

# HISTÓRIA TELEMEDICÍNY

Erik Vavrinský

# VYHLÁSENIE O KONFLIKTE ZÁUJMOV AUTORA

- Nemám potenciálny konflikt záujmov
- Deklarujem nasledujúci konflikt záujmov

Forma finančného prepojenia	Spoločnosť
Participácia na klinických štúdiách/firemnom grante	
Nepeňažné plnenie (v zmysle zákona)	
Prednášajúci	
Akcionár	
Konzultant/odborný poradca	
Ostatné príjmy (špecifikovať)	

PREDNÁŠKA NIE JE PODPORENÁ ŽIADNYM EDUKAČNÝM  
GRANTOM ANI FINANČNÝM PRÍSPEVKOM.

# OBSAH

- **Motivácia**
- **Definícia**
  - ❖ *Dial'ková medicína*
  - ❖ *Využívanie elektronickej komunikácie*
- **História**
  - ❖ *Telegraf*
  - ❖ *Telefón*
  - ❖ *Rádio*
  - ❖ *Televízia*
  - ❖ *Satelite*
  - ❖ *Internet*
- **Budúcnosť**
  - ❖ *Holter*
  - ❖ *Nositeľná elektronika*



# MOTIVÁCIA

- **Ľudské zdravie – dôležité**
  - ❖ *včasná presná diagnostika*
  - ❖ *hektický životný štýl*
- **Vyvíjať nové diagnostické metódy:**
  - ❖ *monitorovať fyziológiu ľahšie*
  - ❖ *diagnostika na väčšie vzdialenosti*
  - ❖ *zachytávať choroby už v ranných štádiách.*
- **Demografické zmeny - zvýšený výskyt chronických ochorení**
  - ❖ *veľké nároky na systémy zdravotnej starostlivosti*
  - ❖ *vysoké náklady*
- **Telemedicína**
  - ❖ *nový prístup k poskytovaniu zdravotnej starostlivosti*
  - ❖ *pokročilé informačné a komunikačné technológie*
  - ❖ *prispôsobený dnešnému modernému životnému štýlu a technologickým možnostiam*



# DEFINÍCIA

## Svetová zdravotnícka organizácia

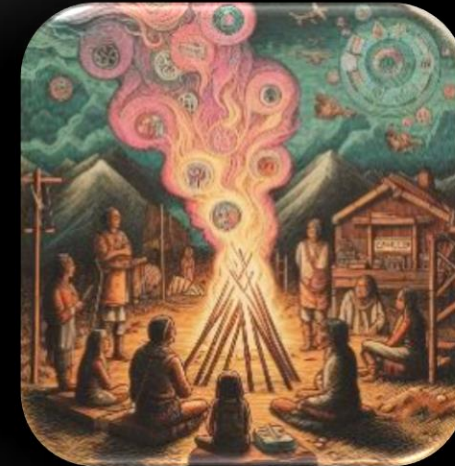
„Poskytovanie zdravotnej starostlivosti, kde vzdialenosť hraje kritickú úlohu, využívané všetkými zdravotníckymi profesionálmi prostredníctvom informačných a komunikačných technológií na výmenu platných informácií pre diagnostiku, liečbu a prevenciu ochorení a poranení, výskum a hodnotenie, a na neustále vzdelávanie poskytovateľov zdravotnej starostlivosti, všetko v záujme posúvania zdravia jednotlivcov a ich komunití.“



# DEFINÍCIA

## ➤ **Telemedicína - forma diaľkovej medicíny**

- ❑ **Dymové signály** - hroziaca infekcia v osade
- ❑ **Písomne alebo ústne** - člen rodiny konzultoval s lekárom -predpisovanie lieku alebo vysvetľovanie liečebného postupu
- ❑ **Armáda** - **systém poslov** mimo dostupných zón lekárskej starostlivosti
- ❑ **Námorníctvo** - **vlajkové signály** s medzinárodne dohodnutým významom



