

INFORMATICA **M**EDICA **S**LOVENICA



Časopis Slovenskega društva za medicinsko informatiko
Journal of the Slovenian Medical Informatics Association

LETNIK / VOLUME **24 (2019)**, ŠTEVILKA / NO. **1-2**

ISSN 1318-2129 (tiskana izdaja / printed edition)

ISSN 1318-2145 (spletna izdaja / online edition)

<http://ims.mf.uni-lj.si/>



Editor in Chief / Glavni urednik

Gaj Vidmar

Managing Editor / Odgovorna urednica

Emma Dornik

Associate Editors / Souredniki

Kevin Doughty

Malcolm Fisk

Peter Juvan

Technical and Web Editor / Tehnični in spletni urednik

Peter Juvan

Editorial Board Members / Člani uredniškega odbora

Barbara Artnik

Andreja Kukec

Brane Leskošek

Drago Rudel

Former Editors in Chief / Bivši glavni uredniki

Martin Bigec

Peter Kokol

Janez Stare

About the Journal

Informatica Medica Slovenica (IMS) is an interdisciplinary professional journal that publishes contributions from the field of medical informatics, health informatics, nursing informatics and bioinformatics. Journal publishes scientific and technical papers and various reports and news. Especially welcome are the papers introducing new applications or achievements.

IMS is the official journal of the Slovenian Medical Informatics Association (SIMIA). It is published two times a year in print (ISSN 1318-2129) and electronic editions (ISSN 1318-2145, available at <http://ims.mf.uni-lj.si>). Prospective authors should send their contributions in Slovenian, English or other acceptable language electronically to the Editor in Chief Assoc.Prof. Gaj Vidmar, PhD. Detailed instructions for authors are available online.

The journal subscription is a part of the membership in the SIMIA. Information about the membership or subscription to the journal is available from the secretary of the SIMIA (Mrs. Mojca Paulin, mojca.paulin@gmail.com).

O reviji

Informatica Medica Slovenica (IMS) je interdisciplinarna strokovna revija, ki objavlja prispevke s področja medicinske informatike, informatike v zdravstvu in zdravstveni negi, ter bioinformatike. Revija objavlja strokovne prispevke, znanstvene razprave, poročila o aplikacijah ter uvajanju informatike na področjih medicine in zdravstva, pregledne članke in poročila. Še posebej so dobrodošli prispevki, ki obravnavajo nove in aktualne teme iz naštetih področij.

IMS je revija Slovenskega društva za medicinsko informatiko (SDMI). Izhaja dvakrat letno v tiskani (ISSN 1318-2129) in elektronski obliki (ISSN 1318-2145, dostopna na naslovu <http://ims.mf.uni-lj.si>). Avtorji člankov naj svoje prispevke pošljejo v elektronski obliki glavnemu uredniku izr.prof.dr. Gaju Vidmarju. Podrobnejša navodila so dosegljiva na spletni strani revije.

Revijo prejemajo vsi člani SDMI. Informacije o članstvu v društvu oziroma o naročanju na revijo so dostopne na tajništvu SDMI (Mojca Paulin, mojca.paulin@gmail.com).

Contents*Research Papers*

- 1 Špela Pirc, Maja Ogrin, Janez Jerman**
Metric Characteristics of the Slovenian Translation of the SWAL-QOL Questionnaire
- 7 Petrischa Robnik, Gaj Vidmar**
Workplace Stress among Employees of Emergency Medicine Centre in a General Hospital
- 12 Neca Galičič, Špela Debevec, An Galičič, Klemen Grabljevec, Zdenka Pihlar, Lea Šuc**
Use of the McGill Ingestive Skills Assessment for Assessing Feeding of Neurological Patients in Slovenia

Research Review Paper

- 18 Sarah Dobnik, Dejan Dinevski**
Radiomics

Technical Paper

- 24 Marko Breskvar, Tina V. Vavpotič**
Teletransfusion – Successful Telemedicine in Slovenia
- 30 Emil Hudomalj, Živa Rant**
Improving the Management of Medium-Sized Health-Care Projects
- 39 Maja Navodnik Preložnik, Dejan Dinevski**
Telemedicine and Digitalisation in Diabetology
- 45 Alenka Rožanec, Sebastian Lahajnar**
Digital Technologies for Health Care Services of the Future

SIMLA Bulletin

- 53 Boštjan Žvanut**
Report from the 17th World Congress of Medical and Health Informatics MEDINFO 2019
- 55 Ema Dornik**
Digitalisation in Nursing: Report from the Meeting of the Nursing Informatics Section – SIZN 2019

Vsebina*Izvirni znanstveni članki*

- 1 Špela Pirc, Maja Ogrin, Janez Jerman**
Merske lastnosti slovenskega prevoda vprašalnika SWAL-QOL
- 7 Petrischa Robnik, Gaj Vidmar**
Stres na delovnem mestu pri zaposlenih v urgentnem centru splošne bolnišnice
- 12 Neca Galičič, Špela Debevec, An Galičič, Klemen Grabljevec, Zdenka Pihlar, Lea Šuc**
Uporaba vprašalnika McGill za ocenjevanje hranjenja pri nevroloških bolnikih v Sloveniji

Pregledni znanstveni članek

- 18 Sarah Dobnik, Dejan Dinevski**
Radiomika

Strokovni članki

- 24 Marko Breskvar, Tina V. Vavpotič**
Teletransfuzija – uspešna telemedicina v Sloveniji
- 30 Emil Hudomalj, Živa Rant**
Izboljšanje vodenja srednje velikih projektov v zdravstvu
- 39 Maja Navodnik Preložnik, Dejan Dinevski**
Telemedicina in digitalizacija v diabetologiji
- 45 Alenka Rožanec, Sebastian Lahajnar**
Digitalne tehnologije za zdravstvene storitve prihodnosti

Bilten SDMI

- 53 Boštjan Žvanut**
Poročilo s 17. svetovnega kongresa medicinske in zdravstvene informatike MEDINFO 2019
- 55 Ema Dornik**
Digitalizacija v zdravstvu: poročilo s srečanja Sekcije za informatiko v zdravstveni negi – SIZN 2019

Špela Pirc, Maja Ogrin, Janez Jerman

Metric Characteristics of the Slovenian Translation of the SWAL-QOL Questionnaire

Abstract. Only a few tests and assessment scales from the field of swallowing disorders have been translated into Slovenian, while the need for such scales has been increasing. The purpose of our study was to translate the SWAL-QOL questionnaire, which is aimed at assessing quality of life in swallowing disorders, into Slovenian and validate the translation. A random sample of 144 people without neurological disorders filled in the Slovenian version of the questionnaire (SWAL-QOL-SI), either the printed or the electronic version. On average, the participants scored 88 points out of 100 across the scales that the questionnaire comprises. The Cronbach alpha coefficient for the entire questionnaire was 0.95, indicating a high level of internal-consistency reliability. Content validity was verified by four experts. Construct validity was verified by means of exploratory factor analysis, which grouped the items in a meaningful way into six factors. Coefficient of variation (10 %) and Ferguson delta (0.99) indicated high discrimination power of the questionnaire. All the correlations between the subscales were positive and statistically significant. Gender and age were not statistically significantly associated with the scores. We believe that the SWAL-QOL-SI questionnaire is a reliable and valid measurement tool for the adult Slovenian-speaking population.

Merske lastnosti slovenskega prevoda vprašalnika SWAL-QOL

Povzetek. Na področju motenj požiranja je v slovenščino prevedenih le malo testov in ocenjevalnih lestvic, potrebe po njih pa vseskozi naraščajo. Namen naše raziskave je bil prevesti vprašalnik SWAL-QOL, ki je namenjen ocenjevanju kakovosti življenja pri boleznih požiranja, v slovenščino ter preveriti veljavnost prevoda. Naključno smo izbrali 144 ljudi brez nevroloških motenj, ki so izpolnili tiskano ali elektronsko verzijo prevedenega vprašalnika (SWAL-QOL-SI). V povprečju so sodelujoči na lestvicah, ki sestavljajo vprašalnik, dosegli 88 točk od 100 možnih. Cronbachov koeficient alfa je za celoten vprašalnik znašal 0,95, kar kaže na visoko zanesljivost z vidika notranje skladnosti. Vsebinsko veljavnost so potrdili štirje strokovnjaki. Veljavnost konstrukta smo preverjali z eksploratorno faktorsko analizo, ki je postavke smiselno združila v šest faktorjev. Koeficient variacije (10 %) in Fergusonov koeficient delta (0,99) sta potrdila visoko razločevalno moč vprašalnika. Vse korelacije med dosežki na lestvicah vprašalnika so bile pozitivne in statistično značilne. Spol in starost nista bila statistično značilno povezana z dosežki. Menimo, da je vprašalnik SWAL-QOL-SI zanesljivo in veljavno mersko orodje za odraslo slovensko populacijo.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 1-6

Instituciji avtorjev / Authors' institutions: University Rehabilitation Institute, Ljubljana (ŠP, MO); Faculty of Education, University of Ljubljana (IJ).

Kontaktna oseba / Contact person: Špela Pirc, MSc, URI – Soča, Linhartova 51, 1000 Ljubljana, Slovenia. E-pošta / E-mail: spela.pirc@ir-rs.si.

Prispelo / Received: 6. 6. 2019. Sprejeto / Accepted: 1. 12. 2019.

Introduction

Eating and drinking play two different roles in people's lives. The first one is ensuring food and drinks for survival, the other one considers the social aspect of an individual's life. Enjoying meals is connected to socialization with friends and other people, which generates positive feelings. Such experience is pleasant when we do not have any difficulties with swallowing.¹ When difficulties arise, emotional factors, support, preparation for non-oral feeding and postoperative dysphagia are of great importance.² Quality of life is questionable in terms of physical and psychological health, social relationships and the ability of independent functioning for those who suffer from swallowing disorders.³ Frequent aspiration pneumonias and general degeneration due to insufficient eating or drinking are consequences of swallowing disorders, which can lead to low quality of life.⁴

Early diagnosis is therefore of great significance. Dysphagia in the acute phase, for example after a stroke, has a high rate of improvement or elimination. Patients with chronic dysphagia have to deal with a different situation regarding eating or drinking (oral or non-oral) on a long-term basis. The patients and their relatives naturally wish for a quick transition to oral feeding, yet this decision should be made based on professional judgement. It has been indicated that successful recovery and elimination of swallowing disorders also improve nutrition parameters and consequently improve the quality of life. A study showed that malnutrition after stroke resulted in lack of appetite and depression.⁵ Lower survival rate has been observed among older people with swallowing disorders in comparison to those without such problems.⁶ A study that included 360 patients with dysphagia from five European countries revealed that only 45 % of them considered eating as something pleasant, 41 % of them felt fear of eating, and 36 % of the patients avoided eating in the presence of other people.⁷ Patients' self-esteem is therefore of great importance when validating their quality of life during rehabilitation after a swallowing disorder. It provides information on acceptance and experience of the disorder³ and offers insight into the patient's experience before, during and after the rehabilitation. This is crucial for detecting the actual influence of the changes that occurred during the rehabilitation and gives feedback to the patients, as well as to the multidisciplinary team working with them.⁸

The first instrument developed for measuring the quality of life of people with dysphagia is the Quality of Life in Swallowing Disorders – SWAL-QOL

questionnaire. It was validated in the USA⁹ and has been translated into 14 languages. Its usage has expanded through the years, as it approaches patients with and without dysphagia, patients who are fed orally and non-orally and it also considers various patients' diets.³ Prior to our study, it has not been translated into Slovenian.

