

Centralna dogma medicinske informatike

The Central Dogma of Medical Informatics

Miljenko Križmarić

Izveček

Temeljno vlogo v raziskovanju v zdravstveni negi ima znanje in spoznanje. V članku je predstavljeno, kako bi naj po korakih potekale raziskave, od podatkov do modrosti. Posamezne faze so grajene na vzporednici pretoka informacij genetskega materiala – centralne dogme molekularne genetike. Pokazana je potreba po kvantitativnih raziskavah v povezavi z medicinsko informatiko in biomedicinsko tehniko. Analiza podatkovnih baz Medline in Biomedicina Slovenica, je potrdila hipotezo, da je pri nas zelo malo kvantitativnih metod raziskovanja v zdravstveni negi, ki jih ponuja sodobna, danes nepogrešljiva, biomedicinska tehnologija. Priporočena metodologija predstavlja dopolnitev dosedanjih kvalitativnih raziskovalnih smeri zdravstvene nege.

Abstract

The basic role in nursing research is knowledge and understanding. In the article we introduce research in steps, from data to wisdom, which is parallel with information flow in Central dogma of molecular genetics. We propose a need for quantitative research on connection with medical informatics and biomedical engineering. Analyses of two databases: Medline and Biomedicina Slovenica has accepted the hypothesis, that there is a very small amount of quantitative methods in Slovenia in nursing research, which is offered by todays indispensable biomedical technology.

“Wisdom is not a product of schooling but of the lifelong attempt to acquire it.”

Albert Einstein

asist. mag. Miljenko Križmarić, univ. dipl. inž. el.

UNIVERZA V MARIBORU,
Visoka zdravstvena šola Maribor,
Žitna ulica 15, SI-2000 Maribor

Ključne besede

raziskovanje v zdravstveni negi, raziskovanje v klinični zdravstveni negi, medicinska informatika, biomedicinski inženiring.

Key words

Nursing Research, Clinical Nursing Research, Medical Informatics, Biomedical Engineering,

Uvod

Aristotel je davnega leta 350 pred našim štetjem, v svojem znamenitem delu *Metafizika* zapisal, da smo ljudje že po naravi željni znanja (Aristotel, 350 pnš). Znanje pridobivamo v šolskih institucijah, največ pa ga dobimo samoiniciativno s težnjami in prizadevanji po razumevanju pojavov, ki se dogajajo okrog nas. Če v procesih izobraževanja ni želje in lakote po znanju, če je edini cilj pridobitev *akademske titule*, lahko govorimo le o pragmatičnosti, koristoljubju in veliki želji po prestižu na družbeni statusni lestvici vse bolj razslojenih ljudi. Postavljanje družbe, ki bo temeljila na znanju postaja v današnjem času nujno, kakor tudi visoka korelacija med znanjem in izobrazbo. Z višanjem izobrazbe se mora dvigovati raven znanja – predvsem aplikativnega!

Znanje in spoznanje sta gonilni sili za raziskovalno delo na vseh področjih našega dela in ustvarjanja, tudi v zdravstveni negi. Proces v zdravstvu se na novo postavljajo. Zapuščajo se stari modeli in paradigme, kar prinaša uvajanje novih metod v delovne procese (Deutschendorf, 2003). Staranje prebivalstva, naraščanje kroničnih bolezni in vse več administrativnega dela vodijo v preobremenjenost in izgorevanje zdravstvenih delavcev. Raziskovalno delo v takšnih intenzivnih pogojih dela, nima ravno optimistične prihodnosti. Pa vendar, ne da bi se tega zavedali, raziskovanje lahko poteka vsak dan na delovnem mestu, kjer opazujemo dogajanja okrog nas, si postavljamo vprašanja o procesih, o pojavih in poskušamo odgovoriti na njih.

Lansko leto 2005 so razglasili za svetovno leto fizike, saj je pred 100 leti Einstein napisal svoje legendarne članke o teoriji relativnosti, kvantni teoriji in teoriji Brownovega gibanja molekul. Fizika, kot del naravoslovja je zelo pomembna v življenjskem in delovnem okolju. Kljub zelo kompleksnemu delovnemu okolju medicinske sestre, ki je obkrožena s fizikalnimi pojavi v obliki biomedicinske tehnologije, se posveča temu naravoslovnemu področju zelo malo pozornosti. Uporabo biomedicinske tehnologije v edukaciji zdravstvene nege najdemo v prosto dostopnem članku na internetu (Mincey, 2000). Avtorji omenjenega prispevka že leta 1980 pridejo do spoznanja, da je potrebno tudi v zdravstveni negi razvijati znanje iz medicinskih pripomočkov in izvajati kvantitativna merjenja bioloških odgovorov organizma na bolezni. Poudarek je na razvoju in aplikaciji neinvazivnih metod, saj s takimi posegi ne izpostavljamo pacienta nevarnostim. Merjenja nam tako dajejo realne vrednosti o bolezenskem stanju pacienta, vendar ne smemo pozabiti na klinično oceno. Štirinajst aktivnosti zdravstvene nege po Virginiji Henderson iz

leta 1956 lahko gledamo tudi iz sodobnejše perspektive, kjer so aktivnosti medicinskih sester dopolnjene s tehnološko zelo izpopolnjenimi medicinskimi aparati in instrumenti. Znanje o biomedicinski tehnologiji in računalniškem upravljanju s podatki je treba v večji meri pridobiti tudi v procesih šolanja.

V deželah okrog nas, oddaljenih le nekaj ur letenja, imajo nekateri profili medicinskih sester precejšnjo vlogo tudi v diagnostičnih posegih. Delo takih profilov je samostojno, zahteva se pa precej znanja in odgovornosti. Kot primer navedimo medicinske sestre, ki samostojno opravljajo varne in učinkovite endoskopske posege že od leta 1970 (Sprout, 2000). Študije potrjujejo, da ni razlik med endoskopijo, ki jo opravi zdravnik in endoskopijo, ki jo opravi medicinska sestra. Raziskava, ki je primerjala posege medicinskih sester in zdravnikov je zajela vzorec 3009 posegov v retrospektivni analizi in 480 dodatnih študij primerov v prospektivni študiji (Smale, 2003). Znanstveniki ugotavljajo, da je v nekaterih primerih endoskopski poseg, ki ga opravi medicinska sestra tudi manj boleč v primerjavi s posegom, ki ga opravi zdravnik (Ramakrishnan, 2003).

