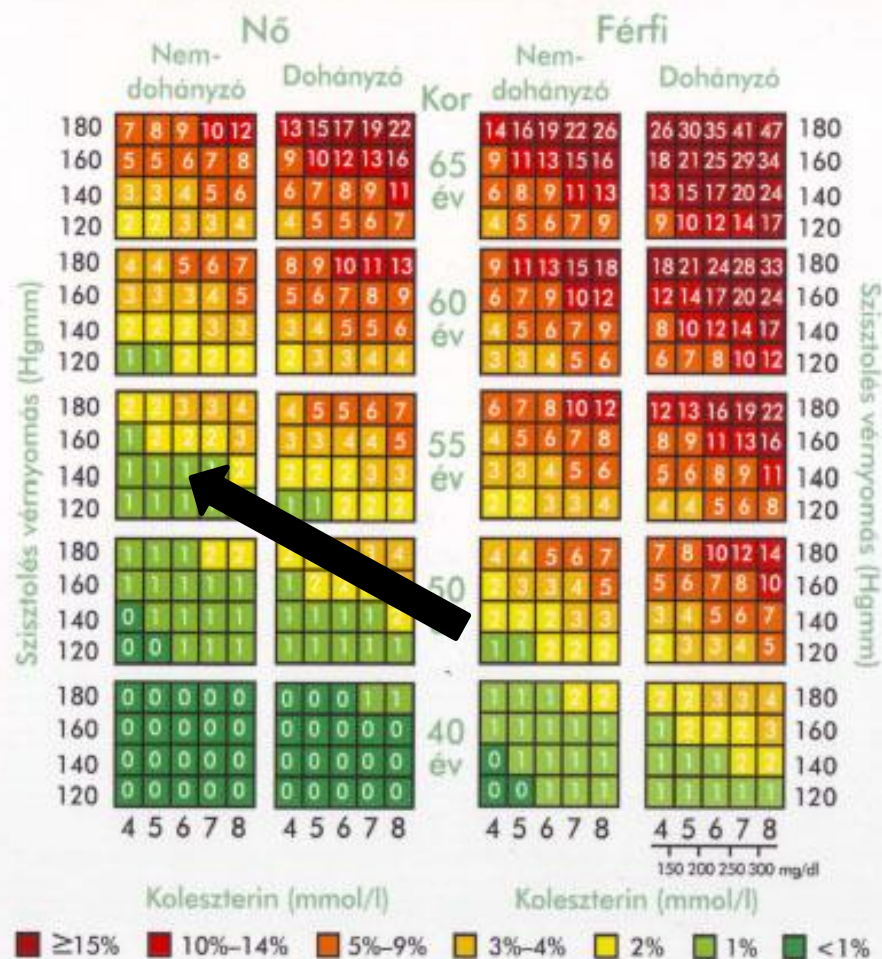
Framingham Score

- Szívbetegségeket vizsgáló kutatás
- Framingham városban (USA) elő
személyek hosszú távú követésével
- Cél: Rizikótényezők és rizikóértékek
becslése
 - Korlát: az eredmények nem teljes mértékben
alkalmazhatók más populációkra
 - Idővel hasonló kutatásokat végeztek más
populációkban is

SCORE TÁBLÁZAT

Framingham táblázat

FATÁLIS SZÍV-, ÉS ÉRRENDSZERI ESEMÉNYEK ELŐFORDULÁSÁNAK KOCKÁZATA 10 ÉVEN BELÜL



Beteg 1:

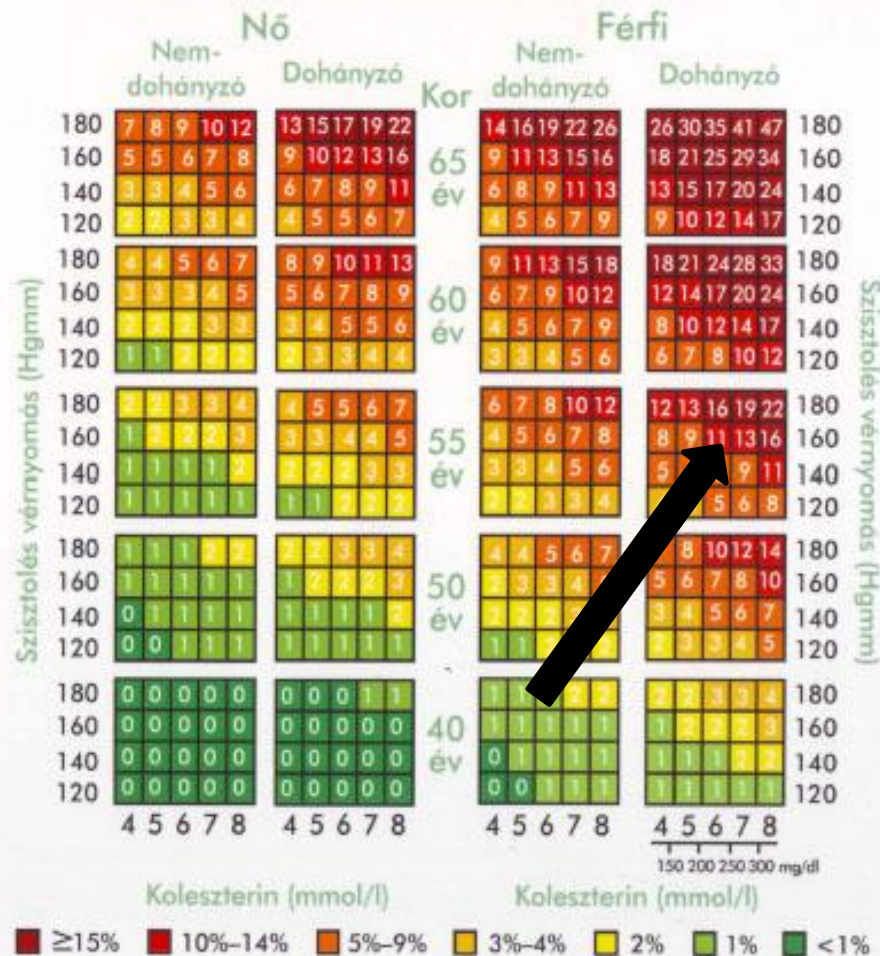
- Nő
- Nemdohányzó
- 57 éves
- Vérnyomás: 138/92
- Koleszterin: 5.2



Kockázat: 1%

SCORE TÁBLÁZAT

FATÁLIS SZÍV-, ÉS ÉRRENDSZERI ESEMÉNYEK ELŐFORDULÁSÁNAK KOCKÁZATA 10 ÉVEN BELÜL



Framingham táblázat

Beteg 2:

- Férfi
- Dohányzik
- 57 éves
- Vérnyomás: 162/103
- Koleszterin: 6.8



Kockázat: 13%



Online kalkulátor

- Például:
 - <http://riskscore.lshtm.ac.uk/calculator.html>
- Rizikó pontszám számítása
- Összehasonlítás a korcsoport átlagával
- A legfontosabb befolyásolható rizikótényezők listája → prevenciós céllal

Okostelefonos kalkulátorok

Framingham Risk Calculator

Medical Calculator & Equations

Framingham Risk Calculator

Full Width Test Ad

SYSTOLIC BP

Treated Untreated

<120 120-129

130-139 140-159

≥160

Reset

Framingham Risk Calculator

Full Width Test Ad

RESULTS

10 Year Coronary Heart Disease Risk of 6%

Gender	Female
Age	45-49
Cholesterol	≥280
Smoker	No
HDL	≥60
Blood Pressure	Treated, ≥160

Reset

Medical Calculator

19% 3:17 PM

EQUATIONS ANTIBIOTICS

★ Favourites

CHA2DS2-VASc (Atrial Fibrillation Stroke Risk) ★

CURB-65 (Pneumonia) ★

Well's Criteria (Pulmonary Embolism) ★

✓ All Calculators

♥ Cardiology

♥ Critical Care

🧪 Electrolytes

🚑 Emergency

🩺 Endocrinology

🌿 Gastroenterology

🏠 General

🦠 Infectious Disease

CURB-65 (Pneumonia) ★

☐ Confusion

☒ Urea > 7mmol/l

☒ Respiratory rate>30

☐ Systolic BP L 90mmHg OR Diastolic BP L 60mmHg

☐ Age => 65

Score 2

30-day Death Rate 13.0%

Consider a short stay in hospital

Personal Health Record (PHR)

