

Telemedicina



9. előadás (2019.10.28)

Tolnai József

SZTE ÁOK, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

Bevezetés

Egészségügy

- Egyre magasabb költségek az egészségügyben (az állam, az egészségügyi intézmények, az emberek részéről is)
 - A minőségi elvárások is növekednek
 - Az ellátási folyamat nem minden fázisa igényli a közvetlen beteg-orvos kontaktust
- **A rendelkezésre álló erőforrásokat hatékonyabban kell felhasználni**

IT szektor

- Az információs és a telekommunikációs technológiák költségei egyre csökkennek
- A mobil eszközök óriási technikai fejlődése
- Szükségszerű a technológiai ugrás végrehajtása, az IT eszközök integrálása az egészségügyi ellátásba

→ **Telemedicina**



eHealth

eHealth: A kifejezés magába foglal minden olyan rendszert és szolgáltatást, amely az orvoslás/egészségügy és az információ-technológia határán mozog

Minden ami informatikával, telekommunikációval, internettel és orvoslással, egészségüggyel kapcsolatos

mHealth: (mobile health) mobil eszközzel támogatott egészségügyi, orvosi megoldás

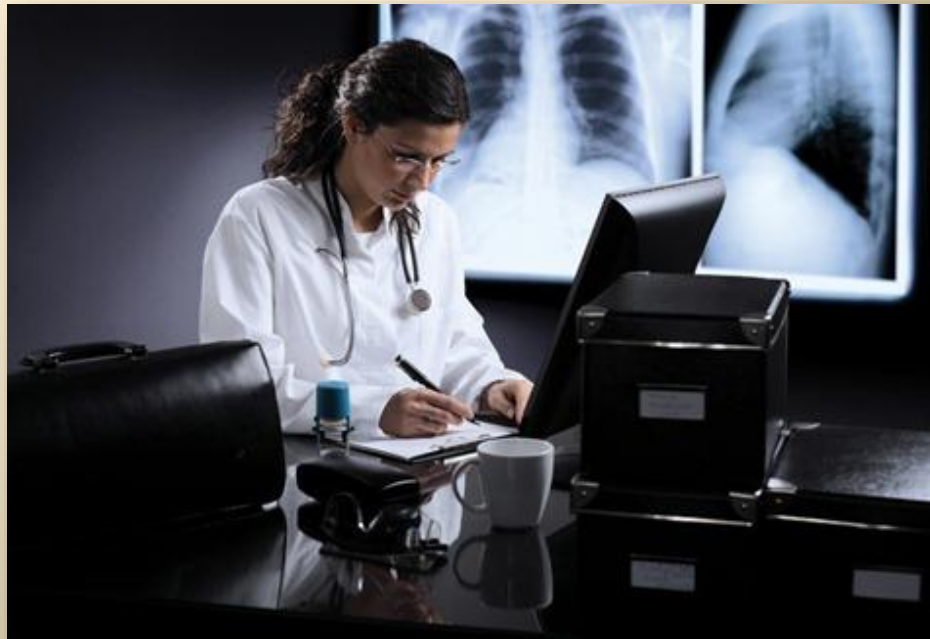


Telemedicina

A Telemedicina az informatikai, a telekommunikációs eszközök integrálása az egészségügyi ellátásba a résztvevők közötti távolság áthidalásával

A telemedicinás rendszerekben a résztvevők közötti kapcsolat lehet:

- orvos - beteg
- szakorvos - orvos
- szakorvos - beteg



A telemedicina előretörésének okai

Az **Amerikai Telemedicina Szövetség** (American Telemedicine Association, ATA) szerint:

- **Javul, könnyebbé válik** az egészségügyi szolgáltatáshoz való hozzáférés esélye
- **Csökkenti** az utazási és kórházi ellátási **költségeket**, főleg a krónikus betegségek kezelésénél (*Szakértők szerint a telemedicinás megoldások terjedésével akár 30%-kal zsugorodhat a kórházi kezelések költsége. Forrás: ehealth.hu*)
- **Javítja az egészségügyi ellátás minőségét**
- A **páciensek** ezirányú igénye egyre nő, általa **aktív szereplői lehetnek saját egészségük menedzselésének**



A telemedicina fejlődésének gátjai

Az **Amerikai Telemedicina Szövetség** (American Telemedicine Association, ATA) szerint:

- az orvosok többségének jelenleg fenntartásai vannak a telemedicina napi gyakorlatban való használatával szemben
- a rendszerek bonyolultságától való félelem
- túlterheltség, időhiány (\leftrightarrow igazából időt spórol)
- egészségügyi kultúra: a betegek többsége igényli a kezelőorvossal való személyes találkozást

\leftrightarrow a telemedicina nem helyettesíti, hanem kiegészíti az megszokott orvos-beteg kapcsolatot



Telemedicina funkcionális csoportosítás

Táv-konzílium/szupervízió

- a diagnózis kialakításba, a kezelés menetébe kommunikációs eszközökön keresztül távoli orvos/szakorvos is be van vonva

Távdiagnosztika

- a diagnózis alapját adó vizsgálat végzője és a diagnózis felállítója (a lelet készítője) térben elválnak egymástól, de interaktív kapcsolatban vannak

Távfelügyelet/tele-monitoring

- Az egészségügyi szakszemélyzet jelenlétét a betegnél levő, őt figyelő mérőberendezések pótolják, a fogadó oldal interaktivitását feltételezi

