

INFORMATIZACIJA HRVATSKOG ZDRAVSTVA

JOSIPA KERN i MARIJA STRNAD¹

Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar«, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i ¹Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, Hrvatska

Hrvatsko je zdravstvo relativno rano počelo s procesom informatizacije. Godine 1968. započelo se s elektroničkom obradom podataka (EOP) zdravstveno neosiguranih osoba u Zagrebu. DZ Remetinec bio je model EOP-a u izvanbolničkim ustanovama, Opća bolnica »Sveti Duh« model obrade podataka o ležećem bolesniku, dok je materijalno poslovanje započelo u Kliničkom bolničkom centru Zagreb i Kliničkoj bolnici »Sestre milosrdnice«. Medicinski centar Varaždin počinje s obradom podataka za zdravstvo 1970. godine. Formirano je i više registara kroničnih bolesti: rak, psihoze, alkoholizam te bolnički registri, kao i pokusni registri TBC bolesnika i dijabetičara. Računalno se počelo obrađivati periodičke zdravstveno–statističke izvještaje iz zdravstvene djelatnosti, zatim obradu podataka o nesrećama na poslu, a od 1977. podatke o izostancima s posla i bolnički morbiditet. Uz uobičajene alfanumeričke podatke informacijska tehnologija danas daje podatke i u obliku digitalnih slika i signala. Radi komunikacije u zdravstvu format svih podataka treba biti normiran, posebno danas u eri telemedicine. Godine 2000. u Hrvatskoj je osnovan Tehnički odbor za normizaciju u medicinskoj informatici sa zadatkom da prati događanja u međunarodnim normiranim tijelima ISO (International Standardization Organization) i CEN (Comité Européen de Normalisation), te da u hrvatsku normizaciju prenosi međunarodne norme. Osnovana je i udruga pod nazivom HL7 Hrvatska koja prati događanja s komunikacijskom normom HL7. Hrvatska je dosad donijela zakone relevantne za informatizaciju zdravstva (Zakon o zaštiti osobnih podataka, Zakon o elektroničkom potpisu, Zakon o normizaciji). Etički aspekt zaštite podataka pokriva Etički kodeks medicinskih informatičara koji je donijela Međunarodna asocijacija za medicinsku informatiku (IMIA — International Medical Informatics Association), a Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku prevelo na hrvatski jezik i objavilo na svojim web-stranicama. Temeljem istraživanja o stavovima zdravstvenog osoblja prema informatizaciji zdravstva može se reći da je hrvatsko zdravstvo spremno za informatizaciju uz uvjet da se sadašnjem i budućem zdravstvenom osoblju osigura adekvatno medicinskoinformatičko obrazovanje, oprema na radnom mjestu te mogućnost sudjelovanja u razvoju i usavršavanju zdravstvenog informacijskog sustava. Među prioritetu u zdravstvenoj strategiji EU spada poboljšanje zdravstvenih informacija i znanja, što podrazumijeva cjelovite zdravstvene informacijske sustave koji će osigurati političarima, zdravstvenim stručnjacima i javnosti ključne zdravstvene informacije.

Ključne riječi: informatizacija zdravstva, zdravstveni informacijski sustavi, telemedicina, norme, zaštita podataka

Adresa autorice: Prof. dr. sc. Josipa Kern
Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar«
Rockefellerova 4
10000 Zagreb, Hrvatska

UVOD

Informatizacija je pojam koji označava proces uvođenja informacijske i komunikacijske tehnologije u neku djelatnost (školstvo, zdravstvo, državnu administraciju itd.). Mnoge su zemlje kreirale više ili manje inovativno svoje zdravstvene informacijske sustave (ZIS), ali ni takvi pristupi ne jamče rezultate koji će zadovoljavati. Čini se da je problem u težnji za cjelovitim sustavom koji je vrlo složen, koji sadrži mnogobrojne elemente koji moraju funkcionirati sinkronizirano. Hrvatsko je zdravstvo relativno rano počelo s procesom informatizacije, razumije se, usklađeno s tehnološkim dostignućima toga doba te s mogućnostima koje je društvo tada imalo. Svijest o potrebi informatizacije zdravstva, o ljudima i njihovom znanju kao glavnoj komponenti informatizacije, o segmentima zdravstva koji obiluju informacijama ili za svoj rad i odlučivanje nužno trebaju informacije, u Hrvatskoj se javlja već krajem 60-tih i početkom 70-tih godina 20-tog stoljeća (1–18). Međutim, premda su kreirani mnogi dijelovi zdravstvenog informacijskog sustava, cjeloviti sustav još uvijek nedostaje.

U suštini ZIS možemo podijeliti u dva dijela: klinički i administrativno–statistički. Razlika među njima je u uporabi podataka. U kliničkom su dijelu podaci vezani uz stvarnog bolesnika preko imena ili

jedinstvenog osobnog identifikatora. Na tim se podacima temelji odluka o bolesniku. Klinički se dio ZIS-a sastoji od dva elementa: kliničke baze podataka o pacijentu i »evidence-based« potpore za odlučivanje te sustava ekspertize koji osigurava kliničaru najnovije kritički revidirane znanstvene informacije. U administrativno–statističkom dijelu podaci više nisu vezani uz individualnog bolesnika. Taj dio ZIS-a čine poslovno izvještajni sustav (koji s obzirom na sve veći interes za ekonomske aspekte zdravstvene zaštite traži i uključivanje podataka o zdravstvenom osoblju i opremi), zatim sustav koji tradicionalno zovemo zdravstvena statistika, epidemiološki informacijski sustav kojeg je svrha nadzor nad bolestima i rano uzbunjivanje te sustav za osiguravanje kvalitete zdravstvene službe. Jasno je da se u ZIS-u mogu identificirati razni podsustavi koji su međusobno povezani na prilično kompliciran način. Neki sustavi uključuju i module za potrošače odnosno bolesnike (19).

