

# Telemedicina

---

**Matoš, Ana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2014**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:465750>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-06-26**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

RADIOLOŠKA TEHNOLOGIJA

**Ana Matoš**

**TELEMEDICINA**

**Završni rad**

Split, 2014.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

RADIOLOŠKA TEHNOLOGIJA

**Ana Matoš**

**TELEMEDICINA**

**Završni rad**

Mentor:

**Frane Mihanović, mag. med. rad. v.predavač**

Split, 2014.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	2
2. CILJ RADA.....	3
3. RAZRADA TEME .....	4
3.1. Povijest telemedicine i telematika .....	4
3.2. Telemedicina .....	5
3.3. PACS i DICOM standard.....	7
3.4 Teleradiologija.....	9
3.5. Telekirurgija.....	15
3.6. Teleneurologija.....	16
3.7. Telemedicinski projekti u svijetu.....	18
3.8. Telemedicina u Hrvatskoj.....	21
3.9. Javnozdravstvena telemedicina .....	26
3.10. Prednosti telemedicine .....	28
4. ZAKLJUČAK.....	30
5. SAŽETAK .....	31
5. SUMMARY .....	33
6. ŽIVOTOPIS.....	34
7. LITERATURA.....	31

# 1. UVOD

Riječ *telemedicina* potječe od starogrčke riječi *tele* što znači daljina, udaljenost ili odnos prema daljini. Može se reći da telemedicina, najkraće rečeno, znači pružanje liječničke pomoći bez ograničenja fizičke udaljenosti.

No, Svjetska zdravstvena organizacija definira telemedicinu kao pružanje zdravstvene zaštite uz upotrebu informacijske i komunikacijske tehnologije za potrebe dijagnostike, terapije, prevencije bolesti i ozljeda, istraživanja i evaluacije te za potrebe kontinuirane edukacije zdravstvenog osoblja. Cilj je unapređenje zdravlja, kako pojedinca, tako i zajednice. Na osnovi ove definicije može se zaključiti da je telemedicina moderniji način pružanja već postojećih zdravstvenih usluga.

U radu će se objasniti kako je telemedicina utemeljena i kako je tekao njen razvoj u svijetu i u Hrvatskoj. Predstavit će se i neki usko povezani pojmovi kao što su tele radiologija i tele kirurgija. Cilj je povećati svijest o važnosti napredovanja tehnologije u medicinske svrhe. U razgovoru sa stručnjacima raznih profesija i zdravstvenim radnicima o ovoj tematici, može se zaključiti da nisu upoznati s ovom vrstom komunikacije radi kvalitetnijeg liječenja pacijenta.



Slika 1. Video komunikacija preko Over globa sustava dvojice ili više specijalista

Izvor: Infomedica d.o.o

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovoga rada je pronaći odgovore koji nisu svakodnevno dostupni ni pacijentima ni liječnicima. Svi oni se do sada nisu bavili složenom tehnologijom čije svakodnevno napredovanje stalno dovodi do pojava novih mogućnosti. Želi se pojednostaviti korištenje tehnologije u svrhu promicanja zdravlja te vidjeti postoji li lakši način liječenja od dosadašnjeg. Svi se trebaju upoznati s primjenom telemedicine u svrhu pružanja savjeta, bržeg postavljanja dijagnoze, a u samoj konačnici, postizanja boljih rezultata u liječenju pacijenata.

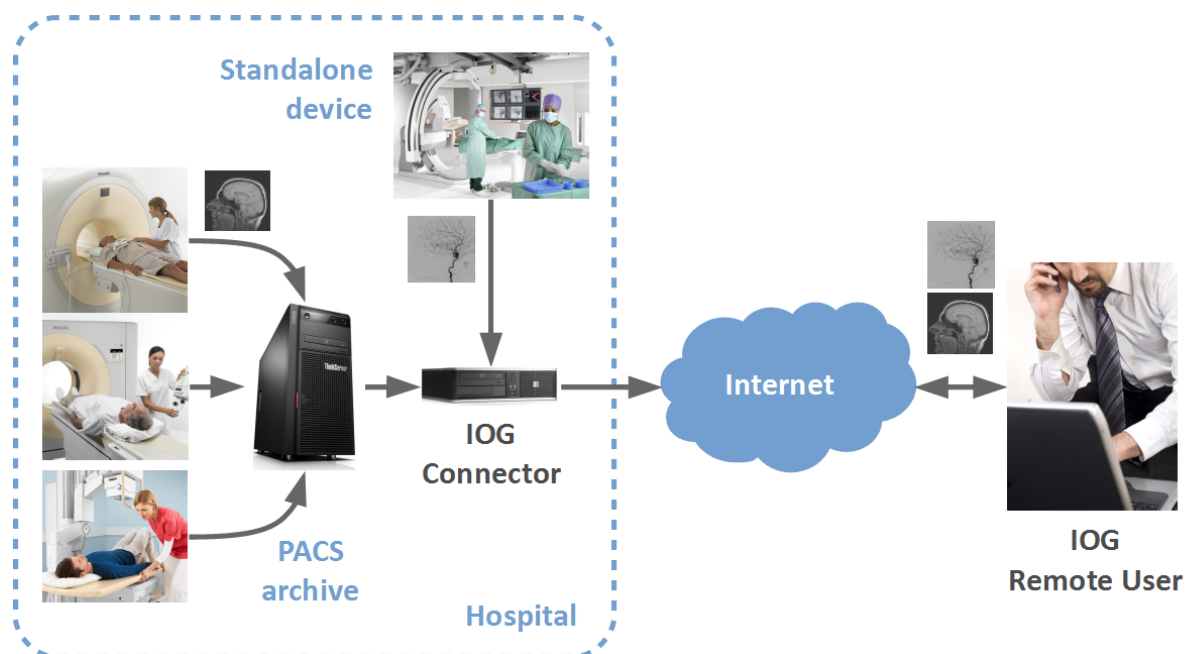
### 3. RAZRADA TEME

#### 3.1. Povijest telemedicine i telematika

Pojedini stručnjaci povijest telemedicine povezuju već sa samom pojavom telefona, drugi razvojem kompjutera, a treći s NASA-om. No, sve to je utjecalo na razvoj telemedicine.

Šezdesetih godina prošlog stoljeća NASA šalje ljude u svemir u okviru projekta Apollo. Astronauti su trebali biti zdravstveno zaštićeni u drugačijim uvjetima - upravo to je bio početak razvoja biomedicinskog promatranja. Kako je postojala potreba povezanosti i međusobne edukacije astronauta smatra se da je NASA zbog postavljanja svoje satelitske veze imala veliku ulogu u razvoju telemedicine.

Nakon NASA-e drugi važan čimbenik u razvoju telemedicine bila je vojska.



Slika 2. Uključenje bolnice u Image Over globe sustava

Izvor: Infomedica d.o.o

Sve ove činjenice pomogle su u razvoju telemedicine, ali bez razvoja telekomunikacijske infrastrukture telemedicina ne bi uspjela dosegnuti današnji stupanj razvitka.

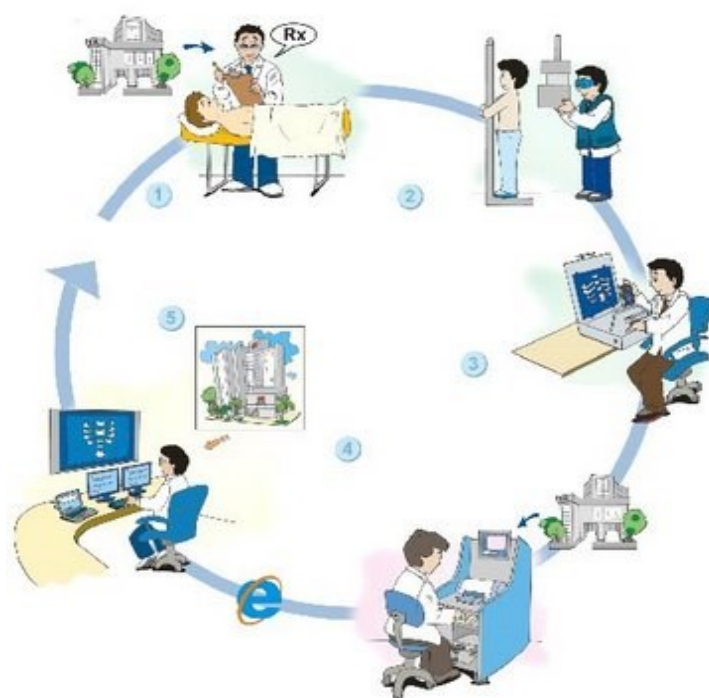
Struka ili aktivnost zahvaljujući kojoj se razmjenjuju međusobne informacije između dva komunikacijska sustava bilo računala, telefonske linije ili neke druge elektroničke veze naziva se *telematika*. Pod istim pojmom se nalazi i zdravstvena telematika, odnosno zdravstvena komunikacija između udaljenog liječnika i pacijenta. Zdravstvena telematika predstavlja otkriće koje je veoma važno za čovječanstvo.

