

Ukázky telemedicíny

Martin Macaš

Dánsko

- EHR již v roce 1996!
- využívání elektronických sítí lékaři je téměř 100 % – 96 % lékařů získává laboratorní výsledky v elektronické podobě, 74 % lékařů sdílí data svých pacientů s ostatními zařízeními, ePreskripce je plně rozšířena a využívána – 97 % lékařů
- systém EHR na konci roku 2011 obsahoval zdravotní data více než 85 % dánské populace. Kliničtí lékaři mají přístup přímo prostřednictvím nemocničních EHR systémů, zatímco všeobecní praktičtí lékaři zde mají přístup prostřednictvím portálu www.sundhed.dk
- Portál – www.sundhed.dk
 - přístup k EHR, plánování návštěv, ekonzultace, čekací seznamy, informace o chorobách a léčbě
 - 1 ze 3 přístupů na portál a získání informace v elektronické podobě = zamezení osobní návštěvy u GP, tj. 900 000 ročně (IBM, Medcom, rok 2009)
 - 1 ze 3 hledání volné kapacity v nemocnici najde jiné zdrav.zař., což vede k průměrné úspoře 1 měsíce na čekacím pořadníků pacientů (IBM 2009)
- ePreskripce – úspora 80.000€ / 100.000 eReceptů (Medcom 2009)

Norsko

- propojení ePreskripce s EHR tak, aby data byla synchronizována - záznam předepsané medikace od praktických lékařů i z nemocnic
- formou ePreskripce jsou XML-dokumenty, které jsou elektronicky podepisovány lékařem za použití smart karty - uniformita všech údajů a možnost přístupu pacientů pro kontrolu veškeré preskripce spolu s rozšířenými informacemi
- velký rozvoj telemedicíny – demografie
 - diabetes, KVO, CHOPN, tele-dialýza, psychiatrie
 - v roce 1996 první zemí, která na celonárodní úrovni zavedla hrazení telekonzultací a v roce 1997 začaly tyto služby implementovat nemocnice v nejsevernějších částech země
 - V roce 2002 vyhlásila WHO Norwegian Department of Telemedicine in the University Hospital of Tromsø jako první spolupracující centrum telemedicíny na světě

Finsko

- systém rozpoznávání řeči pro digitální vytváření dokumentace na základě mluveného slova z úst lékaře
 - možnost okamžitě zkontrolovat správnost dokumentu
 - hlavním přínosem tohoto systému rychlejší dodání výsledků vyšetření nebo lékařských poznámek ostatním lékařům v systému a úspora času
 - eRefferall – „doporučení“ do nemocniční či specializované péče. – nemocnice obdrží v elektronické podobě, převezme pacienta a dále vypisuje elektronicky lékařské zprávy ohledně léčby a elektronickou propouštěcí zprávu (eDischarge)
 - dnes využíváno na celém území Finska

Velká Británie

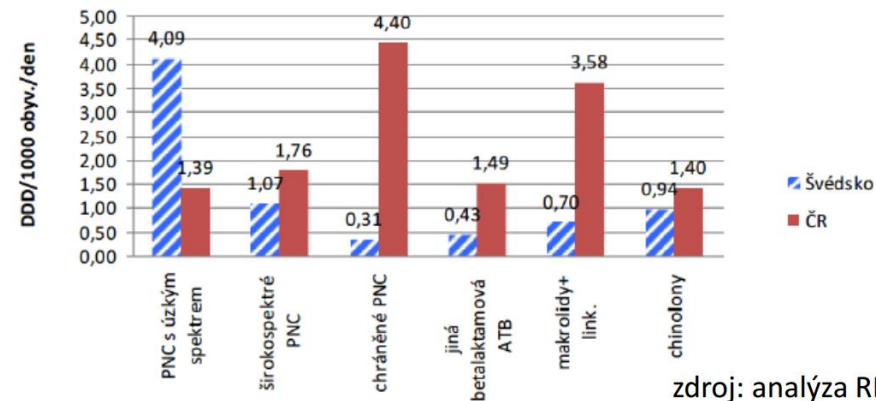
- Aplikace Choose and book
 - pacientům umožňovala se elektronicky rezervovat na své vyšetření v nejvhodnější dobu pro pacienta s cílem redukovat počet vyšetření či kontrol, kdy pacient nedorazil
 - hledání nejvhodnější léčby pro pacienta u specialistů a v nemocnicích
- Od 2015 NHS e-Referral Service

Kanada

- leader v oblasti EHR a Telemedicíny (OTN)
- důraz na kvalitu klinických rozhodnutí
- benefity zavedení EHR, roční úspory za:
 - nemocniční ADE 1,6 mld. CAD
 - ADE v ambulantní péči 1,4 mld. CAD
 - kontraindikace mimo systém 0,4 mld. CAD
- 85 % obyvatel Kanady podporuje EHR

Švédsko

- myšlenka vytvoření národního přehledu všech předepisovaných léčiv jednotlivým pacientům různými poskytovateli zdravotní péče
 - Po pěti letech od zavedení byl čistý přínos 27 mil. EUR
 - Snížení chybovosti v preskripci znamenalo snížení nežádoucích reakcí na léčbu o 15 %
 - např. spotřeba ATB Švédsko s ČR - rozdíl ve výši 1 mld. Kč, klesající účinnost ATB při častém nasazení.



- sjednávání/rušení návštěvy u lékaře, SMS připomínky, objednávání opakujících se lékařských předpisů na léky, apod.

Problémy

- Finsko
 - Problém s EHR - mnoho vyspělých, ale vzájemně neprovázaných systémů neumožňujících komunikaci a sdílení dat mezi zařízeními
 - ePreskripce ve Finsku – neúspěšné projekty již od roku 1997 (Niinimäki a Forsstöm), 2000 (Atoline, později Novo Group), 2003 (MoH a KELA), úspěšná až koncepce z roku 2007 (Receptum, PharmaData) implementovaná v roce 2010
- Norsko
 - 2008 - velký problém paralelismus mezi psaním elektronické a „papírové“ zdravotnické dokumentace
- Německo
 - karta s aplikací pro elektronickou preskripci nefungovala dle očekávání - legislativa požaduje, aby heslo ke zdravotním údajům zadával sám pacient, ale ukázalo se, že až 70 % pacientů zapomnělo PIN a nebylo tedy možné se dostat k datům.
- Kanada
 - předkládáno použití unikátního čísla pojištění pro identifikaci pacientů v systému eHealth • během implementace projektu eHealth však bylo zjištěno 4-5 % duplicitních záznamů a 6 % unikátních čísel bylo neplatných nebo anonymních • zavedena technologie MPI (Master Patient Index) na celonárodní úrovni a množství duplicitních záznamů se snížilo pod 1 % a nyní slouží IBM Initiate jako prostředek jednoznačné identifikace v systémech celé země.

Osobní alarmy

- Philips Lifeline
 - detekce pádu a následné automatické volání

GoSafe

Anywhere

Our premium medical alert system offers security at home and on the go with AutoAlert fall detection and GPS-locating capabilities.