Methods

Sample

The data were collected using anonymous printed and electronic questionnaires. The only inclusion criterion was the absence of neurological problems or disorders (stroke, head injury, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, neck/oesophagus surgery etc.). A random sample of 144 people (110 women and 34 men, average age 43 years, range 17-90 years) participated in the study. The majority of them were married or in a relationship; on average, they had completed 14 years of education (range 0-23 years). Three participants needed help with filling-in the questionnaire (reading questions or writing the answers).

Instrument

Established international guidelines were used for translating the SWAL-QOL questionnaire into Slovenian. The translation (henceforth referred to as SWAL-QOL-SI) was verified by two speech and language therapists who work with patients with swallowing disorders, by an educational methodologist and a Slovenian language teacher, and back-translated by an English native speaker. Before application, the SWAL-QOL-SI was tested on a pilot sample of 15 people, who found all items to be clearly understandable. The question about the ethnic/racial group was left out from the SWAL-QOL-SI, as virtually all Slovenian speakers belong to only one such group. The items on marital status was changed: the "separated" category was left out (because there is no equivalent notion in Slovenian – only "divorced" is used) and the term "in a relationship" was added (because there is a high percentage of unmarried couples in a long-term relationship).

The introductory part of the questionnaire includes instructions for answering, an example of an answered question and a warning that all items refer only to difficulties with swallowing. The main part consists of 44 items, which are divided into 14 items on symptoms and 10 assessment scales with a total of 30 items (Burden, Eating Desire, Eating Duration, Symptoms, Food Selection, Communication, Fear,

Mental Health, Social Functioning, Sleep and Fatigue). Some translations consider the 14 items on symptoms of dysphagia as an independent assessment scale, and we followed that practice, but we excluded those items from the factor analysis. The items are answered on a 5-point Likert scale (1 = definitely / always, 2 = very probably / often, 3 = probably / sometimes, 4 = probably not / hardly ever, 5 = definitely not / never). This is followed by questions that relate to the way of feeding (orally, non-orally), diet and the patient's general status (age, gender, education, marital status, potential need of help with the questionnaire), and a section for comments.

Data analysis

Normality of scale-score distributions was tested using Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. Adequacy of data for factor analysis was checked using Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) criterion and Bartlett's test of sphericity. Exploratory factor analysis was performed using the principal axis method and the Kaiser-Guttman criterion for extraction, followed by orthogonal varimax rotation. Internal-consistency reliability was assessed using Cronbach alpha. Discrimination power was assessed using coefficient of variation (CV) and Ferguson delta coefficient. Associations between scale scores were assessed using Pearson correlations. Differences in scale scores with respect to gender and age-group were tested using Mann-Whitney test and Kruskal-Wallis test, respectively. The data were analysed using IBM SPSS Statistics for Windows 23 software (IBM Corp., Armonk, NY, 2016).

Results

Score distributions

Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk test indicated that the distributions of scale scores differed statistically significantly from the normal distribution ($p < 0.001$). The scores were therefore transformed using percentile-rank normalisation based on standard normal distribution. The mean score on the entire questionnaire was 88.2 out of the maximum 100 points. Mean scores on the majority of the scales were also above 80 points. The lowest mean score was observed on the Sleep and Fatigue scales (Table 1).

Because the participants had no swallowing disorders, none of them was fed through enteral tube. The majority had eaten food of ordinary consistency during the week before filling-in the questionnaire; only five participants ate soft food that was easy to

chew. Mean rating of the general health condition was 3.7 (indicating very good average health).

Table 1 Descriptive statistics for the SWAL-QOL-SI scales and the entire questionnaire.

Scale	Mean	Min	Max	SD	Median
Burden	80.1	0	100	31.1	100
Eating Desire	90.2	33	100	14.6	100
Eating Duration	87.3	0	100	21.1	100
Symptoms	92.6	32	100	9.6	96
Food Selection	84.9	13	100	21.0	100
Communication	97.7	63	100	6.6	100
Fear	96.4	13	100	10.3	100
Mental Health	96.5	20	100	11.9	100
Social Functioning	96.1	20	100	12.7	100
Sleep	75.3	25	100	18.9	75
Fatigue	73.5	17	100	18.2	75
Entire questionnaire	88.2	74	98	8.8	90

Validity

Content validity was checked and confirmed by four experts. The translation was judged to be in accordance with the original content- and language-wise and therefore adequate for the use with the Slovenian-speaking population. Construct validity was checked using exploratory factor analysis, where 30 items were included (leaving out the 14 items on symptoms). Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) criterion and Bartlett test were used to check the adequacy of data for factor analysis. The KMO value of 0.83 indicated a high proportion of common variance among the items. Bartlett test indicated that the correlation matrix was statistically significantly different from the identity matrix ($p < 0.001$). All the inter-item correlations were higher than 0.5. Six factors were extracted, which explained 73 % of the variance. The factor loading after rotation are reported in Table 2. In comparison to the ten original assessment scales of the SWAL-QOL, factor 1 covered the Social Functioning scale, factor 2 combined the Communication and Fear scales, Factor 3 the Burden and Mental Health scales, factor 4 Sleep and Fatigue scales, factor 5 the Eating Duration and Food Selection scales, and factor 6 encompassed the Eating Desire scale.

Table 2 Factor loadings after rotation and the comparison with the original SWAL-QOL scales.¹⁰

Item	Original scale	Factor					
		1	2	3	4	5	6
36		.93					
38		.88					
37	Social Functioning	.87					
35		.83					
34		.78					
24	Communication		.76				
27	Fear		.70				
23	Communication		.70				
28			.67				
25	Fear		.62				
26			.56				
31	Mental Health		.53				
2				.66			
1	Burden			.63			
33				.61			
29				.57			
32	Mental Health			.55			
30				.46			
43					.85		
41	Fatigue				.79		
42	Sleep				.72		
39	Fatigue				.59		
40	Sleep				.54		
6						.71	
4	Eating Duration					.59	
22						.57	
21	Food Selection					.57	
3							.66
5	Eating Desire						.64
7							.43

Internal-consistency reliability

The estimated Cronbach alpha values are reported in Table 3. The estimate for the entire questionnaire was 0.95, thus indicating excellent internal-consistency reliability.

Discrimination power

Coefficients of variation for the scales ranged from 7 % to 39 %; for the entire questionnaire, the coefficient of variation was 10 %. Ferguson delta values were very high: the lowest estimate for a scale was 0.82 (for Communication) and the estimate for the entire questionnaire was 0.99. All these statistics indicate that the SWAL-QOL-SI is able to distinguish between very small differences the measured constructs.

Table 3 Values of Cronbach alpha coefficient for individual assessment scales and the entire questionnaire.

Scale	<i>n</i>	Cronbach alpha
Burden	2	0.90
Eating Desire	2	0.80
Eating Duration	3	0.61
Symptoms	14	0.89
Food Selection	2	0.89
Communication	2	0.92
Fear	4	0.89
Mental Health	5	0.92
Social Functioning	5	0.89
Sleep	2	0.50
Fatigue	3	0.86
Entire questionnaire	44	0.95

Legend: *n* – number of items.

Correlations between assessment scales

All the scale scores were statistically significantly positively correlated ($p < 0.05$). The highest correlation was between Mental Health and Fear ($r = 0.77$); the lowest correlation was between Fatigue and Sleep scale scores ($r = 0.12$).

Gender and age differences

Men scored statistically significantly higher than women on the Communication ($p = 0.005$), Sleep ($p = 0.033$) and Fatigue ($p = 0.040$) scale. There were practically no differences on the Eating Desire and Eating Duration scales. On the other scales as well as on the entire questionnaire, men scored higher on average, but the difference was not statistically significant (mean of the entire questionnaire was 90.3 for men and 88.1 for women, $p = 0.693$).

There were no statistically significant differences between age groups (up to 25 years, 26-35, 36-45, 46-55, 56 years or more) except on the Food Selection scale ($p = 0.013$).

Discussion

The aim of our study was to check the metric characteristics of the Slovene translation of the SWAL-QOL questionnaire. The average score of the sample from the healthy population on the entire questionnaire was somewhat lower than in other countries, but still very high. Content validity was confirmed by expert ratings. Construct validity was assessed by factor analysis, which identified six factors instead of original ten assessment scales, but there was high substantial overlap and other researchers also obtained similar results.^{11,12} Hence, we can conclude that the SWAL-QOL-SI is a valid measurement instrument.

Internal-consistency reliability was found to be excellent for the entire questionnaire and sufficient for all the scales except Sleep (which has a small number of items). Very similar results were obtained in other countries.^{11,13} Discrimination power of the entire questionnaire appeared to be excellent judging from the healthy sample, but further studies on the population of people with swallowing disorders are required to ascertain it. Correlations between individual scales were positive, which is agreement with the original SWAL-QOL development study.⁹

A comparable study in Greece reported no statistically significant differences between genders in SWAL-QOL scores.¹⁴ We observed higher average scores of men on some scales, but the difference on the entire questionnaire was not statistically significant. There are different reports concerning the influence of age on the occurrence of swallowing disorders. Some indicate that age increases the probability of occurrence of swallowing disorders,^{15,16} so older people should have worse swallowing-related quality of life. On the other hand, some authors report no statistically significant differences in SWAL-QOL scores with respect to age.¹⁷ Our findings were in line with such view, except for the Food Selection scale, where the members of the oldest age group reported some restrictions with choosing their food. This could be attributed to neurodegenerative processes or worsened dental and medical condition.¹⁵

Limitations

Our sample was not balanced in terms of gender, because there were 75 % of women. In addition to men, we also lacked people older than 85 years in our sample. In that group, signs of swallowing difficulties can be expected due to neurodegenerative processes. As already mentioned, an essential aspect of validation that remains a task for the future is to compare the results of the healthy population with those of people with swallowing disorders.