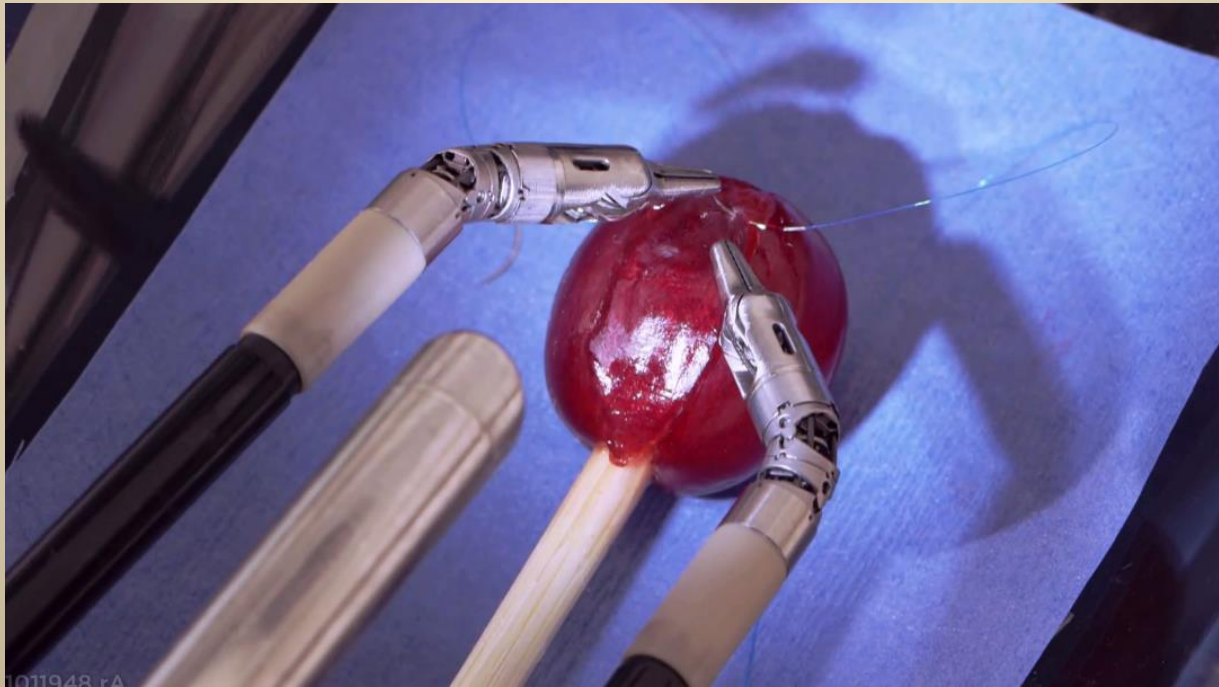


Telemedicina

funkcionális csoportosítás

Táv-manipuláció

- A vizsgálatot vagy beavatkozást végző személy távérzékelőkre támaszkodva távolról végzi az interakciót igénylő vizsgálatot vagy beavatkozást



Egy da Vinci Robot segítségével visszavarriák a szőlőszem héját (FDA engedély)

A telemedicina alkalmazása

Store-and-forward

- a beteg oldali egység adatgyűjtést és adattárolást (esetleg adatfeldolgozást is) végez, majd továbbítja a feldolgozó egység felé
- **aszinkron kommunikáció**
- idő és helyfüggetlen



Real-time

- a beteg oldali és az orvos oldali eszközök on-line kommunikációt végeznek
- **szinkron kommunikáció**
- Helyfüggetlen, szinte teljes értékű személyes kapcsolat
- pl. videokonferencia

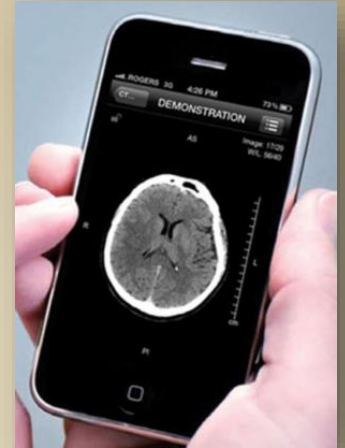
Remote patient monitoring

- a biometrikus adatok tárolása és/vagy továbbítása történik az előző két módszer vegyes alkalmazásával

A telemedicina alapvető formái

Teleradiológia

- adott betegellátó helyen elkészült kép (röntgen, CT, MRI, UH) elektronikus úton történő továbbítása egy távolabbi helyre, diagnosztikai vagy konzultációs céllal
- az egyik legrégebbi, legelőrehaladottabb telemedicinás alkalmazás, 90-es évek közepe
- világméretű radiológushiány
- **DICOM** képformátum



A telemedicina alapvető formái

Teledermatológia

- távolról elvégzett bőrgyógyászati vizsgálat (real-time vagy store & forward)
- a beteg tüneteiről fénykép vagy videofelvétel készül
- kórelőzmény, panaszok és a diagnózis illetve kezelés szempontjából fontos információk szövegesen jutnak el az orvoshoz
- lehet **diagnózis, konzultáció, kezelés, oktatás**



FotoFinder handyscope

A telemedicina alapvető formái

További speciális telemedicinás ellátási formák

Telekardiológia

- telemedicinás eszközök használata a különböző szívbetegségek (koszorúér-betegség, aritmiák, hirtelen szívhalál, stb.) távoli diagnózisa és kezelése érdekében
- általában EKG adatok továbbítása szakvéleményre

Telespirometria, Telepatológia, Telecytológia, Telesebészet (CAS), Teleszemészet, Telediabetológia, Teleneurológia, stb.