Medicinska dokumentacija u primarnoj zdravstvenoj zaštiti, u polikliničko–konzilijarnoj ili bolničkoj zdravstvenoj zaštiti je osnovni izvor informacija u zdravstvu. Ordinacije i bolnice u koje bolesnici dolaze da bi riješili svoje zdravstvene probleme postaju čvorne točke koje iniciraju ili dopunjavaju medicinsku dokumentaciju bolesnika. Neki od tih po-

dataka doista ostaju gdje su prikupljeni, a neki putuju u druge čvorne točke zdravstva (ljekarne, osiguranje, javno zdravstvo itd.) te služe za nastavak liječenja pojedinca (bolnice, ljekarne, liječničke ordinacije), za poslovanje unutar zdravstva ili za analizu događaja u zdravstvu i zdravstvenog stanja ukupne populacije (javno zdravstvo, zdravstveno osiguranje, administracija zdravstvene ustanove) (20). Na taj način nastaju vrlo kompleksne mreže informacijskih tokova koje, ako uredno funkcioniraju, osiguravaju konsekventnost informacija i odlučivanja u medicini i zdravstvu. Međutim, tako opisane čvorne informacijske točke (u zdravstvu ordinacije, bolnice, ljekarne itd.) zapravo nisu samo točke. To su vrlo kompleksni sustavi koji unutar sebe također definiraju mreže informacijskih tokova te stoga, rješavajući informacijske tokove cjelokupnog zdravstva, treba početi od informacijskih tokova u njima samima. Hrvatska je u informatizaciji krenula upravo s informatizacijom domova zdravlja, bolnica, zdravstvenog osiguranja i javnog zdravstva.

POVIJEST INFORMATIZACIJE U HRVATSKOJ

U Hrvatskoj se 1968. godine na području grada Zagreba započelo s pripremnim radovima na elektroničkoj obradi podataka (EOP) o zdravstveno neosiguranim osobama (4). Inicijativa Doma zdravlja »Remetinec« na uvođenju EOP-a i prvi početni radovi išli su usporedno s organiziranjem Elektroničkog računskog centra (ERC) Skupštine grada Zagreba i nabavom elektroničkog računala. Za model obrade u izvanbolničkim ustanovama izabran je Dom zdravlja »Remetinec« (21), za model obrade podataka o ležećem bolesniku pomoću matičnog lista Opća bolnica »Dr. Josip Kajfeš«, danas »Sveti Duh« (22), a za obradu podataka o materijalnom poslovanju Klinički bolnički centar Zagreb i Klinička bolnica »Dr. Mladen Stojanović«, danas »Sestre milosrdnice«. Od 1970. godine u Medicinskom centru Varaždin obrađuju se podaci za bolničku djelatnost, a od 1972. obrada se proširuje na izvanbolničku djelatnost (23). Istodobno je formirano više registara kroničnih bolesti u Zavodu za zaštitu zdravlja Hrvatske ili drugim ustanovama: za rak, psihoze, alkoholizam te bolnički registri kao onaj Psihijatrijske bolnice Rab te Instituta za tumore i slične bolesti. Formirani su i neki pokusni registri TBC bolesnika i dijabetičara. Pored toga počelo se obrađivati pomoću elektroničkog računala periodičke zdravstveno–statističke izvještaje iz zdravstvene djelatnosti, zatim obradu podataka o nesrećama na poslu i od 1977. podatke o izostancima s posla te bolnički morbiditet (10, 13, 24).

Uvođenje kompjutorske obrade podataka najavilo je novu eru za one koji su ranije ponekad čekali godinama da dobiju podatke. Jedan od središnjih problema bio je vezivanje podataka za određenog pojedinca, dakle ključ za identifikaciju. Tek će on značiti pravi proboj kompjutorizacije i olakšati posao. Međutim, kao i u drugim sličnim prilikama i tu se pretjerivalo s očekivanjima da će se doista svaka informacija i svaka tablica moći dobiti odmah.

Ideja o izgradnji Zajedničkog informacijskog sistema zdravstvenog osiguranja i zdravstva Zagreb (ZIS) javila se 1974., a 1977. počinje rad na tom sustavu izradom Programskog zadatka ZIS-a. Na temelju tog dokumenta izrađen je i prihvaćen 1984. godine Idejni projekt ZIS-a koji je omogućio da se pristupi izgradnji ZIS-a u etapama (24). Cijeli proces išao je sporije nego što je planirano. ZIS je imao karakter regionalnog informacijskog sustava vrlo kompleksne strukture i trebao je povezati veći broj institucijskih aplikacija koje bi se razvile u institucijske zdravstvene informacijske sustave (npr. USIZ-a i SIZ-ova, nekih bolnica — današnje Kliničke bolnice »Sestre milosrdnice« i »Sveti Duh«, Sveučilišne kliničke bolnice u izgradnji, domova zdravlja Novi Zagreb i Trešnjevka). U 1988. godini započelo se radom i na Idejnom projektu zdravstvenog informacijskog sistema Hrvatske (ZISH). On je definiran kao informacijski sustav zdravstva i zdravstvenog osiguranja koji uz visok stupanj uporabe suvremene računarske tehnologije služi za proizvodnju i komuniciranje informacija potrebnih za praćenje i proučavanje zdravstvenog stanja, za praćenje i analizu funkcioniranja djelatnosti zdravstva i zdravstvenog osiguranja, odlučivanje na području zdravstvene zaštite, za potpunije i brže informiranje svih zainteresiranih sa svrhom vođenja zdravstvene politike i upravljanja u zdravstvenoj zaštiti, kao i za potrebe zdravstvenih istraživanja, razvoja i edukacije. Zamišljeno je da povezuje sve zdravstvene informacijske sustave teritorijalnih cjelina u Hrvatskoj (13, 18).

Na simpozijima Medicinska informatika koje je organiziralo Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku od 1993. do 2003. te u časopisima može se naći mnoštvo literature koja govori o različitim pogledima na informatizaciju zdravstva te o aplikacijama razvijenim za potrebe hrvatskog zdravstva (25–100).

NORMIZACIJA I DRUGA INFRASTRUKTURA INFORMATIZACIJE ZDRAVSTVA

Dobro je poznata izreka: »ako sustav dobro funkcionira, onda je to stoga jer je prilagođen normama« (ISO, 2005). Norme, u kojima značajnu ulogu imaju klasifikacije, omogućavaju bolju komunikaciju unutar sustava, lakše sporazumijevanje sudionika, manje troškove i određeni red u sustavu. Norme omogućavaju usporedbe i evaluaciju sustava. Svako događanje u normiranom sustavu, dobro ili loše, može se analizirati i na jednostavniji način naći objašnjenje i rješenje za budućnost.