## ➤ **Americká telemedicínska asociácia (ATA) - využívanie elektronickej komunikácie a prenos informácií prostredníctvom informačných technológií**

- ❑ **Aplikácie** - po období vynálezu rádiového a telefónneho spojenia v 19. storočí



# TELEGRAF

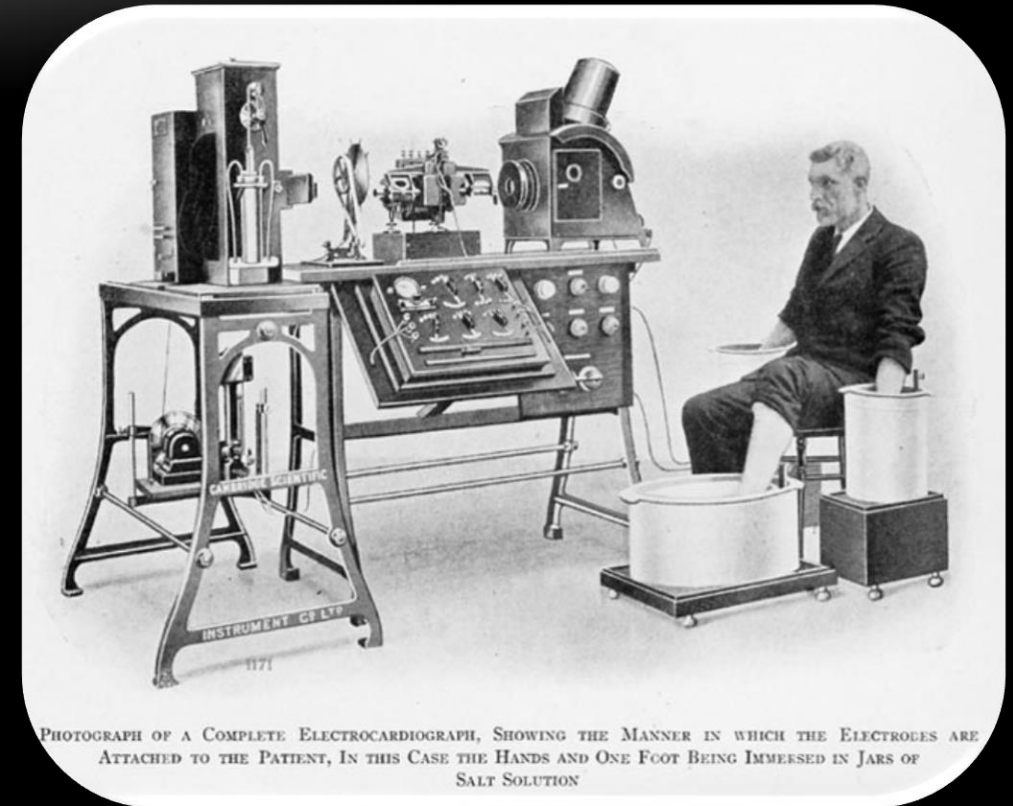
- **Telegraf (1844)**
  - ❖ *Odosielanie jednoduchých signálov*
  - ❖ *Morseov kód*
  
- **Použitie telegrafu na lekárske účely**
  
- **Americká občianska vojna**
  - ❑ William S. Morris a Albert James Myer
    - ❖ *Vymieňať informácie medzi jednotkami*
    - ❖ *Koordinovať transport pacienta*
    - ❖ *Objednávať lieky a medicínske produkty*
    - ❖ *Zavolať lekársku pomoc*