Telemedicina oktatóközpont

Célok

- IT-fókuszú orvosképzés és orvos továbbképzés színvonalának emelése, a Telemedicina oktatásának hazai elterjesztése
- Telemedicina fókuszú kutatási projektek indítása

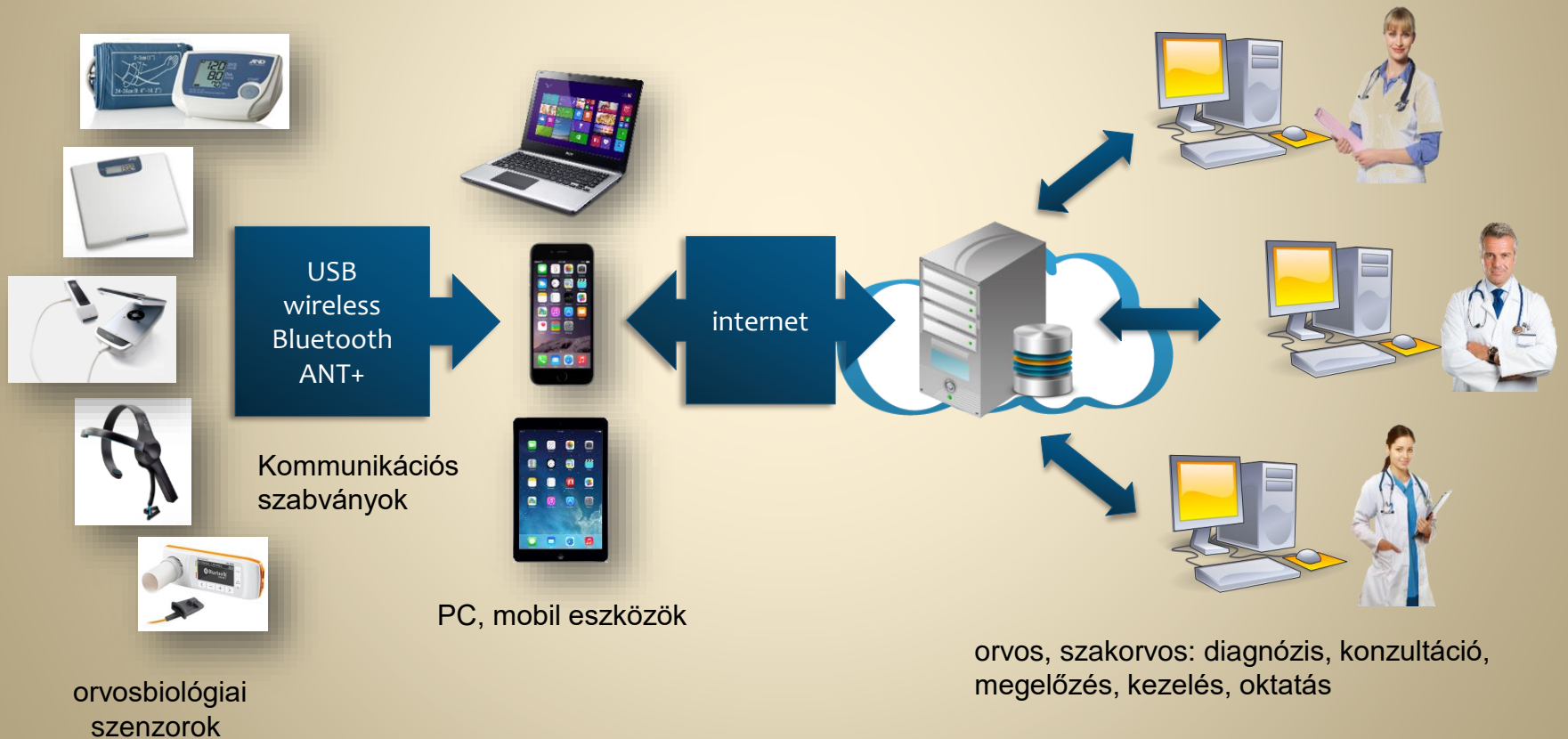
Megvalósítás

- Az SZTE ÁOK és TTIK Szoftverfejlesztési Tanszék közös, telemedicina fókuszú (FSA) pályázata
- Purjesz Béla épületben kialakított (de akár mobil módon máshol is összeállítható), nyolc munkahelyes, telemedicinás eszközökkel felszerelt oktatóközpont