Conclusion

The translation and validation of the SWAL-QOL-SI questionnaire provides speech and language therapists in Slovenia with a useful tool for assessing quality of life of people with swallowing disorders. It also opens up possibilities for further research. The questionnaire helps defining quality of life, level of dysphagia and areas that mostly affect people suffering from such disorders. The results of the assessment are useful in clinical practice for planning the treatment and adjusting it to individual needs. A study involving a sample of people with swallowing

disorders in Slovenia is already under way, which will provide normative data for the SWAL-QOL-SI questionnaire.

References

1. Žemva N: Varno požiranje in hranjenje. In: Petkovšek-Gregorin, R (ed.), *Varnost in rehabilitacijska zdravstvena nega: zbornik predavanj*. Ljubljana 2010: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v rehabilitaciji in zdraviliški dejavnosti; 77-81. http://sekcija-ms-v-rehabilitaciji-in-zdraviliski-dejavnosti.si/attachments/021_Zbornik%202010.pdf (15. 12. 2019)
2. Langley J: *Working with swallowing disorders*. Oxon 1997: Winslow Press Ltd.
3. Ickenstein GW: *Diagnosis and treatment of neurogenic oropharyngeal dysphagia*. Bremen 2014: UNI-MED.
4. Hočevar Boltežar I: Fiziologija požiranja ter nevrološko pogojene motnje požiranja. In: Petkovšek-Gregorin, R (ed.), *Motnje požiranja in načini branjenja: zbornik predavanj*. Laško 2012: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v rehabilitaciji in zdraviliški dejavnosti; 1-4. http://sekcija-ms-v-rehabilitaciji-in-zdraviliski-dejavnosti.si/attachments/023_Zbornik%202012.pdf (15. 12. 2019)
5. Ogrin M: Vključevanje logopeda v presojo sposobnosti žvečenja in hranjenja. In: Petkovšek-Gregorin, R (ed.), *Motnje požiranja in načini branjenja: zbornik predavanj*. Laško 2012: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v rehabilitaciji in zdraviliški dejavnosti; 17-22. http://sekcija-ms-v-rehabilitaciji-in-zdraviliski-dejavnosti.si/attachments/023_Zbornik%202012.pdf (15. 12. 2019)
6. Naruishi K, Nishikawa Y: Swallowing impairment is a significant factor for predicting life prognosis of elderly at the end of life. *Aging Clin Exp Res* 2017, 30(1): 77-80. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0756-1>
7. Ekberg O, Hamdy S, Woisard V, Wuttge-Hannig A, Ortega P: Social and psychological burden of dysphagia: its impact on diagnosis and treatment. *Dysphagia* 2002, 17(2): 139-146. <https://doi.org/10.1007/s00455-001-0113-5>
8. Gaspar MRF, Pinto GS, Gomes RHS, Santos RS, Leonor VD: Evaluation of quality of life in patients with neurogenic dysphagia. *Rev CEFAC* 2015, 17(6): 1939-1945. http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v17n6/en_1982-0216-rcefac-17-06-01939.pdf (15. 12. 2019)
9. McHorney CA, Robbins J, Lomax K, et al.: The SWAL-QOL and SWAL-CARE outcomes tool for

- oropharyngeal dysphagia in adults: III. Documentation of reliability and validity. *Dysphagia* 2002, 17(2): 97-114. <https://doi.org/10.1007/s00455-001-0109-1>
10. Pirc Š: Merske karakteristike slovenskega prevoda vprašalnika »The SWAL-QOL«: magistrsko delo. Ljubljana 2018: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. [http://pefprints.pef.uni-lj.si/5156/1/Magistrsko_delo_-_C5%AOpela_Pirc_\(LS\).pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/5156/1/Magistrsko_delo_-_C5%AOpela_Pirc_(LS).pdf) (15. 12. 2019)
 11. Tarameshlu M, Azimi AR, Jalaie S, Ghelichi L, Ansari NN: Cross-cultural adaption and validation of the Persian version of the SWAL-QOL. *Medicine* 2017, 96(26): e7254. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007254>
 12. Vanderwegen J, Van Nuffelen G, De Bodt M: The validation and psychometric properties of the Dutch version of the Swallowing Quality of Life Questionnaire (DSWAL-QOL). *Dysphagia* 2013, 28(1): 11-23. <https://doi.org/10.1007/s00455-012-9408-y>
 13. Kraus EM, Rommel N, Stoll LH, Oettinger A, Vogel AP, Synofzik M: Validation and psychometric properties of the German version of the SWAL-QOL. *Dysphagia* 2018, 33(4): 431-440. <https://doi.org/10.1007/s00455-017-9872-5>
 14. Georgopoulos VC, Perdikogianni M, Mouskenteris M, Psychogiou L, Oikonomou M, Malandraki GA: Cross-Cultural adaptation and validation of the SWAL-QOL questionnaire in Greek. *Dysphagia* 2018, 33(1): 91-99. <https://doi.org/10.1007/s00455-017-9837-8>
 15. Marks L, Rainbow D: *Working with dysphagia*. London, New York 2001: Routledge.
 16. Vogrič B: Motnje požiranja – diagnostični postopki in rehabilitacija: diplomsko delo. Ljubljana 2003: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. http://pefprints.pef.uni-lj.si/1532/1/diplomska_-_Motnje_po%C5%BE....pdf (15. 12. 2019)
 17. Bibi S, Iqbal A, Ayaz SB, Khan AA, Matee S: The impact of oropharyngeal dysphagia on quality of life in individuals with age over 50 years. *RMJ* 2015, 40(1): 37-40. <https://www.rmj.org/fulltext/27-1407845085.pdf?1578775279> (15. 12. 2019)

Petrischa Robnik, Gaj Vidmar

Stres na delovnem mestu pri zaposlenih v urgentnem centru splošne bolnišnice

Povzetek. Zdravstveni delavci, še posebej pa zaposleni v urgentnih centrih, so močno izpostavljeni stresu na delovnem mestu zaradi skrbi za bolnike, strokovne negotovosti, prilagajanja v delovnem timu, nočnega dela ter zahtev svojcev in javnosti. Z anketo, ki je vključevala Vprašalnik o stresu na delovnem mestu v zdravstvu, smo raziskali, s čim je povezan stres na delovnem mestu pri zaposlenih v urgentnem centru Splošne bolnišnice Slovenj Gradec. Izpolnilo ga je 33 od 35 zaposlenih. Povezanosti pogostosti nočnega dela s stresom na delovnem mestu nismo potrdili, potrdili pa smo, da zaposleni z daljšo delovno dobo v splošnem občutijo več stresa na delovnem mestu. Razlike v občutenju stresa med ženskami in moškimi nismo zanesljivo potrdili. Ugotovili smo, da supervizije kot oblike preprečevanja stresa na delovnem mestu v izbrani organizaciji praktično ni oziroma je neobvezna in se je zaposleni udeležujejo zelo redko. Zato bi bila v urgentnem centru Splošne bolnišnice Slovenj Gradec smiselna uvedba obvezne supervizije, priporočljivo pa bi bilo tudi minimiziranje nočnega dela oziroma razporejanje tistih zaposlenih v nočno delo, ki jim to predstavlja najmanjši stres.

Workplace Stress among Employees of Emergency Medicine Centre in a General Hospital

Abstract. Health care workers, especially those in emergency medicine centres, are highly exposed to workplace stress because of their concern for the patients, professional responsibility, interactions within the work team, night shifts, and demands of the relatives and the general public. We conducted a survey that included the Workplace Stress in Health Care questionnaire among the employees of the Emergency Medicine Centre of the Slovenj Gradec General Hospital. It was returned by 33 of the 35 employees. We could not confirm the association between night shifts and workplace stress, but we observed more stress among the employees with more years of service. We could not reliably confirm a difference in perceived workplace stress between women and men. We found out that supervision is practically non-existent in the studied organisation, or it is voluntary and therefore attended very rarely. Hence, we suggest the Emergency Medicine Centre of the Slovenj Gradec General Hospital to introduce mandatory supervision; we also recommend them to minimise night shifts or assign those employees to night shifts who perceive them as less stressful.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 7-11

Institucije avtorjev / Authors' institutions: Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana (PR); Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana (GV); Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani (GV); Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Univerza na Primorskem, Koper (GV).

Kontaktna oseba / Contact person: Petrischa Robnik, mag. zdr. soc. manag., UKC Ljubljana, Pediatrična klinika, Bohoričeva ulica 20, 1000 Ljubljana, Slovenija. E-pošta / E-mail: petrischa.robnik@ukclj.si.

Prispelo / Received: 11. 4. 2019. Sprejeto / Accepted: 26. 4. 2019.

Uvod

Tako posamezniki kot organizacije in celotna družba smo se vseskozi prisiljeni soočati s spremembami tehnologije in medosebnih odnosov. Hiter tempo današnjega življenja nam otežuje, da bi vzdrževali notranje ravnovesje. Besedo stres zato zelo pogosto uporabljamo. Stres lahko opredelimo kot pritisk, napetost, neprijetne zunanje sile ali čustven odgovor, pri katerem gre za biokemične, fiziološke, vedenjske in psihološke spremembe pri človeku.¹ Pogosto sproži nespecifične znake in simptome bolezni. Na stres vplivajo dejavniki iz okolja (tj. stresorji, npr. izguba bližnje osebe) in ga spremljajo značilni odgovori (npr. občutek napetosti). Ločimo škodljivi stres (distres) in pozitivni stres (eustres). O akutnem stresu govorimo, kadar gre za enkratni dogodek (npr. izpit ali javni nastop), kronični stres pa se ponavlja (npr. stres med celotnim študijem, revščina ali življenje v težavnih družinskih odnosih). Nekateri stres imenujejo kugo današnjega časa, ki ji le malokdo uspe uiti, in težavo, s katero se prej ali slej spopademo vsi.² Količina stresa, ki jo človek doživi, je odvisna od tega, ali situacijo dojema kot stresno, in od tega, ali ima občutek, da jo bo obvladal ali ne.¹

Stres se pojavlja povsod. Postal je vesplošna skrb, obenem pa se nam zdi, da smo mu prepuščeni na milost in nemilost. Kadar se dobimo s prijatelji, da bi poklepetali o tem, kako nam gre, tema pogosto nanese na stres. S stresom na delovnem mestu se v sodobnem svetu posebej veliko ukvarjamo. Zdrav in zadovoljen delavec nedvomno opravlja svoje delo bolj kakovostno in več prispeva k uspešnosti organizacije. Po podatkih britanske vladne statistike približno vsak peti zaposleni pravi, da čuti izjemen stres na delovnem mestu, približno 14 % delavcev pa je prepričanih, da zaradi stresa na delovnem mestu zbolijo. Iz tega izhaja dejstvo, da se približno pet milijonov ljudi ne počuti dobro zaradi stresa na delovnem mestu, ki je odgovoren za približno 13,5 milijona izgubljenih delovnih dni v Veliki Britaniji v enem letu (2007–2008). Podobno je tudi v drugih državah – v Avstraliji ocenjujejo, da stres stane gospodarstvo več kot katerakoli druga bolezen.²

Zdravstveni delavci so stresu še toliko bolj izpostavljeni, saj je njihovo delo zaradi skrbi za bolnika ter prilagajanja v delovnem timu zelo odgovorno in zahtevno. Zdravniki so izpostavljeni stresu zaradi strokovne negotovosti ter vse večjih zahtev javnosti. Medicinskim sestram največji stres povzroča delo z bolnimi osebami in njihovimi svojci. Zaposleni v urgentnih centrih posebej pogosto neformalno poročajo o veliki izpostavljenosti stresu na delovnem mestu.