- Pendant with our exclusive AutoAlert fall detection
- In-Home Communicator or GPS-enabled pendant



Learn more

\$ 54.⁹⁵
per month

Osobní alarmy

- NEO od Neat group <http://www.neat-group.com>
 - Poplachové hlášení GSM sítí stiskem poplachového tlačítka na **telefonu**, nebo náramkového tlačítka ATOM, či pomocí dalších komponentů systému, může být přijat např. na mobilním telefonu, pevné lince nebo ve specializovaném dispečinku
 - Automatický příjem hovoru
 - Zálohované napájení (interní akumulátor)
 - Pro seniory v horším stavu
 - 400000 prodaných kusů



Detekce pádu

- Klasifikace Activities of Daily Living (ADL)
- Unobtrusive sensors
 - ambient/vision based
 - nepotřebují akci uživatele, často instalované v bytě
 - např. kamera, IR sensory
 - mohou narušovat soukromí
 - Těžko využít venku mimo domov
- Wearable sensors
 - hlavní proud současnosti
 - Akcelerometry, gyroskopy, sensory tlaku, magnetometry

Detekce pádu

- Příznaky:
 - 12 tagů umístěných na těle
 - Smart infrared motion capture systém
 - Vzájemné pozice tagů
 - Rychlosti tagů
 - Rychlost ve vertikální ose
 - Vzájemné vzdálenosti tagů
 - Úhly mezi osami kloubů

Attribute set \ Algorithm	reference	body	body with reference z	first-snapshot body	first-snapshot body with reference z	angles
	Clean data					
C4.5 decision trees	94.1	92.8	93.7	92.9	93.2	91.8
RIPPER decision rules	93.1	91.4	92.8	92.0	93.0	90.9
Naive Bayes	89.5	88.7	90.6	86.8	88.2	76.7
3-Nearest Neighbor	97.1	92.0	82.8	88.1	85.1	96.9
SVM	97.7	94.4	95.0	94.1	94.3	90.5
Random Forest	97.0	96.5	96.8	96.0	96.0	96.8
Bagging	95.9	95.3	95.7	95.4	94.9	94.5
Adaboost M1 boosting	97.7	94.9	95.3	94.7	94.7	94.4
	Noisy data					
C4.5 decision trees	90.1	88.4	89.9	88.9	90.0	80.8
RIPPER decision rules	87.5	84.7	88.1	86.2	88.6	80.0
Naive Bayes	83.9	79.1	84.0	81.0	82.2	78.2
3-Nearest Neighbor	95.3	74.6	79.7	73.4	74.7	93.3
SVM	96.3	87.2	91.6	89.9	91.1	87.2
Random Forest	93.9	90.5	93.4	91.9	93.2	90.5
Bagging	93.6	91.8	93.3	92.3	93.5	89.1
Adaboost M1 boosting	93.2	92.0	93.1	92.1	92.9	88.4

Hodnocení rizika pádu

- St. Thomas's Risk Assessment Tool in falling elderly inpatients (STRATIFY)
 - Použití v nemocnicích

STRATIFY Risk Assessment Tool

Answer all five questions below and count the number of "Yes" answers.

#	Question	Yes / No	
1	Did the patient present to hospital with a fall or has he or she fallen on the ward since admission (recent history of fall)?	Yes = 1	No = 0
2	Is the patient agitated ?	Yes = 1	No = 0
3	Is the patient visually impaired to the extent that everyday function is affected?	Yes = 1	No = 0
4	Is the patient in need of especially frequent toileting ?	Yes = 1	No = 0
5	Does the patient have a combined transfer and mobility score of 3 or 4? (calculate below)	Yes = 1	No = 0
	<i>Transfer score:</i> Choose one of the following options which best describes the patient's level of capability when transferring from a bed to a chair: 0 = Unable 1 = Needs major help 2 = Needs minor help 3 = Independent		
	<i>Mobility score:</i> Choose one of the following options which best describes the patient's level of mobility: 0 = Immobile 1 = Independent with the aid of a wheelchair 2 = Uses walking aid or help of one person 3 = Independent		
	<i>Combined score (transfer + mobility):</i> _____		
Total score from questions 1-5: _____			
0 = Low risk 1 = Moderate risk 2 or above = High risk			

Predikce rizika pádu

- Nejčastěji akcelerometry (zrychlení), někdy i gyroskopy (úhlová rychlost)
- Příznaky časové, spektrální, založené na energii
 - Signal magnitude area, posture angle, Lower and upper peak values of acceleration, rotational kinetic energy, harmonic ratio, swing and stance time, Lyapunov exponents
 - 6-126 příznaků
- Učení a validace pomocí
 - Malé datové vzorky pro učení a validaci (desítky-stovky případů)
 - Historie pádů – typicky málo pádů, ale je jisté, že se staly
 - Historie rizika pádu – lze hodnotit kdykoliv, ale není jisté, zda RISK ASSESSMENT odpovídá reálnému riziku
 - Velká heterogenita mezi studiemi → The FARSEEING real-world fall repository: a large-scale collaborative database to collect and share sensor signals from real-world falls
- Statistická analýza, regrese, strojové učení

Home monitoring

- <https://www.evito.cz/>
- Účet 395kč - 2450kč/rok
- Glukometr 900kč
- Tlakoměr 1950kč
- Cukrovka
- Krevní tlak
- Sportování
- ...

The screenshot displays the eVito website interface. The main content area is divided into four green-themed panels:

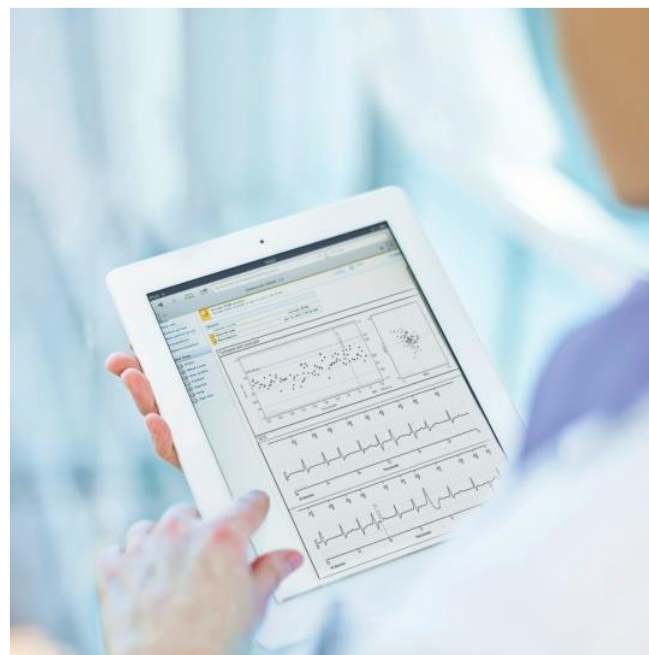
- Jak eVito funguje?** (How eVito works?): Includes a checkmark icon and a list of services: Selfmanagement, Koordinace, Edukace pacientů, and Telemedicína.
- Co eVito přináší?** (What eVito brings?): Lists target groups: Pacientům, Lékařům, Zdravotním pojišťovnám, and Zaměstnavatelům.
- Koncept Propojené péče** (Concept of Integrated Care): A diagram showing 'eVito' at the top, connected to 'Lékař' (Doctor) and 'Pacient' (Patient).
- Náš příběh...** (Our story...): Features a heart icon.

Additional text on the page includes: "spolupráci s EUC skupinou, větším poskytovatelem ambulanci péče v ČR, realizujeme jené péče pro diabetiky." and "ČŇNÍ ADRESA" with a note about company addresses from November 2015. A link at the bottom says "...přečtěte si více na eVito blogu".

Home monitoring

www.biotronik.com

- Integrovaná radioantena
- Monitorování kardiaků
- Terapie poruch srdečního rytmu
- Resynchronizační terapie
- Defibrilátor
- Automatická analýza



About Home Monitoring

BIOTRONIK Home Monitoring[®] is a pioneering and award-winning remote cardiac monitoring system. Designed to minimize patient effort, it sends daily, automatic cardiac device data to the patient device that then forwards the information to the Home Monitoring Service Center (HMSC). Home Monitoring not only allows physicians to safely review cardiac function, it also sends alerts about relevant changes in patient health and the device's status. Thus, Home Monitoring allows the continuous monitoring of both the patient's condition and the device.