Telemedicina informatikai oktatóközpont

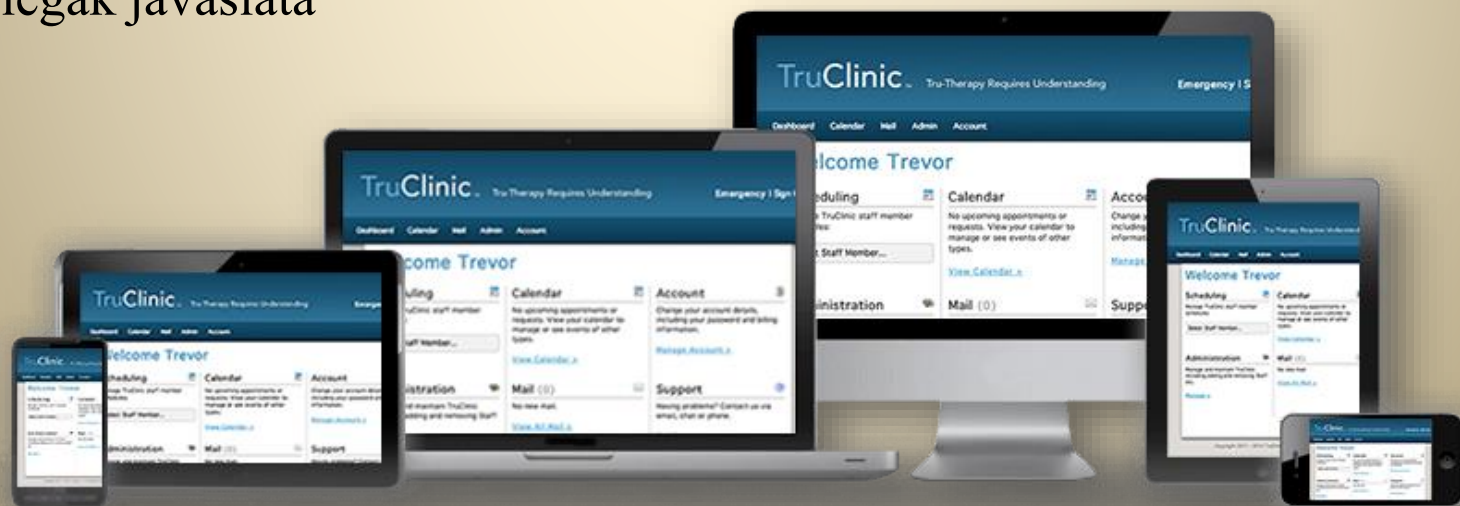
Működés, kommunikáció



Orvosbiológiai szenzorok

A szenzorok kiválasztásának főbb szempontjai

- a már létező Telemedicina rendszerhez való illesztés lehetősége
- okostelefonokhoz, tabletekhez (iOS, Android) való csatlakozás lehetősége, letölthető ingyenes applikáció
- szolgáltatói felhőbe való feltöltés lehetősége
- internetes **applikáció fejlesztésének lehetősége**
- wireless, bluetooth, ANT+, USB csatlakozás PC-khez, okos eszközökhöz
- szakorvos (kardiológus, szemész, fül-orr-gégész, tüdőgyógyász, neurológus) kollégák javaslata



Orvosbiológiai szenzorok

GE Healthcare Vscan 1.2 (1db Dual Probe) hordozható UH

- Elsősorban házi orvosoknak készült? Használhatják kardiológusok, a sürgősségi és az intenzív osztályon dolgozó orvosok, házi orvosok és szülészorvosok is
- A betegek hasüregi panaszokkal vagy légzési problémákkal jelennek meg, gyorsan megnézhetik a szívet, vesét, májat, és eldöntheti, szükség van-e teljes ultrahangra, vagyis a betegek hamarabb kaphatják meg a szükséges ellátást
- **Phased-array** vizsgálófej a mély rétegek vizsgálatához (kardiológia, has, szülészet-nőgyógyászat, stb.)
- **Lineáris vizsgálófej** a felszínes rétegek vizsgálatára
- Gateway szoftver a képek PC-re való átküldésére



Orvosbiológiai szenzorok - EKG

Cardiax EKG, USB + wifi

- 12 csatorna (12 standard + 3 Frank elvezetés)
- betegadatok lokális hálózaton központi adatbázisban
- az eltárolt felvételek e-mailben elküldhetők, fogadhatók, lehetővé téve a távoli kiértékelést



AliveCor Heart Monitor

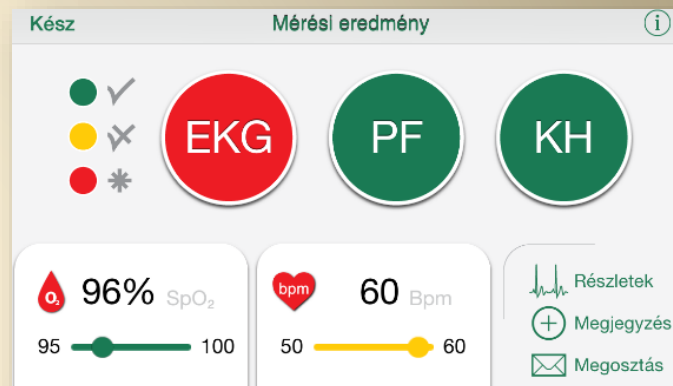
- okostelefonhoz csatlakoztatható EKG (iPhone tok)
- **ultrahang** → **telefonunk mikrofonja** (nem bluetooth!)
- ujjunkat vagy mellkasunkat az érzékelőre helyezve végezhetünk vizsgálatot
- AFib Detector vizsgálja szívünk helyes működését
- az eredmény könnyen továbbküldhetjük akár a házi orvosunknak
- app: **Kardia**



Orvosbiológiai szenzorok - EKG

WIWE

- Stroke (PF) és hirtelen szívhalál rizikóbecslés (KH)
- hasonló, mint az AliveCor, egy elvezetés
- EKG, véroxigénszint mérés
- lépésszámlálás
- magyar fejlesztés,
- ingyenes iOS és Android applikáció