# TELEFÓN

- **Bell (1876)**
  - ❖ *Volat' lekárovi alebo do nemocnice.*
  - ❖ *Bell - prvé telemedicínske tiesňové volanie*
  - ❖ *Prvé vyšetrenie - diagnóza krivice*
  - ❖ *Prenášanie zvukov z hrudníka*
  - ❖ *Prvý súkromný telefonický rozhovor na lekárske účely (1879) – akustická diagnóza*
  - ❖ *Telefonické kontakty izolovaným osobám (1887)*
- **Prenos EKG cez telefónne linky (1905)**
  - ❖ *Einthoven - 1,5 km z nemocnice do svojej laboratória*
- **Spojenie stetoskopu a telefónu (1910)**
  - ❖ *Sydney-George Brown - prvá telekonzultácia*



# BEZDRÔTOVÝ PRENOS - RÁDIO

- **Marconi (1901)**
  - ❖ *Prvá správa pomocou Morseovej abecedy cez Atlantický oceán*
  - ❖ *Holland (1917) – 2900 km*
- **Murgaš (1905)**
  - ❖ *Bezdrôtový prenos hovoreného slova*
  - ❖ *(30 km)*
- **Rádiová telekonzultácia (1911)**
  - ❖ *Námorný kapitán*
- **Zriadenie lekárskej podpory pre námorné lode (1920)**



# BEZDRÔTOVÝ PRENOS - RÁDIO

- **Marconi (1901)**
  - ❖ *Prvá správa pomocou Morseovej abecedy cez Atlantický oceán*
  - ❖ *Holland (1917) – 2900 km*
- **Murgaš (1905)**
  - ❖ *Bezdrôtový prenos hovoreného slova*
  - ❖ *(30 km)*
- **Rádiová telekonzultácia (1911)**
  - ❖ *Námorný kapitán*
- **Zriadenie lekárskej podpory pre námorné lode (1920)**





# BEZDRÔTOVÝ PRENOS - RÁDIO

- **Vízia časopisu Radio News:**
  - ❖ *Myšlienka Rádiového doktora (1924)*
  - ❖ *Spojila sa rozhlasová a televízna technika*
- **Rozhlasové programy (1930 – 1950)**
  - ❖ *rozhlasové programy s tematikou medicíny*
  - ❖ *rozhlas na školenia lekárov*
- **Letecká lekárska služba - John Flynn (1928)**
  - ❖ *spojenie konzultácie rádiom a telegrafie s leteckou dopravou od lekárov k pacientom*
- **Bezplatná lekárska rádiová pomoc všetkým posádkam lodí na celom svete**
  - ❖ *Guido (1935)*
  - ❖ *Udržiavaná neustála komunikácia až do chvíle, keď bol pacient odovzdaný odbornej starostlivosti na pevnine alebo sa zotavil na lodi*



# TELEVÍZNY PRENOS

- Videokonferencie alebo prenos technických obrazov (rádiológia)
- Prvé prenášané boli len fotografie, ale postupne sa prešlo na pohyblivý obraz
- Prenos informácií študentom medicíny (1959)
  - ❑ Univerzita v Nebraske - obojsmerná televízia
  - ❑ Videokonzultácie so štátnou nemocnicou (1964)
  - ❑ Využívanie technológie vo vidieckych komunitách
- **Psychiatrická štúdia (1964)**
  - ❑ Psychiatrický inštitút (Nebraska) + Štátne zdravotné zariadenie (Norfolk)
  - ❑ Vzdelávanie a konzultácie medzi odborníkmi a praktickými lekármi



# SATELITY – KOZMICKÝ VÝSKUM

## ➤ Kozmický výskum

- ❖ *Posun v rozvoji telemedicínskych procesov*
- ❖ *Telemetria - monitorovanie fyziologických parametrov kozmonautov (EKG, srdcový rytmus, EEG)*

## ➤ Program Apollo - lety k Mesiacu

- ❖ *Prenos informácií v reálnom čase*
- ❖ *sledované teplotné zmeny, spotreba kyslíka, EKG a frekvencia dýchania a srdcovej činnosti*

## ➤ Telemedicínsku lekársku stanicu

## ➤ Satelitná komunikácia

- ❖ *rozšírenie možností telemedicíny*
- ❖ *monitorovanie pracovníkov na vrtných plošinách, alebo vo vzdialených oblastiach*