S primeri smo želeli pokazati v katero smer bi lahko razmišljali pri novih raziskovalnih tematikah, iz katerih bi bilo razvidno zanimanje medicinskih sester za precej težja in kompleksna področja. Področja, kjer je tehnološko vsak dan nekaj novega, so predvsem perioperativna zdravstvena nega, intenzivna nega in anestezija ter vse oblike intenzivnega zdravljenja.

Dolga trnova pot od podatkov do modrosti

V nadaljevanju bomo pojasnili, kaj so *podatki*, kako so definirani in kako se *podatki* kot začetni člen v verigi, pretvarjajo oziroma transformirajo v druge oblike: *podatki - kapti - informacije - znanje - modrost*. Te pretvorbe bodo namreč naša *rdeča nit* v metodologiji raziskovalnega dela. Vzorednico pri takšni razlagi smo začrtali z osnovnim konceptom, ki ga je skoval Nobelov nagradjenec za medicino Francis Crick s sodelavci, leta 1953: *Centralna dogma molekularne genetike*. Centralna ali osrednja dogma molekularne genetike razlaga *pretok genetske informacije* od deoksiribonukleinske kisline do proteinov (DNK - RNK - proteini).

Ko razumemo povezave med *podatki*, se le-ti pretvorijo v *informacije*. Podobne koncepte najdemo v strojnem učenju (Ackoff, 1989). Pri razumevanju povezav med *informacijami* govorimo o *znanju*. Pri razumevanju odnosov različnih *znanj*, pa pridemo do *modrosti*. Vsaka ta koncept bomo v nadaljevanju podrobno opisali.

V članku je uporabljen deskriptor (ključna beseda) »Medicinska informatika« in ne »Informatika v zdravstveni negi«. Razlog za to odločitev, je 123.884 zadetkov v bazi MEDLINE pri deskriptorju *Medical informatics*, medtem, ko nam deskriptor *Nursing informatics* ponudi 161 zadetkov. Deskriptorji so izbrani iz tezavra MeSH (Medical Subject Headings, National Library of Medicine, US). Termin 'tezaver' pomeni strokovni besednjak, kjer je vsaka beseda zelo natančno definirana oziroma opisana. Uporablja se pri iskanju po bibliografskih podatkovnih bazah. S tem preprečimo različno interpretacijo – pomena enakih besed, ki lahko nastopijo v zdravstveni terminologiji.

Pri uporabi obstoječega podobnega strokovnega termina »Informatike v zdravstvu«, je pa treba biti pazljiv in poudariti da to ni krovna skupina, ki bi zajemala oboje, tako *medicinsko informatiko* kot *informatiko v zdravstveni negi*, ampak je omejena na zdravstveno nego, ki zajema populacijo v *nacionalnem* obsegu in skrbi za edukacijo ter preventivne *nacionalne programe* (cepljenja, epidemiološke študije,...). *Zdravstvo in informatika v zdravstvu* je naloga inštitucij kot so ministrstva in inštituti za varovanje zdravja. V takšni luči je *zdravstvena informatika* tudi definirana po MeSH tezavru.

Podatki

Potovanje skozi človeške miselne procese začnimo s podatki. Podatki enostavno obstajajo – eksistirajo. Mati Narava poskrbi za podatke, mi jih pa z našimi čutili ali posebno tehnologijo sprejemamo. Podatek je niz, ki lahko vsebuje fizikalne signale v obliki števil, črk, slik ali znakov in nekaj pomeni, ni pa nujno, da mi vemo njegov pomen. Nekaterim nekaj pomenijo, ta drugim, čisto nič. K podatkom štejemo na primer: *HR, superprevodnost, CVP, EMG, 230V, pika-poka, SAR, 12kg, 25° C, T-Rex, Pascal, Partenca-3:34, Dum Spiro Spero, Mavrica*. Ali komu kaj pomenijo ti podatki? Podatek je štartna točka, kjer se začne raziskovalno delo in je lahko tudi signal iz bioloških tkiv ali organov. Za podatek – simbol na sliki 1 ni nujno, da vemo njegov pomen. Za nekoga nekaj pomeni, za drugega pa je simbol popolnoma brez pomena. Simbol na sliki 1 predstavlja *podatek*, ki za Kitajca pomeni *informacija* – nebo.

Nad vedrim nebom in pod mavrico, nam pri odprtih očeh iz okolja prihaja »bombardiranje« približno 10^8 podatkov vsako sekundo, kolikor imamo namreč senzorjev v telesu. Če odmaknete oči od tega papirja in pogledate okrog sebe, vidite *podatke*, ki jih vaši možgani obdelujejo in predelujejo v *informacije* o katerih bomo govorili v naslednjem delu članka. Težko psihično bolan pacient

sprejema iste podatke, a jih zaradi bolezni ne more pretvoriti v informacije.