### **3.2. Telemedicina**

Suvremena medicina dosegnula je toliki stupanj razvoja da je sposobna odgovoriti na gotovo većinu čovjekovih zahtjeva što ne znači da nisu poželjna daljnja usavršavanja i napredovanja.

Pacijenti u velikim gradovima i s većim brojem bolničkih centara imaju i veću mogućnost izbora, ali nameće se pitanje što je s ljudima u manjim gradovima ili na otocima kojima svaki odlazak doktoru zahtjeva vrijeme i financijske gubitke. Zbog toga je liječnik jednom tjedno odlazio u takva mjesta i pregledavao pacijente. To nije bilo dobro rješenje, liječnik je taj dan izostajao s posla, a bolnica je izdvajala novce za njegovo putovanje i boravak izvan radnog mjesta. Dugoročno gledano situacija je bila neekonomična. Stupajući na scenu, telemedicina je tada uvelike olakšala komunikaciju između liječnika i pacijenata.





*Slika 3. Princip rada telemedicine*

*Izvor: web*

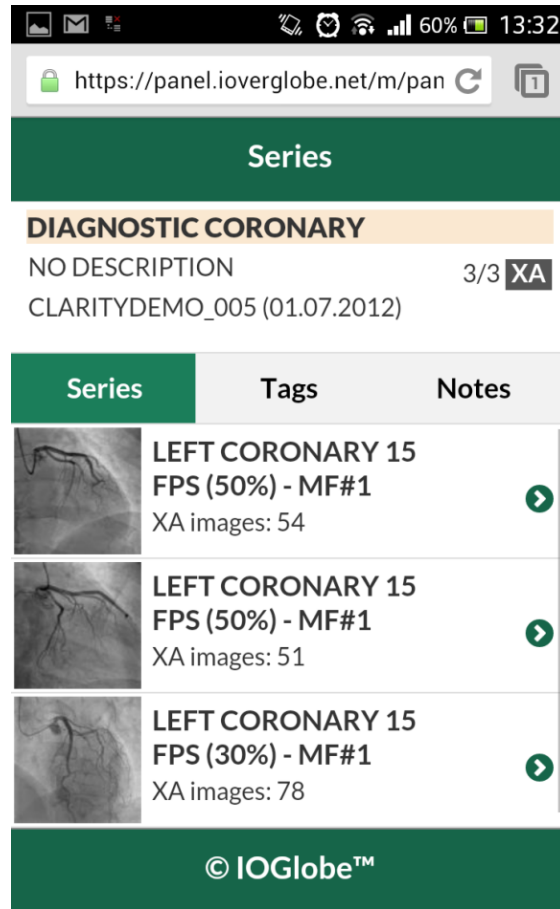
Telemedicina nije zasebna grana medicine, to je samo kombinacija raznih medicinskih struka kao što je teleradiologija, telekirurgija, telepatologija, telepsihijatrija i razne druge. O nekima se govori u sljedećim poglavljima. Telemedicina bi značila da se liječnik nalazi na jednoj lokaciji, a pacijent na drugoj udaljenoj lokaciji. Ta udaljenost ne podrazumijeva lošije rezultate dijagnoze. Naprotiv, zahvaljujući povezanosti s raznim strukama omogućava cjelovitiju obradu pacijenta koji je u postupku liječenja. Zahvaljujući ovoj vrsti medicinske komunikacije između pacijenta i liječnika, postoji niz prednosti koji pomažu i jednima i drugima. Za liječnika bi to značilo da su mu u svakom trenutku dostupni svi potrebni medicinski podaci o pacijentu. To mu pomaže pri postavljanju što brže i točnije dijagnoze, a što je u interesu samog pacijenta. Liječnici su u mogućnosti uvijek i svugdje biti u kontaktu sa svojim kolegama te si na taj način olakšati postavljanje dijagnoze. Sve ovo ne bi bilo moguće bez elektroničkog uređaja. Kada liječnici postave dijagnozu zadovoljili su svoj prvotni cilj. No, tada nastupa problem kako dalje liječiti pacijenta. Zahvaljujući telemedicini omogućen je i tretman i terapija na daljinu. Konzultacije s kolegama su od velike važnosti za pacijenta. Poznato je da se često

traži “drugo” mišljenje. U ovom slučaju to nije potrebno jer se za pacijenta dobiva kompletna obrada sa stajališta različitih medicinskih struka. To mu ujedno daje i veću dozu sigurnosti.

### **3.3. PACS i DICOM standard**

Da bi se razumio princip rada telemedicine, odnosno njene podvrste teleradiologije prvo trebaju biti spomenuti neki od sustava koji omogućuju da ona bude i ostvarena.

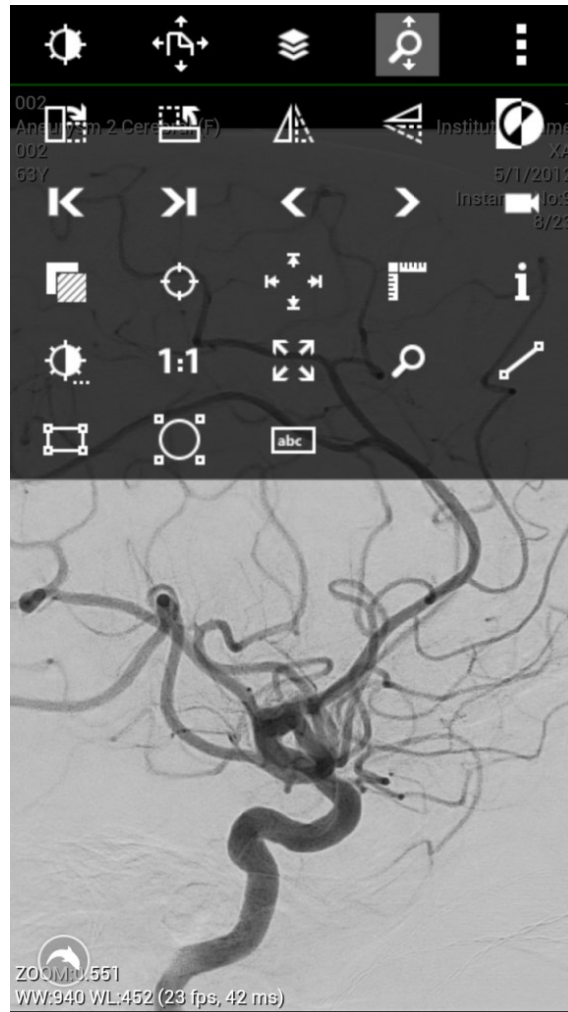
*PACS (eng. Picture Archiving and Communication System)* je sustav arhiviranja i slikovne komunikacije u radiologiji. PACS omogućava komunikaciju između različitih servera na udaljenim mjestima, bilo to u okviru medicinske institucije ili izvan nje. Ovaj sistem ujedinjuje funkcije teleradioloških servera i sistema za pohranjivanje, pretraživanje i pregled medicinskih slika i podataka pacijenta. Na ovaj način mogu biti povezane sve radiološke dijagnostike kao što su ultrazvuk, magnetna rezonancija (MRI), kompjuterizirana tomografija (CT) i dr.



*Slika 4. DICOM studija odabrana na temelju DICOM Query and Retrieve*

*Izvor: Infomedica d.o.o*

Da bi nam ova vrsta komunikacije bila omogućena, kao i neke druge unutar medicinskih usluga, zaslužan je DICOM standard. On omogućava potrebnu razmjenu i komunikaciju između kompjutera i bolnice. DICOM radi na principu vlastitog rječnika, odnosno atributa te stavlja pacijenta u središte kao objekt. Sve njegove važne podatke kao što su dob, spol ili pak ime i prezime prepoznaje kao attribute. Ukratko, DICOM standard omogućava razmjenu, skladištenje, ispis i prijenos informacija. DICOM je medicinski standard digitalne slike, definira format datoteke koja sadrži ID (*eng.* Identification), demografske podatke i određuje mrežne komunikacijske protokole.



*Slika 5. Skup DICOM alata u mobilnom 2D DICOM pregledniku*

*Izvor: Infomedica*

### **3.4 Teleradiologija**

S obzirom na načine prijenosa slika koji se danas koriste govorimo o teleradiologiji s prijenosom uz pomoć:

- modema,
- ISDN (eng. *Integrated Services Digital Network*) mreže,
- izravnih optičkih veza i
- prijenosa uz pomoć izgrađenih internih mreža unutar medicinskih ustanova.

Brzina prijenosa slika i podataka ovisi o tehnologiji koja se koristi unutar medicinskih ustanova. Kod izgrađenih mreža, koje su povezane mrežnim karticama, brzine prijenosa između dvaju računala su od 10 Mbps dok kod korištenja modemske veze se ostvaruju brzine prijenosa od 10 do 56 Kbps. Kada se koristi ISDN tehnologija u dijelu javnih telefonskih centrala, moguće su brzine prijenosa od 128 Kbps. Da bi sustav teleradiologije u potpunosti bio u funkciji potrebno je omogućiti što brži protok elektronskih informacija.