# SATELITY – KOZMICKÝ VÝSKUM

## ➤ Kozmický výskum

- ❖ *Posun v rozvoji telemedicínskych procesov*
- ❖ *Telemetria - monitorovanie fyziologických parametrov kozmonautov (EKG, srdcový rytmus, EEG)*

## ➤ Program Apollo - lety k Mesiacu

- ❖ *Prenos informácií v reálnom čase*
- ❖ *sledované teplotné zmeny, spotreba kyslíka, EKG a frekvencia dýchania a srdcovej činnosti*

## ➤ Telemedicínsku lekársku stanicu

## ➤ Satelitná komunikácia

- ❖ *rozšírenie možností telemedicíny*
- ❖ *monitorovanie pracovníkov na vrtných plošinách, alebo vo vzdialených oblastiach*



# SÚKROMNÉ TELEMEDICÍNSKE POČINY

- V 80. rokoch - veľké množstvo vládnych a medzinárodných projektov
- Prvý súkromný telemedicínsky počín (1985) – MedPhone
  - ❑ vynájdenny defibrilátor ovládaný telefónom
  - ❑ cez telefónne linky odoslať EKG pacienta
  - ❑ následne vykonať 300J kardioverziu



**MEDphone** CORPORATION  
The Atrium, Suite 210, East 80 Route 4, Paramus, New Jersey 07652-2847 - Telephone (201) 843-6644

**The MDphone™: a transtelephonic defibrillator**

**Patient Unit:**

- Defibrillator
- ECG Amplifier
- Microphone & speaker
- Telephone circuitry
- Telephone wire & jack
- Two self-adhesive electrode pads
- One nickel cadmium battery
- Battery charger

**Control Unit:**

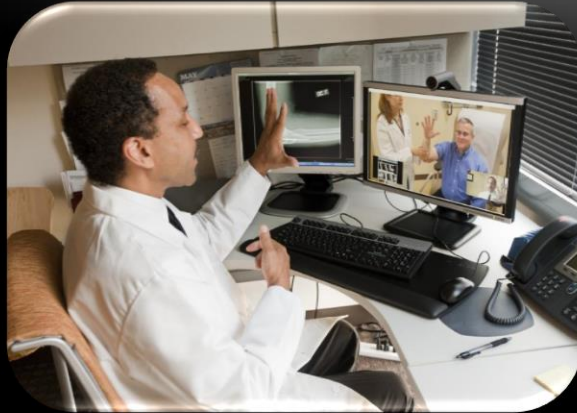
- Audible/Visual alarm
- Two-way telephonic communication capability
- ECG chart on CRT screen
- Charge and discharge controls
- Tape recorder
- Personal computer
- Microphone/Speaker

All communication via standard phone lines

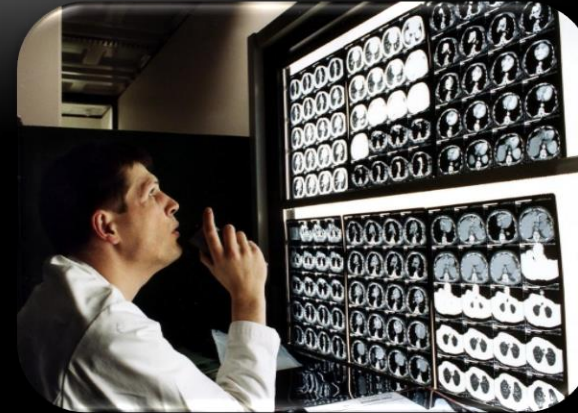
1. Patient experiences chest pains in home or office.
2. Patient or witness opens portable case which initiates automatic dialing sequence to control unit.
3. Two-way communication is established placing the physician in control of the situation.
4. Patient or witness applies self-adhesive chest pads.

