

# ISTORIJAT MEDICINE I ZDRAVSTVENE NEGE – *Duplikat*

## HISTORY OF MEDICINE AND HEALTH CARE – *Duplicate*

DOI: 10.5937/Insp2421040S

### SUSRET MEDICINE I TEHNOLOGIJE KROZ ISTORIJU

#### ENCOUNTER OF MEDICINE AND TECHNOLOGY THROUGH HISTORY

#### Uredništvo

UDK BROJ61(091) 616-083(091)

COBISS.SR-ID 137121033

#### SAŽETAK

Razvoj tehnike i tehnologije u medicini vuče korenje iz praistorije kada su urađene prve trepanacije lobanje, amputacije udova, incizije gnjovnih apscesa i slično. Kroz vekove su se upotrebljavala različita pomagala u medicini, a prvi značajniji pomoci ka razvoju tehnologije u medicini su se javili pod uticajem Dekartovih učenja u 17 veku kada je ljudsko telo shvaćeno kao mašina. Slična istraživanja vezuju se i za Leonarda da Vinčija kao i druge genijalne naučnike, slikare i vajare iz perioda renesanse. Prvo tehničko pomagalo u medicini bio je termometar koga je izumeo *Robert Boyle* 1663. godine. Već 1676. godine *Antony van Leeuwenhoek* usavršava mikroskop i uvodi ga u medicinsku praksu. *Laenec* pronalazi stetoskop 1816. godine što daje snažan zamah razvoju medicinske tehnike. Iako je bilo otpora pri upotrebi stetoskopa, vremenom on postaje široko prihvaćen te kasnije dolazi do pronalaska i uvođenja u medicinsku praksu oftalmoskopa, laringoskopa, gastroskopa i drugih pomagala. Novu dijagnostičku metodu sasvim slučajno otkriva Vilhem Rentgen (*Wilhelm Roentgen*) 1895. godine otkrivajući X-zrake koji su tako nazvani upravo zbog svoje nepoznanice, a 1898. godine Pijer i Marija Kiri (*Pier i Marija Curie*) otkrivaju radijum koji će se kasnije koristiti za tretman malignih bolesti. Razvoj nauke i tehnologije je paralelan proces i tako povezan da ih je nemoguće odvojeno posmatrati. Nauka sa novim dostignućima i tehnologija kao karika koja spaja sve naučne oblasti, vode globalnom napretku čovečanstva. Vrlo je važno „držati korak“ u svim oblastima ljudske delatnosti da bi napredak bio uravnotežen. **Ključne reči:** Tehnologija, medicinska, istorija

#### ABSTRACT

Development of technology in medicine pulling roots from prehistory when they made the first trepanation of the skull, limb amputations, purulent abscess incision and similar. Through the centuries the different devices used in medicine, and first significant step forward in the development of medical technology have occurred under the influence of Descartes learning in 17th century when the human body is understood as a machine. Similar research is also related to Leonardo da Vinci, as well as other genius scholars, painters and sculptors of the Renaissance. The first technical tool in medicine was thermometer which was invented by Robert Boyle 1663rd year. Already 1676th Antony van Leeuwenhoek perfected the microscope and introduces him to medical practise. Laenec finds a stethoscope 1816th year, which gives a strong momentum of development of medical technology. Although there has been resistance to use of a stethoscope, but over time it becomes widely accepted, and later discovered and introduced into medical practice ophthalmoscope, laryngoscope, gastroscopy and other tools. New diagnostic method accidentally discovers Wilhelm Roentgen 1895th discovering X-rays named like this because of their uncertainty, and the 1898th Pierre and Marie Curie discovered radium, which will later be used for the treatment of malignant disease. The development of science and technology is a parallel process, and so connected that they can't be considered separately. Sciences with new developments and technologies as a link that connects all scientific fields, lead a global progress of mankind. It is important to "keep up" in all areas of human activity that make progress balanced. **Key words:** technology, medicine, history

Razvoj tehnike i tehnologije u medicini vuče korenje iz praistorije kada su urađene prve trepanacije lobanje, amputacije udova, incizije gnjovnih apscesa i slično. Kroz vekove su se upotrebljavala različita pomagala u medicini, a prvi značajniji pomoci ka razvoju tehnologije u medicini su se javili pod uticajem Dekartovih učenja u 17 veku kada je ljudsko telo shvaćeno kao mašina. Slična istraživanja vezuju se i za Leonarda da Vinčija kao i druge genijalne naučnike, slikare i vajare iz perioda renesanse.