Zbog manjka financijskih sredstava američke bolnice unajmljuju radiologe u Indiji kao jeftiniju radnu snagu. Sve to im je omogućila teleradiologija, odnosno liječenje na daljinu.

Radi lakšeg shvaćanja naveden je primjer:

Žena od 45 god. doživi moždani udar u noći. U bolnici u koju je zaprimljena ne postoji dežurni radiolog, a napravljena joj je magnetna rezonancija mozga. Snimke pohranjene u sustavu šalju se elektroničkim putem u Indiju gdje njihov radiolog očitava snimke te ih u kratkom vremenskom razdoblju šalje nazad uz priloženi nalaz i dijagnozu. Na ovaj način američka bolnica uštedjela je vrijeme i novac uz jednaku kvalitetu rada.

Kako napreduje tehnologija tako se razvijaju i novi serveri i programi koji pružaju još veći raspon mogućnosti u smislu brzine, sigurnosti i kvalitete. Prilikom čitanja nekih članaka nađen je jedan takav program. Riječ je o novom središnjem servisu CroRIS koji služi za pohranu radioloških slika i nalaza. Zahvaljujući ovom servisu moglo bi se ne samo vršiti dijagnosticiranje i liječenje uz njegovu pomoć već ga i koristiti u obrazovne svrhe.

Na taj način liječnici ne bi trebali putovati u susjedne zemlje na kongrese već bi preko ovoga servisa odnosno video konferencije bili uključeni u kongres zajedno sa svojim kolegama diljem svijeta.

HT PREDSTAVIO CRORIS

## Teleradiologija za brže dijagnoze i liječenje



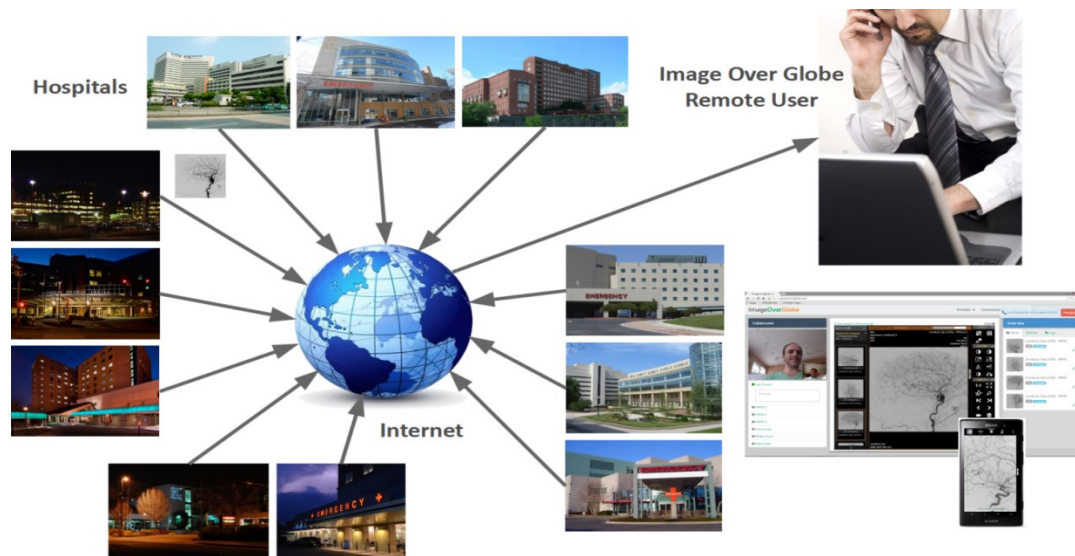
 Recommend Be the first of your friends to recommend this.

**CroRIS je zamišljen kao središnji servis za upravljanje i povezivanje različitih sustava za pohranu radioloških slika i nalaza. Trebao bi uštedjeti vrijeme i novac, ali i poslužiti za obrazovanje**

*Slika 6. CRORIS*

*Izvor: Večernji list- web*

Teleradiološki sustav Image Over Globe stvara globalnu mrežu bolnica i omogućuje siguran pristup radiološkim slikama putem interneta. Postoje i aplikacije na mobilnim uređajima.



*Slika 7. Prikaz povezivanja globane mreže bolnica*

*Izvor: Infomedica*

Kada se uzmu u obzir prednosti i nedostaci ovih mogućnosti, može se zaključiti da teleradiologija može biti uspješna i neuspješna. Upravo iz tog razloga moraju se dobro analizirati svi parametri koji utječu na njenu uspješnost.



*Slika 8. Mobitel sa preglednikom slika*

*Izvor: Infomedica*

## **USPJEŠNA TELERADIOLOGIJA**

Da bi radiolog što kvalitetnije postavio dijagnozu, treba mu osigurati potrebne uvjete:

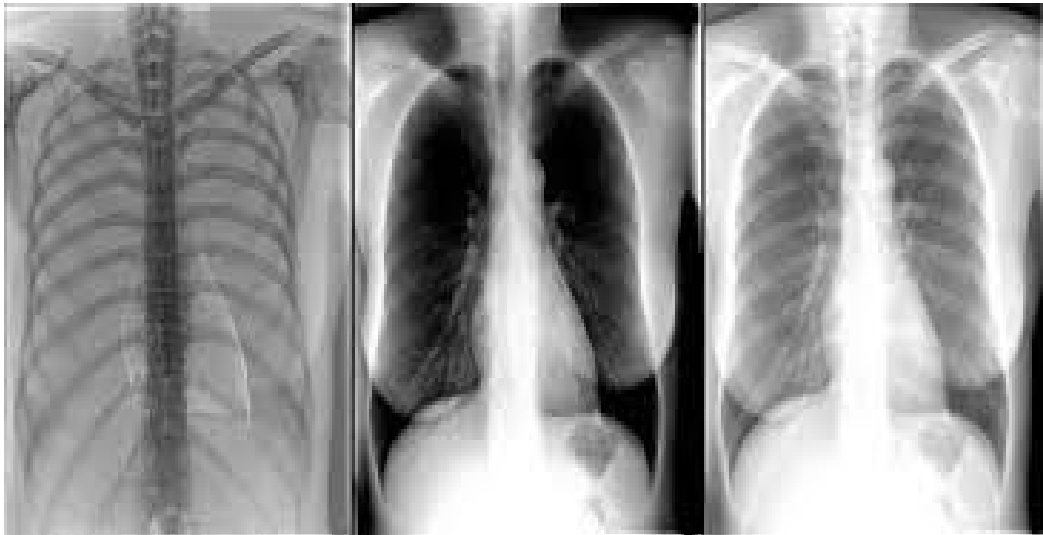
1. Mora mu biti omogućen pristup slikama bilo kada, bilo gdje i na što brži način.
2. U trenutku kada započne svoj dio posla, a to je u ovom slučaju očitavanje slika, internetska veza mora mu biti pouzdana i neprekinuta.
3. Veličina i kvaliteta poslane slike moraju biti identične primljenoj slici.
4. Kako ne posjeduju svi jednake vještine rada s računalnim sustavima, program bi trebao biti što jednostavniji i jasniji.

## **NEUSPJEŠNA TELERADIOLOGIJA**



Neki od čimbenika koji utječu na teleradiologiju su visoka cijena, nepristupačnost i kompleksnost rada na određenim informacijskim sustavima. Razlog je taj što nemaju svi jednake računalne sposobnosti. Tako na primjer, jedan odličan stariji radiolog, koji radiološke slike očitava sa stopostotnom uspješnošću, zbog kompleksnosti nekog informacijskog sustava nije u mogućnosti stupiti u kontakt sa svojim mlađim kolegom i pomoći mu pri postavljanju dijagnoze. Nemogućnost širokopojasnog interneta je još jedan bitan čimbenik koji utječe na neuspješnost.

Da bi se spriječili svi mogući nedostaci mora se uzeti u obzir svaka stavka posebno i pokušati u samom početku utjecati na kvalitetu i brzinu rada.