- Egy személy egészséghez kapcsolódó adatainak elektronikus gyűjteménye
- A beteg saját maga tartja karban
- Másoknak is adhat hozzáférést (pl. kezelőorvos)





A PHR tartalma

- Allergiák és mellékhatások
- Krónikus betegségek
- Családi anamnézis
- Korábbi betegségek és kórházi ellátások
- Diagnosztikai eredmények (pl. röntgenképek)
- Laboreredmények
- Szedett gyógyszerek
- Műtétek és más beavatkozások
- Védőoltások
- Életmód adatok (pl. mozgásnapló)



Előnyök

- Az összes adat egy helyen, gyorsan rendelkezésre áll
- Vészhelyzetben fontos információk: fennálló betegségek, szedett gyógyszerek, allergiák
- Független az ellátók dokumentálási kötelezettségétől, javítja a betegek információs önrendelkezését

Hátrányok

- A beteg döntése, hogy milyen adatokat tárol, ezért nem mindig teljes. Az orvosok nem támaszkodhatnak egyedül erre a diagnosztikus vagy terápiás döntéseknél.
- Beviteli hibák, hibás diagnózisok, nem validált adatok lehetnek, amelyek hibás következtetéseket okozhatnak
- Adatbiztonsági, adatvédelmi kérdések
- A hozzáférési jogosultságokat körültekintően kell megadni – ez is a felhasználó felelőssége



Példa: HealthVault

- Microsoft szolgáltatás
- Mobil és online kliensek





HealthVault funkciók

- Az egész család egészségügyi információinak rendszerezése
- Sürgősségi információk tárolása
- Különféle adatok tárolása (labor-eredmények, képek, mérések stb.)
- Életmódcélok beállítása



SEMMELWEIS EGYETEM

Digitális Egészségtudományi Intézet



Eszközök csatlakoztatása



A&D Medical
UA-767 NFC
[LEARN MORE](#)



A&D Medical
UA-767PC Upper Arm
Blood Pressure Monitor
[LEARN MORE](#)



A&D Medical
UC-321 Precision Personal
Health Scale
[LEARN MORE](#)



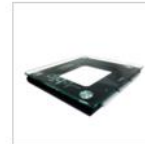
A&D Medical
UC-324NFC
[LEARN MORE](#)



A&D Medical
UW-101NFC
[LEARN MORE](#)



blipcare Inc.
blipcare Wi-Fi BP Monitor
[LEARN MORE](#)



Blipcare Inc.
blipcare Wi-Fi Weight
Scale
[LEARN MORE](#)



BodyTel
GlucoTel - Blood Glucose
Monitor
[LEARN MORE](#)



BodyTel
PressureTel - Blood
Pressure Monitor
[LEARN MORE](#)



BodyTel
WeightTel - Weight Scale
[LEARN MORE](#)



BodyTel
WeightTel Pro - Weight
Scale certified medical
device
[LEARN MORE](#)



Carematix Inc.
Blood Glucose Meter
[LEARN MORE](#)



Carematix Inc.
Blood Pressure Monitor
[LEARN MORE](#)



Carematix Inc.
Peak Flow Meter
[LEARN MORE](#)



Carematix Inc.
Pulse Oximeter
[LEARN MORE](#)



Carematix Inc.
Weight Scale
[LEARN MORE](#)



Entra Health Systems
MyGlucoHealth Wireless
Meter
[LEARN MORE](#)



Fitbit Inc.
Fitbit Aria
[LEARN MORE](#)