HOME MONITORING COVERS PATIENTS IN MORE THAN 65 COUNTRIES WORLDWIDE AND IS AVAILABLE FOR HEART PATIENT WITH:

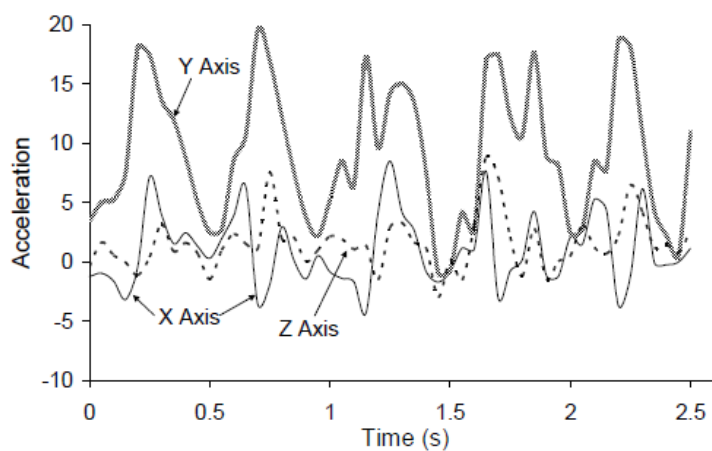
- Cardiac monitors
- Pacemakers
- Implantable defibrillators (ICDs)
- Cardiac resynchronization therapy (CRT) devices

Telemonitoring

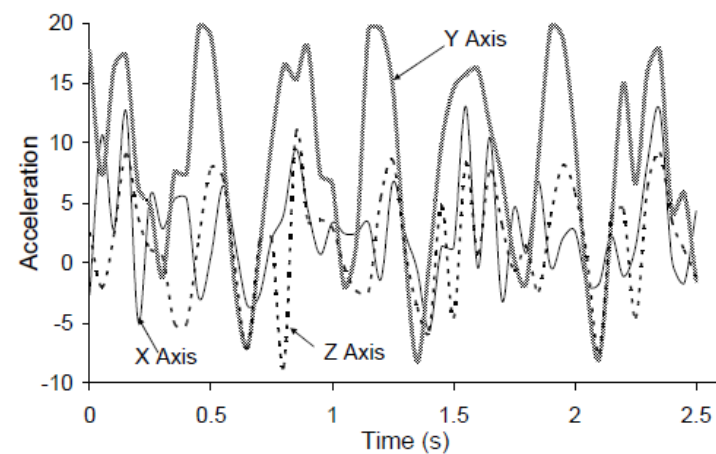
- Teleobezitologie
 - Principy jsou monitoring a zvýšení motivace
 - Známé aplikace na monitorování activity, krokoměry, akcelerometry
 - Chytré osobní váhy měřící také BMI
 - Konzultace s lékařem/poradcem
 - Sociální interakce, sociální sítě

Rozpoznání aktivit

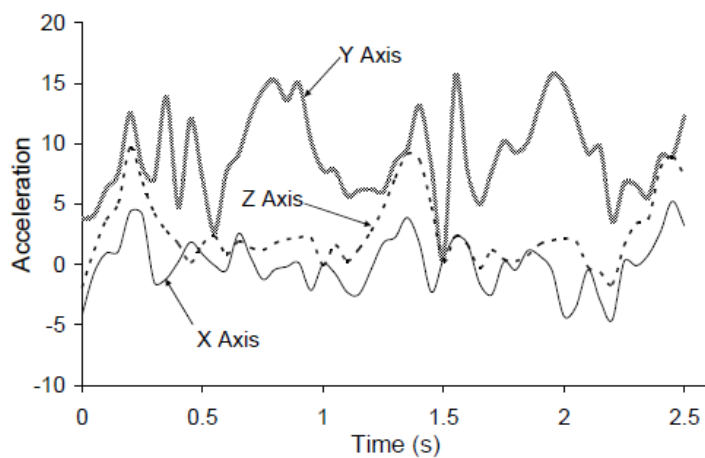
Hrubá data:



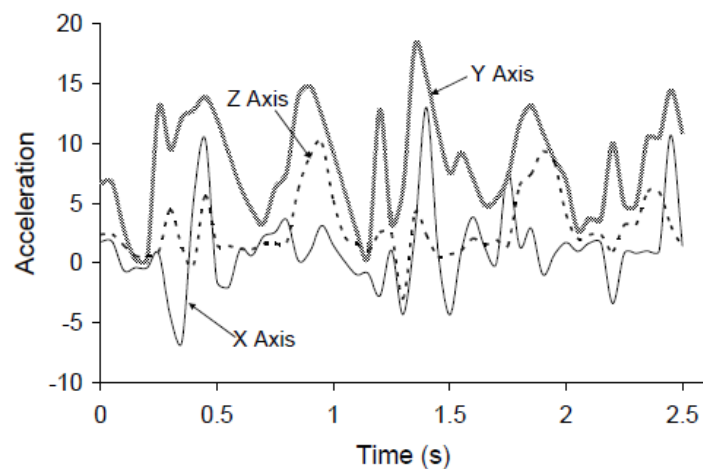
(a) Walking



(b) Jogging



(c) Ascending Stairs



(d) Descending Stairs

Rozpoznání aktivit

Příznaky:

Average[3]: Average acceleration (for each axis)

Standard Deviation[3]: Standard deviation (for each axis)

Average Absolute Difference[3]: Average absolute difference between the value of each of the 200 readings within the ED and the mean value over those 200 values (for each axis)

Average Resultant Acceleration[1]: Average of the square roots of the sum of the values of each axis squared $\sqrt{(x_i^2 + y_i^2 + z_i^2)}$ over the ED

Time Between Peaks[3]: Time in milliseconds between peaks in the sinusoidal waves associated with most activities (for each axis)

Binned Distribution[30]: We determine the range of values for each axis (maximum – minimum), divide this range into 10 equal sized bins, and then record what fraction of the 200 values fell within each of the bins.

Přesnosti na třídách:

	% of Records Correctly Predicted			
	J48	Logistic Regression	Multilayer Perceptron	Straw Man
Walking	89.9	93.6	91.7	37.2
Jogging	96.5	98.0	98.3	29.2
Upstairs	59.3	27.5	61.5	12.2
Downstairs	55.5	12.3	44.3	10.0
Sitting	95.7	92.2	95.0	6.4
Standing	93.3	87.0	91.9	5.0
Overall	85.1	78.1	91.7	37.2