Slika. 1. Kitajski simbol – nebo

Kapta

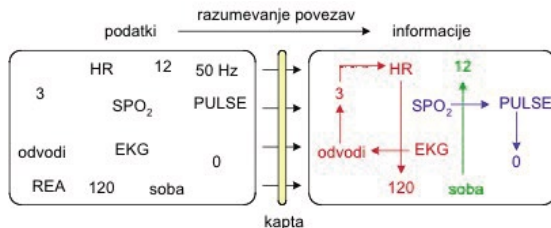
Koncept *Kapte* je filtriranje *podatkov*, saj smo že napisali, da je podatkov okrog nas ogromno in preveč. Le kaj bi z vsemi temi podatki počeli? Treba jih je reducirati, zmanjšati, uničiti, pohoditi, da bo zagotovljena lažja prebava v centralnem možganskem »gastro-intestinalnem traktu«. Kot primer *filtra* omenimo filtre, ki jih nekateri v vsakdanjem delu uporabljajo pri injiciranju zdravil iz ampul, da preprečijo morebitni vrsk steklenih delcev v brizgalko, ki bi se lahko pojavili, ko se odlomi vrat ampule. *Kapta* (Latinsko *Capere* – vzeti) igra vlogo filtra, z namenom da možganom v katere prihajajo podatki za obdelavo preveč ne obremenimo in »pregrejemo« z nepotrebni podatki. *Kapto* lahko gledamo tudi z druge funkcije – *prepuščanja*, kadar deluje kot *sito*. Funkcija filtra je zadrževanje, funkcija *sita* pa prepuščanje. Bakteriološki filter in *sito* za moko sta dobra primera za lažjo predstavo. Če govorimo o *Kapti* z vidika *sita*, nam prepušča podatke, ki bi nam bili zanimivi, potrebni za odločanje in za naše funkcioniranje kot celote, kot organizma. Filter preprečuje balastne podatke, *sito* prepušča potrebne podatke, na katere usmerjamo svojo pozornost. Nemalokrat ste slišali fraze: »Nisem dobro videla in ne slišim ravno dobro«. Pozornost je namenoma ali nenamenoma usmerjena drugam, na lepše, na boljše. Mogoče skozi okno, na ulico, na stare dobre čase, namesto na klinični monitor.

Informacije

Že vrabci na veji čivkajo, da živimo v informacijski dobi. Beseda *informacija* se uporablja vsepovprek na vsakem koraku in vsi zelo dobro vedo kaj bi naj informacija bila. Ko pa koga vprašaj, kako bi izmeril informacijo, kaj natančno to je, pa sila redko dobiš zadovoljiv odgovor. To vrzel bomo skušali razjasniti čim bolj nazorno.

Na sliki 2 je prikazana transformacija podatkov v informacije. Na levi strani slike so podatki v surovi

obliki (angl.: rough data), ki prihajajo v naše možgane skozi naša čutila (oči, ušesa...). Če samostojno opazujemo samo levo stran slike nam po vsej verjetnosti ne bi bilo nič jasno, razen če imamo zelo dober podzavestni »šesti čut«. Informacija nastane, ko vse te posamezne podatke *razumemo* in predvsem, ko *razumemo* njihove medsebojne *povezave*. Informacije so povezani, procesirani (obdelani) podatki, ki jih razumemo. Podatke obdelata naši polobli, nameščeni med levim in desnim ušesom. Možgani nam uredijo podatke v 'škatlice' tako, da jih razumemo, oziroma, da razumemo povezave med podatki; to so *informacije* – smiselno povezani podatki. Z informacijami dobimo največkrat odgovore na vprašanja: *kdo?*, *kaj?*, *kje?* in *kdaj?* Primer povezanih podatkov v informacije iz slike 2 bi bil naslednji: »Pacientu v sobi 12 smo izmerili EKG s tremi odvodi in ugotovili srčno frekvenco 120 utripov/minuto. Pulz merjen s pulznim oksimetrom je enak 0«. Opazimo, da je *kapta* filtrirala podatek 50 Hz, ki predstavlja na primer frekvenco omrežne napajalne izmenične napetosti in ki ni pomembna za določanje zdravstvenega stanja pacienta. Prav tako kapta ni spustila besede REA, ki v tem primeru ni pomembna vašim možganskim sivim celicam, je pa mogoče zelo pomembna komu drugemu. Kapta so v praksi nižji deli naših možganov.



Slika 2. Transformacija podatkov v informacije

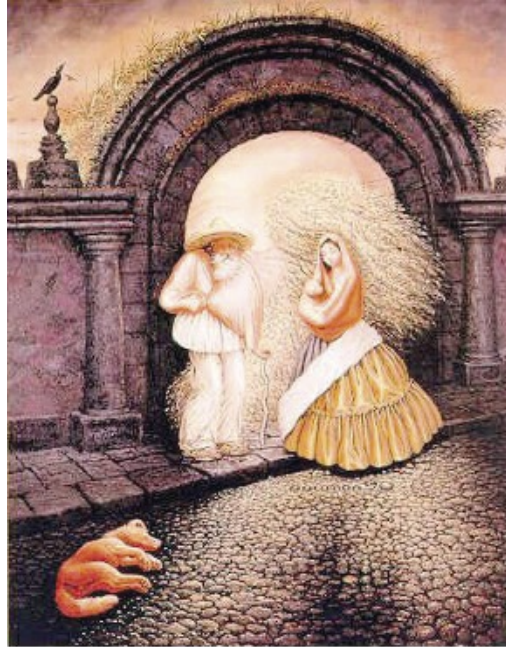
Srčni utrip (HR) in pulz (PULSE), ki ga prikazuje klinični monitor, seveda ni *eno in isto*, kar nekatere medicinske sestre velikokrat pozabljajo. Pacient ima, glede na informacije na monitorju, srčni utrip HR=120, pulza pa ni PULSE=0. Utrip je električni *vzrok* za kontrakcijo – stisk srca, pulz je posledica te mehanične kontrakcije. Električna aktivnost srca povzroči krčenje srčne mišice, slednje pa požene kri v žile, kjer nastane tlačni val v stenah arterij v obliki pulza. Pulz je merjen s pulznim oksimetrom, ki je namenjen oceni nasičenosti arterijske krvi s kisikom (S_pO_2). Pulzni oksimeter meri saturacijo preko fizikalno-kemičnih lastnosti oksihemoglobina v arterijah, kjer so različna sipanja svetlobe v vidnem spektru in spektru infrardeče svetlobe, ali če bi bili zelo natančni in pikolovski, valovne dolžine 660 *nano metrov* in 940 *nano metrov*. Saturacija kisika izmerjena s