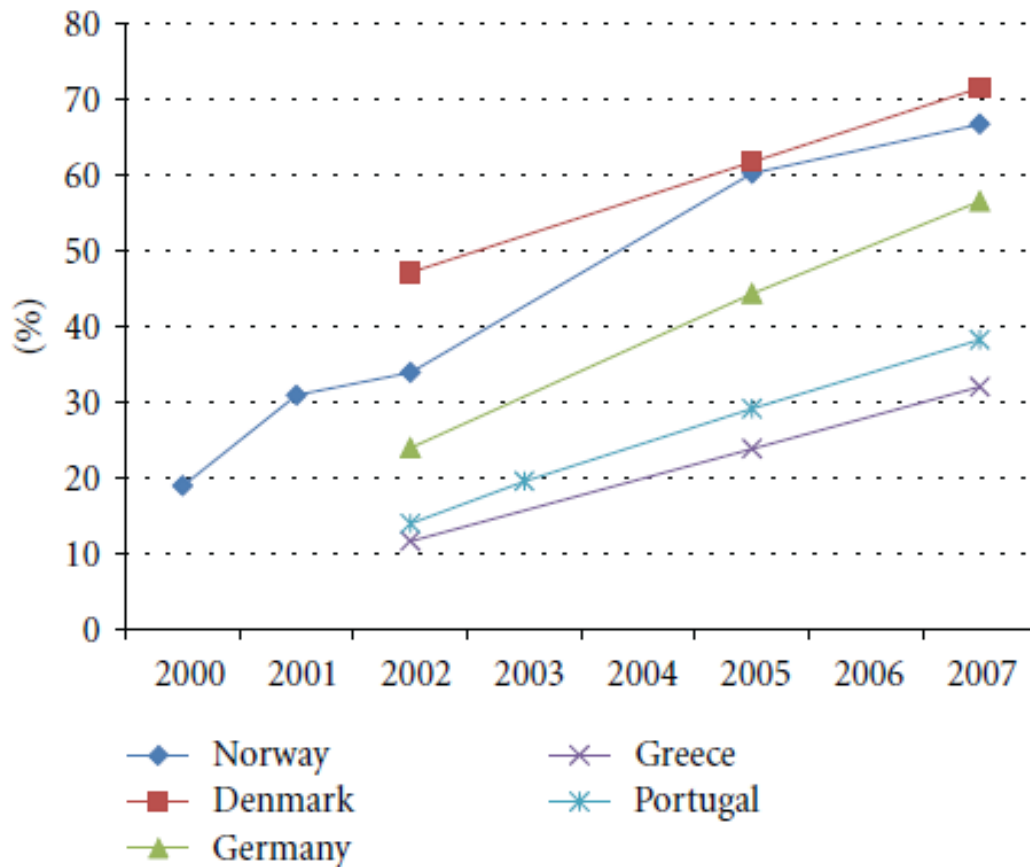
Fitbit Inc.
Fitbit Flex
[LEARN MORE](#)



Fitbit Inc.
Fitbit Force
[LEARN MORE](#)