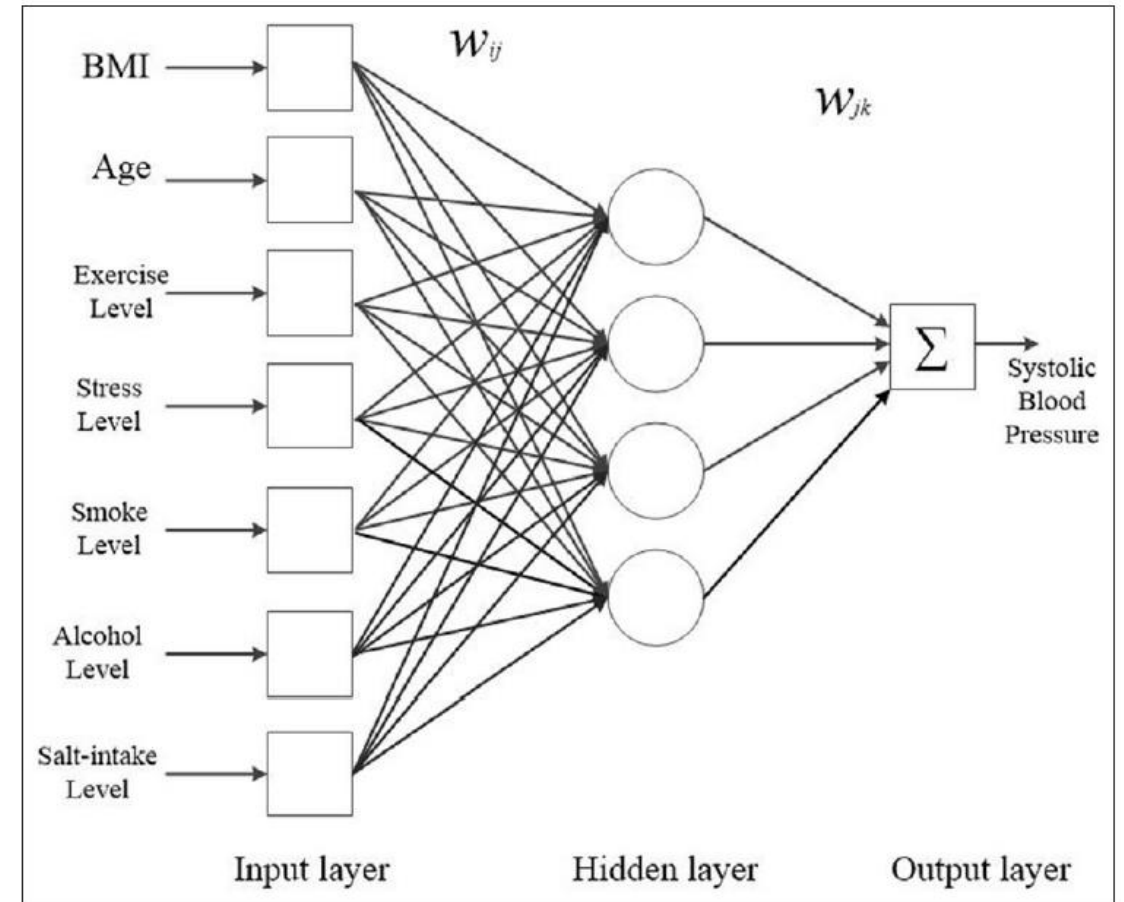
Telekardiologie

- 1904 Villem Einthoven – první dálkový přenos EKG
- 1949 Norman Holter
- Bezdrátové EKG – hodně u sportovců, tričko s elektrodami
- Studie prokazují snížení počtu nutných hospitalizací
- VZP zahrnula do proplácených úkonů:
 - Dálkový monitoring pacientů s kardiostimulátorem
 - Dálkový monitoring pacientů s kardioverter-defibrilátorem
- Národní telemedicínské centrum+VODAFONE+NESS
 - Srdeční selhání/cukrovka

Telekardiologie

Predikce systolického tlaku

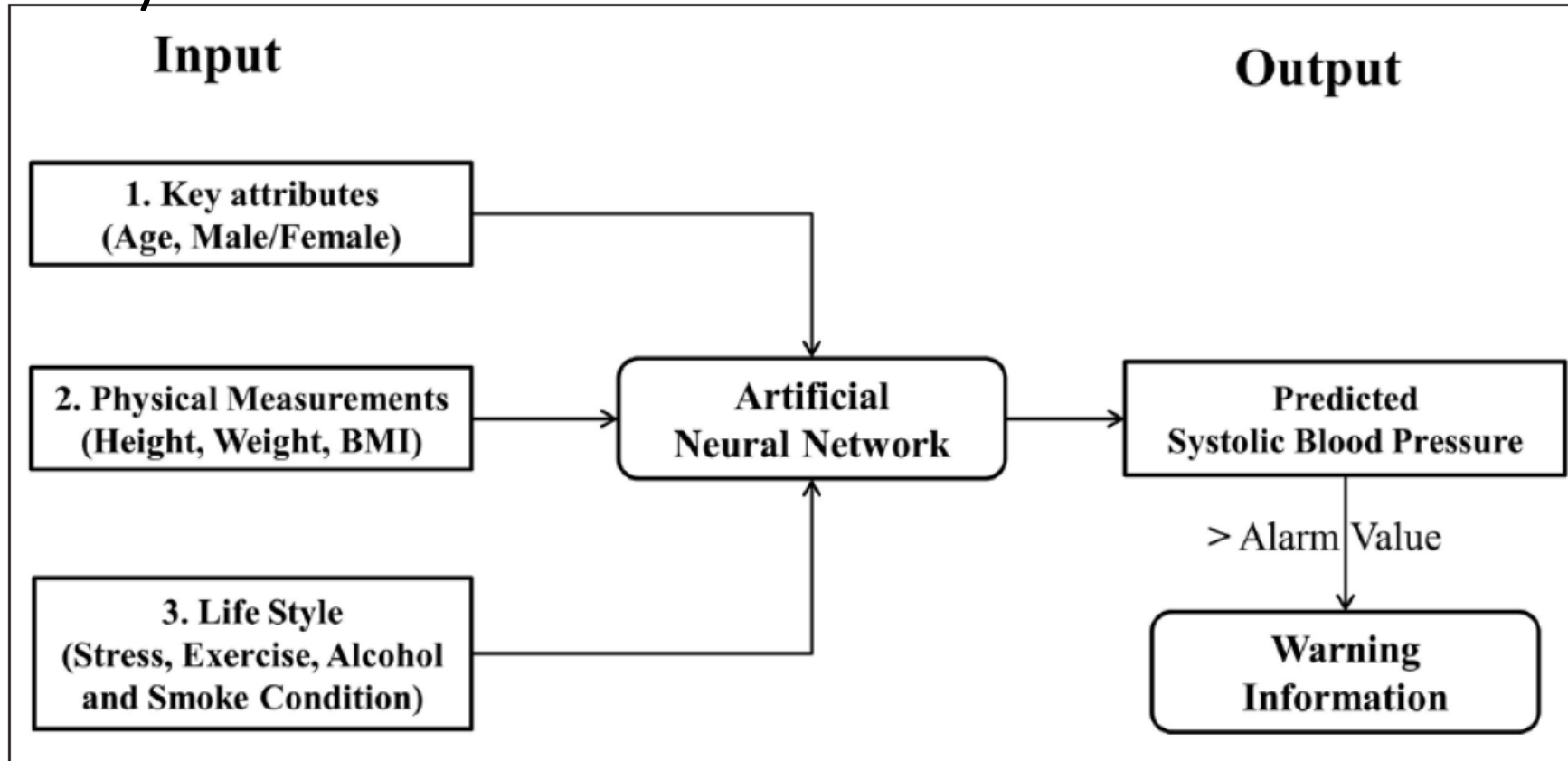
Variable	Description
Systolic blood pressure (SBP)	Continuous variable (mmHg)
Gender	Binary variable (M—male; F—female)
Age	Continuous variable (year)
Body mass index (BMI)	Continuous variable (kg/m ²)
Smoking status	Binary variable (yes, no)
Exercise level	Categorical variable (low, medium, high)
Stress level	Categorical variable (low, medium, high)
Alcohol level	Categorical variable (low, medium, high)
Salt intake level	Categorical variable (low, medium, high)



Kwong, E. W. Y., Wu, H., & Pang, G. K. H. (2016). A prediction model of blood pressure for telemedicine. *Health Informatics Journal*, 1460458216663025.