Norme u medicinskoj informatici su sredstvo koje omogućuje između ostalog i bolju zdravstvenu zaštitu. Zdravstvena zaštita će biti bolja ako davatelji zdravstvenih usluga mogu pristupiti medicinskom zapisu bolesnika, mogu ga pročitati ili dodati nove podatke relevantne za svoj rad ili rad svojih kolega koji skrbe o bolesniku. Informacijska tehnologija koja se danas rabi u dijagnostičkim procedurama daje podatke u obliku slika, signala i klasičnih alfanumeričkih podataka. Format takvih podataka treba biti

normiran kako bi se mogao koristiti bilo gdje u svijetu, posebno danas u eri globalizacije i razvoju telemedicine koja ne poznaje administrativne granice. Transport medicinskih podataka treba biti siguran, bez obzira prenose li se podaci telekomunikacijskim sredstvima ili ih bolesnik nosi na svojoj zdravstvenoj kartici. Portabilni medicinski zapis je od posebne važnosti kada se radi o kroničnim bolesnicima. »Loša medicinska informatika može ubiti bolesnika«, a normizacija može pomoći da se to ne dogodi.

Premda se u Hrvatskoj o normizaciji u zdravstvu govorilo i pisalo relativno rano (101–108) pravi zamah nastao je 1999. godine nakon 4. simpozija Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (HDMI) Medicinska informatika 99. Na inicijativu HDMI pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo 2000. godine osnovan je Tehnički odbor za normizaciju u medicinskoj informatici (TO 215) kojemu je zadatak da prati događanja u međunarodnim normiranim tijelima ISO (International Standardization Organization) i CEN (Comité Européen de Normalisation), u odgovarajućim tehničkim odborima (TC215 i TC251), da razmatra norme prihvaćene od tih tijela te da ih prenosi u hrvatsku normizaciju (109, 110). Nešto kasnije osnovana je i udruga pod nazivom HL7 Hrvatska koja je jedno vrijeme funkcionirala u sklopu HDMI. Udruga HL7 Hrvatska prati događanja u međunarodnoj normiranoj organizaciji HL7 i prenosi i prilagođava komunikacijsku normu HL7 hrvatskom zdravstvu (111–114).

Osim normizacije za izgradnju i funkcioniranje zdravstvenog informacijskog sustava relevantna je tehnološka infrastruktura (informacijske i komunikacijske mreže) te primjerena zakonska regulativa. Hrvatska je dosad donijela zakone koji pokrivaju neke aspekte relevantne za informatizaciju zdravstva (Zakon o zaštiti osobnih podataka — NN103/2003, Zakon o elektroničkom potpisu — NN 10/2002; Zakon o normizaciji — NN 163/2003). Etički aspekt zaštite podataka pokriva Etički kodeks medicinskih informatičara koji je donijela Međunarodna asocijacija za medicinsku informatiku (IMIA — International Medical Informatics Association), a Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku prevelo na hrvatski jezik i objavilo na web-stranicama Društva (<http://www.snz.hr/wnew/csmi.html>). Na istom mjestu objavljen je i dokument o zaštiti podataka koji je izradila Radna grupa za zaštitu podataka HDMI-a.

STAVOVI PREMA INFORMATIZACIJI — JESMO LI SPREMNI?

Uvođenje informacijskih sustava nesumnjivo zahtijeva pozitivan stav osoblja koje će sustav koristiti. Tu su prvenstveno liječnici i medicinske sestre koji najveći dio svog radnog vremena provedu u radu s bolesnicima odnosno korisnicima zdravstvene zaštite, a uz to i osoblje koje radi u laboratorijima i ostalim dijagnostičkim i terapijskim jedinicama. Oni prikupljaju veliki dio podataka, od čega je glavnina izvorno u nestrukturiranom obliku. S druge strane

oni rabe informacije proizvedene iz podataka o bolesniku pri postavljanju dijagnoze te odlučivanju i provođenju terapije. Stoga podaci i informacije trebaju biti dostupni prostorno i vremenski te prilagođeni načinu rada zdravstvenog osoblja. Uvođenje novih tehnologija neumitno mijenja organizaciju rada, ali te promjene ne smiju iritirati i radikalno mijenjati liječnikov ili sestrin način razmišljanja. Za uspjeh implementacije zdravstvenog informacijskog sustava neophodno je da ga se prihvati kao olakšanje u radu, kao pomoć, a nikako kao novo opterećenje. Istraživanja o stavovima liječnika i sestara prema informatizaciji (115–116) pokazuju da mlađi lakše prihvaćaju promjene što je logično za očekivati. Osim toga važno je informatičko obrazovanje te iskustvo u realnom radu na računalu na radnom mjestu. Drugim riječima, zdravstveno osoblje treba medicinskoinformatičku edukaciju te mogućnost da stekne vještine primjenjuje na radnom mjestu. Slične rezultate pokazuju i početna istraživanja o informatizaciji ordinacija obiteljske medicine. Međutim, tu još treba dodati jedan aspekt zadovoljstva — sudjelovanje u razvoju informacijskih sustava. Liječnici obiteljske medicine praktički vape za informatizacijom svojih ordinacija, a postojeća rješenja koja neki od njih imaju već niz godina, informacijski zadovoljavaju uglavnom parcijalno (117). Temeljem tih spoznaja može se reći da je hrvatsko zdravstvo spremno za informatizaciju uz uvjet da se zdravstvenom osoblju i onom koje će to tek postati, dakle na svim razinama edukacije osigura adekvatno medicinskoinformatičko obrazovanje, odgovarajuća oprema na radnom mjestu te mogućnost sudjelovanja u razvoju i usavršavanju zdravstvenog informacijskog sustava.

KAKAV ZDRAVSTVENI INFORMACIJSKI SUSTAV TREBAMO?