Orvosbiológiai szenzorok

Endoscope-i, Otoendoscope System

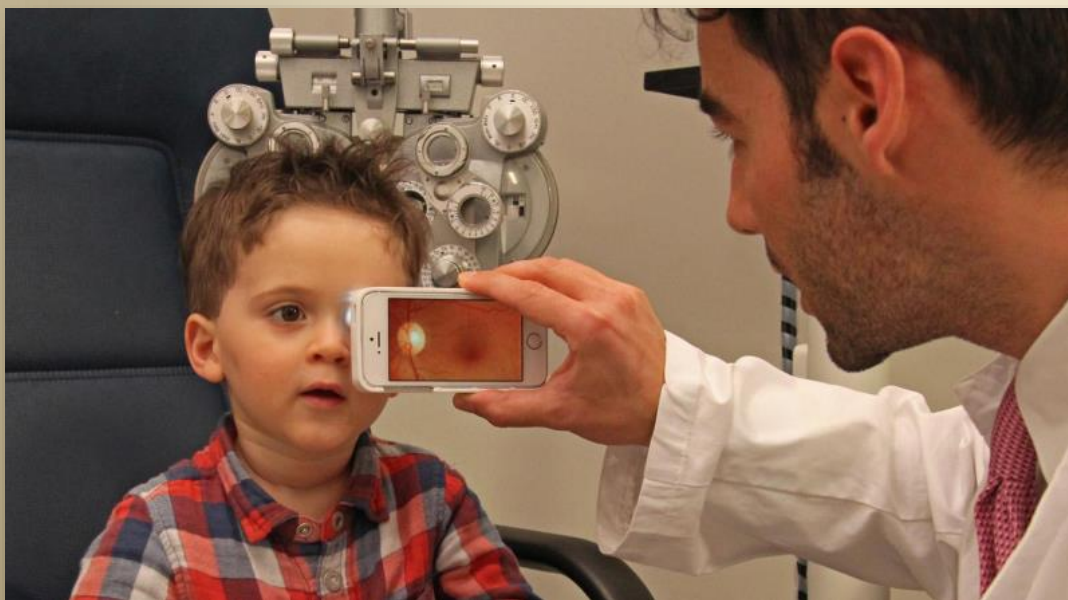
- fül-orr-gégészet elterjedt orvosi diagnosztikus eszközei
- okostelefonhoz illeszthető (iPhone)
- HD kép, video- és hangfelvétel a mobil telefontal rögzíthető
- fül-orr-gégész szakorvos kolléga javaslatára



Orvosbiológiai szenzorok

D-EYE Ophthalmoscop

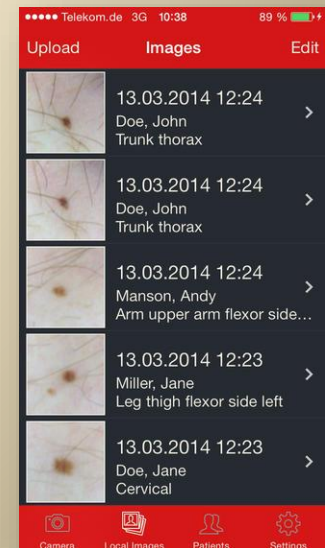
- iPhone6-hoz csatlakoztatható
- portolható szem és retina képalkotó rendszer
- gyermekek és csecsemők vizsgálata dilatációs cseppek nélkül
- adatmentés, adattovábbítás lehetősége



Orvosbiológiai szenzorok

Dermatoszkóp (Handyscope)

- okostelefonhoz csatlakoztatható dermatoszkóp
- 20x-os optikai nagyítás
- TwinLight megvilágítás, 6 fehér és 6 polarizált LED fényforrással
- bőrelváltozások fényképezése a bőrrel való kontaktussal és kontaktus nélkül is lehetséges
- Az adatok és fényképek egy jelszóval védett alkalmazásban tárolhatóak



Orvosbiológiai szenzorok

Spriométerek

- légzésdiagnosztika nagyon fontos eszközei

SpiroTube Mobile Edition

- kisméretű **ultrahangos** spirométer
- ingyenes Android applikáció
- A mérés helyességének vizsgálata



MIR Spirobank II Smart

- **bidirekcionális turbina**
- multifunkciós önálló spirométer
- saját kisméretű kijelző
- USB, smart bluetooth kapcsolat
- iOS támogatás: letölthető applikáció



Egyéb megoldások



Okosórák

Microsoft Band2, Apple Smart Watch, Samsung Gear S3

- Szenzorok: pulzuszámoló, 3 tengelyű gyorsulásmérő, giroszkóp, GPS, környező fény szenzor, bőr hőmérséklet szenzor, UV szenzor, kapacitív szenzor, galvanikus bőr reakció, barométer



Orvosbiológiai szenzorok

Viiiiva Heart Rate Monitor

Wahoo TICKR Heart Rate Monitor

- szívfrekvencia mérése
- mellpánt, sportöv kivitel
- Android, iOS támogatás, letölthető applikáció
- adattovábbítás, mért értékek nyomon követése
- bluetooth, ANT+



NeuroSky MindWave Mobile EEG

- nyers agyhullámok mérése, EEG spektrumok kijelzése, EEG jelminőség-elemzés
- headset kivitel
- Android, iOS támogatás, letölthető applikáció
- szoftverfejlesztés támogatása (Developer SDK)



iHealth eszközök

iHealth Labs Inc.: digitális egészségügyi technológiákat gyártó cég
Applikáció: **iHealth MyVitals** (iOS és Android)

iHealth BP7 csuklós vérnyomásmérő

- mandzsetta oszcillometriás módszer
- szisztolés, diasztolés vérnyomás, pulzusszám
- adattovábbítás mobil eszközre
- mért értékek nyomon követése
- bluetooth



iHealth PO3 pulzoximéter

- vezeték nélküli pulzoximéter, ujjbegyen
- véroxigén szint, pulzus, perfúziós index (PI)
- LED kijelző, bluetooth, USB