Nočno delo kot ena izmed oblik organizacije delovnega časa je v določenih dejavnostih nujno prisotna in potrebna za nemoteno delovanje delovnega procesa. Kako se človek odziva na opravljanje nočnega dela je precej odvisno od njegove biološke naravnosti, od notranjega biološkega ritma, znotraj katerega se ritmično izmenjujeta budnost in spanje. Biološkega ritma ne moremo neomejeno motiti brez negativnih posledic. Negativne posledice dolgotrajnega nočnega dela se kažejo v obliki težav z nespečnostjo, utrujenostjo, posledično z zdravjem ter varnostjo opravljanja delovnih nalog. Poleg navedenega zaposleni v nočnih izmenah trpijo psihosocialne spremembe, saj so zaradi preutrujenosti bolj razdražljivi. Tudi njihovo družinsko in družabno življenje je zaradi nočnega dela moteno.³

V marsikateri organizaciji vlada prepričanje, da je stres problem posameznikov, ki za produktivnost organizacije nima resnejših posledic. Mnogi menedžerji se ne želijo soočati s problematiko stresa na delovnem mestu, saj menijo, da to ni obveznost delodajalcev.⁴ Da bi se organizacije lahko uspešno bojevale proti stresu na delovnem mestu, morajo najprej prepoznati stres kot problem, ki ga je treba rešiti. Nato je treba posameznike v stresnem menedžmentu izobraziti, da pridobijo in razvijejo različne spretnosti za spoprijemanje s stresom in za njegovo premagovanje. Sledi sodelovanje usposobljenih strokovnjakov, ki ponujajo zaposlenim strokovno pomoč in oporo. Na koncu organizacija preveri uspešnost spoprijemanja zaposlenih s stresom in poišče morebitne možnosti, kako bi lahko stres obvladovala učinkoviteje.⁵

Pomembno je, da se organizacije zavedajo pojava stresa na delovnem mestu in ga poskušajo zmanjšati, še pomembneje pa je, da povečajo sposobnosti ljudi, da ostanejo predani svojemu delu. Uspešne organizacije tvorijo močne skupnosti, ki zagovarjajo svoje poslanstvo. Poleg izurjenih in motiviranih delavcev je naloga menedžmenta, da odstrani ovire za neučinkovito delo in ustvari pogoje za organizacijsko okolje, ki delavcem zagotavlja še učinkovitejšo podporo.⁶ Delovna organizacija lahko stori veliko za obvladovanje stresa na delovnem mestu predvsem s spreminjanjem notranje strukture in postopkov ter narave dela. Zelo pomembno je, da zaposlenim zagotovi varnost delovnega mesta in jim s tem poveča občutek ekonomske varnosti. Prav tako sta za zaposlene, ki imajo poleg službe še druge obveznosti, pomembna fleksibilen urnik in pomičen delovni čas, saj jim je s tem omogočeno usklajevanje njihovih različnih vlog. Nadalje je pomembno, da so vloge zaposlenega in njegove odgovornosti jasno določene, saj le tako natančno ve, kaj se od njega pričakuje. V

nasprotnem primeru bo verjetnost pojavljanja stresa pri zaposlenem, ki tega ne ve, večja, saj bo sprejel delovno mesto, ki je glede na njegove sposobnosti prezahtevno.⁵

Zaradi vsega navedenega smo želeli ugotoviti, ali je stres na delovnem mestu pri zaposlenih v urgentnem centru Splošne bolnišnice Slovenj Gradec povezan z nočnim delom, delovno dobo in spolom. Želeli smo tudi preveriti, kako pogosto se zaposleni udeležujejo supervizije kot oblike preprečevanja stresa na delovnem mestu.

Metode

Postopek

Anketa je bila pisna in anonimna. Obsegala je demografska vprašanja (spol, starost, izobrazba, delovna doba), samooceno pogostosti nočnega dela (1 nikoli, 2 redko, 3 včasih, 4 pogosto, 5 redno), Vprašalnik o stresu na delovnem mestu v zdravstvu (tabela 1) in samooceno pogostosti udeležbe na superviziji (1 nikoli, 2 redko, 3 včasih, 4 pogosto, 5 redno).

Vprašalnik obsega 15 petstopenjskih ocenjevalnih lestvic Likertovega tipa (tabela 1). Najmanjši možni

dosežek je tako 15 točk, največji pa 75 točk. Tri postavke (št. 12, 14 in 15) je potrebno pri točkovanju obrniti (torej ocena 1 prinese 5 točk, ocena 2 prinese 4 točke itd.). Višji dosežek pomeni večjo izraženost stresa. Vprašalnik je zmerno zanesljiv z vidika notranje skladnosti (ocena Cronbachovega koeficienta alfa je znašala 0,75).

Za zbiranje podatkov smo uporabili elektronsko preglednico Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp., Redmond, ZDA), za statistične analize pa programski paket IBM SPSS Statistics 23 (IBM Corp., Armonk, ZDA).

Vzorec

V raziskavo smo želeli zajeti vse zaposlene v urgentnem centru Splošne bolnišnice Slovenj Gradec v februarju 2017. Anketo je izpolnilo 33 od 35 zaposlenih, zato je vzorec reprezentativen.

V vzorcu je bilo 22 (67 %) žensk in 11 (33 %) moških, starih od 23 do 60 let (povprečje 35 let), ki so imeli od 0 do 40 let delovne dobe (povprečje 12 let). Imeli so različne stopnje izobrazbe (7 srednješolsko, 1 višješolsko, 12 visokošolska, 2 univerzitetno, 1 magisterij znanosti, 7 zdravnikov specializantov in 3 zdravniki specialisti).

Tabela 1 Vprašalnik o stresu na delovnem mestu v zdravstvu.

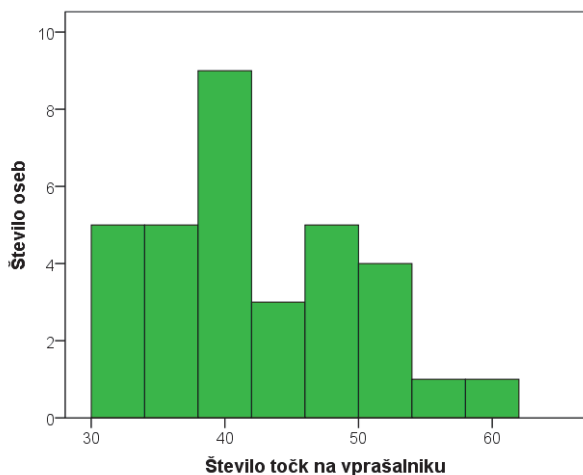
Trditev	Ocena
1 Pri svojem delu sem neprestano v časovni stiski.	1 2 3 4 5
2 Pri delu s težko bolnimi in z umirajočimi se pogosto počutim nemočno.	1 2 3 4 5
3 Od vodilnega dobivam nejasna ali nasprotujoča si navodila za delo.	1 2 3 4 5
4 Moje znanje je pomanjkljivo.	1 2 3 4 5
4 Odnosi v timu niso odkriti.	1 2 3 4 5
5 Pri svojem delu moram opraviti veliko odvečnih opravil.	1 2 3 4 5
6 Pri svojem delu imam pomanjkljivo možnost nudenja medsebojne pomoči.	1 2 3 4 5
7 Pretočnost informacij v timu je slaba.	1 2 3 4 5
8 Na delovnem mestu se pogosto srečujem z žalitvami, grožnjami ali poniževanjem s strani vodje.	1 2 3 4 5
9 Na delovnem mestu se pogosto srečujem z žalitvami, grožnjami ali poniževanjem s strani sodelavcev.	1 2 3 4 5
10 Imamo premajhno kadrovskega zasedbo.	1 2 3 4 5
11 S svojim osebnim dohodkom sem zadovoljen/zadovoljna.	1 2 3 4 5
12 Imamo preveč administrativnega dela.	1 2 3 4 5
13 V timu dobro sodelujemo.	1 2 3 4 5
14 Na svoje sodelavce se lahko kadarkoli obrnem po pomoč.	1 2 3 4 5
15 Pri svojem delu sem neprestano v časovni stiski.	1 2 3 4 5

Rezultati

Porazdelitev dosežkov na vprašalniku stresa prikazuje histogram na sliki 1. Najnižji dosežek je znašal 31 točk, najvišji 58 točk, povprečje 42 točk. Odgovore na vprašanja o pogostosti nočnega dela in udeležbe na superviziji povzema tabela 2.

Tabela 2 Odgovori na vprašanja o pogostosti nočnega dela in udeležbe na superviziji.

Vprašanje	nikoli	redko	včasih	pogosto	redno
Nočno delo	1 3%	1 3%	1 3%	13 39%	17 52%
Supervizija	22 67%	6 18%	4 12%	1 3%	0 0%



Slika 1 Porazdelitev dosežkov na Vprašalniku o stresu na delovnem mestu..

Korelacija med pogostostjo nočnega dela in dosežkom na vprašalniku o stresu je bila pozitivna (Pearsonov $r = 0,20$), a zelo nizka in ni bila statistično značilno različna od nič ($p = 0,273$). Korelacija med delovno dobo in dosežkom na vprašalniku o stresu je bila srednje visoka pozitivna (Pearsonov $r = 0,48$) in statistično značilno različna od nič ($p = 0,005$).

Ženske (povprečje 43,5; standardni odklon 7,5) so v splošnem dosegle več točk na vprašalniku o stresu kot moški (povprečje 39,5; standardni odklon 6,4), a razlika med skupinama ni bila statistično značilna (test t za neodvisna vzorca: $p = 0,074$).

Delež zaposlenih, ki se nikoli ne udeležujejo supervizije ali se je udeležujejo redko, je znašal 85 % (95 % interval zaupanja po Wilsonovi metodi: 69 %-94 %). Delež zaposlenih, ki se supervizije udeležujejo pogosto ali redno, je znašal 3 % (95 % interval zaupanja po Wilsonovi metodi: 1 %-15 %).