*Slika 9. RTG snimka prsnog koša*

*Izvor: web*

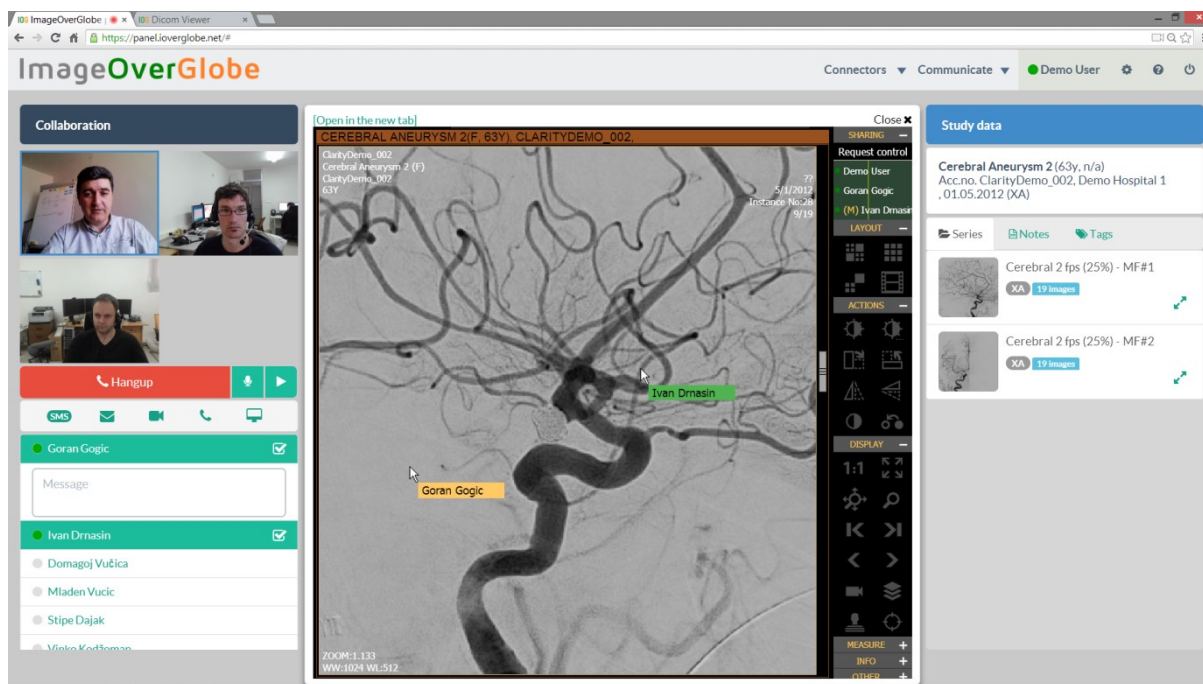
### 3.5. Telekirurgija

Telekirurgija je povezivanje između najmanje dvije lokacije odnosno dva prostorno udaljena kirurga za vrijeme kirurške operacije. Na taj način iskusniji kirurg pomaže manje iskusnom, a da ne mora biti prisutan u operacijskoj dvorani.

Ljudsko tijelo je kompleksno i svaka operacija je sama po sebi jedinstvena. Kirurg pristupa operacijskoj dvorani i tijelu pacijenta sa nizom nalaza koji ga upoznaju s bolesti i onim što treba odstraniti, smanjiti ili izliječiti u tijelu pacijenta. No, ta situacija nikada nije sasvim sigurna i prilikom pristupanja svakoj operaciji kirurg ulazi s posebnom dozom opreza. Ponekad bude zatečen i nespreman za situaciju. Zbog ovih razloga telekirurgija je omogućila sve uspješnije operacije s manje pogrešaka. Prilikom telekirurškog prijenosa, kirurg koji je pristupio operaciji i aktivni sudionik kirurga na suprotnoj strani međusobno komuniciraju i zajednički rješavaju komplikacije i sve nejasne situacije ukoliko do njih dođe. Postoji nekoliko vrsta telekirurških konferencija. Jedna od njih je situacija kada iskusan kirurg operira i ujedno svojim studentima ili manje iskusnim kolegama objašnjava zahvat koji izvodi, a oni za to vrijeme uče i postavljaju pitanja. To bi bila **teleedukacija**.

Kada manje iskusan kirurg izvodi zahvat uz pomoć iskusnijih kolega bi bila **telekonzultacija**.

**Rasprava** bi bila kada više kolega, međusobno izmjenjujući iskustva dokaze, pokušavaju usavršiti neku tehniku.



*Slika 10. Istovremeni prikaz slika i video komunikacije*

*Izvor: Infomedica*

Zahvaljujući telekirurgiji omogućena je lakša edukacija kirurga te svih onih koji se žele usavršiti iz nekog područja kirurgije. Na taj način nema nepotrebnih “gužvi” u operacijskim dvoranama, nema ometanja rada kirurga a promatrači ne utječu na sterilnost i onečišćenost operacijske dvorane.

### **3.6. Teleneurologija**

Neurologija je jedna od vrlo važnih grana medicine. Posao neurologa je izuzetno važan i zahtjevan. Svakodnevno moraju surađivati s mnogo struka unutar medicine uključujući radiologe, kirurge, vaskularne kirurge i dr. Na ovaj način je omogućeno obrazovanje pomoću telemedicine što je vrlo važno u neurologiji zbog nedostatka broja neurologa. Kako je neurologija jedna od težih i zahtjevnijih specijalizacija nedostaje neuroloških stručnjaka naročito u ruralnim sredinama. Iz toga razloga se vjeruje da

telemedicina može pružiti ruralnim područjima brži i jeftiniji kontakt sa stručnjacima iz gradova.

Tako je, na primjer u Hrvatskoj uveden Neuronet kompjuterski sustav u KBC Sestara Milosrdnica. Program Neuronet je razvijen kroz module, tako da postoje pacijentovi osobni podaci, osobna i obiteljska anamneza, ambulantne posjete i ostalo. Svaki put kada pacijent pristupi pregledu, bilo to bolnički ili ambulantno, dodaje mu se jedinstveni kod koji odgovara samo njemu. Svi podaci zaprimljeni ambulantno prenose se automatski u bolničku datoteku. U slučaju da je pacijent hospitaliziran, vrlo je važan početni neurološki status koji kasnije, zahvaljujući ovim podacima, liječnici mogu pratiti tijekom liječenja. U tome im pomažu razne skale koje im ovaj program omogućuje. Za sada Neuronet povezuje samo pojedine odjele unutar bolnice. Kako napreduje tehnologija, a s time i usavršavanje programa, u budućnosti se planira prijenos EEG-a, Color doppler slike i ostalog. Neke od ovih mogućnosti su polako već i ostvarene zahvaljujući teleradiologiji. Može se zaključiti da napredak teleneurologije donosi vrijedan dobitak za pacijenta. Ovakvim načinom pregleda, koji se događa u vrlo kratkom vremenu, virtualno se dobiva brza dijagnoza i postavljanje terapije te pridonosi prevenciji moždanog udara i ostalih neuroloških bolesti koje mogu biti smrtonosne za pacijenta. Tako se smanjuju neželjene posljedice i produljuje životni vijek pacijenta.



*Slika 11. Područje rada neurologije*

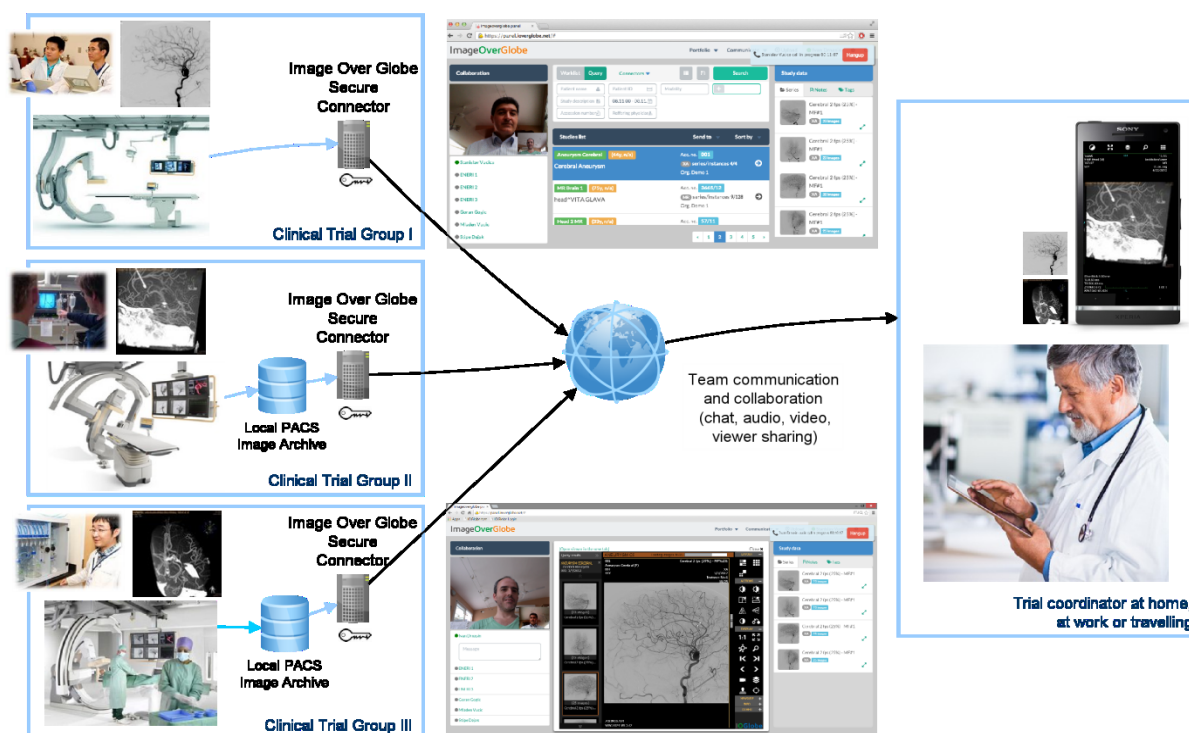
*Izvor: web*

### 3.7. Telemedicinski projekti u svijetu

Telemedicinski projekti u svijetu su sve brojniji. Danas su teledukacija i telekonzultacija uobičajena pojava. Na taj način i sami liječnici su, zahvaljujući pomoći svojih kolega, sigurniji u postavljanju dijagnoze i liječenju. Telemedicina je najrazvijenija u SAD-u, no postoje i razni projekti diljem svijeta, a neki od njih su:

1. Daljinsko učenje o obradi mamografskih slika
2. Program za pomorsku industriju
3. Program za konzultacije o zdravstvenom stanju u Europi
4. Program provjere kvalitete rasporeda rada medicinskih sestara

Iz ovih projekata može se zaključiti da su pokrivena razne struke unutar same medicine te je na taj način omogućen široki spektar obrazovanja zahvaljujući ovakvim projektima.