Telekardiologie

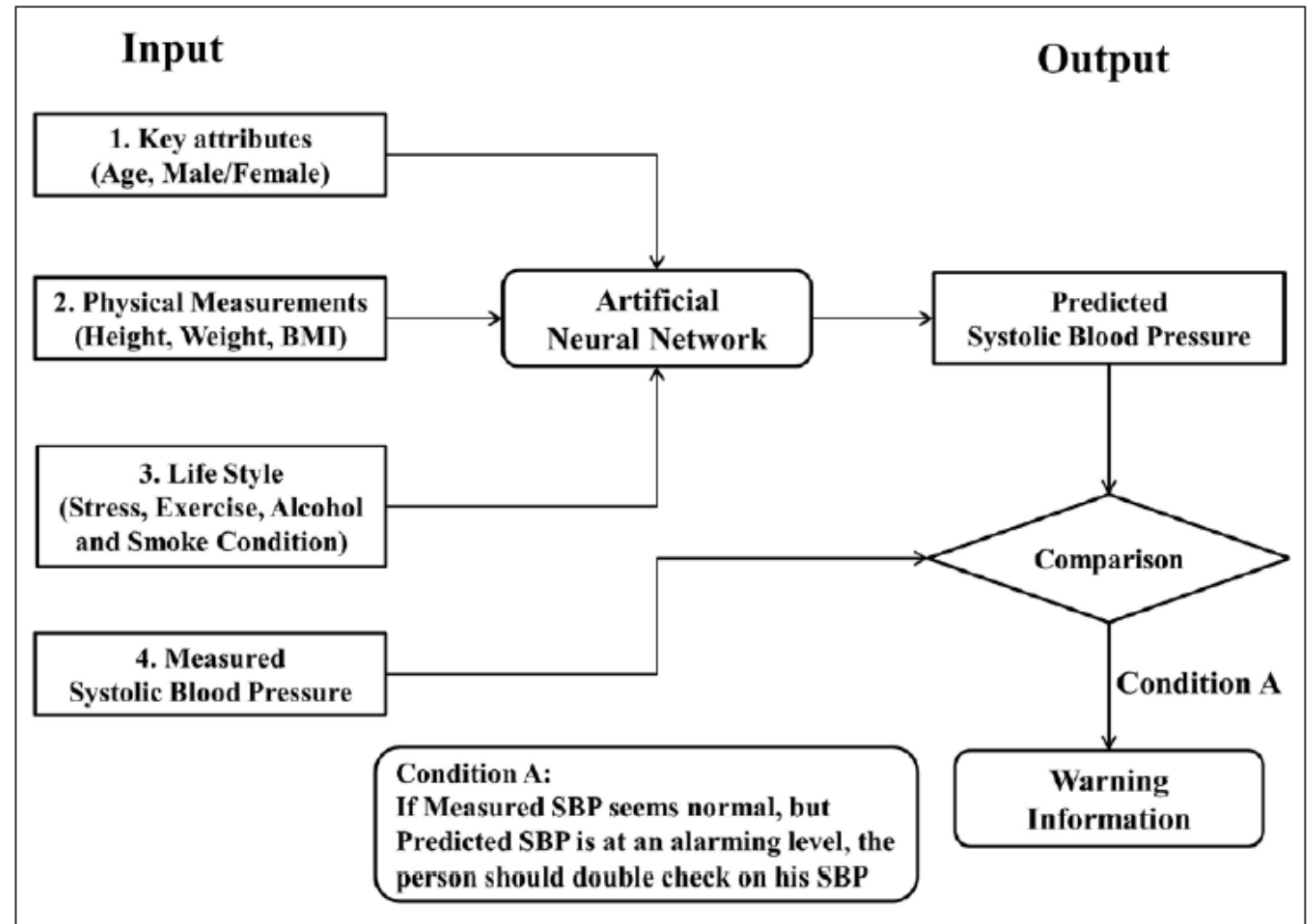
Predikce systolického tlaku



Kwong, E. W. Y., Wu, H., & Pang, G. K. H. (2016). A prediction model of blood pressure for telemedicine. *Health Informatics Journal*, 1460458216663025.

Telekardiologie

Predikce systolického tlaku



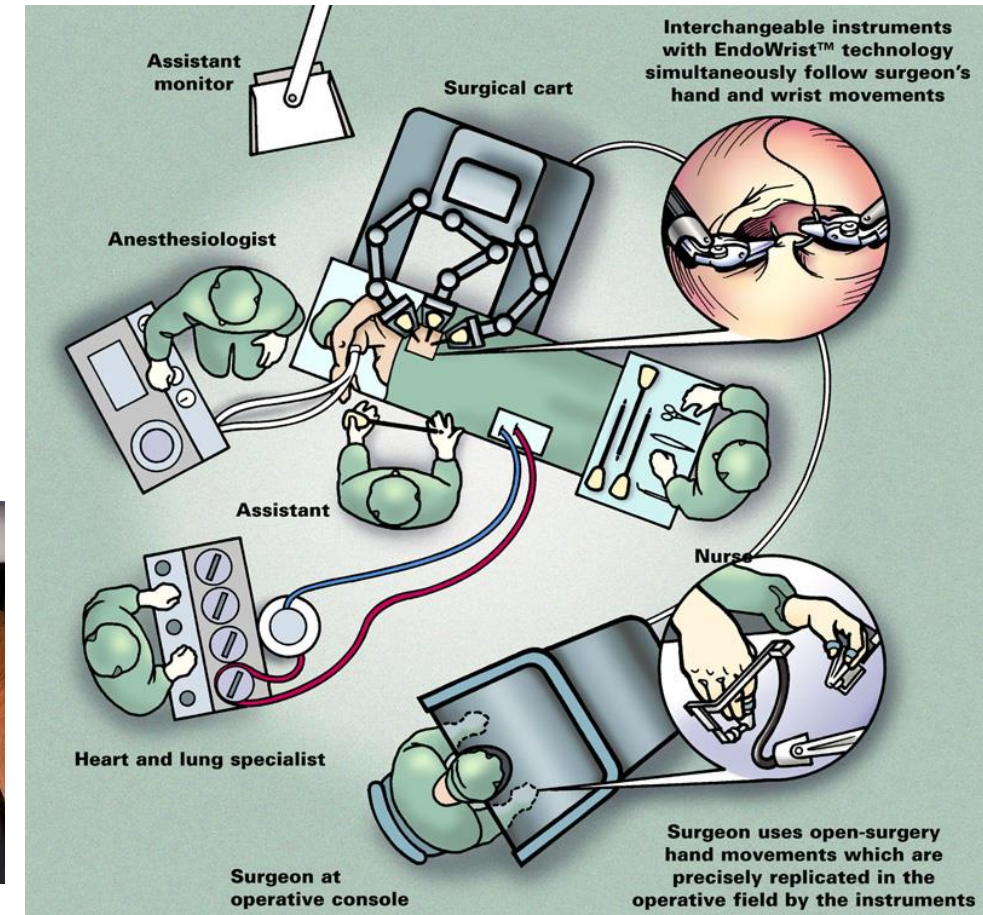
Robotické operace a telechirurgie

- 1934 HARL VINCENT – Sci-Fi odehrávající se ve 23. století o chirurgickém robotovi, který se po náhodné mutaci v jeho umělém mozku téměř stane člověkem. První zmínka o robotickém chirurgovi
- 1985 – neurochirurgická biopsie, robot PUMA 560
- 1987 – první laparoskopická operace
- 1988 – PROBOT - první operace prostaty
- 1992 – PROBODOC – přesné usazení náhrady stehenní kosti



Robotické operace a telechirurgie

- 2001 – projekt Lindbergh – v New Yorku ovládali robota, který operoval ve Štrasburku
- Projekt Kongo – pomoc třetímu světu
- Neuromate – neurochirurgie hlubokých mozkových struktur
- Da Vinci (Intuitive Surgical) – řezání a šití, urologické, laparoskopické
- Zeus – uchopit, držet a pohybovat
- Budoucnost – snížení vysoké ceny, zpětná vazba taktilními čidly, větší autonomie



Robotické operace a telechirurgie

<http://allaboutroboticsurgery.com/>

Teletraumatologie

On Sunday, November 21, 2004, doctors used the new teletrauma connection between the Emergency Room at Southeast Arizona Medical Center in Douglas and the Emergency Department at University Medical Center to save a young child's life. A bad car crash near Douglas left three persons dead and an 18 month old baby with severe trauma to the head, and multiple fractures. Dr. Rifat Latifi, at the University Medical Center Emergency Department in Tucson, directs the care of a severe trauma patient at the Southeast Arizona Medical Center in Douglas using the new teletrauma system.