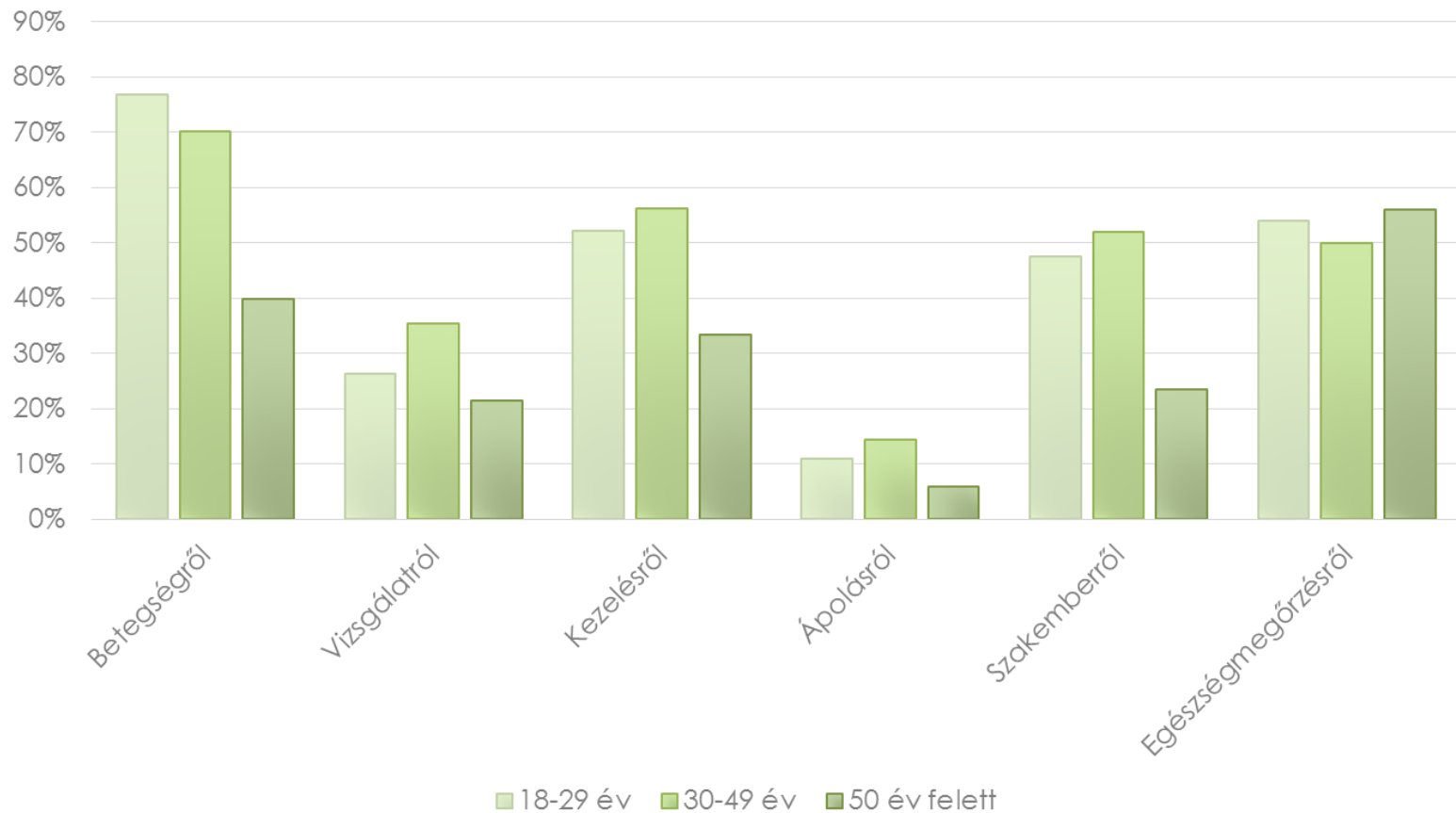
Egészségügyi információk



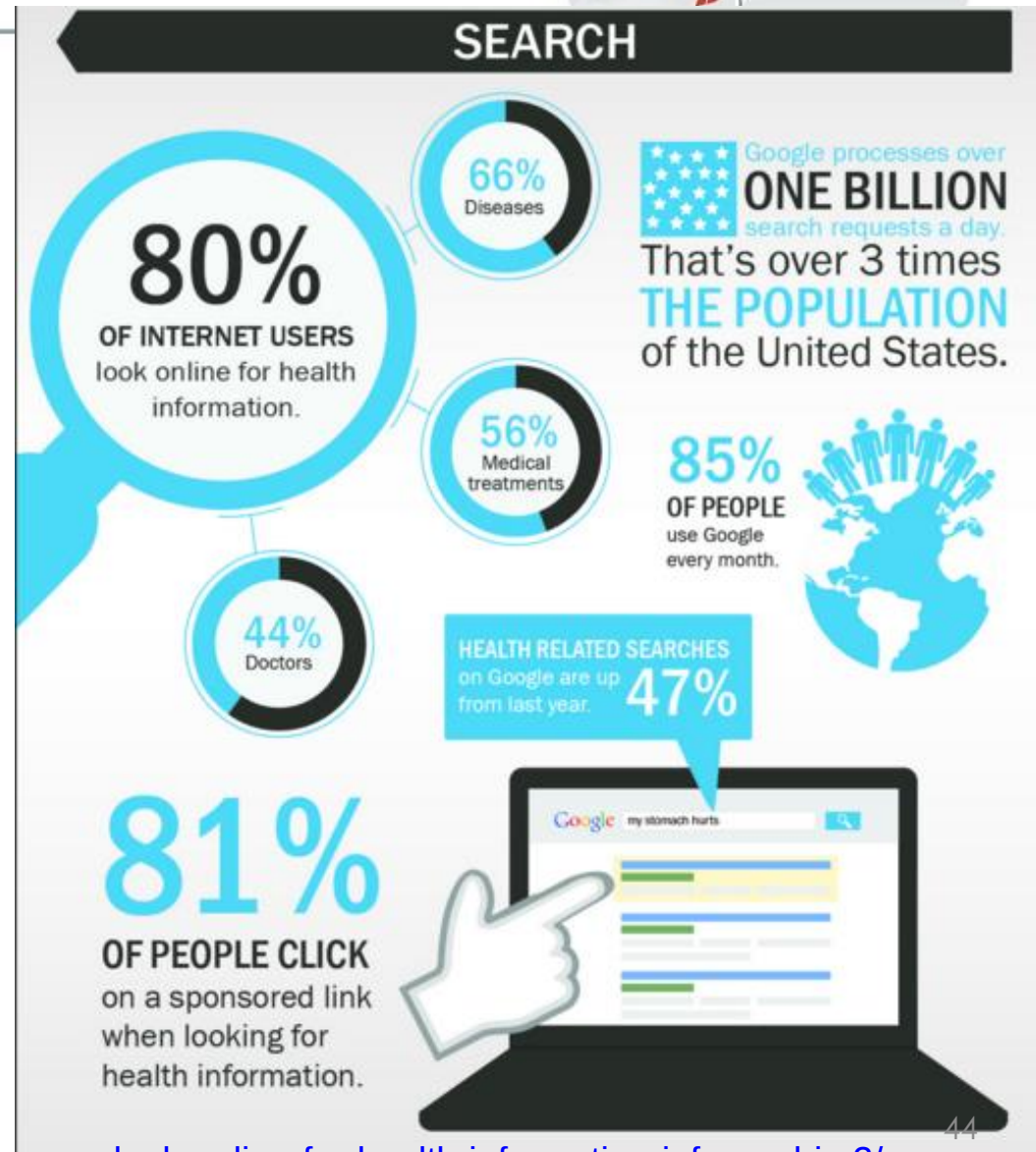
A lakosság mekkora hányada keres egészségügyi információkat az Interneten?