1. A visual and audible alarm is sounded at the control unit.
2. The responding physician is in two-way communication with those present at the portable unit.
3. The patient's essential medical history appears on the computer screen.
4. The physician interprets the displayed ECG and assesses any other pertinent information.
5. If required, the physician will defibrillate the patient and order an ambulance to the scene.

# INTERNET - SÚČASNOSŤ



Štúdie potvrdzujú vysokú mieru diagnostickej zhody medzi osobnými a virtuálnymi návštevami



Štúdie ukazujú, že telerádiológia znižuje potrebu prepravy poranení hlavy



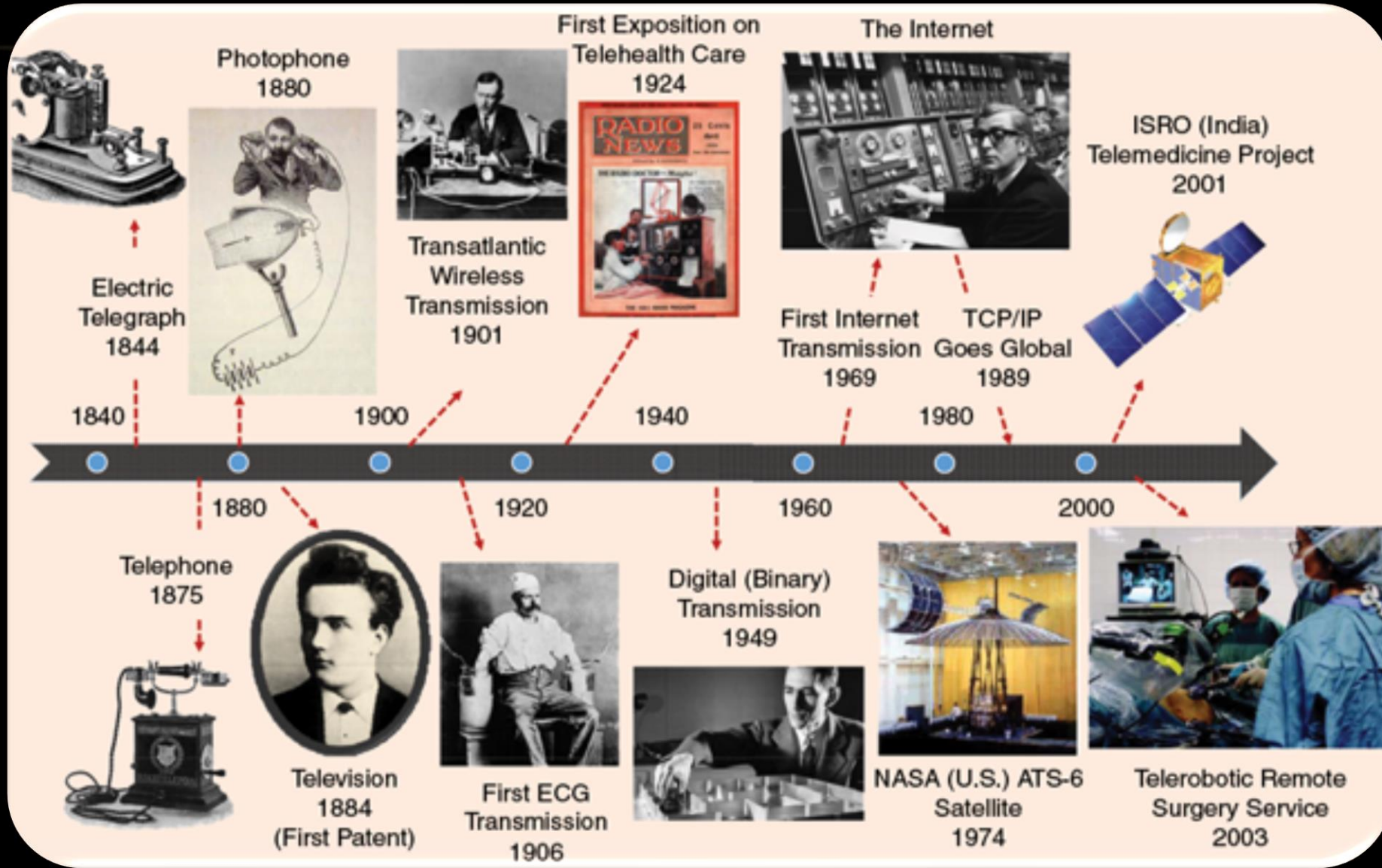
COVID-19 obmedzuje osobný prístup k zdravotnej starostlivosti