Prvo tehničko pomagalo u medicini bio je termometar koga je izumeo *Robert Boyle* 1663. godine. Već 1676. godine *Antony van Leeuwenhoek* usavršava mikroskop i uvodi ga u medicinsku praksu. *Laenec* pronalazi stetoskop 1816. godine što daje snažan zamah razvoju medicinske tehnike. Iako je bilo otpora pri upotrebi stetoskopa, vremenom on postaje široko prihvaćen te kasnije dolazi do pronalaska i uvođenja u medicinsku praksu oftalmoskopa, laringoskopa, gastroskopa i drugih pomagala. Novu dijagnostičku metodu sasvim slučajno otkriva Vilhem Rentgen (*Wilhelm Roentgen*) 1895. godine otkrivajući X-zrake koji su tako nazvani upravo zbog svoje nepoznanice, a 1898. godine Pijer i Marija Kiri (*Pier i Marija Curie*) otkrivaju radijum koji će se kasnije koristiti za tretman malignih bolesti.

Krajem XIX veka *Willem Einthoven* otkriva elektrokardiograf. Tokom dvadesetog veka dolazi do niza otkrića tehničkih pomagala koja se koriste u medicini, bez kojih se ne bi mogla ni zamisliti savremena medicina. Tako se otkrićem rendgenskih zraka, kompjutera i digitalnih tehnika javljaju nove discipline u medicini kao što su radiologija, nuklearna medicina, hemodijaliza, ultrazvučna diagnostika i intenzivna njega.

Razvojem osetljivih i preciznih delova elektronskih mernih instrumenata došlo je do formiranja i razvoja jedinica za inenzivno lečenje sa ciljem da se zbrinu, leče i neguju životno ugroženi pacijenti. Savremeni uređaji za dijagnostiku, praćenje opšteg stanja, stanja vitalnih parametara i uređaji za održavanje života pacijenta obezbedili su da se životni vek čoveka produži za 30 godina. *Prva jedinica intenzivne nege opremljena elektronskim uređajima pojavila se 1958. godine u Baltimoru (Baltimore) u SAD, a u Evropi u Arhusu (Nemačka) 1965. godine.*

Dva fizologa iz Švajcarske - *Jean-Louis Prévost i Frederic Batelli* 1889. godine vrše testiranje na psu i postavljaju osnove smernice za upotrebu defibrilatora, ali tek 1933. godine *Dr Albert Hyman* (kardiolog) i *C. Henry Hyman* (inženjer elektronike) iz Amerike konstruišu prvi defibrilator za upotrebu u medicini. Vreme punjenja tadašnjeg defibrilatora bilo je duže za 30 sekundi od današnjeg što je za bolesnika u *arestu* jednako smanjenju šanse za preživljavanjem i povećanje šanse za nepovratnim oštećenjem moždane funkcije. Današnji moderni defibrilatori nekoliko su puta manji i lakši od ondašnjih, sa mnoštvom dodatnih funkcija poput merenja saturacije i mogućnosti transkutanog *pacinga*. Jednostavni su za korištenje, znatno je kraće vreme punjenja, daljinski se upravljaju sa lopatica i imaju zaštitu od slučajnog isporučivanja elektro šoka. U pravilu su svi bifazični, tako da uz pravilnu uporabu vrlo retko ostavljaju oštećenja na koži.

Aparati za mehaničku potporu disanju bili su bučni, glomazni i mehanički podesivi, pribor za ventilaciju bio je višekratan i podlegao je dezinfekciji i sterilizaciji. Sva znanja za korištenje navedene aparature i izvođenje veština sticana su samo edukacijom unutar tima koji je međusobno saradivao. Moderni respiratori gotovo su potpuno automatizovani i sigurni za upotrebu. Respirator najnovije generacije, težak svega 3 kg, u koji se unose samo težina, visina i pol bolesnika, dok on sam određuje najpovoljniji model ventilacije, a čak je u mogućnosti i sam odvajati bolesnika od mehaničke podrške kad proceni da je za to vreme.