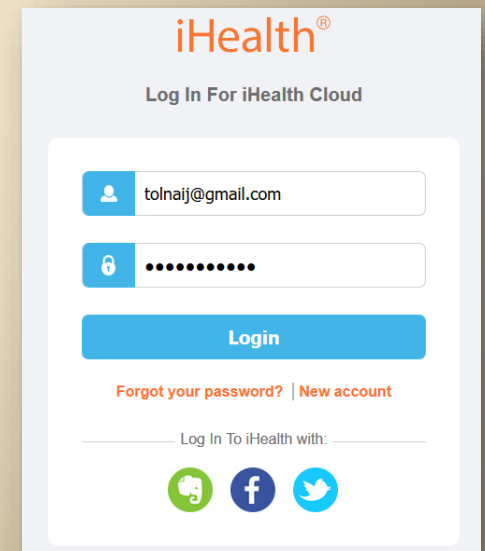
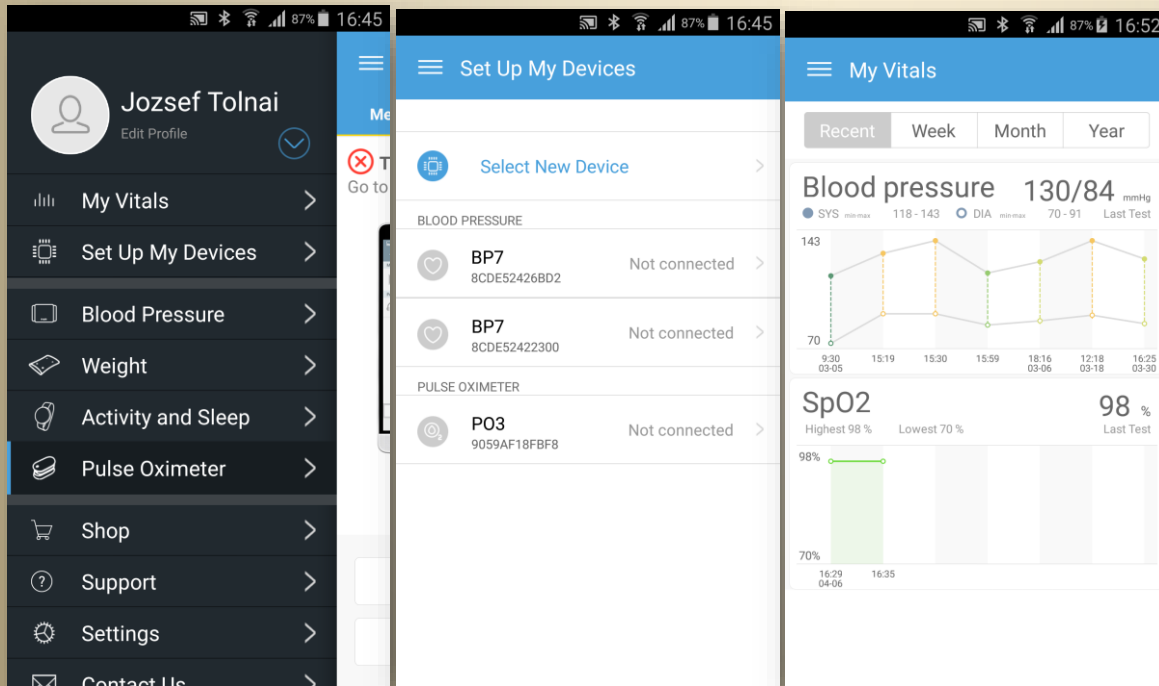
iHealth eszközök