pulznim oksimetrom se mnogokrat zamenjuje s saturacijo, izmerjeno s plinsko analizo (S_{iO_2}), ki je bolj natančna in tehnološko z več valovnih dolžin diferencira vse oblike hemoglobina. Primer na sliki 2 poznamo kot elektromehanično disociacijo oziroma električno aktivnost brez pulza (EMD/PEA – Electromechanical Dissociation/Pulseless Electrical Activity), ali pa oksimeter ni dobro nastavljen na prstu. Nujno je razumevanje podatkov oziroma informacij, ki jih dobivamo iz medicinskih aparatov. Zelo pomembno je razumevanje vzrokov in posledic, kar smo pokazali na omenjenem primeru. Pulz in utrip sta dva popolnoma različna načina merjenja znotraj aparata. Če tega ne razumemo, se nam zlahka zgodi, cel dan v skladišču, iščemo Venturi nastavek za aplikacijo 21 % deleža kisika ($F_I O_2$). Raziskovalno delo, izobraževanje in prav tako vsakdanje delo brez razmišljanja in razumevanja je jalovo delo.

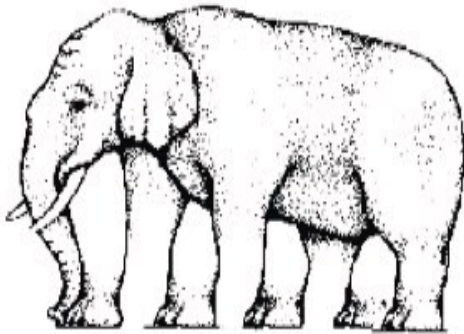
Einstainova prioriteta raziskovalna tematika je bila energija in snov, ter pretvorbe ene oblike v drugo. Bistvo informacije ni v pretakanju energije, ki nam prinaša sporočilo, ampak v izražanju. Informacija potrebuje tako energijo kot snov, da se nam izrazi. Je kot lastnost predmeta, ki pa ni sam predmet. Sporočilo potrebuje sprejemnika za sprejem in ta lahko izbira med interpretacijami signalov. Na slikah 3 do 5 imamo prikazane slike v obliki signalov, ki v nas lahko povzročijo različne informacije. Za nekoga je na sliki 3 starejša ženska, za drugega pa mlada gospa. Na sliki 4 nam možgani le s težavo preštejejo noge, na sliki 5 pa bi morali poiskati celo 9 oseb, ki so skrite kot zajci v grmovju. Nekateri ljudje, kot vsi zelo dobro vemo, gledajo, a ne vidijo in poslušajo, a žal ne slišijo.



Slika 3. Mlada gospa ali starejša ženska?



Slika 5. Koliko ljudi je na sliki?



Slika 4. Koliko nog ima indijski slon?

Volkovi in srne – pragmatičnost informacij

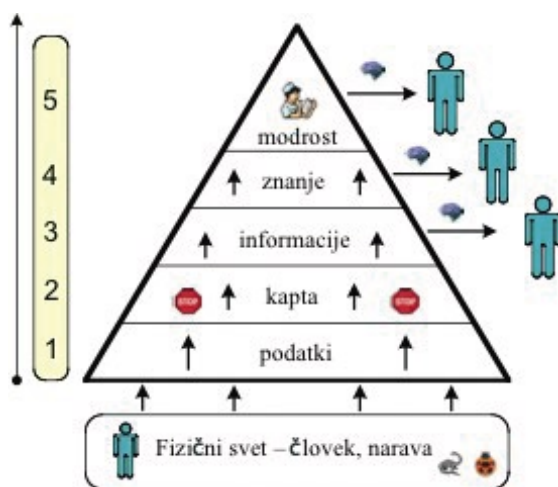
Na svetu je dvoje vrst ljudi: volkovi in srne. Srnica je v pesmi Fredija Milerja, volka pa srečamo v Rdeči kapici ali še kje. Volkovi so pragmatiki, koristolovci in težki karieristi. Njihov glavni namen je zbiranje informacij z *uporabno* vrednostjo. Zbirajo čim več informacij s ciljem, da učinkovito in v čim krajšem času napolnijo bančni račun. Predvsem svoj. Srne so statistično gledano skromni in pošteni ljudje, ki ne vidijo dobička in služka v čisto vsaki priložnosti oziroma situaciji.

Aristotel je dajal prednost raziskavam, ki *izboljšujejo zdravje* in ne raziskavam, ki vodijo k večjim človeškim ugodnostim. Kako bodo ljudje reagirali, ko dobijo informacije, je odvisno od vsakega posameznika. Odzivi na dobljena sporočila so individualni in popolnoma subjektivni. Sporočilo spodbudi osebo, ki ga prejme, k določenem ravnanju. Srne bodo pri težji nesreči ponesrečenca razmišljale kako ravnati, da bi prišlo do hitre ozdravitve, volkovi pa bodo razmišljali kolikšna vsota denarja se da »izvleči« od zavarovalnice, ali za kakšno vsoto bodo koga tožili. Različni sprejemniki se različno odzovejo na isto informacijo.

Znanje

Do sedaj smo opisali prvi osnovni prehod od *podatkov* do *informacij*. Zdaj je na vrsti *znanje*. Do znanja se dokopljemo, ko imamo na voljo dovolj *povezanih* informa-

cij v vzorce. Slika 6 prikazuje nivojsko strukturo transformacij miselnih procesov. Na tej sliki plezamo po piramidi sestavljeni iz 5 nivojev. V rokah, nahrbtniku in okrog vrata imamo na vsakem nivoju vse težja in zapletenejša orodja, ki nam olajšajo plezanje, čim bolj se približujemo vrhu. Pomembna sestavina plezanja je čas, ki neusmiljeno teče le v eno smer in nam ga vedno zmanjkuje. Ko po dolgem času pridemo do vrha, poberemo različna znanja iz različnih področij in postanemo ne plavi, ampak modri. Postanemo modreci s prodornimi mislimi in ustreznimi ravnanji, za katera smo mogoče večkrat v preteklosti mislili, da niso ustrezna. Težava nastane le, če nas »povozi« čas, ki je *nenehno valeči se tok, ki odnaša naše sanje*, kot pravi stara pesem.