Razprava

Raziskavo smo v letu v 2017 opravili na urgentnem centru ene izmed regijskih bolnišnic v Sloveniji na reprezentativnem vzorcu zdravstvenih delavcev. Izvajalci zdravstvene nege so redno zaposleni na tem oddelku, zdravniki specializanti in zdravniki specialisti pa delo na urgentnem centru opravljajo občasno, po urniku, ko so razporejeni za delo v urgentnem centru. Običajno je to v obliki 24-urnega dežurstva, znotraj katerega je potrebno upoštevati učinkovito in neefektivno delo. Najbrž ravno iz teh razlogov nismo zaznali povezanosti stresa z nočnim delom, saj je bila skoraj tretjina anketiranih zdravnikov, ki tedensko ne opravijo več kot osem ur nočnega dela. Študija v eni izmed italijanskih bolnišnic na vzorcu 213

medicinskih sester⁷ je namreč pokazala, da je delo medicinskih sester v turnusu, ki vključuje nočno delo, lahko stresni dejavnik, ki vpliva na zdravje in dobro počutje delavcev, zlasti na zadovoljstvo pri delu, kakovost in količino spanja ter srčno-žilna stanja, ki pogosto povzročajo kronično utrujenost. Vsega tega niso zaznavali pri medicinskih sestrah, ki opravljajo samo dopoldansko delo.

Tudi druge raziskave^{8,9,10} so pokazale, da je nočna izmena pomemben dejavnik stresa, ki vpliva na dobro počutje zaposlenih doma, na zadovoljstvo pri delu in zdravje. Opisujejo⁸ metodo Napping, s pomočjo katere vzdržujejo budnost pri zaposlenih v noči izmeni. Ker je v zdravstvu nočno delo nujno potrebno, bi v prihodnosti tudi v Sloveniji na tem področju morali rešitve za zmanjšanje stresa v nočni izmeni in po končanem večdnevem nočnem delu ter kako preprečevati izgorelost, povezano z nočnim delom.

Vodstva zdravstvenih ustanov v slovenskem prostoru bi morala prisluhniti tej problematiki in se resno posvetiti preprečevanju stresa na delovnem mestu, sploh zdaj, ko vlada kadrovska stiska na področju zdravstvene nege. Ugotovitev iz gospodarstva, da največji stres pri zaposlenih nastaja zaradi pomanjkanja počitka in prostih dni ter hkrati zaradi prenizkega plačila v povezavi z zahtevami nadrejenih,¹¹ nedvomno velja tudi v zdravstvu. Ukrepe za preprečevanje stresa bi bilo potrebno izvajati znotraj delovnega časa ali vsaj tik pred in po delovnem času, saj bi bila večini zaposlenih vsaka obvezna dejavnost po koncu delovnega časa le še v dodatno breme. Pri izbiri ukrepov bi bilo potrebno upoštevati mnenje zaposlenih, izraženo preko anketnih vprašalnikov – kot v naši študiji, kjer so zaposleni v urgentnem centru (predvsem zdravniki) izrazili željo po izvajanju supervizije ter željo po več druženja in komuniciranja med sodelavci. V izbrani regijski bolnišnici zato priporočamo uvedbo supervizije, po možnosti pa tudi katerega drugega orodja za preprečevanja stresa. Na ta način bolnišnica pridobi na kakovosti oziroma odličnosti, zaposleni bodo pri delu bolj zadovoljni, manj utrujeni in zato manj v stresu, delo bodo opravljali bolj kakovostno in, kar je najpomembnejše, pacienti bodo z obravnavo in oskrbo bolj zadovoljni.

Glavno omejitev raziskave predstavlja vzorec. Čeprav je za izbrano organizacijo vzorec povsem reprezentativen, saj so anketni vprašalnik izpolnili praktično vsi zaposleni, bi bilo za bolj splošne ugotovitve potrebno raziskavo izvesti v vseh urgentnih centrih v Sloveniji. Če bi bil vzorec večji, bi bile verjetno ugotovitve, ki so se sicer le nakazovale

(povezava stresa z nočnim delom in spolom), tudi statistično značilne. Omejitve predstavlja tudi uporabljeni Vprašalnik o stresu na delovnem mestu v zdravstvu, ki nima temeljito preverjenih vseh merskih lastnosti in bi ga bilo v prihodnjih raziskavah bolje nadomestiti z mednarodno primerljivim orodjem, kot je Standard Shift Work Index (SSWI), ki so ga prevedli v italijanshino.⁷

V letu 2017 smo želeli opraviti pilotno študijo, ki bi zajemala vse urgentne centre v Sloveniji, vendar do izvedbe ni prišlo, saj vodilni na področju zdravstvene nege niso bili zainteresirani oziroma odzivni. Težko smo vzpostavili že prvi stik in v večini primerov odgovora nismo prejeli kljub večkratnim poskusom. Pripravljenost zdravstvenih organizacij za učenje je vprašljiva.¹² Formalnega poročanja z vidika kakovosti je sicer veliko, a želje po sodelovanju v raziskavah, ki bi lahko nakazale konkretne izboljšave, ni opaziti.

Zaključek

Povezanosti pogostosti nočnega dela s stresom na delovnem mestu v urgentnem centru nismo potrdili. Potrdili pa smo, da zaposleni z daljšo delovno dobo v splošnem občutijo več stresa na delovnem mestu. To je verjetno (vsaj delno) povezano z dejstvom, da z delovno dobo pravilom narašča tudi odgovornost na delovnem mestu, hkrati pa imajo zaposleni več dodatnih življenjskih vlog oziroma starševskih in drugih družinskih obveznosti. Razlike v občutenju stresa med ženskami in moškimi nismo zanesljivo potrdili. Ugotovili smo, da supervizije kot oblike preprečevanja stresa na delovnem mestu v izbrani organizaciji praktično ni oziroma je neobvezna in se je zaposleni udeležujejo zelo redko.

Zato bi bila v urgentnem centru Splošne bolnišnice Slovenj Gradec smiselna uvedba obvezne supervizije. Enako velja za minimiziranje nočnega dela, njegovo čim bolj enakomerno porazdelitev med zaposlene oziroma razporejanje tistih zaposlenih v nočno delo, ki jim to predstavlja najmanjši stres. Nočno delo bi lahko skrajšali na največ štiriindvajset ur tedensko. Z raziskovalnega vidika bi bilo zanimivo ponoviti raziskavo na večjem vzorcu vseh urgentnih centrov v Sloveniji.

Reference

1. Belšak K: *Razumevanje in obvladovanje stresa*, Ljubljana 2019: Zdravstveni dom za študente Univerze v Ljubljani. <https://www.zdstudenti.si/aktualno/strokovni-prispevki/razumevanje-in-obvladovanje-stresa/> (18. 2. 2019)
2. Middleton K: *Stres: kako se ga znebimo*. Ljubljana 2014: Mladinska knjiga.
3. Kaučič M: *Nočno delo, njegovi vplivi in posledice: diplomsko delo univerzitetnega programa*. Ljubljana 2009: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za upravo. <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=99854> (15. 12. 2019)
4. Maslach C, Leiter MP: *Resnica o izgorevanju na delovnem mestu*. Ljubljana 2002: Educy.
5. Stare J, Boštjančič E, Buzeti J, Klun M, Kozjek T, Tomaževič N: *Boljše delovno okolje za boljše sodelovanje*. Ljubljana 2012: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za upravo.
6. Ivanko Š, Stare J: *Organizacijsko vedenje*. Ljubljana 2007: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za upravo.
7. Ferri P, Guadi M, Marcheselli L, Balduzzi S, Magnani D, Di Lorenzo R: The impact of shift work on the psychological and physical health of nurses in a general hospital: a comparison between rotating night shifts and day shifts. *Risk Manag Healthc Policy* 2016; 9: 203-211. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S115326>
8. Geiger Brown J, Sagherian K, Zhu S, et al.: Napping on the night shift: a two-hospital implementation project. *Am J Nurs* 2016; 116(5): 26-33. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4889223/> (28. 2. 2019)
9. Books C, Coody LC, Kauffman R, Abraham S: Night shift work and its health effects on nurses. *Health Care Manag (Frederick)* 2017; 36(4): 347-353. <https://doi.org/10.1097/HCM.000000000000177>
10. James SM, Honn KA, Gaddameedhi S, Van Dongen HPA: Shift work: disrupted circadian rhythms and sleep – implications for health and well-being. *Curr Sleep Med Rep* 2017; 3(2): 104-112. <https://doi.org/10.1007/s40675-017-0071-6>
11. Jeram J: *Raziskava stresa in ukrepov za njegovo preprečevanje v telekomunikacijskem podjetju: diplomsko delo*. Ljubljana 2018: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za upravo. <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=109336> (15. 12. 2019)
12. Robnik P: *Unajanje koncepta učne se organizacije v regijsko bolnišnico: magistrsko delo*. Maribor 2016: Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstveno nego. <https://dk.um.si/Dokument.php?id=108549> (15. 12. 2019)

Neca Galičič, Špela Debevec, An Galičič, Klemen Grabljevec, Zdenka Pihlar, Lea Šuc

Use of the McGill Ingestive Skills Assessment for Assessing Feeding of Neurological Patients in Slovenia

Abstract. There is a lack of feeding-assessments tools for neurological patients in Slovenia. The purpose of the study was to explore the use of the McGill Ingestive Skills Assessment (MISA) in occupational therapy of patients with neurological impairments. Eighty-one adult patients were included in the study: 27 rehabilitation inpatients and 54 from a residential program for the elderly. Patients with dementia scored the lowest on average (56 % of the maximum possible score). Positioning received the lowest average score among feeding categories (48 %). The difference in the average score between the two patient groups was statistically significant, whereby rehabilitation inpatients scored higher on average by 15 %. Positioning was statistically significantly positively associated with other areas of feeding (ability to self-feed, ingestion of liquid and solid foods, texture management of liquid and solid foods). The patients' ability to eat independently therefore seems to be affected by their diagnosis as well as the type of health-care setting. Positioning appears to play a crucial role in achieving independence with feeding. The MISA is a promising assessment tool for neurological patients in Slovenia.

Uporaba vprašalnika McGill za ocenjevanje hranjenja pri nevroloških bolnikih v Sloveniji

Povzetek. V slovenskem prostoru primanjkuje ocenjevalnih orodij s področja hranjenja za nevrološke paciente. V raziskavi smo želeli raziskati uporabnost vprašalnika McGill v delovni terapiji pacientov z nevrološkimi okvarami. Sodelovalo je 81 pacientov: 27 pacientov na bolnišnični rehabilitaciji in 54 pacientov iz programa dnevne oskrbe starejših. Najslabše rezultate so v povprečju dosegli pacienti z demenco (56% možnih točk). Med ocenjevanimi področji je bil dosežek v povprečju najnižji za položaj pri hranjenju (46 %). Skupini pacientov sta se med seboj statistično značilno razlikovali, pri čemer so pacienti na bolnišnični rehabilitaciji v povprečju dosegli 15 % možnih točk manj. Položaj pri hranjenju je bil statistično značilno pozitivno povezan z drugimi ocenjevanimi področji (možnost samostojnega hranjenja, vnos tekoče in trdne hrane, obvladovanje teksture tekoče in trdne hrane). Zmožnost pacientov za samostojno hranjenje se je torej pokazala kot odvisna od diagnoze in okolja. Zdi se, da ima položaj pri hranjenju ključno vlogo pri zmožnosti samostojnega hranjenja. Vprašalnik McGill je obetavno orodje za ocenjevanje nevroloških pacientov v Sloveniji.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 12-17

Institucije avtorjev / Authors' institutions: University Rehabilitation Institute, Ljubljana (NG, KG, ZP, LŠ); Community Health Centre Kranj (ŠD); National Institute of Public Health (AG).