Razvoj nauke i tehnologije je paralelan proces i tako povezan da ih je nemoguće odvojeno posmatrati. Nauka sa novim dostignućima i tehnologija kao karika koja spaja sve naučne oblasti, vode globalnom napretku čovečanstva. Vrlo je važno „držati korak“ u svim oblastima ljudske delatnosti da bi napredak bio uravnotežen.

Dalji napredak medicine se ne može ni zamisliti bez informacione tehnologije. Razvoj mikroprocesora je omogućio široku infiltraciju računara u biomedicinske instrumente za merenje, praćenje i prikazivanje niza parametara u fiziologiji, klinici, radiologiji, nuklearnoj medicini, laboratorijima i drugo. Digitalne komunikacione tehnike omogućile su umrežavanje kompjutera i razmenu velikih količina informacija koje su potrebne ekspertnim sistemima za poboljšanje kvaliteta odlučivanja. Perspektive informaciono - komunikacionih tehnologija se mogu sagledati iz sledećih nekoliko karakterističnih podataka:

- **1452. godine** trebalo je 6 meseci da španska kraljica sazna da je Kristofor Kolumbo otkrio Novi Svet,
- **1865. godine** trebalo je 12 sedmica da britanska vlada sazna za ubistvo Abrahama Linkolna,
- **1,3 sekunde** trebalo je da ceo svet sazna da je Nil Armstrong stupio na Mesec.

Tehnologija je uključila zamenu staklenih termometara sa digitalnim termometrima koji obezbeđuju brzu, preciznu i sigurniju kliničku praksu. Tehnologija je uvela *stick & peel* termometre koji se sada koriste u svim slučajevima opšte anestezije i detektuju brzi rast temperature pacijenta. Takođe u skorije vreme je, kroz tehnološki napredak, razvijen Bispectoral Indeks Monitor (*BIS*) za praćenje nivoa svesti i kao pomoć za isporuku anestezije.

Tehnika anestezije je prošla kroz kompletnu metamorfozu od doba opijanja alkoholnim pićima težeći umanjenju bola do današnje isporuke anestezije tehnološki najsavremenijim sistemima. Današnja anestezija je mnogo prijatnija, bezbednija, jednostavnija i efikasnija, sa tačnom isporukom koja se prati preko monitoring sistema.

Tehnološki napredak dijagnostičko - terapijskih metoda u radiologiji doneo je dramatične promene u dijagnostici, lečenju, nezi i razumevanju procesa bolesti i njenog napredovanja.

Lečenje kritično obolelih pacijenta je pouzdanije i efikasnije od izuma i nastanka raznih stentova čija primena obezbeđuje mnogo manje operativnih procedura na otvorenom srcu i kardiovaskularnom sistemu. Hemoterapija sa novim sastavima i sistemima isporuke putem tehnologije jednostavnije i efikasnije obezbeđuje kompletan, kontinuiran i kvalitetan tretman lečenja i nege.

Novi, bolje dizajnirani insulin postaje dostupan, novi monitori za testiranje, kao i nošenje insulinskih pumpi za kontinuirane isporuke insulina su značajna promena života i blagostanje velikog broja obolelih od Diabetes mellitusa. Sve zahvaljujući tehnologiji.

Tehnologija je uvela *cautere* za trenutnu kontrolu gubitka krvi u toku hirurške procedure, za razliku od ranije korišćenih vezivanja šavova oko svakog krvnog suda, što je oduzimalo mnogo vremena, a time i gubitka dragocene krvi obolelog.

Tehnološki napredak u operacionoj sali doprineo je mnogo više u lečenju kritično obolelih uvođenjem manje invazivnih sofisticiranih instrumenata i robotikom, što je rezultiralo manjim operativnim ranama i kraćem postoperativnom oporavku bolesnika.

Uvođenjem opreme i setova za jednokratnu upotrebu u medicini došlo se do uštede vremena i truda, a postignuta je brza i laka primena koja obezbeđujući zahtevanu sterilnost.