Slika 6. Nivojska struktura miselnih procesov

Vrnimo se na znanje. Za znanje potrebujemo jasne in precizne informacije. V tabeli 1. je izmišljen primer strukturiranih informacij, ki so v taki obliki najprimernejše za raziskovanje. Vsako posamezno polje predstavlja podatke, ki nam ne pomenijo kaj dosti, če niso med seboj povezani. Podatki so v tabeli povezani horizontalno in vsaka vrstica predstavlja novo informacijo. Znanje se v naših miselnih procesih izlušči iz takšnih posameznih informacij. Znanje iz spodnje tabele bi bilo, da se je pacientu priključenem na pljučni ventilator zaradi pozitivnega tlaka na koncu izdiha (PEEP), s časom povečeval srčni utrip in zmanjševala telesna masa.

	Datum	HR	Temperatura	Masa	Hb [g/l]	PEEP	Šok
Informacija 1	02.03.2001	80	38,3	70	150	5	NE
Informacija 2	09.03. 2001	85	37,9	68	124	8	DA
Informacija 3	16.03.2001	100	37,5	66	110	10	NE

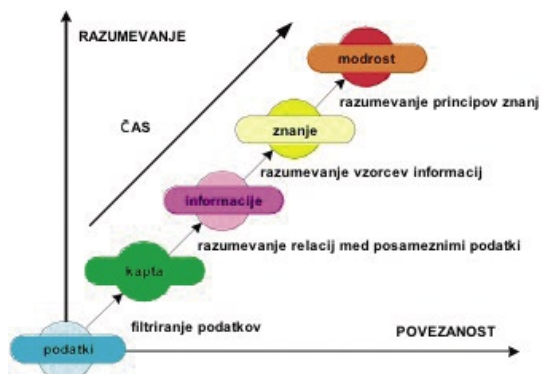
Tabela 1. Primer strukture informacij pripravljenih za raziskovalno delo

Ker je članek orientiran v vzpodbudo multidisciplinarnim raziskavam, je takšna struktura informacij (tabela 1) zaželeno za drugi del raziskovalnega tima, ki bi s pomočjo računalniških metod poskušal najti nova znanja. Danes obstajajo zelo močna računalniška orodja umetne inteligence, ki so sposobna inteligentnega iskanja znanja v množici informacij. Poudariti je treba, da je za omenjene raziskave potrebujemo čim več informacij s čim več atributi. Tudi takih, ki na prvi pogled nimajo nobene logične povezave. Atributi so stolpci v tabeli in predstavljajo spremenljivke v naši raziskavi. V računalniških bazah, ki jim pravimo tudi relacijske podatkovne baze, so takšne informacije že ustrezno strukturirane. Znanje je torej povezana množica informacij, kjer vse povezave zelo dobro razumemo.

Za konec poglavja o informacijah omenimo samo na kratko nekaj o merjenju informacij. Temperaturo merimo s splošno znanimi enotami, telesno maso merimo v kilogramih in iz ampule titriramo na primer 30 mg propofola na vsakih 10 sekund. Vse lepo in prav. Kako pa bi merili informacije? V telekomunikacijah je enota za merjenje informacij bit in predstavlja verjetnost pojava informacije. Ker je podrobna razlaga izven okvirov tega članka, samo omenimo, da je količina informacije povezana z matematično verjetnostjo. Čim manj je informacija verjetna, tem več nam pove in čim bolj je informacija verjetna, tem manj nam pove. Če nam glavna medicinska sestra v ponedeljek zjutraj pove, da greste z njo v Koper na seminar, kljub temu, da ste si to srčno želeli, vendar že davno obupali po taki novici, predstavlja to za vas informacijo z »visoko težo«, saj je bila prav malo verjetna. Le kje je razlog, da vam tega že prej ni povedala? Po drugi strani, če vam glavna medicinska sestra pove: »Kako lepo je ponedeljkovo jutro«, to za vas predstavlja informacijo z »majhno težo«. Nič novega vam ni povedala saj je verjetnost, da je ponedeljek, visoka – vsi to že vedo. Da je vreme lepo, pa se lahko prepričate sami, že s pogledom skozi okno. To je informacija z majhno težo, zaradi visoke verjetnosti. Če bi vam povedali malo verjetno informacijo, da se vam bo osebni dohodek drugi mesec 3 krat povečal, bi pa bila za vas to ta prava informacija. Težka.

Geneza modrosti

Geneza (izvor) modrosti, je v *znanju*, ki ga iščemo na *različnih področjih*. Tudi takih, ki se nam v prvem trenutku niti ne sanja o njih, da bi lahko bila med sabo povezana. Da čim bolj nazorno prikažemo transformacijo znanja v modrost se vrnimo na tabelo 1. V njej bi lahko bil dodaten atribut, ki bi vseboval kak nevarni dogodek. Zapisani bi bili primeri nevarnih dogodkov za pacienta na oddelku intenzivne nege in bi iz *informacij* ugotovili, da so se dogodki dogajali samo ob petkih (2, 9 in 16 marec 2001). Iz drugega vira *informacij* bi dobili *znanje*, da ob petkih poteka večje čiščenje zunanje ekipe na našem oddelku. Tretji vir *znanja* bi bil iz sosednje bolnišnice, kjer se enaki dogodki pojavljajo ob ponedeljkih, ko ista ekipa izvaja čiščenje. Povezava vseh teh *znanj* bi nas na koncu privedla do končnega zaključka. Delavci čistilnega servisa so v tem izmišljenem scenariju, v električno vtičnico za kratek čas vklopili sesalec in pri tem odklopili vitalno pomemben del aparata ob pacientu, kar je pripeljalo do neželenega dogodka. Takšni načini razmišljanja, sklepanja in iskanja zaključkov nas vodijo k **modrosti**.