Southern Arizona Telemedicine and Telepresence (SATT) Program:

- Benson Hospital – Benson, AZ
- Copper Queen Hospital – Bisbee, AZ
- Southeast Medical Center – Douglas, AZ
- Sells Indian Health Services Hospital – Sells, AZ
- Sierra Vista Regional Health Center – Sierra Vista, AZ
- Holy Cross Hospital – Nogales, AZ
- Northern Cochise Community Hospital – Willcox, AZ

Teletraumatologie

- Nutné rychlé ošetření po úrazu, konzultace na dálku
 - Lékař-lékař
 - USA_ Teletraumatologické konzultační centrum
- Norsko
 - Pacient – lékař
 - Místo pravidelných kontrol u starších pacientů konzultace na dálku
- Záchranářští roboti

VUT Brno projekt Orpheus-AM – vyhledávání zraněného v troskách, doprava léků a vody, základní diagnostika

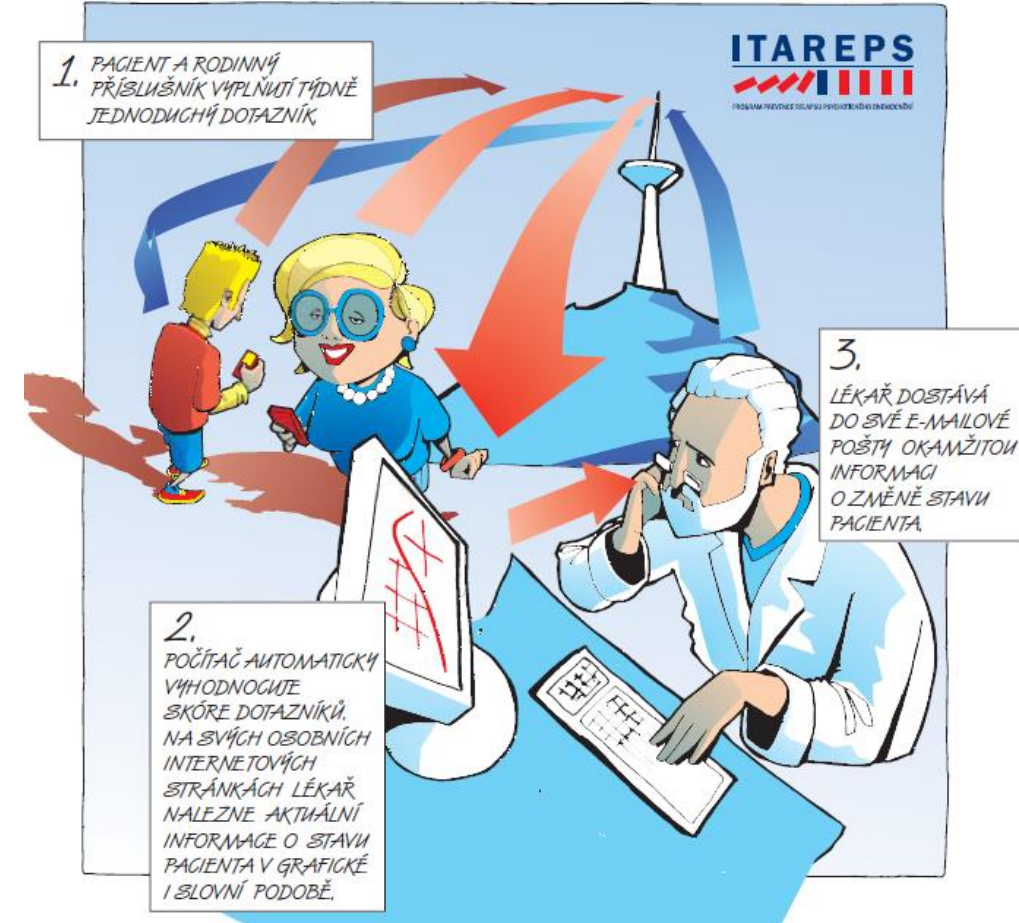


CIIRC Projekt TRADR – po zemětřesení v Amatrice



Telepsychiatrie

- Domácí – komunikace přes webkameru
- Forezní – ve vězení
- Urgentní- v akutních případech (sebevražednými nebo násilnickými sklony)
- Dětská – kognitivně behaviorální terapie, dálkové dotazníky, atd.
- Misijní – v místech katastrof, na vojenských základnách, atd.
- Preventivní – včasné rozpoznání příznaků
- Detekce nemocí z očních pohybů
 - projekt TAČR, FEL+CIIRC+MEDICON
 - Schizofrenie, dyslexie
- ITAREPS – Information Technology Aided Relaps Prevention in Schizophrenia
 - www.itareps.com, Filip Španiel
 - [http://www.schres-journal.com/article/S0920-9964\(13\)00442-8/pdf](http://www.schres-journal.com/article/S0920-9964(13)00442-8/pdf)
 - <https://www.itareps.com>



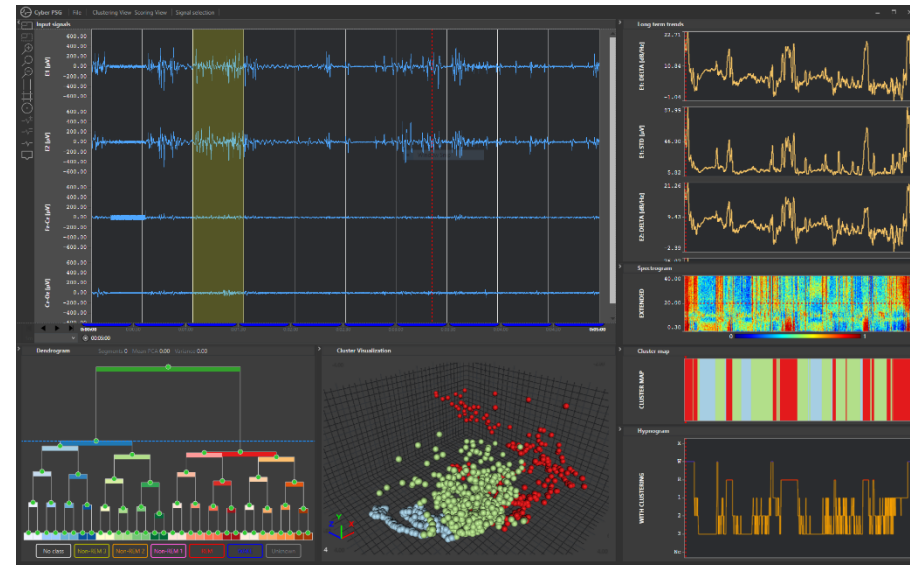
ITAREPS

- Naive Bayes, SVM a AdaBoost fungovaly nejlépe

Item no.	EWSQ 10 Patient Version	EWSQ 10 Family Member Version
1	Has your sleep worsened since the last evaluation?	Change of the sleep pattern.
2	Has your appetite decreased since the last evaluation?	Marked behavioral changes.
3	Has your concentration, e.g., ability to read or watch TV, worsened since the last evaluation?	Social withdrawal.
4	Have you experienced fear, suspiciousness, or other uneasy feelings while being around other people since the last evaluation?	Deterioration in daily activities and functioning.
5	Have you experienced increased restlessness, agitation, or irritability since the last evaluation?	Deterioration in personal hygiene.
6	Have you noticed that something unusual or strange is happening around you since the last evaluation?	Loss of initiative, motivation.
7	Have you experienced loss of energy or interest since the last evaluation?	Eccentric thought content, marked preoccupation with strange ideas.
8	Has your capability to cope with everyday problems worsened since the last evaluation?	Marked poverty of speech and content of thoughts.
9	Have you experienced hearing other people's voices even when nobody was around since the last evaluation?	Irritability, restlessness, agitation, aggressivity
10	Have you noticed any other of your individual early warning signs since the last evaluation?	Have you noticed any other individual early warning signs since the last evaluation?