Inteligentné okuliare pomáhajú formovať budúcnosť medicíny na diaľku



# HISTÓRIA – ZHRNUTIE

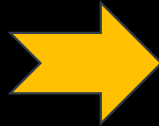


# BUDÚCNOŠŤ

Nositeľná lekárska elektronika (holtery) a senzory v zariadeniach bežného života  
Multisenzory + 5G technológie a IoT + Inteligentné algoritmy + AI



Prvý holter (1947)



Moderné smarthyodinky

# BUDÚCNOŠŤ

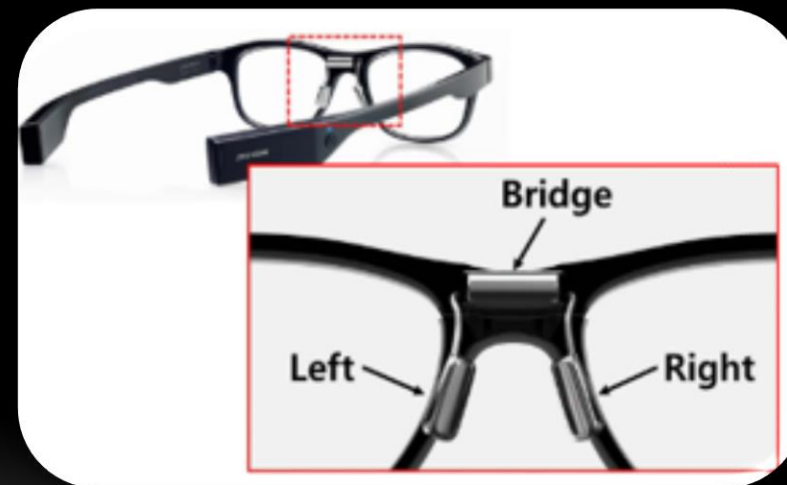
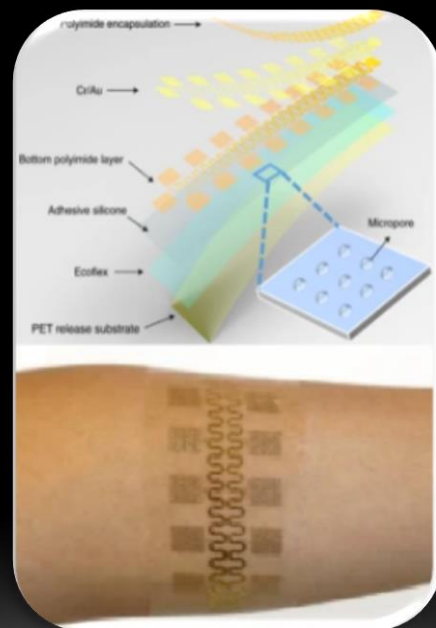
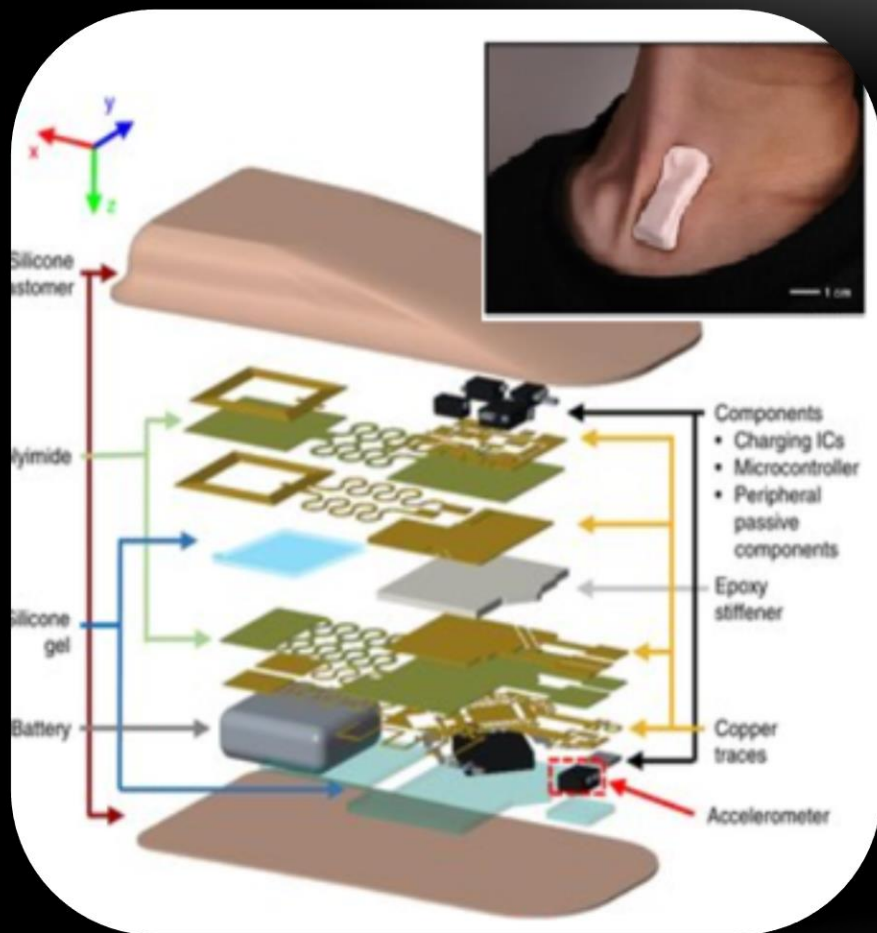
(1) – SensoTRACK ear sensor, (2) – Google Contact Lens, (3) BioPatch™, (4) – Smartwatch Basis PEAK™, (5) – QardioCore, (6) – Vital Jacket® t-shirt, (7) – Moov (activity tracker)