Slika 7. Transformacija podatkov v modrost

Da se dokopljemo do *modrosti* je potrebno precej dela in izgorevanja. Za *modrost* je potrebno povezati *znanje* in razumeti povezave, ki so prikazane na sliki 7.

Metode znanstveno raziskovalnega dela v zdravstveni negi

Pravi znanstveniki se ne ustavijo na piramidi iz slike 6 na stopnici *informacij*, ampak plezajo do *znanja* in *modrosti*. Ključnega pomena za plezalni uspeh je izbira raziskovalne metode. Mnenja o izbiri raziskovalne metode so deljena že stoletja. Eni zagovarjajo *kvalitativne* metode, drugi *kvantitativne*. Kvantitativne metode operirajo s *številkami*, kvalitativne pa z *naravnim jezikom*. Kvali-

tativne metode uporabljajo orodja kot je intervju. Čim bližje sta si v intervjuju raziskovalec in raziskovani, ki ga intervjuiramo, tem več znanja dobimo. S takim pristopom težimo k zelo visoki *subjektivnosti*. Po teh metodah *ocenjujemo* na primer pacientovo temperaturo. »Gospod, a imate temperaturo?« pacient nam pove, da mu je »vroče kot v peklu«. pacient uporablja *naravni jezik*. Po drugi strani, kvantitativne metode uporabljajo znanstvene metode, kot je merjenje in predvsem *ponovljivost* merjenj. Kvantitativne metode so *objektivne* in dosežena je ponovljivost merjenj, ki je nujna za znanstveno delo. Zgornjega primera bi se po kvantitativni raziskovalni metodi lotili s termometrom in pacientu izmerili telesno temperaturo. Znanstvene metode in procesi temeljijo na fizičnih dokazih in so osnova za znanstveno raziskovalno delo usmerjeno v pridobivanje novega znanja. Raziskovalci tako iščejo nove izjave v obliki *teorij*: opazovanja, hipoteze in dedukcije (slika 8). Pravilnost in izide teh teorij pa testiramo z *eksperimenti*. Če se napovedi v eksperimentu potrdijo, *teorija preživi*. V nasprotnem primeru teorijo opustimo, ter razmišljamo v drugo smer. Na ta način oblikujemo zdravstveno nego zasnovano na dejstvih (Evidence Based Nursing).

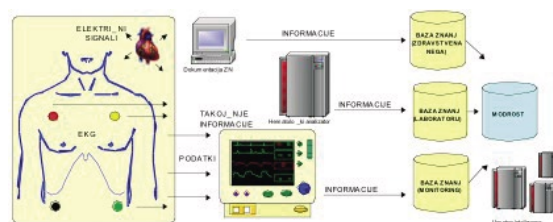


Slika 8. Raziskovalna metodologija kvantitativnega raziskovanja

Termin, ki ima glavno vlogo v *kvalitativnem* razmišljanju in raziskovanju je beseda *fenomen*. *Fenomeni* so abstraktne, težje razumljive filozofske entitete – nekaj kar sicer obstaja v prostoru in času in so opisane z *naravnim jezikom*. Fenomene uporabljajo kvalitativni raziskovalci za razliko od kvantitativnih znanstvenikov, ki namesto njih uporabljajo *spremenljivke*. Primer spremenljivk je v tabeli 1 (tlak, temperatura, hemoglobin, masa). Izmišljeni primer fenomena bi bil, ko bi nam varovavec povedal, da ima v glavi »*atomsko bombo*« in da so mu »*oči na tri četrta na dvanajst*«. To bi bil ta pravi fenomen. Fenomeni so s stališča kvantitativnega raziskovanja zanimivi in pomembni v tej smeri, da se preko njih pride do *konceptov*. Koncept je pa termin, beseda, ki ima glavno vlogo pri kvantitativnem raziskovanju. Koncept je tudi abstrakcija, vendar temelji na opazova-

nju nekaterih obnašanj, na značilnostih in posebnostih, ki se ponavljajo. Primer koncepta sta bolečina in strah. Razlike med obema raziskovalnima pristopoma so prikazane v tabeli 2.

Raziskovalno delo medicinskih sester se ne sme ustaviti na empiričnem raziskovanju, temveč mora iti dalje, do znanja in modrosti, kot je to prikazano na sliki 8. *Empirične* raziskave temeljijo na izkušnjah, eksperimentalnih ali opazovanjih. V preteklosti so poskuse z zdravili izvajali izključno na empiričnih podatkih brez popolnega razumevanja procesov farmakokinetike in farmakodinamike. Danes so stvari drugačne in takšni morajo biti trendi, ne samo v raziskovanju, ampak tudi v delu medicinskih sester. Ne sme biti dovolj, da izvedemo *anketo* o scenariju postopka medicinske sestre pri skoraj nemogočem razlitju lahko hlapnega anestetika po tleh. Ali bomo vsi zaspali? Ali bomo preživel? Empirično z anketo dobimo na primer odgovore iz več bolnišnic: *osebje zapusti prostor, odprejo se tri okna, dvoje vrat, ter se 5 minut počaka in gre na kavo. Tu in tam koga zaboli glava.* Takšna raziskava je *empirična*, saj pridemo samo do informacij (slika 8). Z informacijami v anketi nismo zadovoljni in kot pravi znanstveniki želimo več znanja. Za znanje in modrost bi bilo potrebno v naslednjih fazah raziskovalnega dela raziskati procese o količini hlapov sevoflurana ali izoflurana, ki izhlapijo iz razbite steklenice. Nato bi raziskali v kakem razmerju se hlapi pomešajo z zrakom v operacijski sobi za katero bi morali poznati tudi prostornino. Nadalje bi razmišljali tudi o informacijah, ali naš ventilacijski sistem omogoča najmanj 15 kratno izmenjavo zraka kot je to po priporočilih AORN (Association of periOperative Registered Nurses). Ali je koncentracija anestetika v zraku dovolj visoka da zaspimo? Spraševali bi se kolikšna količina anestetika bi prešla preko alveolarno-kapilarne membrane v pljučih v osrednji krvni obtok in od tam preko krvno-možganske pregrade v naše možgane.