E-zdravlje ili e-zdravstvo? Mnoga područja i funkcije danas u svijetu dobivaju prefiks »e-« pa se susrećemo s pojmovima poput e-Europe, e-Management, e-Government, e-Health, e-Education. Što se zapravo krije iza prefiksa »e-«? Jasno je da se tu misli na primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u edukaciji, na primjer, u državnoj administraciji, u upravljanju itd. Treba li, međutim, govoriti o e-zdravlju ili o e-zdravstvu? S obzirom na to da se radi o relativno novom pojmu, definicija nije općenito prihvaćena nego postoji mnoštvo opisa tog pojma, mnoštvo definicija. Opsežna analiza Oha i suradnika pokazuje da većina autora povezuje e-Health sa zdravstvenim uslugama, sa sustavom zdravstvene zaštite, s procesom, a manje sa stvarnim zdravljem ljudi, s ishodom (118). S druge strane »e-« se povezuje s tehnologijom koja se primjenjuje u zdravstvu i za zdravlje. Govori se o »bespapirnoj« medicinskoj dokumentaciji (engl. paperless), o digitalnom zdravstvu odnosno zdravstvu digitalnog doba (engl. healthcare of digital age), o razmjeni informacija između pojedinih segmenata zdravstvenog sustava uz uporabu komunikacijskih tehnologija (e-uputni-

ce, e-recepti, e-nalazi), ali isto tako i na promociju zdravlja preko zdravstvenih portala, na zdravstveni odgoj ljudi koji traže ili će potencijalno tražiti zdravstvenu uslugu. Stoga je logično da se e-Health u užem smislu prevodi kao e-zdravstvo, a u širem smislu kao e-zdravlje. Pritom e-zdravstvo pokriva primjenu informacijskih i komunikacijskih tehnologija u sustavu zdravstvene zaštite sa svrhom učinkovitijeg funkcioniranja samog sustava, dok e-zdravlje osim e-zdravstva pokriva još promociju zdravlja, zdravstveni odgoj opće populacije te cjeloživotnu edukaciju i usavršavanje zdravstvenog osoblja.

E-zdravstvo i e-zdravlje pokriva definiciju telemedicine onako kako ju je dala Svjetska zdravstvena organizacija. Na tom je području u Hrvatskoj mnogo toga učinjeno, od edukacije preko kliničkih primjera do komunikacije bilo koje vrste u zdravstvu (119-130). Primjerice informacijski sustav javnog zdravstva treba omogućiti suradnju državnih institucija, ministarstva zdravstva i zdravstvenih ustanova, kao i uspostavljanje alarmnih mehanizama koji mogu slati obavijesti pomoću e-maila, SMS poruka i sl. (engl. watchdog).

Među prioritete u zdravstvenoj strategiji EU spada poboljšanje zdravstvenih informacija i znanja, što podrazumijeva cjelovite zdravstvene informacijske sustave koji će osigurati političarima, zdravstvenim stručnjacima i javnosti ključne zdravstvene podatke i neophodne informacije (Commission of the European Communities. Programme of Community Action in the Field of Public Health (2001-2006), Brussels, 16. 5. 2000.).

U medicinu i zdravstvo svaki dan ulaze i ulazit će još novije tehnologije koje će olakšati izgradnju i funkcioniranje ZIS-a. Uz kompletni elektronički zapis korisnika zdravstvene zaštite, uz portabilnost takvog zapisa, uključenost digitalnih slika i signala, telemedicine i praćenja bolesnika iz daljine, praćenja biokemijskih nalaza fiberoptičkim senzorima pričvršćenim na bolesnika pri čemu se informacije prenose u središnji kompjutor, analize u realnom vremenu, kompjutorski potpomognute module za laboratorije, analizu krvi, nuklearnu terapiju, angiografiju, rtg itd., uz bežičnu tehnologiju, umjetnu inteligenciju, računala aktivirana glasom, potencijalni razvitak kirurške robotike, uz maksimalnu zaštićenost i normiranost podataka i sustava, i naravno primjerenu medicinskoinformatičku edukaciju sudionika u zdravstvenom sustavu, realno je zahtijevati da zdravstveni informacijski sustavi konačno zaigraju ulogu koja se od njih očekuje.

L I T E R A T U R A

1. Stojilković Č, Kulčar Ž, Strnad M. Principi i praksa rada Republičkog registra za rak, Specijalni osvrt na ginekološki rak. Zagreb: Simpozij o genitalnom karcinomu, 1969, 203-6.
2. Kulčar Ž, Strnad M, Čiček J. Patološko-anatomske informacije u Republičkom registru za rak. Sažetak. U: Zbornik radova I kongresa patologa Jugoslavije. Radovi Medicinskog fakulteta Zagreb, 1969.