Kontaktna oseba / Contact person: Lea Šuc, PhD, URI – Soča, Linhartova 51, 1000 Ljubljana, Slovenia. E-pošta / E-mail: lea.suc@ir-rs.si.

Prispelo / Received: 3. 10. 2019. Sprejeto / Accepted: 3. 11. 2019.

Introduction

Neurological disorders often happen suddenly and unexpectedly and can affect different areas of human performance, including the ability to feed oneself.¹ However, different neurological conditions – such as cerebrovascular accident (CVA), traumatic brain injury (TBI), dementia, Parkinson's disease and multiple sclerosis – all present differently, so the patients' level of independence with feeding also varies.²

Feeding is one of the basic physiological needs and has to be fulfilled in order to survive.³ The most important factors that influence feeding include correct and uninterrupted function of facial and chewing muscles, muscles of the pharynx and trunk stabilising muscles, surface sensibility of the oral cavity, healthy teeth, sufficient production of saliva, good function of the tongue, a normal swallowing reflex and intact epiglottis function.⁴ The positioning of the trunk (the core of the body) importantly influences these factors and can either facilitate or inhibit movements and tasks connected with feeding. Correct positioning can often enable easier food swallowing by providing trunk stability and the aligning of the head and neck during the process of feeding.⁵ The position of the feet, legs and the pelvis also influence core stability, while the position and muscular activity of the head and neck influence movements of the jaw. In turn, good jaw stability and ease of movement affect the lips and tongue control.⁶

For patients with neurological disorders, feeding assessments are a part of the functional assessment and can be a marker of progress of the treatment or rehabilitation process. Such assessments provide information on safety, efficacy and the need for assistance with feeding.⁷ During therapy, progress in the area of feeding can sometimes be minimal. In contrast, some patients can significantly improve their ability to position themselves, bring food to the mouth and swallow, thus improving their overall independence with feeding. Every new skill that can contribute to more independent eating can therefore be considered as progress. Furthermore, due to its basic nature, independence with feeding often presents an important rehabilitation goal on its own.²

Several assessment instruments for feeding are currently in use worldwide. They evaluate different aspects of feeding, for example the ability to swallow,⁸ independence with feeding,⁹ the motor function of facial muscles,¹⁰ aspiration risks,¹¹ and positioning.¹² It is important, however, to make a comprehensive

assessment that addresses different stages and parts of the feeding process at the same time. The McGill Ingestive Skills Assessment (MISA) has been recognised as a holistic method of feeding evaluation. It focuses on the user's ability to ingest food and fluids of different consistencies in a safe and independent manner.^{13,14} It was developed in Canada in 2003 and has since been used in several European countries, but not in Slovenia. In our country, the most commonly used feeding assessment instrument is the Dysphagia Disorder Survey (DDS), which is a standardised screening and clinical evaluation for feeding and swallowing disorders in children and adults with developmental disabilities.¹⁵ The DDS might therefore not suffice for functional assessment of feeding in adults and older people.¹³

Hence, the purpose of our pilot study was to demonstrate the feasibility of the MISA in Slovenia by examining differences in feeding between patients with various neurological disorders undergoing occupational therapy in two different institutions. We put particular emphasis on the importance of positioning in feeding.

Methods

Participants

Eighty-one patients with neurological disorders participated in the study: 22 were included in the inpatient rehabilitation program at the University Rehabilitation Institute in Ljubljana (URI) and 59 in daily programs at the Centre for Blind, Partially Sighted and Older People in Škofja Loka. The data were collected in the period from May 1st, 2017 to June 20th, 2017. The patients' diagnoses included stroke, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, traumatic brain injury (TBI), multiple sclerosis and other neurological conditions.

The inclusion criteria for participation were: age 18 years or more, neurological disorder, no major cognitive impairment, ability to consume food orally and observable difficulty with feeding (i.e. difficulty adopting a good position for feeding, difficulty swallowing, difficulty keeping food in the mouth or need for consistency modifications of food, such as puréed food, fork-mashable food or thickened liquids). Participation was voluntary. All the participants were given oral and written information about the study and they could withdraw their consent at any point without consequences. Ethical clearance was obtained from the Medical Ethics Committee of the URI (motion no. 15/2017)

Table 1 Mean McGill Ingestive Skills Assessment scores (raw and relative, i.e., proportion of maximum possible score) according to the diagnosis.

Scale (maximum no. of points)	Stroke (<i>n</i> = 30)	Alzheimer's Disease (<i>n</i> = 20)	Traumatic brain injury (<i>n</i> = 13)	Parkinson's disease (<i>n</i> = 6)	Multiple sclerosis (<i>n</i> = 4)	Other diagnoses (<i>n</i> = 8)	Total sample (<i>N</i> = 81)
Positioning (12)	5.7 (48 %)	4.8 (40 %)	6.8 (57 %)	6.5 (54 %)	6.3 (52.5 %)	5.9 (49 %)	5.8 (48 %)
Self-Feeding (21)	13.3 (63 %)	9.7 (46 %)	14.5 (69 %)	13.7 (65 %)	12.0 (57.1 %)	14.5 (69 %)	12.7 (60 %)
Liquid Ingestion (21)	13.7 (65 %)	12.2 (58 %)	16.0 (76 %)	15.8 (75 %)	17.5 (83.3 %)	15.8 (75 %)	14.2 (68 %)
Solid Ingestion (36)	25.9 (72 %)	22.9 (64 %)	28.8 (80 %)	28.3 (79 %)	27.5 (76.4 %)	30.3 (84 %)	26.3 (73 %)
Texture Management of Liquids (15)	10.7 (71 %)	9.9 (66 %)	13.4 (89 %)	12.8 (85 %)	12.0 (80.0 %)	13.3 (89 %)	11.4 (76 %)
Texture Management of Solids (24)	15.3 (64 %)	13.0 (54 %)	20.5 (85 %)	19.7 (82 %)	18.5 (77.1 %)	20.8 (87 %)	16.6 (69 %)
Total score (129)	84.5 (66 %)	72.2 (56 %)	99.9 (77 %)	96.8 (75 %)	93.8 (73 %)	100.4 (78 %)	86.9 (67 %)

Assessment

The MISA was used for data collection. It comprises 43 items, which are divided into six categories that are scored as subscales: Positioning, Self-Feeding Skills, Solid Ingestion, Liquid Ingestion, Texture Management of Liquids, and Texture Management of Solids. A 3-point ordinal scale is used for each item (1 = never or rarely, 2 = sometimes, 3 = always or almost always). Hence, the maximum total score is 129 points and the minimum is 43 points. A higher score indicates a better ability to eat independently. The categories contain from 4 (Positioning) to 12 items (Solid Ingestion).¹⁴ Psychometric properties of the MISA are considered adequate for treatment planning.¹³ For the purpose of our study, we translated the original instrument into Slovenian (and verified the translation by backward translation).

The participants were observed during lunch or dinner (each participant was observed once). The MISA was completed in real-time by the first two authors (occupational therapists, trained in the field of eating disorders), half of the participants each. They did not physically intervene during the feeding process.

Data Analysis

Mann-Whitney test was used to compare the MISA scores between the two institutions. Kruskal-Wallis test was used to compare the scores between diagnostic groups. Friedman test was used to compare mean item score between the subscales in the pooled sample. Spearman and Pearson correlations were computed to assess association between subscale

scores. No correction for multiple testing was applied. Statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics 23 (IBM Corp., Armonk, USA).

Results

The majority of the participants were women (59 %). The most frequent diagnosis was stroke (37 %), followed by Alzheimer's disease (25 %), TBI (16 %), Parkinson's disease (7 %) and multiple sclerosis (5 %); 10 % of the participants had other diagnoses.

Mean MISA scores (raw and relative, i.e., proportion of maximum possible score) according to the diagnosis are reported in Table 1. The mean item score differed statistically significantly between the subscales ($p < 0.001$). On average, Positioning received the lowest score (48 % of the maximum possible score) and Texture Management of Liquids the highest (76 %). Patients with different diagnoses had statistically significantly different total and subscale scores (p from 0.001 to 0.026; except for Positioning, $p = 0.086$). Apart from the mixed group of other diagnoses, the patients with dementia caused by Alzheimer's disease had the lowest total score on average (56 %), while those with TBI scored the highest (77 %). The average total score of the whole sample was 67 %.

Comparisons between the two institutions are summarised in Table 2. The relative difference in the mean MISA total score between the inpatient rehabilitation group and the residential program group was 15 % ($p < 0.001$). The largest relative difference in the mean score between the two institutions was observed for the Texture

Management of Solids subscale (27 %, $p < 0.001$). Even on the subscale with the smallest relative mean difference, the two institutions still differed statistically significantly (Positioning, 7 %, $p = 0.036$).

Positioning was statistically significantly positively associated with other areas of feeding (Figure 1). The strength of the associations was moderate. The similarity of the Spearman and Pearson correlation, as well as the shape of the fitted LOESS curves, indicate that the associations were approximately linear.

Table 2 Comparisons of McGill Ingestive Skills Assessment scores between the two institutions.