iHealth HS3 bluetooth okosmérleg

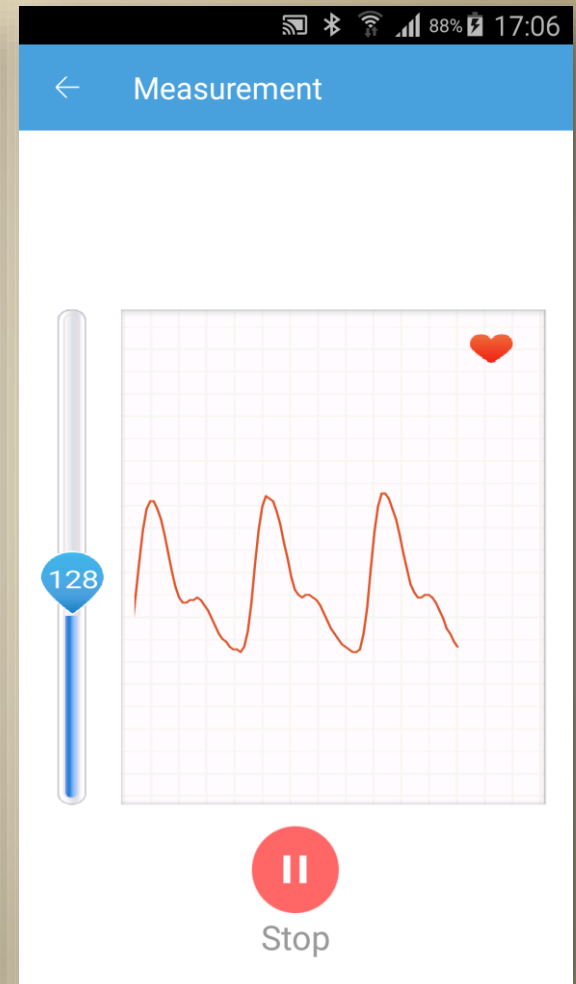
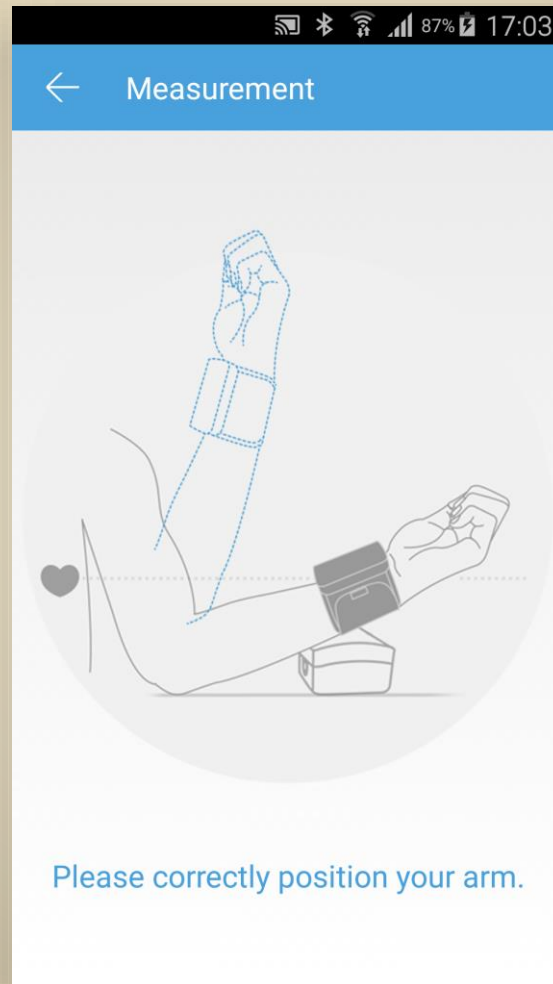
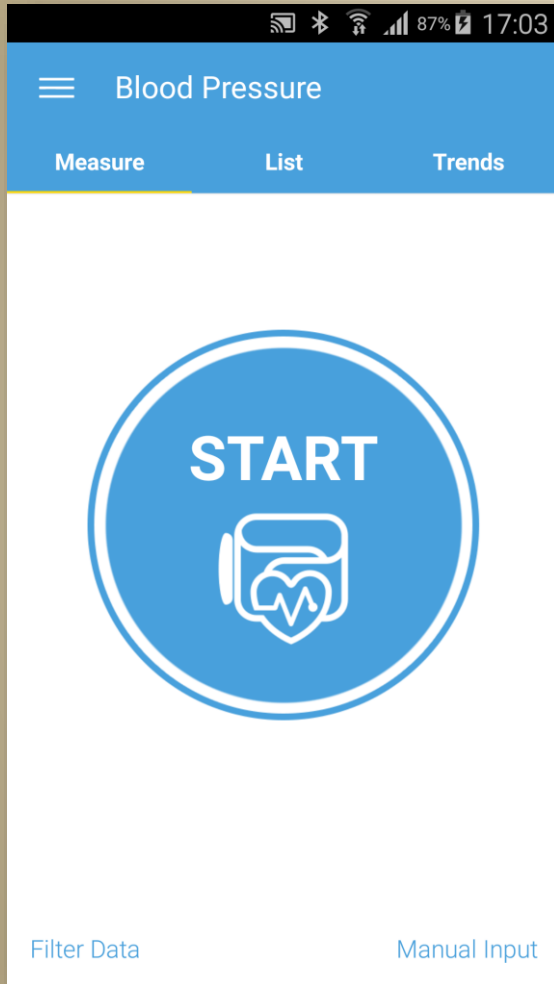
- mobil kapcsolat esetén adattranszfer
- testtömeg index (BMI) számolás
- belső memória - mért súly, dátum automatikus tárolása
- LCD kijelző, bluetooth