3. Kulčar Z, Skupnjak B, Rogić L. Kompjutorski sistem i automatska obrada podataka u promociji zdravstvene zaštite. Lijec Vjesn. 1971; 93: 213-26.
4. Defilipis B, Duboković I. Prva iskustva s automatskom obradom podataka u zdravstvu Zagreba (obrada podataka zdravstveno neosiguranih). U: Radovi I. simpozija o primjeni kompjutora u zdravstvu. Prvi kongres zdravstvenih radnih organizacija Jugoslavije, Zagreb, 1971, 145-51.
5. Deželić Gj, Skupnjak B. Izobrazba kadrova kao bitan uvjet za uvođenje elektroničkih računala u zdravstvu. U: Pirc B. Primjena elektroničkih računala u zdravstvu. Zagreb: Informator, 1971, 61-71.
6. Kulčar Ž, Skupnjak B, Strnad M. Republički registar za rak SR Hrvatske — Problemi kompjuterizacije. Zdravstvo 1973; 7: 46-60.
7. Strnad M, Kulčar Ž, Zimolo A. Sistemi praćenja patologijsko-onkologijskog rada u okviru Republičkog registra za rak. Izvodi iz referata II. Kongresa patologa Jugoslavije. Udruženje patologa Jugoslavije, Beograd, 1974, 26.
8. Skupnjak B. Potreba i upotreba zdravstveno-statističkih informacija na razini samoupravnih društava. Nar Zdrav 1975; 31: 371-5.
9. Deželić Gj, Vuletić S. Edukacija zdravstvenog osoblja iz informatike kao uvjet za razvoj zdravstvenih informacijskih sustava u našoj zemlji. Lijec Vjesn 1978; 100: 744-6.
10. Krajačić S, Mičić B, Kovačić L i sur. Zdravstveni informacijski sistem kao preduvjet za planiranje i evaluaciju — elementi za izgradnju, iskustva i perspektive razvoja. Mat Socio-med Iug 1978; 1: 77-78.
11. Deželić Gj. Moderna medicinska dokumentacija i uloga medicinske informatike pri rješavanju njezinih problema. Lijec Vjesn 1979; 101: 521-4.
12. Deželić Gj, Jerković I, Strnad M, Silobričić V, Kulčar Ž. Informacije i informacijska djelatnost u zdravstvenoj zaštiti. U: Zdravlje i zdravstvena zaštita. Zagreb: Jugoslavenska medicinska naklada, 1981, 575-93.
13. Deželić Gj, Golec B, Manhalter T, Milonja Z, Strnad M. Zdravstveni informacijski sistem grada Zagreba kao preduvjet za sistematično praćenje funkcioniranja zdravstvene zaštite i za njen razvoj. Mat Socio-med Iug 1982; 5: 617-25.
14. Deželić Gj. Zdravstveni informacijski sustavi i njihova uloga u razvoju zdravstvene zaštite. Lijec Vjesn 1987; 109: 463-7.
15. Deželić Gj, Golec B, Strnad M. Edukacijski program za potrebe zajedničkog informacijskog sistema zdravstvenog osiguranja i zdravstva Zagreb-ZIS. Lijec Vjesn 1987; 109: 41-5.
16. Aurer B, Deželić Gj, Golec B, Krajačić S, Manhalter T, Strnad M. Zajednički informacijski sistem zdravstvenog osiguranja i zdravstva Zagreb. Prikaz idejnog projekta. Udružena samoupravna interesna zajednica zdravstva i zdravstvenih radnika i poljoprivrednika grada Zagreba, 1984, 34.
17. Deželić Gj, Strnad M, Torčić T. Ciljevi i zadaci ZISH. U: Zdravstveni informacijski sistem SR Hrvatske. Idejni projekt. Zagreb: Savez samoupravnih interesnih zajednica zdravstva i zdravstvenog osiguranja Hrvatske, 1988, 7-8.
18. Savez SIZ-ova zdravstva i zdravstvenog osiguranja Hrvatske. Zdravstveni informacijski sistem SR Hrvatske. Idejni projekt. Zagreb, 1988.

19. Nenonen M, Nylander O. A Theoretical Framework for Health Information Systems. Helsinki, Finland: National Research and Development Centre for Welfare and Health, 2001.
20. Martinis M. Uloga i položaj kliničkog središta u općem modelu tokova temeljnih zdravstvenih dokumenata. *Medinform* 1999; 4: 67-73.
21. Golec B, Krajačić S. Projekt automatske obrade podataka za izvanbolničke zdravstvene radne organizacije. Projekt izrađen za Dom zdravlja Remetinec-Zagreb. Zagreb: Centar za ekonomski razvoj grada Zagreba, ERC, 1980.
22. Rosandić D. Izvještaj o uvođenju kompjutorizacije u Općoj bolnici »Dr. J. Kajfeš« — Zagreb. Zagreb: Komisija za kompjutorizaciju zdravstva, 1975.
23. Evaluacija elektroničke obrade podataka u Medicinskom centru Varaždin. Komisija za evaluaciju elektroničke obrade podataka u zdravstvu, Zagreb, 1977.
24. Božikov J, Deželić G, Kern J. Opis i evaluacija dosadašnje informatičke djelatnosti u zdravstvu. U: ZIS — Zajednički informacijski sistem zdravstvenog osiguranja i zdravstva Zagreb. Idejni projekt. Zagreb: Udružena samoupravna interesna zajednica zdravstva i zdravstvenog osiguranja radnika i poljoprivrednika grada Zagreba. Svezak 2, 1984, 4. 001-4. 044.
25. Lovrek V. Sigurnost, privatnost, tajnost i zaštita podataka u medicini. *Med inform* 1995; 2: 131-5.
26. Ivanković D, Kern J, Bartolić A, Vuletić S. Manager's decision support for continuous health care quality improvement. *Med inform* 1995; 2: 43-7.
27. Pale P. Utjecaj suvremenih interaktivnih multi-medijalnih tehnologija na promjene medicinskog informacijskog sustava. *Med inform* 1995; 2: 171-7.
28. Deželić N, Zebec M, Vuletić S, Šošić Z, Deželić G, Kern J. Zdravstvena baza podataka seoske populacije kao temelj za proučavanje povezanosti medicinskih i zdravstveno-ekoloških podataka. *Lijec Vjesn* 1983; 105: 391-5.
29. Strnad M. Accidents registration system in Croatia. XIth Yugoslavian-Swedish days on social medicine. Karolinska Institutet, Institutionen for socialmedicin, Kroan Health Centre, 1990, 13.
30. Štambuk-Giljanović N, Matoković B. Information subsystem of the chemical water analysis control as teh base for the study of the ecological factors that influence the human health. *Med inform* 1995; 2: 51-6.
31. Matoković B, Klišmanić Z. Methodological analysis of the food handlers data. *Med inform* 1995; 2: 57-61.
32. Erceg M, Smoljanović A. Information system for infant mortality surveillance. *Med inform* 1995; 2: 63-6.
33. Strnad M. Croatia u EUROCIM. *Med inform* 1995; 2: 67-71.
34. Mayer V, Kuzman M, Vuletić S, Kern J, Tomić B. Development of a national health information network and its place in information superhighway. *Med inform* 1995; 2: 165-9.
35. Erceg M, Smoljanović A, Babić Erceg A, Smoljanović M. Small area analysis in health service research. *Med inform* 1997; 3: 25-7.
36. Kljenak A, Tomić K. Primjena planiranja novih tehnologija u nacionalnom programu prevencije nesreća u djece. *Med inform* 1997; 3: 93-4.
37. Štambuk-Giljanović N, Matoković B. Information subsystem of the chemical coefficients K1 and K2 as the base for the study of the ecological factors that influence human health. *J Med Syst* 1999; 23: 159-69.
38. Fanton D, Strnad M, Turčić S. E-onko form in public health data acquisition. *Med inform* 2001; 5: 64-6.
39. Barath A, Čuk S, Damjanov A i sur. Principi i praksa vođenja kompjuteriziranih registara psihotika. Zagreb: Zavod za zaštitu zdravlja SR Hrvatske, 1976.
40. Hudolin V, Kulčar Ž, Ulemek Lj i sur. Epidemiološka ispitivanja alkoholizma u SR Hrvatskoj (situacija 1976). *Al-klub (Stručni dvobroj)* 1977; 14: 2-6.
41. Rulnjević N, Strnad M. Uloga republičkog registra o osobama sa smetnjama u psihofizičkom razvoju. *Novosti* 1977; 4: 1-5.
42. Kulčar Ž, Strnad M, Padovan I, Maričić Ž, Lang S, Hrabak-Žerjavić V. Registar za rak kao specifični uređaj zdravstvene informatike. *Mat Sociomed Jug* 1978; 3: 449-52.
43. Folnegović Z, Kulčar Ž, Rogina V, Folnegović-Šmalc V. Incidentne hospitalizacije shizofrenih bolesnika u SR Hrvatskoj s aspekta Registra psihotika — metodološka razmatranja. *Psijhijatrija. Zbornik radova VI kongresa neurologa i psihijatra Jugoslavije, Sarajevo, 1980, 165-7.*
44. Hudolin V, Mačašović P, Sakoman S. Registar of treated alcoholics in the SR of Croatia. *Lecture Notes in Medical Informatics* 1982; 16: 720-4.
45. Hrabak-Žerjavić V, Folnegović Z. Registar psihotika Republike Hrvatske. Izvješće o stanju i radu u zdravstvu RH u 1991. godini. Zagreb: ZZZZ RH, 1992, 160-2.
46. Strnad M, Fanton D, Margetić D, Šarić P. Registar za rak Republike Hrvatske. *Med inform* 1993; 1: 67-73.
47. Strnad M. Informacijski sustav: Registar za rak Republike Hrvatske. *Bilt Hrvat druš Med Inform* 1995; 5: 7-9.
48. Heim I, Jembrek-Gostović M. Registar akutnog infarkta miokarda za Grad Zagreb. U: *Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2004, 338-40.*
49. Bezjak A, Rukavina K, Bartolović-Stipetić Z. FARIMED — a data base of drugs. *Med inform* 1995; 2: 77-82.
50. Matoković B, Rumboldt Z. Hypertension registry as the base for population health care. *J Med Syst* 1996; 20: 111-28.
51. Huzjak D, Pipić F. Baze podataka o lijekovima kojima je slobodan pristup preko interneta. *Med inform* 1997; 3: 47-51.
52. Lovrek V, Bencarić L, Hundrić I. Registar lijekova u Hrvatskoj na osobnom računalu. *Med inform* 1997; 3: 53-5.
53. Plasaj T, Šimunović D, Strnad M, Kusić Z, Belicza M. Modul za povezivanje Thanatosa s podacima iz Hrvatskog registra za rak. *Med inform* 1999; 4: 33-8.
54. Stojanović D, Sepčić J. Iskustvo primjene EDMUS (European Database for Multiple Sclerosis) računalnog programa. *Med inform* 1999; 4: 159-62.
55. Renar I, Metelko Ž, Dumičić J, Markov B, Bratanić AT. CroDiab NET—computer network of diabetes centers in Croatia. *Diab Nutr Metab* 2000; 13: 245.
56. Belicza M, Lenicek T, Glasnović M i sur. Promjene u pojavljivanju karcinoma dojke u bolničkim registrima. *Lijec Vjesn* 2002; 124: 347-53.
57. Fanton D, Gregoraš M. Programsko rješenje za registraciju ovisnosti. *Med inform* 2003; 6: 51-4.