Hitna medicinska pomoć je farmakološko ili hirurško lečenje koje se izvršava bez odlaganja. Ona podrazumeva niz mera i postupaka koji se preduzimaju u cilju uklanjanja ili ublažavanja poremećaja vitalnih funkcija koje neposredno ugrožavaju život bolesnika ili povređenog.

Retko koja medicinska disciplina, ili drugim rečima oblik zdravstvene zaštite, izaziva veću pažnju javnosti od hitne medicinske pomoći. Nepobitno je da na to utiče dramatičnost neposredne borbe za život unesrećenog ili teško obolelog. Osim toga, urgentna medicinska tehnologija je uzbudljiva oblast za proučavanje i omogućava neposrednu primenu teorije i praktičnih veština. Tehnologija urgentne medicine, dakle, uključuje teorijska znanja, praktične veštine i zdrav razum. Znanje i oprema neophodna za razvoj sistema hitne medicinske pomoći (*EMS – Emergency Medical System*) su postojali mnogo pre nego je takav sistem uspostavljen.

## **MEDICINSKA TEHNOLOGIJA I INFORMATIKA DANAS**

Ne pripada svaka tehnologija u jednu kategoriju. Mnogi testovi i druge tehnologije upotrebljene za dijagnostiku se takođe koriste i u skriningu. Neke tehnologije koje se koriste u dijagnostici se isto tako dobro koriste i u tretmanu nekih bolesti. Na primer, ultrazvuk u medicini se koristi za dijagnostiku različitih morfoloških patoloških promena, a isto tako može dobro poslužiti u tretmanu bubrežnih konkremenata ili kao interventni terapijski ultrazvuk pri različitim terapijskim zahvatima.

Računari su uštedeli vreme i tone papira. Isplanirani obrasci, memorandum, problemi bezbednosti, specifične publikacije, smernice, procedure, klinički putevi i vodiči, elektronska pošta postale su svakodnevnica u medicini. Zahvaljujući računarima, zdravstveni radnici imaju pristup informacijama iz celog sveta, ali podjednako je važno što zahvaljujući računarima zdravstveni radnici imaju uvid u farmakološke podatke koji se odnose na uputstva o listi lekova, upozorenja u vezi isteka roka trajanja lekova u kliničkoj apoteci i drugo. Kako je u upotrebi sve više i više novih lekova koji se uvode u upotrebu svake godine i nove kombinacije lekova, gotovo je nemoguće znati sve lekove i sve o lekovima, ali zahvaljujući računaru ovi podaci su dostupni i klasifikovani.

PDA računari (*džepni računari*) sada zamenjuju razne sveske (*u razvijenim sistemima zdravstvene zaštite*) koje su do sada zdravstveni radnici nosili u svom džepu kao podsetnike. PDA računari su manje glomazni, lakši za upotrebu i omogućavaju dnevno ažuriranje podataka. Višestruki farmakološki programi su dostupni za sinhronizaciju sa ovim uređajima kao *Epocrates* sa novim lekovima, medicinskim tabelama uključujući i ACLS, PALLS, Osnovni reanimacije,... Mobilni CME, medicinska matematika, DocMemos, kortikosteroid konvertori, proračuni protoka infudovanih lekova, temperaturna konverzije, CardioMath, INR-kalkulatori, HTN referencu, postavljanje referentnih - kao dragoceno znanje u jednom džepnom uređaju koji se lako koristi.

Tehnologija je verovatno kao nijedan drugi pojedinačni faktor otvorila nova vrata, nove horizonte i doprinela novim karijerama u medicini. Iako će papirne forme uvek imati mesto u medicini, tehnologija je napravila dramatičan napredak i nastaviće da to čini dok mi idemo napred u ovom računarskom i bežično orijentisanom svetu.

Korišćenje web-a podrazumeva brzu i laku komunikaciju, kao i prenos informacija na globalnom nivou. Bežične tehnologije i servisi poput GPRS-a su značajno povećali mogućnosti komuniciranja. Tako je postalo lako razmenjivati informacije sa nekim ko se nalazi na potpuno drugom kraju sveta.