Teleneurologie

- Bolesti hlavy, Demence, Epilepsie, Roztroušená skleróza
- Vesměs jde o různé typy vzdálených konzultací
- Do e-health můžeme zařadit i automatickou nebo semiautomatickou analýzu EEG, například spánkového
 - Jedná se o klasifikaci do tříd, které odpovídají spánkovým fázím
 - Vzniká tzv. hypnogram
 - Např. CyberPSG (CIIRC+Certicon)

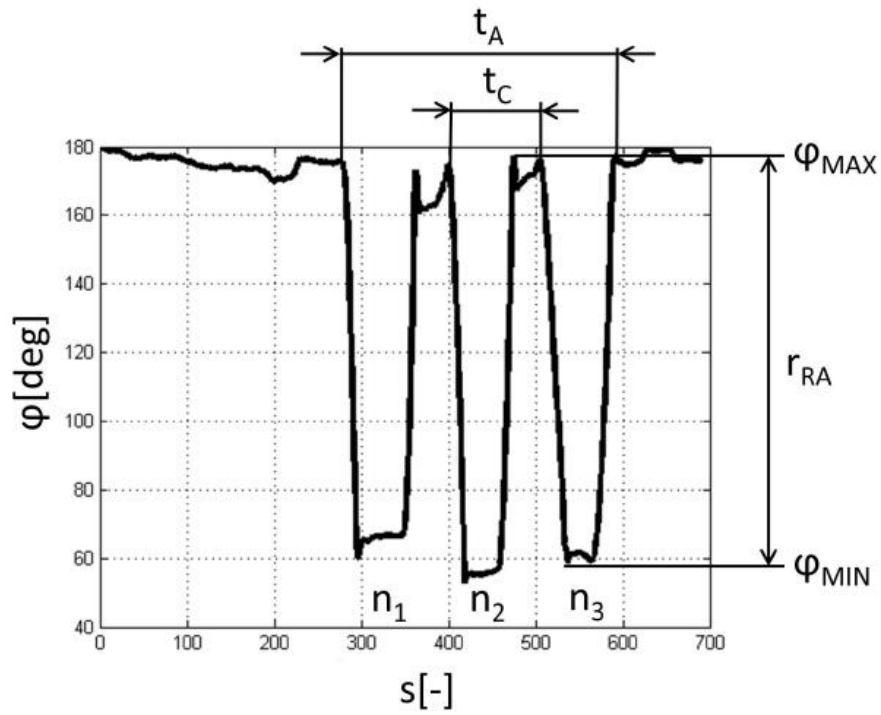


Telerehabilitace

- Znovunabytí síly, rovnováhy, orientace
- Pacienti po infarktu, mrtvici, zlomeninách atd
- Běžně se používají chytré telefony a jejich sportovní aplikace (např. pro kardiaky)
- Analýza lidského pohybu ze sensorů jako gyroskopy, akcelerometry, Microsoft Kinect atd.
- Analýza správnosti a délky cvičení, zpětná vazba k pacientovi
 - Např. rehabilitační náramek
 - Lze integrovat s telemonitoringem
- Technické řešení:
 - zpracování hrubých dat ze sensorů pomocí transformací souřadnic

Telerehabilitace

- FS, CIIRC a FN MOTOL navrhli projekt Chytrá ortéza (nebyl financován)
 - diagnostika a rehabilitace po zlomenině lokte/kolene
 - sledování rozpětí, max. úhlů



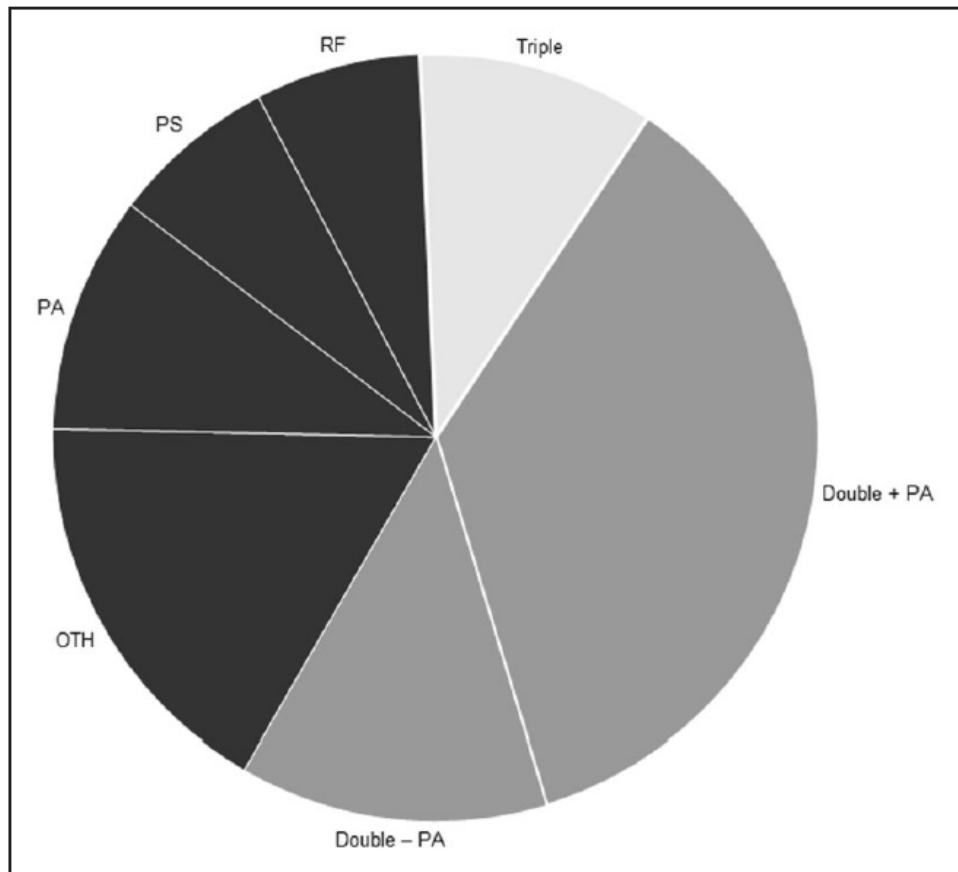


Figure 4. Studies that evaluated one, two or three core components of CR. The darkest grey represents the studies reporting on a single core component (PA: physical activity; RF: risk factor modification; PS: psychosocial wellbeing; OTH: other). The intermediate grey represents the studies reporting on two core components (Double + PA: studies reporting on two core components, with PA including one of them; Double - PA: studies reporting on two core components, without PA). The lightest grey represents studies reporting on three core components.

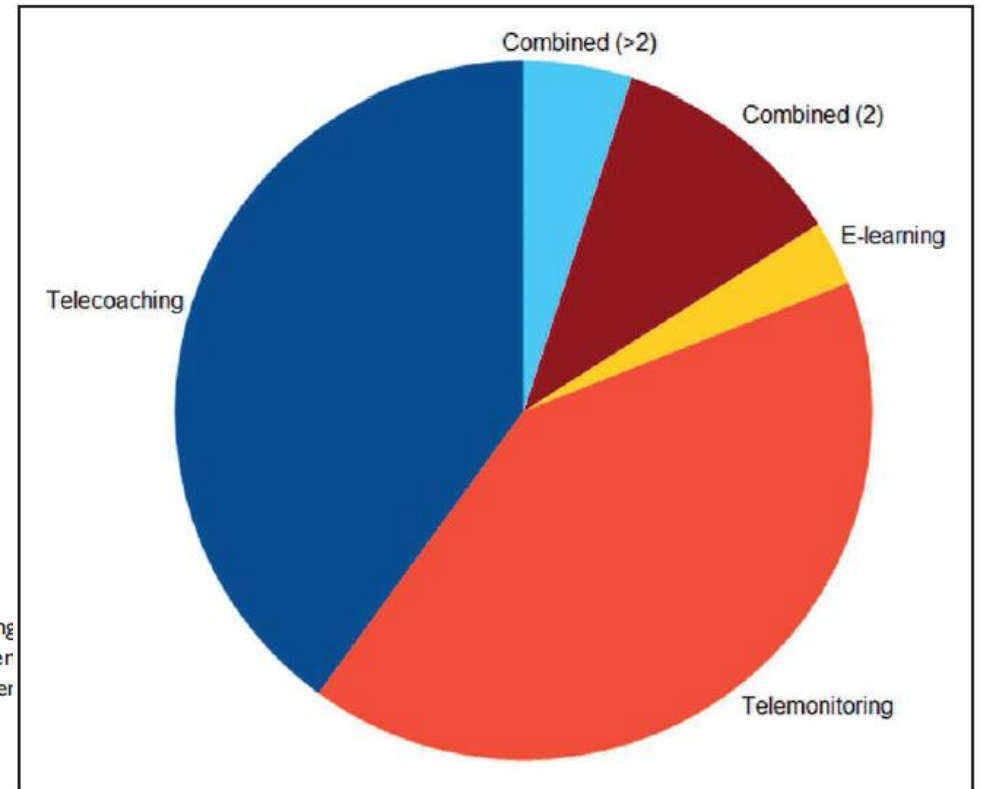


Figure 5. Focus areas in comprehensive rehabilitation programmes. Combined (2) means that two focus areas were included. Combined (>2) means that more than two focus areas were included in the rehabilitation programme.