Slika 12. Primjer korištenja sustava kao platforme za istraživanje i provedbu kliničkih ispitivanja

Izvor: Infomedica

Učestalo se govori o brojnim prednostima telemedicine i koliko je olakšan kontakt s liječnikom, te liječniku olakšan pristup pacijentovim podacima i nalazima. Međutim i telemedicina ima svoje nedostatke. Ne postoji bitna odrednica medicinskog liječenja, a to je fizički kontakt između liječnika i pacijenta. Govori se o važnosti redosljeda pretraga te da prije svega treba postojati **fizikalni pregled**, a zatim sve ostalo. Liječniku je vrlo važno pregledati pacijentovu boju kože, opipati puls, izmjeriti vitalne znakove. Fizikalni pregled mu može biti od velike važnosti u postavljanju konačne dijagnoze.

Zahvaljujući napredovanju tehnologije uskoro ni to neće biti problem. Projekti poput virtualne realnosti ili virtualnog “prsta”, virtualnih rukavica (eng. The virtual Glove, remote palpation and tactile feedback – Medical College of Georgia) pomoći će i pri fizikalnom pregledu pacijenta. Tada neće biti bitna udaljenost pacijenta i liječnika jer će liječnik moći putem virtualnog dodira ostvariti potrebu za palpacijom pacijenta.

Telemedicina je nazočna u gotovo svim područjima u medicini, od klinike, preventive, organizacije ili edukacije, što uvelike pomaže pri obrazovanju studenta. Od projekata na razini medicine možemo naglasiti telemedicinsku hemodijalizu u kući bolesnika, projekt “TeleStroke” koji pomaže u zbrinjavanju bolesnika s cerebrovaskularnim inzultom, tele-nadzor nad starijim osobama u njihovu domu. Bolesnici koji su na kućnoj njezi nemaju 24- satnu zaštitu odnosno nadzor koji bi trebali imati iako se nalaze kod kuće. Uglavnom im pomaže rodbina i obitelj koja ne mora znati izmjeriti krvni tlak ili učiniti EKG, a ponekad im to može biti od velike važnosti. Istina, ukoliko to zatrebaju pozove se hitna pomoć jer je izuzetno važno brzo reagiranje.

Zahvaljujući projektu EPIC (eng. *European prototype for Integrated Care*) koji razvija telemedicinski sustav pacijentima na kućnoj njezi, odsada je puno toga više omogućeno. U slučaju potrebe za ovakvim reagiranjem sustav aktivira alarm kod abnormalnih nalaza i putem telefona šalje informaciju u centar za nadzor. Smatra se da će ovo pomoći da se nepoželjne posljedice svedu na minimum.



*Slika 13. Notebook sa preglednikom slika*

*Izvor: Infomedica*

Nenaseljene zemlje s velikim teritorijem su jako angažirane u razvoju telemedicine. Tako je Australija svojom jakom medicinskom radio-komunikacijskom mrežom postigla, putem projekta za evakuaciju bolesnika (eng. *Royal Flying Doctor Service*), jaku satelitsku mrežu. Većina podvrsta telemedicine kao što je na primjer teleradiologija i mnoge druge su dobro razvijene u Australiji i u nordijskim zemljama. Francuska ima razvijenu kompjutorsku mrežu za praćenje zaraznih bolesti te je ujedno važna u razvoju zdravstvenih kartica (eng. *smart card*), Kanada ima razvijen telekonferencijski sustav, dok je Japan vodeća zemlja u razvoju PACS – tehnologije te pomaže i pri telemedicinskoj komunikaciji između 14 bolnica u Kambodži.

Može se primijetiti da su telemedicinski projekti u svijetu brojni. Zahvaljujući njima postoji mogućnost trenutnog pristupa specijalistu u bilo kojoj zemlji u najkraćem vremenskom roku i uz maksimalnu uštedu novca.

### 3.8. Telemedicina u Hrvatskoj

Brzi razvitak računala, informacijske komunikacije i same telemedicine dovodi do potrebe za ubrzanim i stalnim napredovanjem. Tako su se sastali Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, FER i CARNet na znanstvenom skupu pod nazivom “Telemedicina u Hrvatskoj”, 13.studenog 1998. godine. Taj skup je donio jako dobre rezultate, prvenstveno zato što se javio neočekivan broj sudionika koji je premašio sve ostale medicinsko-tehničke skupove u Hrvatskoj. Zahvaljujući tom uspjehu Akademija medicinskih znanosti Hrvatske 5.veljače 1999. utemeljuje Odbor za Telemedicinu, što je bio jedan od izvrsnih početaka.

Gledajući kronološki može se vidjeti :

1. 1966.- prvi teleradiološki prijenos ORL između dvije zagrebačke bolnice.
2. 1994.- povezan telepatološki odjel patologije bolnice u Zagrebu sa Zavodom za patologiju medicinskog fakulteta u Zagrebu.
3. 1999.- prva video operacija između dva grada u Hrvatskoj.

Ministarstvo zdravlja povezalo je 33 uređaja za kompjuteriziranu tomografiju, digitalnu supstrakcijsku angiografiju i magnetsku rezonancu na 27 lokacija u 18 regionalnih i županijskih bolnica u teleradiološki sustav. Također su bile uključene i neurokirurške ustanove diljem hrvatske (Split, Zagreb, Osijek, Slavonski Brod, Rijeka, Pula i Zadar). Na ovaj način samo se telemedicina dizala na sve veće razine u Hrvatskoj te je svakim danom je bivala sve naprednija.

Da bi sve to mogli ostvariti i dalje napredovati, bilo je potrebno poštivati određene propise i standarde. Poznato je da liječnici i drugi zdravstveni radnici ne smiju odavati podatke koji se odnose na pacijenta, bilo da se radi o spolu, dobi, zanimanju ili o bolesti od koje boluje. Kada je počela ovakva vrsta usluge putem telemedicine, postavilo se pitanje postoji li mogućnost neovlaštenog pristupa pacijentovim podacima u svakom trenutku. Svako neodobreno pristupanje pacijentovim podacima uzrokovalo bi tužbu od strane pacijenta te bi se na taj način dovela u pitanje kvaliteta telemedicine. Iz navedenih razloga doneseni su propisi koji zahtijevaju tajnost medicinskih podataka i njihovo



pravodobno i primjereno čuvanje. S druge strane, postavilo se pitanje očuvanja podataka u izvornom obliku. Nije se smjelo dogoditi da se prilikom “putovanja” podataka s jednog mjesta na drugo, u ovom slučaju s jednog računala na drugo dogodi gubitak nekog podatka. Kada bi došlo do gubitka podataka, ne bi postojala mogućnost postavljanja dijagnoze te se ne bi bilo postigla svrha telemedicine. Donesena je odluka da se standardima trebaju ujednačiti bolnički informacijski sustavi (BIS), postupci, izvještaji i ostali važni podatci za pacijenta. Nakon toga trebalo je povezati sve državne zdravstvene institucije kao i novoosnovane zdravstvene centre te ih uključiti u postojeće informacijske infrastrukture. To je bila tehnološka osnova telemedicinskih ustanova. Postupak nije bio jednostavan. Stručnjaci su trebali dosta vremena da bi integrirali sve ustanove, njihove informacijske resurse i, najvažnije od svega, educirati medicinsko osoblje bez kojeg ništa od ovoga ne bi ni bilo moguće. provesti u praksi

Kako tehnika svakim danom sve više napreduje te se na taj način mijenjaju i podsustavi unutar glavnog sustava, potrebna je stalna edukacija, pohađanje raznih tečajeva i usavršavanje medicinskog osoblja, što su preduvjeti za korištenje telemedicinskih sustava.