Scale (maximum no. of points)	Residential programs (n = 59)		Inpatient rehabilitation (n = 22)		Relative mean difference	p (Mann-Whitney test)
	Mean (%)	Range (SD)	Mean (%)	Range (SD)		
Positioning (12)	6.3 (53 %)	4–10 (2.0)	5.5 (46 %)	4–12 (2.1)	7 %	0.036
Self-Feeding (21)	14.1 (67 %)	9–20 (3.7)	12.1 (58 %)	7–21 (5.0)	10 %	0.057
Liquid Ingestion (21)	16.5 (79 %)	11–21 (3.4)	13.4 (64 %)	9–21 (3.1)	15 %	0.001
Solid Ingestion (36)	29.6 (82 %)	18–36 (4.9)	25.0 (69%)	15–36 (5.6)	13 %	0.001
Texture Management of Liquids (15)	13.4 (89 %)	7–15 (2.8)	10.6 (71 %)	5–15 (3.3)	19 %	0.001
Texture Management of Solids (24)	21.2 (88 %)	15–24 (3.1)	14.8 (62 %)	10–24 (4.3)	27 %	<0.001
Total score (129)	101.7 (78 %)	69–122 (16.3)	81.6 (63 %)	53–125 (19.2)	15 %	<0.001

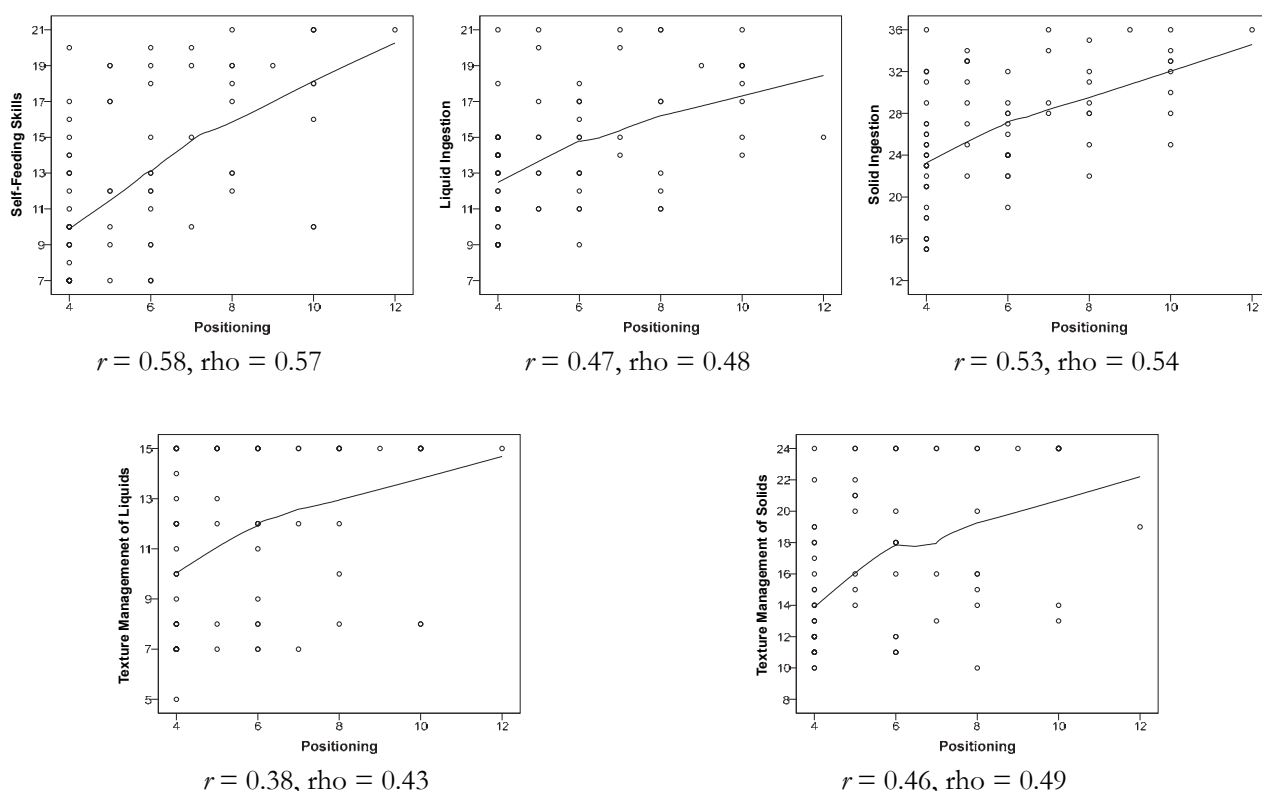


Figure 1 Association of Positioning score with other subscale scores of the McGill Ingestive Skills Assessment in 81 neurological patients (scatterplots with LOESS fit using Epanechnikov kernel; Spearman and Pearson correlation are listed below each scatterplot, all p -values < 0.001).

Discussion

Like the original MISA study,¹³ our study indicated that instrument appropriate for patients with various neurological conditions. This supports the use of the MISA in inpatient as well as in residential setting, thus facilitating different phases of the rehabilitation process.

Our results indicate that the ability to feed oneself varies between different neurological conditions. The lowest average overall score was recorded for patients with dementia who are suffering from degenerative changes of the neurological system, which also affect the feeding coordination and the ability to eat independently.¹⁶ Apart from the mixed group of patients with other diagnoses, the patients after TBI scored the highest on average. Large variability has been observed in feeding ability of the population of patients after TBI, depending on which part of the brain has been affected by the trauma.¹⁷ The relatively high scores that we observed could also be explained by the rehabilitation phase. The majority of the patients after TBI in our study have namely already re-learned the skills connected with feeding during they stay at the URI, so their feeding difficulties were less pronounced.

We also observed differences between different categories of the MISA, which reflect different areas of feeding. The maximum relative difference between subscale scores was 28 %. Positioning had the lowest average score and texture management of fluids the highest. This is not surprising because people with neurological impairments often experience lower muscular tonus of the abdominal muscles, which affects positioning during feeding and makes object manipulation harder.

Our findings indicate that the type of health-care institution where the patients receive treatment can influence their feeding-assessment results. The rehabilitation inpatients scored higher on average than the patients in residential care. As already mentioned, the aim of the rehabilitation program is for patients to relearn lost skills, while the focus in the residential setting is on skill preservation. The difference was the largest for the Texture Management of Solids category. The reason could be that most patients in the rehabilitation program can bring food to the mouth and swallow it, whereas those in the residential setting program were often not able to eat independently any more.

On average, Positioning received the lowest score in both settings. The difference from the other MISA

subscales was the most pronounced in patients with dementia and those after stroke. Dementia is associated with a wide range of symptoms because of the decline in memory and other cognitive abilities, which can be severe enough to reduce the person's ability to perform such basic daily activities as feeding.¹⁸ The patients after stroke often experience paralysis of one half of the body, which affects positioning during feeding.¹⁹

Our results showed that positioning clearly positively correlated with other aspects of feeding. The central of body positioning for feeding and its influence on independent food intake and swallowing has been noted in previous studies.^{6,18} This suggests that better positioning of a patient with a neurological disorder can contribute to his or her better independence with feeding. Occupational therapists can also assist the patients with other aspects of feeding. In addition to positioning, their interventions can involve environmental modifications, use of adaptive equipment, feeding and swallowing strategies and remediation techniques.^{20,21}

Despite meeting its main goals, our study had several limitations. Time constraints limited the sample size, especially for the rehabilitation inpatients. Data on the participants' age was not collected, so no comparisons between age groups or adjustment of score differences for age could be made. Future studies should include a larger sample, address various types of reliability (inter-rater, retest) and validity (internal – by means of factor analysis or item-response theory, and concurrent – for example in comparison with scores from assessments of activities of daily living). The impact of cognitive decline on feeding could also be estimated by using an appropriate mental-ability test.

Conclusion

Our study was the first documented application of the MISA in Slovenia. We observed differences in feeding between patients with different diagnoses, as well as between patients undergoing inpatient rehabilitation and those in a daily program in residential care. The importance of positioning in feeding was confirmed. Our findings suggest that the expertise of occupational therapists could help neurological patients to improve their independence with feeding. Further research should be carried out to comprehensively assess psychometric properties of the Slovenian translation of the MISA. If its reliability and validity are confirmed, it will be advisable to adopt it for routine assessment of feeding of neurological patients in Slovenia.

References

- Grošelj I: Respiratorni zapleti v rehabilitaciji. In: Petkovšek-Gregorin R, Vidmar V (eds.), *Strokovni seminar z mednarodno udeležbo Zapleti in pristopi v rehabilitacijski zdravstveni negi: zbornik predavanj, Topolšičica, 10. 3. 2016*. Ljubljana 2016: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v rehabilitaciji in zdraviliški dejavnosti; 47-55.
- Vidmar V, Mali B, Horvat B: Zmanjšana zmožnost samostojnega in varnega hranjenja – pogosta težava v rehabilitacijski zdravstveni negi. *Rehabilitacija* 2014; 13(1): 46-51. http://ibmi.mf.uni-lj.si/rehabilitacija/vsebina/Rehabilitacija_2014_No1_p_46-51.pdf (20. 9. 2019)
- Maslow AH: A Theory of human motivation. *Psychol Rev* 1943; 50(4): 370-396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Calis EA, Veugelers R, Sheppard JJ, Tibboel D, Evenhuis HM, Penning C: Dysphagia in children with severe generalized cerebral palsy and intellectual disability. *Dev Med Child Neurol* 2008; 50(8): 625-630. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03047.x>
- Alberta College of Occupational Therapists: *Occupational therapist's role in feeding, eating and swallowing*. http://acot.ca/wp-content/uploads/2015/10/Position_Statement_FES.pdf (17. 11. 2016)
- Higashijima M: Effects of swallowing posture maneuvers on swallowing functions. *Asian J Occup Ther* 2007; 6: 15-21. https://www.istage.ist.go.jp/article/asiajot/6/1/6_1_15/_pdf
- Canadian Association of Occupational Therapists: *CAOT position statement: feeding, eating and swallowing and occupational therapy* (2010). <https://www.caot.ca/document/3692/F%20-%20Feeding%20Eating%20and%20Swallowing%20and%20OT.pdf> (3. 11. 2019)
- Yilmaz S, Basar P, Gisel EG: Assessment of feeding performance in patients with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res* 2004; 27(4): 325-329. <https://doi.org/10.1097/00004356-200412000-00013>
- Stratton M: Behavioral assessment scale of oral functions in feeding. *Am J Occup Ther* 1981; 35(11): 719-721. <https://doi.org/10.5014/ajot.35.11.719>
- Antonios N, Carnaby-Mann G, Crary M, et al.: Analysis of a physician tool for evaluating dysphagia on an inpatient stroke unit: the modified mann assessment of swallowing ability. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2010; 19(1): 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2009.03.007>
- John JS, Berger L: Using the gugging swallowing screen (GUSS) for dysphagia screening in acute stroke patients. *J Contin Educ Nurs* 2015; 46(3): 103-104. <https://doi.org/10.3928/00220124-20150220-12>
- University of Iowa Health Care: *Clinical bedside swallowing assessment*. Iowa City 2017: University of Iowa. <https://medicine.uiowa.edu/iowaprotocols/clinical-bedside-swallowing-assessment> (1. 6. 2017)
- Lambert HC, Gisel EG, Groher ME, Wood-Dauphinee S: McGill ingestive skills assessment (MISA): development and first field test of an evaluation of functional ingestive skills of elderly persons. *Dysphagia* 2003; 18(2): 101-113. <https://doi.org/10.1007/s00455-002-0091-2>
- Lambert HC, Gisel EG, Wood-Dauphinee S, Groher ME, Abrahamowicz M: *The McGill ingestive skills assessment*. Canada 2006: Canadian Association of Occupational Therapists.
- Korošec B, Marot V, Omahna M, Majdič N, Sršen K: Slovenski prevod standardiziranega presejalnega testa za oceno disfagije: zanesljivost med ocenjevalci. *Rehabilitacija* 2013; 12(3): 22-28. http://ibmi.mf.uni-lj.si/rehabilitacija/vsebina/Rehabilitacija_2013_No3_p_22-28.pdf (2. 10. 2019)
- Priefer BA, Robbins J: Eating changes in mild-stage Alzheimer's disease: a pilot study. *Dysphagia* 1997; 12(4): 212-221. <https://doi.org/10.1007/PL00009539>
- Winstein C: Neurogenic dysphagia: frequency, progression and outcome in adults following head injury. *Phys Ther* 1983; 63(12): 1992-1997. <https://doi.org/10.1093/ptj/63.12.1992>
- Alzheimer's Association: *Know the 10 signs: early detection matters*. <https://www.alz.org/national/documents/tenwarnsigns.pdf> (2. 12. 2017)
- Medin J, Larson J, von Arbin M, Wredling R, Tham K: Striving for control in eating situations after stroke. *Scand J Caring Sci* 2010; 24(4): 772-780. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2010.00775.x>
- American Occupational Therapy Association: The practice of occupational therapy in feeding, eating, and swallowing. *Am J Occup Ther* 2017; 71(Suppl. 2): 1-13. <https://doi.org/10.5014/ajot.2017.716S04>
- Clark GF, Avery-Smith W, Wold LS, Anthony P, Holm SE: Specialized knowledge and skills in feeding, eating, and swallowing for occupational therapy practice. *Am J Occup Ther* 2007; 61(6): 686-700. <https://doi.org/10.5014/ajot.61.6.686>