Slika 9. Aplikativna pot pridobivanja podatkov, informacij, znanja in modrosti

Postavljanje *vprašanj* in *razmišljanje* o odgovorih, nas na tak način pomika od empiričnega raziskovanja v pravo znanstveno raziskovanje. Na sliki 9 imamo prikazan praktični primer korakov v raziskovanju. Funkcija srca se zrcali v *podatkih* o električnih potencialih posnetih na torzu pacienta, ki prenašajo sporočilo v obliki *informacij* na klinični monitor. Informacije se shranjujejo v medicinskem informacijskem sistemu, kjer se lahko s pomočjo računalniških inteligentnih metod iščejo nova znanja in modrost.

Rezultati

V tabeli 3 so prikazani rezultati poizvedb člankov iz področja zdravstvene nege po bibliografskih bazah MEDLINE in Biomedicina Slovenica (BS). Uporabili smo MeSH tezaver in se osredotočili na raziskave o instrumentaciji (Instrumentation), statističnih metodah (Statistics and numerical data) in opremo ter oskrbo (Equipment and Supplies). Ta področja smo križno primerjali s posameznimi specialnimi področji zdravstvene nege.

Pri nas je največ raziskovalnih člankov zdravstvene nege objavljenih na področjih onkologije (102), urgence (78) in perioperativne zdravstvene nege (74). V svetu je največ raziskav povezanih z *medicinsko instrumentacijo* in zdravstveno nego v klinični praksi (Clinical Nursing Research): 4,2 % (140×100/3347). Statistika je najbolj razširjena med zdravstveno nego v administraciji (Nursing Administration Research) in sicer 34,6 %. Na področju opreme in materialov je pa največ razis-

KVALITATIVNE RAZISKOVALNE METODE	KVANTITATIVNE RAZISKOVALNE METODE
subjektivne	objektivne
fenomeni	koncepti
naravni jezik	numerična statistika
indukcija	dedukcija
orientirane na proces	orientirane na izid
naturalistična paradigma	pozitivistična paradigma

Tabela 2. Razlike med kvalitativnimi in kvantitativnimi raziskovalnimi metodami

kav na področju zdravstvene nege v ortopediji (Orthopedic Nursing): 13,7 % in na področju perioperativne zdravstvene nege v katero je vključena tudi anestezija po MeSH klasifikaciji: 10,1 %.

Zelo pomembne objave so članki o škodljivih nevarnih učinkih (Adverse Effects), kjer je v celotni bazi Biomedicine Slovenia (BS) objavljen samo en prispevek izpred 20 let (Krčevski-Škvarč, 1986). Pri nas je očitno bolje zadržati nevarne dogodke za sebe, kot pa seznaniti ostale zdravstvene delavce z njimi (»Zakaj bi se drugi učili na mojih napakah?«). Moramo se zavedati tudi pravega vzroka; strah zaradi posledic poročanja o škodljivih nevarnih dogodkih je prisoten, kljub zakonski obvezi javljanja. Raziskovalne objave nevarnih škodljivih dogodkov so predstavljene v tabeli 4. V svetu je največ

člankov o škodljivih in nevarnih dogodkih objavljenih na področju perioperativne zdravstvene nege (465), na drugem mestu so napake povezane z uporabo medicinskih pripomočkov na splošno (264), sledijo pa nevarni dogodki na področju zdravstvene nege v anesteziji (195).

Sklep

S člankom želim vplivati na to, da bi v bodočnosti medicinske sestre opravljale več raziskovalnega dela na področju kvantitativnih statističnih analiz. Šolanje, z osnovnim namenom, da se pridobi uradni dokument o končani izobrazbi, brez zanimanja za to področje, bo vodilo v manjšo kvaliteto dela in predvsem v škodo pacientov.

MEDLINE [MeSH]		Instrumentation [MeSH]		Statistics and numerical data [MeSH] [BS:3]		Equipment and Supplies [MeSH][BS:34]		
		BS	Število	%	Število	%	Število	%
Nursing (skupaj)		BS	Število	%	Število	%	Število	%
	Clinical Nursing Research (3347)	0	140	4,2	236	7,1	279	8,3
Nursing Research (25589) [BS:48]	Nursing Administration Research (1088)	0	2	0,2	376	34,6	2	0,2
	Nursing Education Research (2818)	0	20	0,7	246	8,7	15	0,5
	Nursing Evaluation Research (4661)	0	82	1,8	760	16,3	153	3,3
	Nursing Methodology Research (6776)	0	24	0,4	956	14,1	74	1,1
	Nursing Theory (3742)	15	9	0,2	129	3,4	11	0,3
	Community Health Nursing (14770)	11	104	0,7	1262	8,5	289	2,0
	Emergency Nursing (3259)	78	67	2,1	328	10,1	114	3,5
	Family Nursing (275)	0	0	0,0	21	7,6	1	0,4
	Geriatric Nursing (8821)	41	32	0,4	632	7,2	125	1,4
	Holistic Nursing (1680)	5	4	0,2	72	4,3	14	0,8
	Maternal-Child Nursing (3014)	0	84	2,8	308	10,2	115	3,8
	Midwifery (8974)	20	58	0,6	847	9,4	118	1,3
	Military Nursing (1477)	3	5	0,3	112	7,6	25	1,7
	Obstetrical Nursing (2279)	7	17	0,7	127	5,6	21	0,9
Specialties Nursing (95978)	Occupational Health (10421)	1	269	2,6	2425	23,3	863	8,3
	Oncologic Nursing (3738)	102	21	0,6	351	9,4	74	2,0
	Orthopedic Nursing (752)	1	19	2,5	56	7,4	103	13,7
	Pediatric Nursing (10890)	40	196	1,8	768	7,1	302	2,8
	Perioperative Nursing (10462)	74	254	2,4	589	5,6	1061	10,1
	Psychiatric Nursing (11715)	66	5	0,0	663	5,7	8	0,1
	Public Health Nursing (7525)	1	15	0,2	475	6,3	62	0,8
	Rehabilitation Nursing (577)	6	19	3,3	41	7,1	30	5,2
	School Nursing (2988)	0	12	0,4	323	10,8	22	0,7
	Transcultural Nursing (2146)	0	0	0,0	727	33,9	7	0,3
	Nursing, Supervisory (6920)	32	7	0,1	430	6,2	36	0,5
	Office Nursing (315)	0	4	1,3	47	14,9	14	4,4