Fitness/Sport			Medical/Health		
HR + Muscle Activity	HR	R-R Interval	ECG		
T-Shirts			macro		
<ul style="list-style-type: none"> <li>HEDDOKO</li> <li>Athos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>D-Shirt</li> <li>OMsignal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BioMan™</li> <li>BioHarness™3</li> <li>Hexoskin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIT ECG Shirt</li> <li>Smartex WWS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hWear™</li> <li>nECG TEXTILE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VitalJacket®</li> </ul>
Chest Straps			micro		
<ul style="list-style-type: none"> <li>MYZONE</li> <li>HRM-Tri™</li> <li>Wahoo Tickr X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suunto Smart Sensor</li> <li>Polar H7</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BioHarness™ 3</li> <li>R1 BLUE</li> <li>Zephyr HxM™</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>QardioCore</li> </ul>		
Adhesive Patches					
<ul style="list-style-type: none"> <li>SHC-Z1</li> <li>CardioLeaf® FIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ePatch®</li> <li>CardioPatch®</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activave</li> <li>SHC-U6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BioPatch™</li> <li>V-Patch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZIO® XT PATCH</li> <li>BioStamp RC</li> <li>SHC-U7</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HealthPatch® MD</li> <li>CardioLeaf® ULTRA</li> </ul>

*Nositel'né medicínske zariadenia: Multi-sensory a trakery*



# BUDÚCNOŠŤ



# VĎAKA ZA POZORNOST