Organizovani su servisi za komunikaciju koji se bave različitom tematikom. Nije samo zabava ono što motiviše ljude da surfuju netom. Kako je nov način učenja na daljinu (*distance learning*) postao nešto normalno i prihvaćeno, tako je znanje u elektronskoj formi postalo opšteprihvaćeno i lako prenosivo. Otuda imamo pojavu e-biblioteka i sve više ljudi koji su zainteresovani da se informišu koristeći savremne informaciono-komunikacione tehnologije.

Razvoj informacionih sistema zdravstvene zaštite u Evropskoj uniji, Evropska komisija je definisala kroz program eEurope Action Plan koji je generalni plan za razvoj informacionih tehnologija u Evropi. Preporuke koje se odnose na zdravstvo su generalnog tipa, dok je detaljna standardizacija urađena preko evropskog Komiteta za standarde. Zahvaljujući primeni informacionih tehnologija u zdravstvu, moguće je strateško planiranje i u toj oblasti ljudskog delovanja, što u mnogome dopinasi jasnoj društvenoj i demografskoj slici nacije. Kao logična posledica ovakvog prožimanja informacionih tehnologija i medicine došlo je do formiranja elektronskog zdravstvenog kartona koji otvara sasvim nove mogućnosti, počev od pristupa podacima, do uvida u zdravstveno osiguranje pacijenta.

**E-zdravstvo** iz osnova menja proces pružanja zdravstvenih usluga, jer ne koristi papir kao medijum, već se sve informacije o pacijentu i njegovom stanju zapisuju elektronski, što olakšava pristup bilo lokalno ili putem interneta. Podaci su dostupni bez obzira na to gde se nalaze pacijent i zdravstveni radnici ili gde se podaci čuvaju. Pojam e-zdravstva je novina i u našoj zemlji i podrazumeva korišćenje modernih informacionih tehnologija. E-zdravstvo je nastalo da bi se zadovoljile potrebe građana, pacijenata, zdravstvenih stručnjaka ali i ustanova koje pružaju zdravstvene usluge.

**Tel-E-medicina** kao najviši nivo predstavlja potpuno drugačiji pristup pacijentu i za sada se aktivno primenjuje samo u pojedinim, najrazvijenijim zemljama. Video konferencije, kao nov način saradnje stručnjaka iz celog sveta predstavljaju izuzetno dostignuće jer omogućavaju dirigovane operativne zahvate, a istovremeno smanjuju cenu operativnih zahvata, čine dostupnim najbolje medicinske timove,...

**Savremeni ZIS** (*zdravstveni informacioni sistemi*) omogućavaju kontrolu kvaliteta usluga, primenu protokola lečenja, upotrebu lekova, medicinskog materijala (što čini indikatore kvaliteta rada zdravstvenih ustanova). Istovremeno su izvor podataka za indikatore javnog zdravlja - zdravlja nacije, medicinu zasnovanu na dokazima, odnosno predstavljaju jedan od važnih informacionih resursa zemlje. Podaci ovakvog tipa su osnov nacionalne

zdravstvene statistike. Informacione tehnologije omogućavaju rigoroznu zaštitu pristupa, kriptovan prenos i zapis podataka, elektronski potpis u smislu odgovornosti za sadržaj podataka. Primenom IT uvodi se nova dimenzija u zdravstveno poslovanje – zdravstvo kao ekonomska kategorija. Sada je moguće kontrolisati cenu usluga, svesti ih na racionalan nivo, smanjiti neracionalnu potrošnju resursa. Troškovi lečenja postaju značajna stavka u lečenju kako za pacijente, tako i za državu.

Uvođenje elektronskog poslovanja sprečava neopravdan rast cena te zaštite, održava kvalitet medicinskih usluga i onemogućava smanjenje obima pacijentovih prava. To je rezultat niskih troškova izgradnje nezavisnih informacionih sistema i sistema za pružanje podrške u donošenju odluka, rasta produktivnosti zaposlenih, korišćenja interneta, uvođenja modela „privrednik–privredniku“ u lanac zdravstvene zaštite. Zahvaljujući novom modelu, svi učesnici u tom lancu mogu da rade efikasnije, da smanje troškove transakcija i pruže pravu informaciju u realnom vremenu, zato što je lako blagovremeno analizirati trenutno stanje i naručiti i izabrati najbolju ponudu na tržištu.