Tabela 3. Rezultati poizvedb v bibliografskih bazah povezav med zdravstveno nego in biomedicinsko tehnologijo (BS=Biomedicina Slovenica).

Škodljivi nevarni učinki v znanstvenih objavah [BS:1]	število
“Equipment and Supplies/adverse effects”[MeSH] AND “Nursing”[MeSH]	264
“Electrodes/adverse effects”[MeSH] AND “Nursing”[MeSH]	9
“Incubators/adverse effects”[MeSH] AND “Nursing”[MeSH]	1
“Infusion Pumps/adverse effects”[MeSH] AND “Nursing”[MeSH]	4
“Needles/adverse effects”[MeSH] AND “Nursing”[MeSH]	6
“Surgical Equipment/adverse effects”[MeSH] AND “Nursing”[MeSH]	57
“Nurse Anesthetists”[MeSH] AND “adverse effects”[Subheading]	195
“Perioperative Nursing”[MeSH] AND “adverse effects”[Subheading]	465

Tabela 4. Objave nevarnih škodljivi učinkov (BS=Biomedicina Slovenica).

Nikoli ne bi smeli pozabiti na povezovanje zdravstvene nege z medicino, ki le tako dobi svojo obliko in funkcijo, svoj pomen in vlogo. Medicina brez nege je gola, ranljiva in ne dovolj učinkovita pri svoji vlogi in poslanstvu, kot je to zapisal naš največji strokovnjak za abdominalno kirurgijo (Gadžijev 2006).

Pri analizi podatkovnih baz pri nas, ugotavljamo, da je relativno malo prispevkov v naravoslovni domeni, ki bi obdelovali tematiko medicinskih pripomočkov. Večina prispevkov postavlja medicinsko sestro v tipični družboslovni poklic, kar je v nasprotju z delovnim okoljem, kjer se uporablja zapletena tehnologija. Prispevkov o škodljivih nevarnih dogodkih pri nas, razen enega prispevka, ni.

Prepletanja podatkov, informacij, znanja in modrosti niso samo namenjena metodologiji znanstveno raziskovalnega dela, ampak so uporabna marsikje. Za nekatere bodo stavki v članku pomenili samo podatke, za druge informacije, nekateri bralci in bralke, pa bodo razumeli tudi kaj globjega – modrega.

Članek zaključimo s tretjim omenjenim Nobelovim nagrajencem, tokrat za književnost. Thomas Stearns Eliot je leta 1934 v svoji pesmi »The Rock« omenjal povezave, ki smo jim mi posvetili članek.

The Rock (1934)

...

Where is the Life we have lost in living?

Where is the wisdom we have lost in knowledge?

Where is the knowledge we have lost in information?

...

T.S. Eliot (1888-1965)

Naše življenje mora biti takšno, da nam se ne dogaja kot piše pesnik, da bi bili s podatki bogati in z informacijami revni. Razumevanje sreče naj vas pripelje do modrosti, ki naj vam bo najvišji del sreče. Ne zamenjajte znanja od modrosti, saj nam prvo pomaga živeti, drugo pa delati življenje. Modrost naj bodo čista razmišljanja in dobra dela. Živite življenje.

Literatura

1. Ackoff, R.L. "From Data to Wisdom", *Journal of Applied Systems Analysis*, Volume 16, 1989 p 3-9.
2. Aristotle, *METAPHYSICS 350 BC*, translated by W. D. Ross, Book I
3. Bronzino Joseph D.; *The biomedical Engineering Handbook Second Edition, Volume I*; CRC press, IEEE press, 2000
4. Bronzino Joseph D.; *The biomedical Engineering Handbook Second Edition, Volume II*; CRC press, IEEE press, 2000
5. Deuschendorf AL, *From past paradigms to future frontiers: unique care delivery models to facilitate nursing work and quality outcomes*. *J Nurs Adm.* 2003 Jan;33(1):52-9.
6. Eldar M. Gadžijev, *Medicina in zdravstvena nega – telo in obleka? Utrip*. 2006, 06/06: 29-30.
7. Krčevski-Škvarč N, Mihev D, Berčič J. *Okvare sapnika po dolgotrajni intubaciji*. Maribor: Splošna bolnišnica Maribor, 1986: 11.
8. Mincey Ware Lisa, *The Biobehavioral Laboratory: The Future of Nursing Research*, *Carolina Nursing Research Chronicle* 1999/2000
9. Ramakrishnan S, Yiannakou JY, Ellis WR, Bain IM. *Assessment of patient pain at colonoscopy: are nurses better than endoscopists?* *J R Soc Med.* 2004 Sep;97(9):432-3.
10. Smale S, Bjamason I, Forgacs I, Prasad P, Mukhood M, Wong M, Ng A, Mulcahy HE. *Upper gastrointestinal endoscopy performed by nurses: scope for the future?* *Gut.* 2003 Aug;52(8):1090-4.
11. Sprout J.; *Nurse endoscopist training: the next step*. *Gastroenterol Nurs.* 2000 May-Jun;23(3):111-5.