iHealth MyVitals

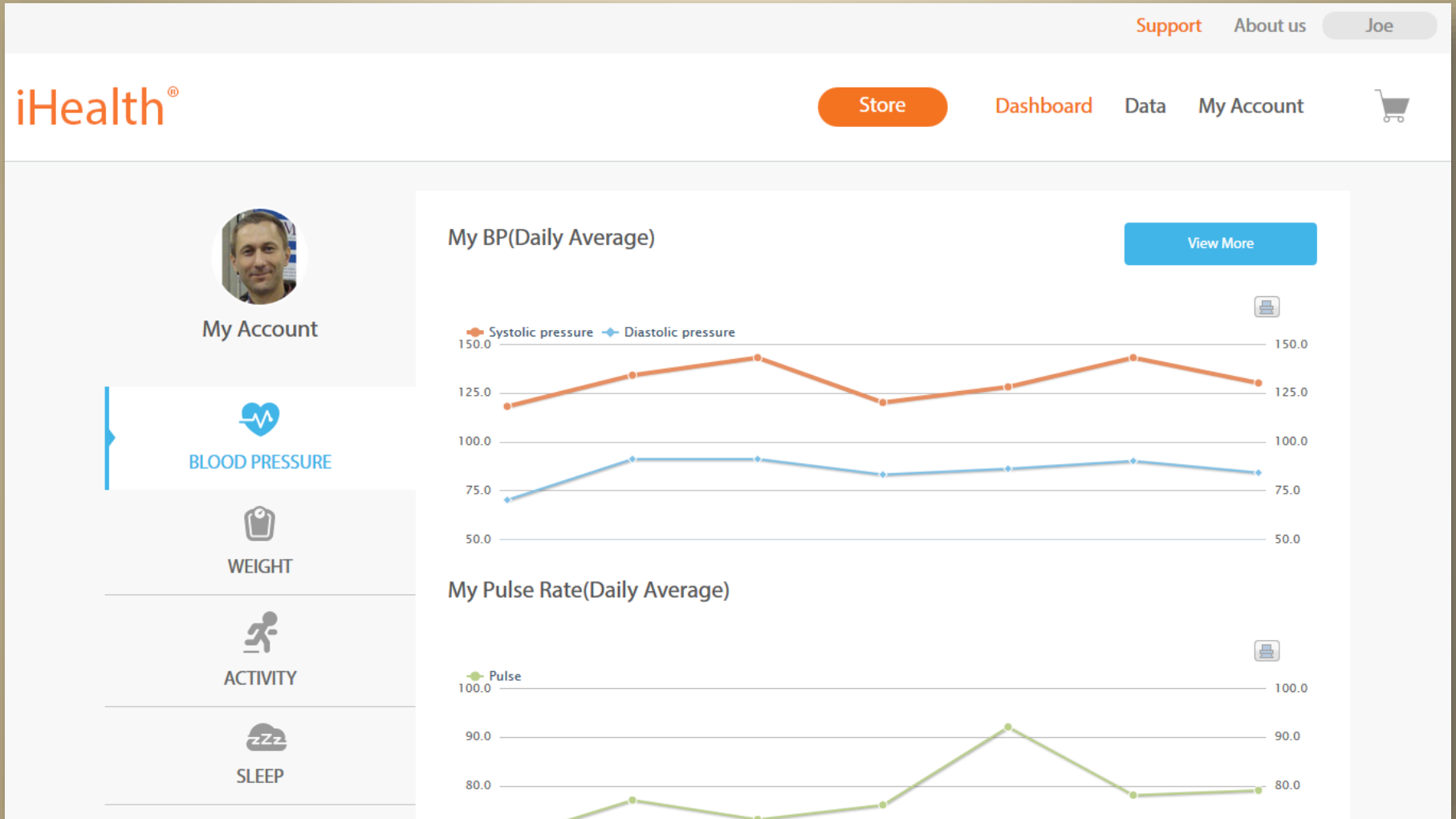


iHealth eszközök



iHealth BP7 wireless blood pressure monitor and MyVitals app

iHealth eszközök



iHealth felhő, dashboard, mért adatok küldése, megosztása

Mozgásérzékelők

LEAP Motion

- kisméretű USB eszköz, ami képes a kéz és az ujjak mozgásának detektálására
- a kéz és az ujjak nem érintik az eszközt
- VR sisakhoz is csatlakoztatható

Orvosi alkalmazások

- kézremegés (Parkinson kór, fizikoterápia - stroke után)
- támogatja az egészségügyi oktatást



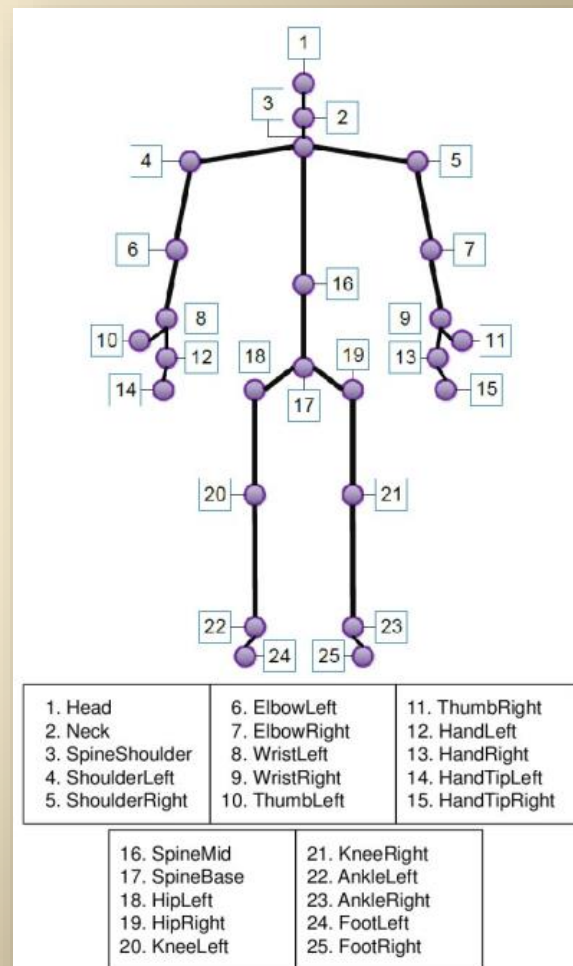
Mozgásérzékelők

Microsoft Kinect Xbox One

- webkamera jellegű mozgásérzékelő (Xbox játékkonzol kiegészítő)
- adapter a Windows PC-khez
- natural user interface (NUI)
- **arc, hang és gesztus felismerés**
- egy „csontvázképet” (skeleton image) készít az előtte mozgó felhasználóról
- Windows SDK

Orvosi alkalmazások

- segíthet a stroke rehabilitációban
 - tüdőfunkció ellenőrzése
- 3D képet készít a páciens mellkasáról, lehetővé teszi az orvos számára, hogy megmérje a mellkasfali mozgásokat



Ellenőrző kérdések

- Milyen okok indokolják a telemedicinás megoldások bevezetését?
- Mit jelent az eHealth kifejezés?
- Mit jelent az mHealth kifejezés?
- Mit jelent a Telemedicina?
- Hogyan lehet funkcionális csoportosítani a telemedicina rendszereket?
- Mi a különbség a Store-and-forward és a Real-time működés között?
- Mi a radiológiai képek szabványos formátuma?