58. Hrabak-Žerjavić V, Silobričić Radić M. Registar za psihoze Hrvatske. U: Erceg M, Kuzman M, Rodin U, ur. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2003. godinu. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2004, 327-9.
59. Silobričić Radić M, Hrabak-Žerjavić V, Tomić B. Registar za psihoze Hrvatske. U: Hrabak-Žerjavić V; Silobričić Radić M, ur. Mentalne bolesti i poremećaji u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2004, 27.
60. Silobričić Radić M, Hrabak-Žerjavić V, Tomić B. Registar izvršenih samoubojstava Hrvatske. U: Hrabak-Žerjavić V; Silobričić Radić M, ur. Mentalne bolesti i poremećaji u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2004, 43.
61. Gjenero-Margan I, Hrabak-Zerjavic V, Aleraj B, Kralj V, Kaic B, Gasparovic V. Role of epidemiologic information system in sudden death prevention among Croatia's haemodialysis patients. *Eur J Epidemiol.* 2003; 18: 299-303.
62. Aleraj B. Zarazne bolesti u Hrvatskoj 2003. *Infektol Glasn* 2004; 24: 133-7.
63. Modrušan-Mozetić Z. Djeca sa smetnjama u razvoju u sustavu zdravstvene zaštite. *Medicina* 2005; 42: 13-24.
64. Turek S. Reform of health insurance in Croatia. *Croat Med J* 1999; 40: 143-51.
65. Lepri L. Razvoj informacijskog društva u Europi — HZZO i nove tehnologije. *Med inform* 2003; 6: 72-8.
66. Jezidžić H. Informatički sustav Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje danas i perspektive daljnjeg razvoja. *Med inform* 2003; 6: 79-85.
67. Jezidžić H. Informatički sustav Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje. *Medix* 2004; 10: 119-22.
68. Juras Maček M, Virag M. Dokumentacija i praćenje bolesnika s tumorima glave i vrata. *Med inform* 1995; 2: 17-20.
69. Hrastić-Novak L, Sekulić M, Paar-Purić T, Novak D, Herman R, Ivčević-Bakulić T. Informatički sustav rođilišta. *Med inform* 1995; 2: 21-3.
70. Škegrov D, Bačić S, Čuka G, Kraljević S. Integralni informatički sustav Kliničke bolnice »Merkur« Zagreb. *Med inform* 1995; 2: 25-9.
71. Plasaj T, Belicza M. Dometi uporabe THANATOS-a informatičkog sustava za kliničku patologiju. *Med inform* 1997; 3: 1-4.
72. Kovačević A, Kovačević D. Informatički sustav Odjela za prehranu i dijetetiku Kliničke bolnice Split. *Med inform* 1997; 3: 5-8.
73. Mayer V, Premik M, Kovačić L, Kuzman M. Slovenian and Croatian acute hospital system performances in 1990, 1991 and 1995: A Barber-Johnson-Yates presentation. *Med inform* 1997; 3: 57-60.
74. Madjaric M, Neseć-Madjaric V, Leitner H, Kole W, Gell G, Leodolter W. Paperless hospital: reality, dream or a nightmare? *Stud Health Technol Inform* 2000; 77: 1028-32.
75. Majdančić Ž, Jukić V, Bojić M. Informatički sustav prijamne ambulante Psihijatrijske bolnice Vrapče — specifičnosti realizacije. *Med inform* 2003; 6: 61-7.
76. Galijašević G. Koncept integriranog bolničkog informacijskog sustava. *Medix* 2004; 10: 96-101.
77. Petrovečki M. Informatizacija bolnica. *Medix* 2004; 10: 103.
78. Vuković D. Uvođenje integriranog bolničkog informacijskog sustava. *Medix* 2004; 10: 104-6.
79. Pale I. Integrirani informatički sustav SAP kao podloška poslovnim procesima bolničke zdravstvene ustanove. *Medix* 2004; 10: 107-9.
80. Žubrinić E. AME konzorcij-zdravstveno-informatički sustavi. *Medix* 2004; 10: 110-11.
81. Šurija N. Laboratorijski informatički podsustav i njegova uloga u unapređenju primarne zdravstvene zaštite. *Med inform* 1995; 2: 37-42.
82. Petrovečki M. Laboratorijski sustav za protočnu citometriju. *Med inform* 1997; 3: 71-3.
83. Plasaj T, Sonicki Z, Kern J, Lukinac Lj, Kusić Z. Dijagnostički modul informacijskog sustava laboratorija za bolesti štitnjače. *Med inform* 1995; 2: 31-5.
84. Sonicki Z, Morin A, Plasaj T, Sonicki D, Kusić Z. Redundant thyroid laboratory diagnostic modules in laboratory information system — a way to improve the performance. *Stud Health Technol Inform* 2000; 77: 842-6.
85. Plasaj T, Lukinac Lj, Kusić Z. How to improve a laboratory information system? *Med inform* 2003; 6: 9-14.
86. Šrenger V, Brkljačić V, Rogić D, Juričić Lj. Nadzor nad podacima uz bolesnika pomoću laboratorijskog informacijskog sustava. *Med inform* 2003; 6: 68-71.
87. Billić-Zulle L, Petrovečki M, Petrovečki V, Užarević B. Programska potpora citometrijske analize DNA u procjeni vremena smrti. *Med inform* 2003; 6: 86-91.
88. Mladinić-Vulić D, Frieling D. Računalno upravljanje cijepljenjem u pedijatrijskoj ordinaciji. *Med inform* 1997; 3: 13-15.
89. Kujundžić M, Kern J, Katić M, Ivanković D, Vučetić S. Informatizacija medicinskog zapisa u ordinaciji liječnika obiteljske medicine. *Med inform* 1997; 3: 21-4.
90. Grgurović D. Informatizacija Doma zdravlja Zadar. *Med inform* 1997; 3: 17-20.
91. Gvozdanović D. Modeliranje poslovnih procesa u sustavu primarne zdravstvene zaštite Republike Hrvatske. *Med inform* 2003; 6: 40-6.
92. Stevanović R. Uspostava i razvoj informacijskog sustava u primarnoj zdravstvenoj zaštiti. *Medix* 2004; 10: 69-73.
93. Petrovečki M. Informatizacija primarne zdravstvene zaštite. *Medix* 2004; 10: 76-7.
94. Dostal A. Prikaz predloženog rješenja središnjeg informacijskog sustava primarne zdravstvene zaštite. *Medix* 2004; 10: 78-80.
95. Klaić B. Autorizacija radnih procesa u ordinaciji PZZ-a. *Medix* 2004; 10: 81-4.
96. Galijašević G. Zaštita sigurnosti i povjerljivosti podataka u aplikativnim rješenjima u ordinacijama primarne zdravstvene zaštite. *Medix* 2004; 10: 85-6.
97. Guštak D. Program INmed2-PZZ. *Medix* 2004; 10: 88-9.
98. Šošarić B. Sustav naručivanja i registracije dolazaka pacijenata u ordinaciji primarne zdravstvene zaštite. *Medix* 2004; 10: 90-2.
99. Jagetić N. Programska aplikacija TRAVEL u Poliklinici PROMETNA MEDICINA za oftalmologiju, neurologiju, psihijatriju i medicinu rada. *Med inform* 2003; 6: 55-60.
100. Heim I, Jembrek-Gostović M, Jonek V. Informatički sustav u Poliklinici za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i rehabilitaciju. *Medix* 2004; 10: 117-18.