U Hrvatskoj nije bilo jednostavno cijeli projekt dovesti na najvišu razinu jer su početna ulaganja velika, iako dugoročno isplativa. Stoga se ni danas ne može reći da je sve funkcionira kako bi trebalo, no informacijsko-komunikacijski sustav koji je potreban da bi se kvalitetno i sa što manje grešaka radilo unutar sustava vrlo je napredovao. Programi unutar medicinske informatike usavršavaju se svakoga dana. Medicinskom osoblju je svakodnevno omogućeno napredovanje, usavršavanje, te pomoć prilikom upotrebe novih tehnika, programa, sustava koji se sve više nadopunjuju i bivaju sve kompleksniji. Kompleksna komunikacijska infrastruktura mora biti primjerena kako bi omogućila napredak telemedicine i kvalitetan rad. Zahvaljujući komunikacijskim protokolima, kao što je TCP/IP protokol i širokopojsnim komunikacijskim tehnologijama poput ATM-a sve to je i omogućeno. Na ovaj način ostvaren je prijenos velike količine podataka i arhiviranja na daljinu, razne videokonferencije i video na zahtjev te upravljanje uređajima na daljinu u stvarnom vremenu.

Zahvaljujući CARNet mreži spojeno je nekoliko medicinskih ustanova te povezano internetom i na taj je način omogućeno stjecanje iskustava u telemedicini i istraživanju koja su potrebna za daljnje usavršavanje.

LIJEČENJE NA DALJINU, KOJA JE U SVIJETU STANDARD, U HRVATSKOJ SE PRIMJENJUJE SPORADIČNO

## Telemedicina: osigurano 7,8 milijuna kuna, a usluga malo

[Pogledaj sve iz: Hrvatska](#)

[Pogledaj sve vijesti](#)

Autor: Ljerka Bratonja Martinović

Objavljeno: 27. kolovoza 2012. u 18:11

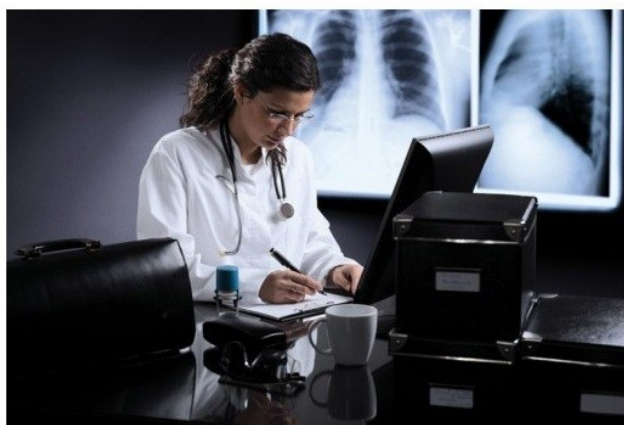
A+ A- ✉

*Lani je pedesetak centara aktivno uključenih u mrežu hrvatske telemedicine pacijentima i liječnicima, prema podacima Hrvatskog zavoda za telemedicinu, pružilo oko tisuću usluga, a tek nekoliko desetaka slučajeva odnosilo se na usluge za potrebe hitne medicine*

**ZAGREB** - Dok Europska unija telemedicinu smatra jednim od ključnih načina za postizanje kvalitetnije zdravstvene skrbi uz manje materijalne troškove, u Hrvatskoj ovaj dio zdravstvenog sustava praktički postoji samo na papiru. Telemedicina je sustav koji omogućava postavljanje dijagnoze i liječenje na daljinu uz pomoć slanja medicinskih slika i nalaza, što u nizu situacija olakšava i ubrzava donošenje odluka u procesu liječenja.

### »Papirnat« centri

Hrvatska doduše ima svoj zavod za telemedicinu, koji raspolaže godišnjim proračunom od 7,8 milijuna kuna, ima i mrežu centara



Telemedicina je sustav koji omogućava postavljanje dijagnoze i liječenje na daljinu uz pomoć slanja medicinskih slika i nalaza

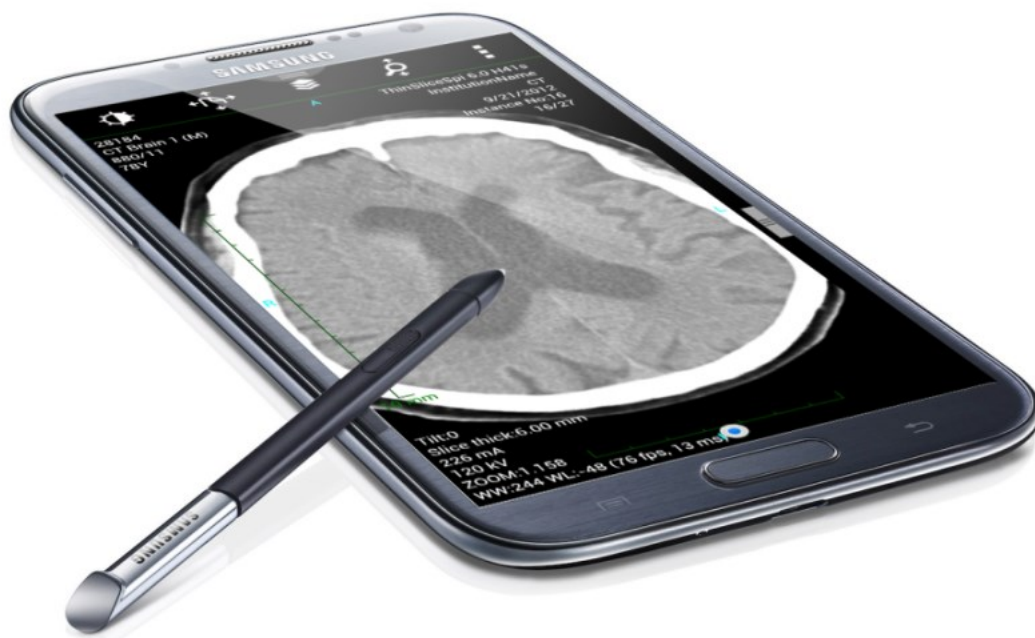
### Slika 14. Članak, Problemi u hrvatskoj vezani za telemedicinu

Izvor: Večernji list

Pretražujući arhivu podataka o telemedicini u Hrvatskoj nailazi se na zanimljiv članak iz 2012. godine u Večernjem listu. U članku se navodi kako u Hrvatskoj postoji Zavod za telemedicinu kojem je omogućen godišnji proračun od 7,8 milijuna kuna te ujedno ima i mrežu centara unutar telemedicine, uz opseg pružanja usluga je prilično skroman, iako je telemedicina omogućena u 69 centara samo njih 50 je aktivno radilo.

Ovaj članak bi trebao probuditi svijest svima kojima je omogućen rad unutar ovog sustava, a koji ga ne koriste. Ponekad stariji i iskusniji liječnici trebaju malo više vremena da bi stekli iskustvo rada s naprednom tehnologijom te iz tog razloga ostaju pri starom načinu rada. Takve liječnike trebalo bi strpljivo educirati i na neki način "prisiliti" da njihov svakodnevni rad bude organiziran baš na ovaj način. Bilo je potrebno mnogo stručnjaka, vremena i novca da bi se ovo postiglo. Koliko projekti unutar Hrvatske

napreduju govori i projekt između Hrvatske akademske i istraživačke mreže CARNet koji je pokazao mogućnost primjene telemedicine u elektrostimulaciju srca.



*Slika 15. Mobitel sa preglednikom uz korištenje olovke*

*Izvor : Infomedica*

Uređaj za elektrostimulaciju srca radi na principu praćenja aritmija i evaluaciju terapije lijekovima. Neki pacijenti s otoka i iz manjih mjesta putuju satima na pregled koji vrlo kratko traje zbog čega je osmišljen prototip uređaja koji bi omogućio da se u udaljenoj ambulanti programira elektrostimulator i putem CARNet mreže odašilje signal EKG-a. U centru za elektrostimulaciju bi bila radna stanica (klijent) povezana s uređajem (poslužiteljem) putem CARNet mreže, a na kojoj bi se pratio EKG bolesnika u realnom vremenu i grafičko sučelje programera elektrostimulatora. Projekt je pokazao da je prijenos moguć iz Splita u Zagreb u realnom vremenu, te je tako uspješno izvršeno reprogramiranje elektrostimulatora srca u Splitu iz Zagreba.

U jednoj Hrvatskoj tvrtki tako se radi na globalnom medicinskom pristupu slikama i kolaboraciji mreža. Radi se o inovativnoj tehnologiji koja omogućava brzi pristup medicinskim slikama i kliničkoj suradnji.