Miről keresünk?

Népszerű keresési témák



Nemzetközi összehasonlítás





A közösségi média szerepe

SOCIAL MEDIA

The majority of social media mentions across all organization types are neutral.

**ONLY 5%
ARE NEGATIVE**



48%

of 18-34 year olds check Facebook before getting out of bed.



USE SOCIAL MEDIA
to follow the health experiences of friends.

Facebook has **158 MILLION** U.S. users. That's the same number as college football fans.



INDIVIDUALS THAT TRUST INFORMATION FOUND ON SOCIAL MEDIA.



Sometimes sharing too much



Öndiagnózis

SELF DIAGNOSIS



You have an
Upper Respiratory Infection

You have the
Common Cold

You have
Pneumonia

You have
Influenza

You have
Bronchitis

You have
Tuberculosis





Mit szólnak hozzá az orvosok?

- A betegek akár 60%-a kész öndiagnózissal érkezik
 - gyakran ritka, egzotikus betegségeket fedeznek fel magukon → „Cyberchondria”
- De vannak pozitív hatások is
 - felkészültebb, figyelmesebb betegek
- Személyiségtől is függ



e-Páciensek

YOUR MEDICAL DIAGNOSIS OPTIONS



SHOEBXLOG.COM

CHUCK & BEANS

FACEBOOK.COM/SHOEBXLOG



Az internetes információk problémái

- Megbízhatatlan (bárki bármit feltehet: blogok, fórumok, közösségi oldalak)
- Gyakran elavult
- Üzleti érdekek, „csodamódszerek”



Példa

- Rákgyógyító csodaszerek (C-vitamin, citrom...)
- Ha ismert ember osztja meg, könnyen sok emberhez eljut
- http://index.hu/tudomany/2016/09/02/update_norbi_beleallt_az_altudomanyos_ostobasagba/

Példa

- Több videó is elérhető, amelyen síró babát hajszárítóval nyugtatnak meg
- Nemrég történt eset: egy férfi a módszert alkalmazni próbálva súlyos égési sérüléseket okozott egy csecsemőnek
- http://index.hu/belfold/2017/07/01/hajszarito_baba_megegett/

Oltásellenes mozgalom

- Egyesek szerint összefüggés van a védőoltások és egyes betegségek (pl. autizmus) között
- Tudományosan nem bizonyított
 - Volt egy kutatás (Andrew Wakefield), de később kiderült, hogy meghamisította az adatokat, a közleményt visszavonták
 - Ennek ellenére sokszor még mindig erre hivatkoznak

Oltások régen és ma...