101. Rulnjević N, Strnad M, Komadina D. Međunarodna klasifikacija oštećenja, invaliditeta i hendikepa. Priručnik za klasifikaciju posljedica bolesti. Prijevod. Zagreb: Zavod za zaštitu zdravlja Republike Hrvatske, 1986.
102. Strnad M, Mandić V, Rulnjević N. Croatian initial experience with the suitability of the ICDH for classifying health status. *Disabil Rehabil* 1995; 17: 364-8.
103. Strnad M. Operational Characteristics of Cancer Registries in Europe: Preparations in Croatia to Standardise Malignant Neoplasm Notification Forms. *Med inform* 1999; 4: 47-52.
104. Martinis M. Drug classification systems. *Med inform* 1995; 2: 137-43.
105. Tiljak H, Zelić-Havić I, Kujundžić Tiljak M. Međunarodna klasifikacija primarne zdravstvene zaštite i njena primjena u zdravstvenoj statistici i medicinskoj informatici. *Med inform* 1999; 4: 39-45.
106. Golec B. Upravljanje kvalitetom softvera. *Med inform* 1995; 2: 145-50.
107. Strnad M. Standardization in health informatics and telematics. *Med inform* 1997; 3: 43-6.
108. Strnad M. Operational characteristics of cancer registries in Europe: preparations in Croatia to standardise malignant neoplasm notification forms. Zbornik radova. 4. Simpozij HDMI. Zagreb, 1999, 47-51.
109. Kern J. Normizacija u medicinskoj informatici — izvještaj tehničkog odbora DZNM/TO215. *Med inform* 2003; 6: 47-50.
110. Kern J. Norme u medicinskoj informatici. *Medix* 2004; 10: 62-4.
111. Končar M. Implementing the HL7v3 standard in Croatian primary healthcare domain. *Stud Health Technol Inform* 2004; 105: 325-36.
112. Deželić G. Komunikacijska norma HL7 u Hrvatskoj. *Med inform* 2003; 6: 27-33.
113. Končar M. Iskustva u primjeni HL7v3 i HRN ENV 13606 normi u hrvatskim zdravstvenim poslovnim procesima. *Med inform* 2003; 6: 34-9.
114. Končar M. Primjena norme HL7. *Medix* 2004; 10: 65-8.
115. Brumini G, Ković I, Zombori D, Lulić I, Petrovečki M. Nurses' attitudes towards computers: cross sectional questionnaire study. *Croat Med J* 2005; 46: 101-4.
116. Brumini G, Bilić-Zulle L, Bišćan J. Stav liječnika i medicinskih sestara o informatizaciji u zdravstvu. *Medix* 2004; 10: 113-15.
117. Kern J, Polašek O. Evaluation of the GP information system — Pilot study. EFMI STC 2005, Athens 19-20 March 2005.
118. Oh H, Rizo C, Enkin M, Jadad A. What is e-Health (3): A Systematic Review of Published Definitions. *J Med Internet Res* 2005; 7(1): e1.
119. Danilović Z, Džubur A, Seiwerth S. Concept of telepathology in Croatia. *Arch Anat Cytol Pathol* 1995; 43: 282-4.
120. Deželić G. Telematics as a support for better communication in health care. *Med inform* 1995; 2: 3-8.
121. Ferek-Petrić B, Kosić D, Tonković K, Lovrić M, Cifrek M, Čikeš I. Telemedicine in cardiac pacing. *Med inform* 1997; 3: 115-17.
122. Magjarević R, Tonković S, Kovačić D, Lacković I. Telemedicina u Hrvatskoj — stvarnost, bliska ili daleka budućnost? *Med inform* 1999; 4: 97-103.
123. Ostojic V, Stipić-Marković A, Tudman Z i sur. A feasibility study of realtime telemedicine in Croatia using Internet videoconferencing. *J Telemed Telecare* 2000; 6: 172-6.
124. Kovacic L, Loncaric S, Paladino J, Kern J. The Croatian telemedicine. *Stud Health Technol Inform* 2000; 77: 1146-50.
125. Seiwerth S, Danilovic Z. The telepathology and teleradiology network in Croatia. Review. *Anal Cell Pathol* 2000; 21: 223-8.
126. Vuletic S. Teleradiology in Croatia. *J Telemed Telecare* 2001; 7 Suppl 1: 73-5.
127. Klapan I, Simićić Lj, Pasarić K i sur. Realtime transfer of live video images in parallel with three-dimensional modelling of the surgical field in computer-assisted telesurgery. *J Telemed Telecare* 2002; 8: 125-30.
128. Iveković H, Božikov J, Mladinić-Vulić D, Ebling Z, Kern J, Kovacic L. Electronic health center (eHC): integration of continuing medical education, information and communication for general practitioners. *Stud Health Technol Inform* 2002; 90: 788-92.
129. Kern J, Becue M, Hercigonja-Szekeres M, Vuletic S. How to find out burning problem of telemedicine? *Stud Health Technol Inform* 2002; 90: 138-42.
130. Ostojic V, Cvorisec B, Ostojic SB, Reznikoff D, Stipić-Marković A, Tudman Z. Improving asthma control through telemedicine: a study of short-message service. *Telemed J E Health* 2005; 11: 28-35.