1. Koristi se bilo koji elektronički uređaj (mobilni telefon, kompjuter, tablet, laptop) od strane zdravstvenog djelatnika koji se može nalaziti u bolnici u kojoj radi ili udaljen negdje kilometrima uz pružanje jednake kvalitete kao da boravi na svome radnom mjestu.
2. Neusporediva brzina prijenosa i pristupa medicinskim slikama.
3. Odlična kvaliteta prikaza slike u stvarnom vremenu na mobilnim uređajima što prije nije bilo moguće.
4. Mogućnost globalnog kliničkog povezivanja.

Naravno sve to mora poštivati propise i standarde koji su u ovom slučaju:

1. ISO / IEC 13485 certifikat za razvoj medicinskih uređaja
2. Oznaku CE Klasa II b medicinskih uređaja i još neke

Hrvatska treba iskoristiti sve mogućnosti koje su joj pružene, napredovati i dalje, treba se truditi i pružiti najbolje moguće uvjete za ozdravljenje pacijenata, a da pri tome ne bude potreban odlazak u inozemstvo.

### 3.9. Javnozdravstvena telemedicina

Da bi se razumjela javnozdravstvena telemedicina mora se znati da je zadatak javnog zdravstva da organizira lokalne, nacionalne i međunarodne resurse i usmjerava ih prema najvećim zdravstvenim problemima zajednice. Djelovanje javnog zdravstva uvelike ovisi o materijalnom stanju zemlje u kojem se djeluje jer se na osnovu raspoloživih financijskih sredstava i odlučuje o opsegu djelovanja.

U slučaju javnozdravstvene telemedicines najvažnije je povezivanje javnozdravstvenih ustanova između pojedinih zemalja, ministarstava zdravlja, Svjetske zdravstvene organizacije, Ujedinjenih naroda, raznih medicinskih i zdravstvenih ustanova za što je potrebna vještina komuniciranja elektroničkim putem, te obrazovanje o razmjeni podataka.

Da bi se osnovala globalna zdravstvena mreža GHNet potrebno je u prvom redu osnovati međunarodnu medicinsku telekomunikacijsku mrežu kako bi komunikacija bila što bolja između udaljenog zdravstvenog osoblja.



*Slika 16. Prikaz GHNeta*

*Izvor: web*

Globalna zdravstvena mreža trebala bi unaprijediti medicinsku i javnozdravstvenu suradnju tako da ne postoje barijere poput jezičnih, kulturnih ili političko/birokratskih. Mora postojati razmjena javnozdravstvene informacije i edukacijske aktivnosti, trebaju se prevenirati potencijalne bolesti i katastrofe, a sve se to postiže planiranjem. Da bi nešto na međunarodnoj razini uspjelo potrebno je mnogo treninga na nacionalnoj razini i sve to uz suradnju sa SZO, Panameričkom zdravstvenom organizacijom i drugim međunarodnim vladinim i nevladinim agencijama.

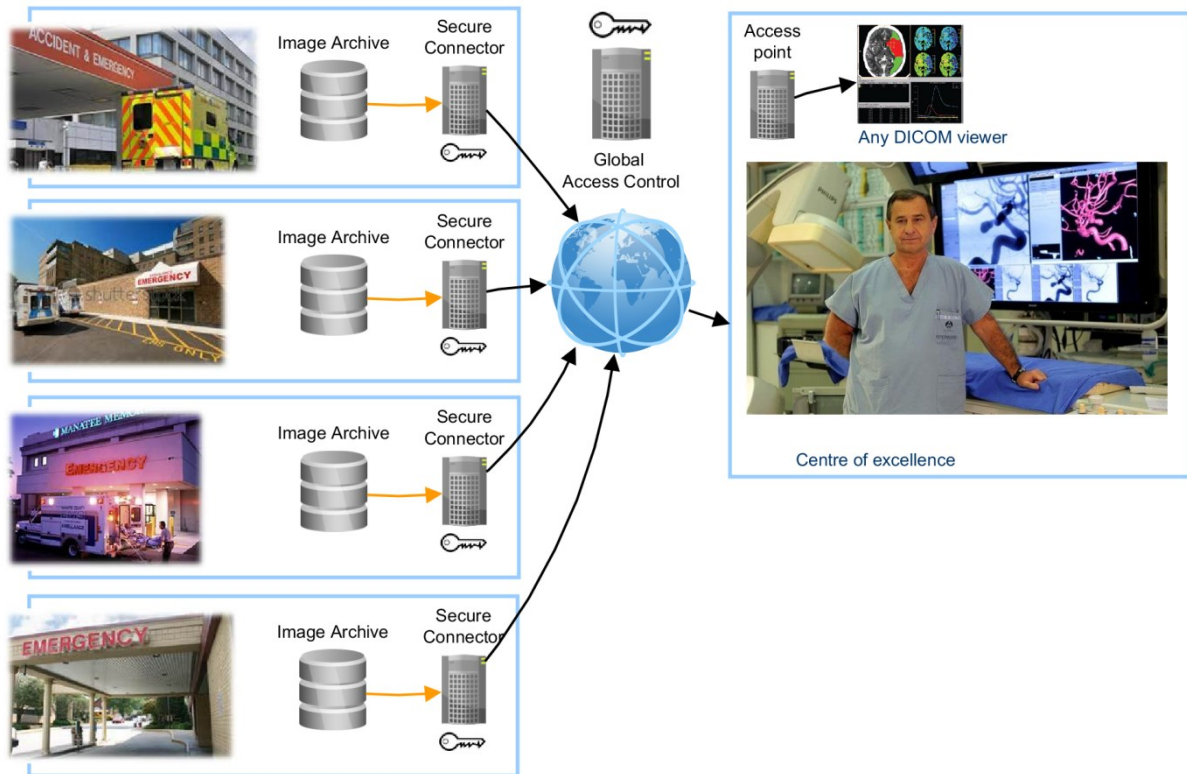
Kada se radi o velikom i bitnom međunarodnom povezivanju treba dobro poznavati tehnologiju te stvoriti stvoriti središte gdje bi se mogle pronaći informacije o novim tehnologijama, njihovoj primjeni i globalnim normama u telemedicini.

Neki od primjera GHNet-a su :

1. GHNet začeo osamdesetih godina kao dio projekta o dijabetesu dječje dobi WHO
2. Globalna zdravstvena mreža za potrebe katastrofalnih situacija- GHNet nastala 1995. godine

Svi javnozdravstveni sadržaji, projekti i edukacijski materijali mogu se naći na njihovim stranicama, a u Republici Hrvatskoj na web stranicama Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ) – <http://www.hzjz.hr>

Da bi javnozdravstvena telemedicina mogla što bolje funkcionirati vrlo je važno daljinsko učenje i obrazovanje javnozdravstvenih djelatnika obavljeno uz što manje novca te da dok uče, istodobno i rade u svojoj zemlji. Kako ne postoji u svakoj zemlji stručnjak koji bi provodio edukaciju jedno od rješenja bi moglo biti u primjeni telematike, u izradi edukacijskih materijala koji bi bili prezentirani na Internetu i na taj način bili dostupni onima koji drugačije ne mogu pristupiti edukaciji. U skladu s napretkom na svim područjima, tako će se vjerojatno u budućnosti pronaći najbolje rješenje i za ove probleme i usavršiti rad telemedicine u svakom njenom segmentu rada.



*Slika 17. Primjer korištenja sustava: Uspostava mreže bolnica (eng. Referral network) koje upućuju pacijente u tzv. centar izvrsnosti  
Izvor : Infomedica*

### 3.10. Prednosti telemedicine

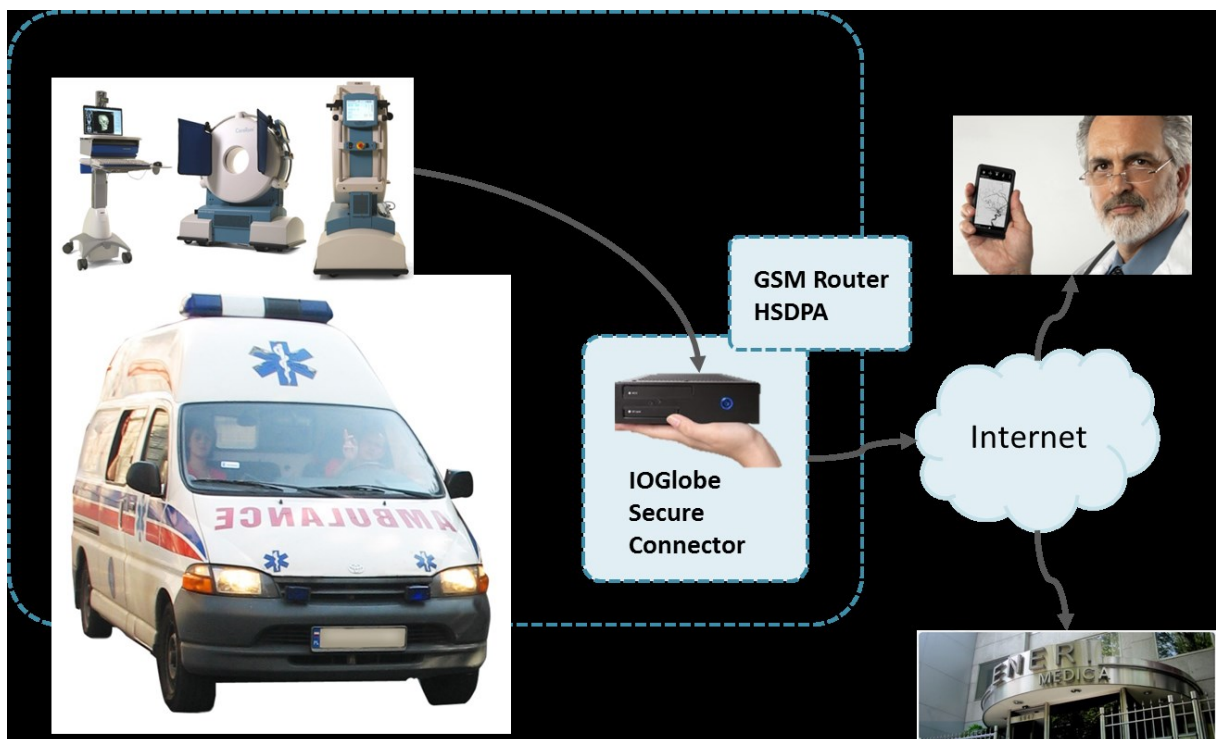
Na samom kraju navedene su još neke od prednosti telemedicine kako bi se upotpunilo sve gore navedeno a razlikuju se četiri njezine temeljne prednosti:

1. **Poboljšan pristup** - više od 40 godina telemedicina se koristi kako bi se pacijentima u ruralnim i urbanim područjima olakšao odlazak liječniku, odnosno kako bi se “dovelo” liječnika pacijentu. Također, i liječnicima omogućava da se usavršavaju izvan svoga kruga rada.
2. **Smanjenje troškova** - telemedicina je dokazala da se i uz smanjene troškove može kvalitetno raditi. Smanjila je troškove putovanja i povećala učinkovitost kod kroničnih bolesnika.

3. **Poboljšana kvaliteta** - istraživanja su provedena na pacijentima koji su se liječili putem telemedicine i onima koji su se liječili odlaskom ka liječniku te se liječenje pokazalo jednako učinkovito. Telemedicina ima izvrsne rezultate u nekim granama medicine, a pogotovo u psihijatriji i teleradiologiji.
4. **Pacijent - potražnja** - istraživanja provedena na pacijentima koji su se liječili telemedicinom ponovno su dala pozitivne rezultate uz zadovoljstvo pacijenata ovakvim načinom liječenja.

Osim ove četiri temeljne prednosti postoji i potpuna sloboda izbora liječnika što je prije bila prepreka zbog fizičke udaljenosti. Pacijent iz Splita nije imao u svakom trenutku mogućnost otići boljem specijalistu u Zagreb a sada mu je to omogućeno.

Zbog telemedicine tu su i kvalitetniji dijagnostičari i njihovo trajno obrazovanje, a samim time i uspješnije korištenje njihovih znanja i vještina na pacijentima iz čega se može zaključiti da se danas telemedicina uvelike isplati.



*Slika 18. Primjer korištenja sustava u kolima hitne pomoći*

*Izvor: Infomedica*



## 4. ZAKLJUČAK

Kada se sve sagleda dolazi se do veoma bitnih saznanja o mogućnostima današnjice u vezi tehnologije, znanja, napredovanja i mogućnosti samog čovjeka. Najveći problem je neinformiranost pacijenata, u ovom slučaju o vrlo važnom segmentu njihovog života - zdravlju kao i o načinu liječenja bolesti. Telemedicina se svakim danom sve više razvija te na taj način pridonosi i boljoj kvaliteti zdravlja a zahvaljujući njoj zadovoljena su tri ključna čimbenika:

1. osigurana nam je dostupnost zdravstvene zaštite,
2. ograničen je rast troškova i
3. poboljšana je kvaliteta.

Bolesnicima je omogućen lakši način dolaska do same dijagnoze što uvelike pomaže psihičkom stanju bolesnika, a napredovanje i edukaciju liječnika daju sigurnost da će i u budućnosti postojati vrhunski stručnjaci što će smanjit smrtnost zahvaljujući brzom postavljanju dijagnoze. Naravno, potrebno je još mnogo stručnjaka koji će ovakav način medicine usavršiti no na jako dobrom su putu. Smatra se da je ovo jedan od najvećih otkrića unutar medicine koji ima jednake koristi i za liječnike i za pacijente. Dakle, telemedicina uvelike mijenja budućnost čovjeka u pozitivnom smislu.

Prolazeći kroz prednosti i nedostatke, podsustave te povijest nastajanja telemedicine na samom kraju može se reći da je stvoren važan čimbenik tehnološke, stručne, financijske i organizacijske ujednačenosti razvoja zdravstvenog sustava.

## 5. LITERATURA

1. Kern J. Zdravstvo digitalnog doba, HCZJ, 2005.
2. Kern, J. Kovačić, L. Telemedicina u Hrvatskoj, Zagreb: Medika, 2001.
3. Kern, J. Kovačić, L. Orešković, S. Telemedicina i javno zdravstvo, Zagreb: Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, 2001.
4. Predrag P, Kamo ide telemedicina?
5. Demarin, V. Bašić-Kes, V. Trkanjec, Z. Telemedicina i teleneurologija, 2001.
6. M. W, Bušić L, <http://www.tportal.hr/scitech/tehno/254666/Teleradiologija-za-brze-dijagnoze-i-lijecenje.html> (14.05.2014.)
7. Martinović LJ, <http://www.novolist.hr/Vijesti/Hrvatska/Telemedicina-osigurano-7-8-milijuna-kuna-a-usluga-malo> (15.05.2014)
8. <http://hr.wikipedia.org/wiki/Telemedicina> (15.05.2014.)
9. [http://ictcasopis.ict.edu.rs/sites/default/files/public/radovi\\_studenata/1363200548/fajlovi/Telemedicina%20seminarski%20rad.pdf](http://ictcasopis.ict.edu.rs/sites/default/files/public/radovi_studenata/1363200548/fajlovi/Telemedicina%20seminarski%20rad.pdf) (17.05.2014.)
10. <http://www.telemedicine.com/> (17.05.2014.)

## **6. SAŽETAK**

Suvremeni način života pridonio je razvoju novih vrsta bolesti i porastu oboljelih u cijelom svijetu. Ta činjenica stavila je pred znanstvenike zadatak kako najlakše i najbrže povezati stručnjake s područja medicine iz cijeloga svijeta u rješavanju kompliciranih medicinskih dijagnoza. Tako je utemeljena telemedicina – dijagnosticiranje i liječenje bolesnika kao spoj informatičke tehnologije i telekomunikacija.

Timskim radom koji telemedicina omogućava pogreške su svedene na minimum, a samim time poboljšano i pružanje medicinskih usluga. Ona ostvaruje znatnu uštedu novca i vremena što nije zanemariva stavka u današnjoj teškoj gospodarskoj situaciji u svijetu koja se odrazila i na medicinu. Ovaj sustav ima niz prednosti o čemu se više govori u daljnjem tekstu.

Zbog svega navedenog potrebno je, s ovim načinom komunikacije upoznati kako struku tako i širu javnost kroz stručne radove.

### **KLJUČNE RIJEČI:**

Telemedicina, teleradiologija, pacijent, informatika, udaljenost

## **6. SUMMARY**

Modern lifestyle has contributed to the development of new types of diseases and increasing suffering in the world. Those facts placed a mission in front of scientists in order to most easily and quickly connect with experts in medicine from around the world to solve complex medical diagnoses.

Thus based telemedicine - diagnosing and treating patients as a combination of information technology and telecommunications.

With teamwork that telemedicine allows mistakes are kept to a minimum and thereby improved the provision of medical services. It realizes substantial savings of time and money which is not insignificant item in today's difficult economic situation in the world that is also reflected in medicine. This system has many advantages which is discussed below.

Because of all these reasons it is necessary with this type of communication introduce the profession to the general public through professional articles.

### **KEYWORDS:**

Telemedicine, teleradiology, patient, informatics, distance

## **7. ŽIVOTOPIS**

Zovem se Ana Matoš. Rođena sam 01. listopada 1989. u Splitu. Osnovnu školu „Ravnice“ završila sam u Splitu 2005. godine. Zdravstvenu školu Split, zanimanje – fizioterapeutski tehničar, završila sam 2009. godine. Odradila sam volonterski staž u poliklinici Tranfić u Splitu 2010. godine uz položen stručni ispit za fizioterapeuskog tehničara. 2011. godine upisujem se u Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu, preddiplomski sveučilišni studij Radiološka tehnologija. Za vrijeme studija odradila sam kliničku praksu 1, 2 i 3. Aktivno se služim engleskim jezikom u govoru i pismu.