Informacione tehnologije u službi humanosti čine dostupnim zdravstvene usluge svima, omogućavaju brzo i efikasno lečenje, daju pravovremene informacije. U tom smislu je i nastala kampanja svetske zdravstvene organizacije (WHO) „Zdravlje za sve“. Ovako sjedinjene i prožete, medicina i informacione tehnologije sigurno vode napretku čovečanstva.

Medicina kao specifična delatnost, od izuzetne je važnosti za ljudsku populaciju, jer kvalitetna medicinska usluga omogućava duži ljudski vek i podiže kvalitet života. Zbog takvih karakteristika informaciono komunikaciona tehnologija otvara potpuno nove mogućnosti medicini. **Statističkim analizama se došlo do zaključka da se medicinsko znanje, po svom obimu, udvostručuje svakih pet godina.** Vrlo složen zadatak predstavlja implementacija ovih znanja u svakodnevnu medicinsku praksu. Bržu primenu medicinskih znanja je omogućila ekspanzija savremenih informacionih tehnologija. Svetski trend razvoja ove oblasti kreće se u pravcu razvoja resursa za elektronski pristup i razmenu medicinskih informacija, kao i razvoja medicinskih i ekspertnih sistema za poboljšanje procesa dijagnostike i lečenja.

Naš svet nikada ne može postati slobodan od bolesti, ali uz pomoć tehnologije zdravstveni radnici će inkorporirati znanja i veštine stečene kroz istraživanja i podataka koje pruža tehnologiju za bolje zbrinjavanje pacijenata.

## LITERATURA- REFERENCE

1. Dragošev G. Paunić S. Jovanović M. 2011. "Osnovi informatike i tehnologije u sestriinstvu, Kompjuter kao član profesionalnog tima". Niš: UINARS
2. Dragošev G. Paunić S. Jovanović M. 2012. "IKT za znanje i zdravlje". Niš: UINARS
3. Tehnologije u medicini - Prof.Dr Sci. Petković D., dipl.inž. Viši asistent Mr Sci. Suad SIVIĆ, Dr.med. Univerzitet u Zenici 2005.
4. Medicinska informatika - nastanak naziva i njegovo značenje Prof. dr. sc. Deželić Gj. Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar" Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu- 2004. Medix.
5. De Moor GJE, Norager S, Breton V. The role of the grid in a future global health information space. *Methods of Information in Medicine* 2005; 2:137-139. 2005.
6. France FR, Hasman A, De Clercq E, De Moor G (Eds.). *E-Health in Belgium and in the Netherlands – Proceedings of MIC 2002*. Amsterdam; IOS 2002.
7. Giere W. Electronic patient information – pioneers and muchmore. A vision, lessons, and challenges. *Methods of Information in Medicine* 2004; 5:543-552.
8. Goodman KW, Miller RA. Ethics and health informatics: users, standards, and outcomes. In: Shortliffe et al. (eds.) *Medical Informatics. Computer applications in health care and biomedicine*. Second edition. New York: Springer 2001.
9. Houx R, Swinkels W, Ball MJ, Knaup P, Lun KC, eds. Health and medical informatics education: transformation of healthcare through innovative use of information technology for the 21st century. *International Journal of Medical Informatics* 1998; 50:1-300.
10. Kawamoto K, Houlihan CA, Balas EA, Lobach DF. Improving clinical practice using clinical decision support systems: a systematic review of trials to identify features critical to success. *BMJ* 2005; 330:765-
11. Khana K. Missing medical information adversely affects care of patients. *BMJ* 2005; 330:276.19. Klar R. Selected impressions on the beginning of the electronic medical record and patient information. *Methods of Information in Medicine* 2004; 5:537-542.
12. Developing curriculum in nursing informatics in Europe, John Mantas, University of Athens, Laboratory of Health Informatics, PO Box 77313, GR-17510 Athens, Greece, 1998.