S U M M A R Y

INFORMATIZATION OF THE CROATIAN HEALTH CARE SYSTEM

J. KERN and M. STRNAD

Andrija Štampar School of Public Health, School of Medicine, University of Zagreb, and Croatian Institute of Public Health, Zagreb, Croatia

Informatization process of the Croatian health care system started relatively early. Computer processing of data of persons not covered by health insurance started in 1968 in Zagreb. Remetinec Health Center served as a model of computer data processing (CDP) in primary health care and Sveti Duh General Hospital in inpatient CDP, whereas hospital administration and health service were first introduced to Zagreb University Hospital Center and Sestre Milosrdnice University Hospital. At Varaždin Medical Center CDP for health care services started in 1970. Several registries of chronic diseases have been established: cancer, psychosis, alcoholism, and hospital

registries as well as pilot registries of lung tuberculosis patients and diabetics. Health statistics reports on healthcare services, work accidents and sick-leaves as well as on hospital mortality started to be produced by CDP in 1977. Besides alphanumeric data, the modern information technology (IT) can give digital images and signals. Communication in health care system demands a standardized format of all information, especially for telemedicine. In 2000, Technical Committee for Standardization in Medical Informatics was founded in Croatia, in order to monitor the activities of the International Standardization Organization (ISO) and Comité Européen de Normalisation (CEN), and to implement their international standards in the Croatian standardization procedure. The HL7 Croatia has also been founded to monitor developments in the communication standard HL7. So far, the Republic of Croatia has a number of acts regulating informatization in general and consequently the informatization of the health care system (Act on Personal Data Confidentiality, Act on Digital Signature, Act of Standardization) enacted. The ethical aspect of data security and data protection has been covered by the Code of Ethics for medical informaticians. It has been established by the International Medical Informatics Association (IMIA), and the Croatian Society of Medical Informatics (CSMI) has translated it into Croatian and published it on its website. Based on a survey of medical staff attitudes toward health care system informatization, the Croatian health system appears to be ready for informatization. The only requirement is that the present and future health care providers have appropriate medical informatics education, proper computer equipment at their workplace, and an opportunity to participate in the development and/or improvement of the health information system. One of the EU health strategy priorities is the improvement of health information and knowledge. It means that integrated health information systems are required, i. e. systems able to provide key information on health and health care system to the politicians, health professionals and public in general.

Key words: computerization of health system, health information system, telemedicine, standards, data security