DIPHTHERIA
is deadly-



IMMUNISATION
is the
safeguard

ASK AT YOUR
LOCAL COUNCIL
OFFICES
OR
WELFARE CENTRE

Issued by the Ministry of Health
and the
Central Council for Health Education

Love them. Protect them.
Never inject them.
There are NO safe vaccines!

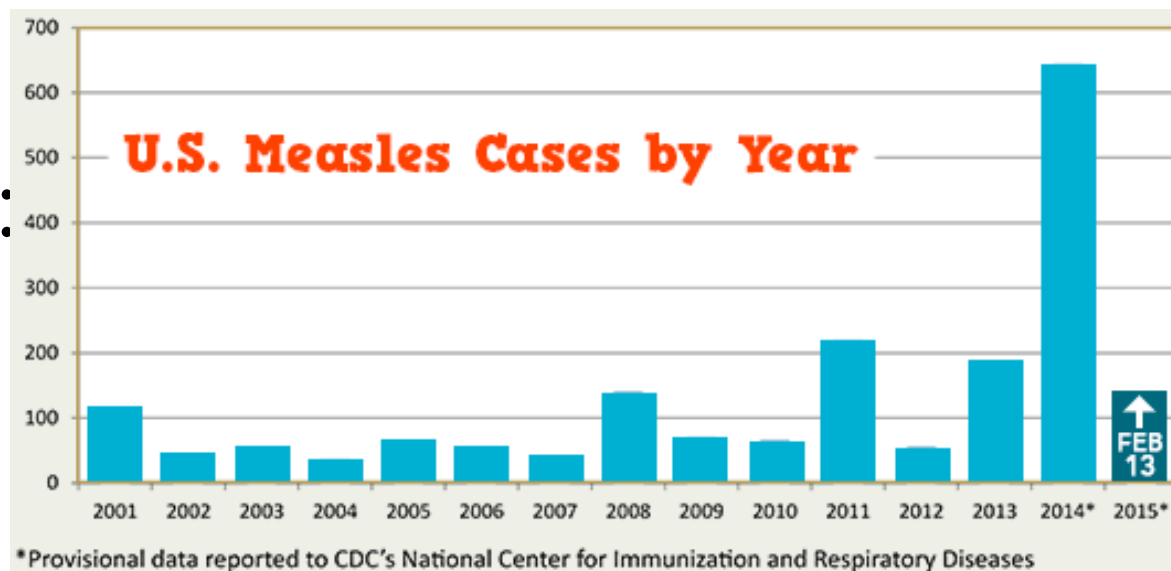
Shaken Baby Syndrome
Chronic Ear Infections
Death
SIDS
Seizures
ADD
Allergies
Asthma
Autism
Diabetes
Meningitis
and polio are caused by adverse reactions to vaccine poisons.



Go to: VaccineTruth.com
or call Vaccination Liberation: 1-888-249-1421

A következmény

- Az USA-ban számok gyerekek nincs beoltva kanyaró ellen
- Az utóbbi években növekvő esetszám, helyi járványok
- 2015 január fertőzés forrása:
- **Disneyland**



Mit lehet tenni?

- **Weboldalak minősegbiztosítása:** pl. HON-Code tanúsítvány (Health on the Net) – csak megbízható oldalak kaphatják meg
- **Orvosok képzése:** melyik weboldalakat ajánlhatják a betegeknek, figyelemfelhívás
- **Lakosság/betegek képzése:** kritikus olvasás, információk ellenőrzése több forrásból



Magyar kezdeményezés

- <https://e-kommando.hu/> weboldal
- Oldalak átvilágítása átláthatósági és szakmai szempontból
- Pontrendszer alapján
- Megfelelő eredmény esetén „**Hiteles Egészségügyi Weboldal**” pecsétet kaphat (évente megújítandó)

Köszönöm a figyelmet!

Who said smoking kills?



I'm 48 and still feeling good.