Frederix, I., Vanhees, L., Dendale, P., & Goetschalckx, K. (2015). A review of telerehabilitation for cardiac patients. *Journal of telemedicine and telecare*, 21(1), 45-53.

Telerehabilitace

- Další řešení:
- Virtuální realita a serious games
- Biofeedback
- Vady řeči
- ...

Humanitární telemedicína

- Mezník: Zemětřesení v arménii 1988
 - satelitní telemost mezi Jerevanem a USA
- Online konzultace a videokonference (např. Telemedicine Society of India)
- E-learning pro lékařské pracovníky
- Příklady:
 - Africa Teledermatology Project (USA) - dermatologie
 - ITM Telemedicine (Belgie) – HIV/AIDS
 - RAFT (Švýcarsko) - telemedicína

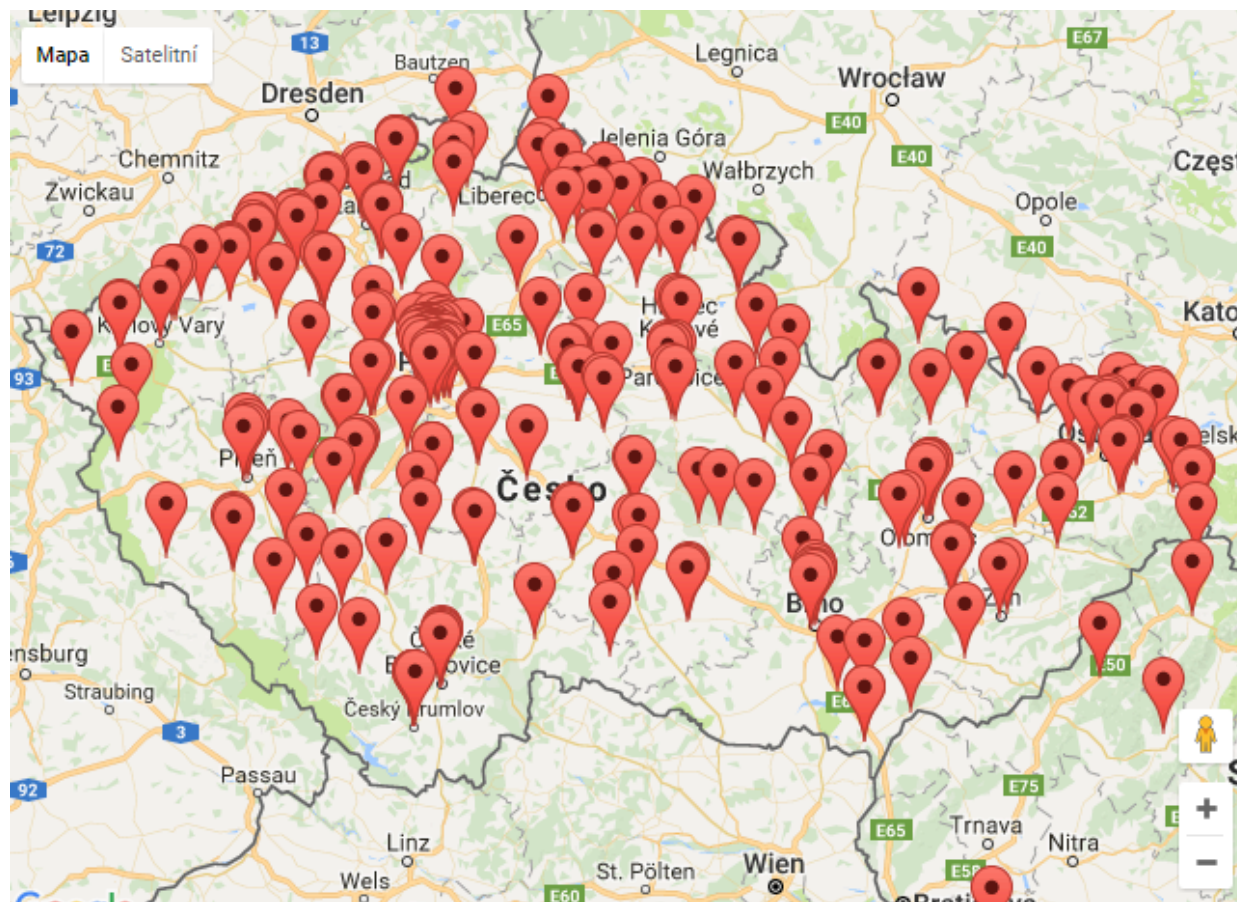


Sdílení obrazů

- Teleradiologie – CT, RTG, MR
- Důvodem vzniku byly vzrůstající nároky na rychlé vyjádření teleradiologa
- Picture archiving and telecommunication systém (PACS)
 - je technologie umožňující správu, ukládání (archivaci) a zobrazení obrazové dokumentace (tj. snímků z rentgenových metod, magnetické rezonance, apod.). Jako standard a univerzální formát komprimovaných obrazových dat se používá DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).
- Umožňuje konzultaci se vzdáleným specialistou z daného oboru
- V ČR systémy ePACS a Redimed
 - Projekt ePACS buduje, rozšiřuje a udržuje komunikační infrastrukturu pro bezpečnou a důvěryhodnou výměnu obrazových dat mezi zdravotnickými zařízeními a jednotlivými privatními lékaři v rámci zdravotnického systému České republiky.

Sdílení obrazů

- Pokrytí ePACS
- 324 lékařských zařízení



TeleORL

- Audiologie
 - Firma GlobalMed –testování sluchu
 - produkt Teleaudiology cart
- Otorinoendoskop na smartphonu
 - Adaptér na smart phone
 - Obrazy ušní/nosní/krční dutiny
- Robotická chirurgie
 - Ústí nad Labem
 - Operace štítné žlázy, kořene jazyka, atd



Teleoftalmologie

- Vyšetření vnější části oka pomocí fotografie z fotoaparátu nebo telefonu
- Speciální adaptéry na telefon pro složitější vyšetření
- Vyšetřování očních pohybů

REFERENCES	TECHNIQUES	UTILITY	DISEASE
[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], and [8]	Apriori and FPGrowth	Association rule mining for finding frequent item sets (diseases) in medical databases.	
[9], [10]	Neural Networks	Extracting patterns, detecting trends	
[9],	Genetic Algorithm	Classification of medical data.	Diabetic Diseases
[11], [12]	Association Rule Mining	Finding frequent patterns	
[13]	Bayesian Ying Yang (BYY)	Classification	Liver diseases
[14], [15], [16], [17], [18], [19], [10]	Decision Tree Algorithms such as ID3, C4.5, C5, and CART.	Decision Support	
[21]	Outlier Prediction Technique	For improving classification accuracy	
[22]	Fuzzy cluster analysis	Analyzing medical images	
[17], [23], [24]	Classification Algorithm	Disease classification	Cardio Vascular Diseases
[14], [25]	Bayesian Network algorithm	Modeling and analysis of medical data	Coronary Heart Disease
[26]	Naive Bayesian	Improving classification accuracy.	Coronary Heart Disease
[27]	Combined use of K-means, SOM and Naïve Bayes	Accurate Classification of medical data.	
[28], [29]	Time Series Technique	Medical diagnosis	
[16]	combination of SVM, ANN and ID3	Medical data classification	
[30]	Clustering and classification	Clustering and classification of biomedical databases	
[16], [31]	SVM	Disease Classification	Diabetes
[29]	Fuzzy Cognitive Maps	Drugs and Health effects classification	
[24]	k-NN	Classification of diseases	Diabetes, Cancer

Khaleel, M. A., Pradham, S. K., & Dash, G. N. (2013). A survey of data mining techniques on medical data for finding locally frequent diseases. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 3(8).