■ *Pregledni znanstveni članek*

Sarah Dobnik, Dejan Dinevski

Radiomika

Povzetek. Radiomika je novejša, hitro razvijajoča se področja, ki odkriva nove vzorce in slikovne biomarkerje, ki jih s prostim očesom ne moremo zaznati, iz standardnega medicinskega slikovnega materiala. Podatke zbira z ekstrakcijo in kvantifikacijo značilnosti radioloških slik, pridobljenih z rentgenskim slikanjem, (pozitronsko emisijsko) računalniško tomografijo ali magnetno resonančnim slikanjem. Radiomika izkorišča napredna orodja za analizo slik in njihove rezultati uporabi v sistemih za podporo kliničnem odločanju s ciljem izboljšati diagnostično in prognozično natančnost, s tem pa tudi izide zdravljenja. Zaradi pomanjkanja standardizacije metod v radiomiki in omejitve strojnega učenja, je klinična uporabnost teh metod še omejena oziroma predmet raziskav.

Radiomics

Abstract. Radiomics is a recent, rapidly evolving field that aims to extract new patterns and image biomarkers not visible by eye from standard medical images. The data are gathered by extracting and quantitative features from images obtained with x-ray, (positron-emission) computed tomography and magnetic resonance imaging. Radiomics exploits advanced tools for image analysis, thus creating large databases used by clinical decision-support systems with the aim to improve diagnostic and prognostic accuracy, and subsequently also treatment outcomes. Due to the lack of standardisation of radiomics methods and limitations of machine learning, clinical applicability is still limited and subject to current research.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 18-23

Instituciji avtorjev / Authors' institutions: Radiološki oddelek, Univerzitetni klinični center Maribor (SD); Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru, Maribor (DD).

Kontaktna oseba / Contact person: Sarah Dobnik, dr. med., Radiološki oddelek, Univerzitetni klinični center Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor, Slovenija. E-pošta / E-mail: sarah.dobnik@gmail.com.

Prispelo / Received: 17. 10. 2019. Sprejeto / Accepted: 4. 11. 2019.

Uvod

Radiološka slikovna diagnostika dnevno proizvede na ogromno množico slik, ki jih nato odčitavajo radiologi. Njihova interpretacija ni nepristranski proces in niso zmožni izluščiti vseh vsebovanih in potencialno koristnih informacij.¹ Radiomika je razmeroma mlada raziskovalna disciplina, ki povezuje medicino in računalniško tehnologijo. Sloni na naprednih algoritmičnih analiziranjih medicinskih radioloških slik, ki s pomočjo tehnik prepoznavne vzorcev omogočajo opredelitev doslej neznanih in človeku neopaznih značilnosti oziroma biomarkerjev. Osnovni namen radiomike je tako razvoj standardizirane podatkovne zbirke za opis tumorskih in drugih patoloških sprememb ter opredelitev kvantitativnih podatkov preko opisovalcev in označevalcev na slikovnem materialu, kot so intenziteta tumorske spremembe, morfologija in oblika tumorja ter tekstura.^{2,3} Na tržišču obstaja več izdelkov visoko specializiranih tehnoloških podjetij, ki so jih inženirji razvijali v tesnem sodelovanju z radiologi, kliniki in raziskovalci na področju medicine (npr. FeedBack Medical, Aquilab in OncoRadiomics, LIFEX).⁴⁻⁷

Slikovna diagnostika v radiologiji

Napredna slikovna diagnostika z visoko ločljivostjo je dandanes pomembna tehnologija v medicini in njeni rezultati so v pomoč pri odločanju v klinični praksi. S pomočjo radiomike pa se bi lahko vloga slikovne diagnostike spremenila iz primarno diagnostičnega orodja v natančno orodje medicine, prilagojene posamezniku.⁸ Tradicionalno so podatki, pridobljeni z radiološkimi preiskavami, kvalitativni (npr. spikulirana tumorska sprememba se periferno opacificira s kontrastnim sredstvom), kvantitativni podatki pa so omejeni (npr. velikost tumorja v dveh razsežnostih – po najdaljši osi na aksialnih rezih). Običajne radiološke meritve ne odražajo kompleksnosti (npr. tumorske) morfologije in nimajo večje napovedne vrednosti.

Radiomika

Radiomika išče povezave med kvalitativnimi in kvantitativnimi informacijami, pridobljenimi iz slikovnih diagnostičnih preiskav, kliničnih podatkov in podatkov iz genskih zbirk. Je v tesni povezavi s pojavom personalizirane oziroma posameznikom prilagojene medicine,⁹ katere cilj je celovita medicinska obravnava, prilagojena posamezniku na podlagi podatkov, pridobljenih na podlagi klinične

slike bolezni, sekvenciranja genoma, molekularnih osnov bolezni ter radiomike, kar naj bi vplivalo na tako na diagnosticiranje in zdravljenje bolezni kot na preventivo.¹⁰ Radiomika je avtomatizirana kvantifikacija radiološkega fenotipa in slikovnih značilnosti posameznih bolezni. Analizira lahko področja tumorsko spremenjenega tkiva, metastatskih lezij in normalnega tkiva.⁹ Področje radiomike lahko razdelimo v posamezne procese: (i) pridobivanje in rekonstrukcija radioloških slik; (ii) segmentacija in upodabljanje radioloških slik; (iii) ekstrakcija in kvalifikacija oblik (značilnosti); (iv) ustvarjanje in deljenje podatkovne zbirke ter (v) informacijska analiza. Vsak izmed procesov predstavlja izziv, od optimiziranega pridobivanja in rekonstrukcije slik preko samostojne segmentacije do ustvarjanja skupnih podatkovnih zbirk z lastnostmi slik, medicinskimi in genetskimi podatki o boleznih.² Radiomika temelji na dolgoletnem zbiranju podatkov digitalnega zapisa v radioloških slikah milijonov pacientov in ustvarjanju skupne zbirke informacij o patofizioloških značilnostih normalnih tkiv, tumorjev, metastatskih tumorjev in drugih bolezni. Radiomika zbira informacije o intenziteti, obliki in teksturi posamezne patološke spremembe.⁸ Te informacije skupaj z ostalimi relevantnimi podatki oziroma biomarkerji sestavljajo zbirko, ki jo uporabljajo sistemi za pomoč pri kliničnem odločanju (angl. *clinical-decision support systems*, CDSS).^{8,9,11} Zadnje raziskave na področju radiomike vključujejo slikovne diagnostične preiskave na področju radiologije (rentgenogrami, računalniške tomografije – CT in magnetna resonanca – MR) in nuklearne medicine (pozitronska emisijska tomografija – PET). Predvsem preučujejo značilnosti raka dojke, raka pljuč, hepatocelularnega karcinoma, glioblastoma ter raka požiralnika in ledvic.¹²

Značilke v radiomiki

Kvantitativne značilke lahko razvrstimo v štiri podskupine:

1. *oblikovne značilke*, ki s pomočjo regije zanimanja (angl. *region of interest*, ROI) ali prostora zanimanja (angl. *volume of interest*, VOI) opisujejo geometrično obliko, prostornino, maksimalni premer v različnih smereh, maksimalno površino, kompaktnost in sferičnost;
2. *prvi red statističnih podatkov značilke* opisuje porazdelitev intenzitet posameznih pikselov ali vokslov brez njihovih prostorskih razmerij. V tem primeru se osredotočamo na osnovne statistične cenilke (povprečna vrednost, mediana, minimalna in maksimalna vrednost, asimetričnost itd.);
3. *drugi red statističnih podatkov značilke* vključuje tudi t.i. teksturne značilke, ki jih pridobimo s statistično

analizo razmerij med sosednjimi vokslji. Tako lahko z naprednimi tehnologijami izmerimo prostorske soodvisnosti intenzitet in posledično pridobimo podatke o heterogenosti znotraj patološke spremembe;

4. *višji red statističnih podatkov značilke* izlušči področja grobih in nepravilnih vzorcev znotraj tumorske spremembe z uporabo filtrov ali matematičnih transformacij slik.⁹

Delovni tok radiomike

Na kakovost slike v radiološki diagnostiki vpliva veliko dejavnikov, kot so na primer ločljivost slike (velikost piksla in debelina reza), položaj bolnika in variacije, ki nastanejo zaradi uporabe različnih algoritmov rekonstrukcije slik glede na različne ponudnike radioloških aparatov.²

- *Izbor podatkov*: analiza podatkov v radiomiki poteka v več korakih in se vedno začne z izbiro protokola v diagnostični obdelavi in določitvijo področja zanimanja oziroma volumna zanimanja, na primer tumorske spremembe.^{1,8}
- *Segmentacija*: segmentacija določi, katere izmed vokslvov v sliki bomo analizirali. Izbiro VOI na surovih slikah lahko opravijo kliniki z ročnim očitanjem konture tumorja, normalnega tkiva ali anatomskih struktur, ali pa v ta namen uporabimo namenski segmentacijski algoritem.^{1,2} Variabilnost segmentacije lahko vodi v nepopolno obnovljivost značilnosti, pridobljenih s pomočjo radiomike – ročna ali avtomatska segmentacija lahko vodita v različne radiomične značilnosti tumorjev. Na obliko in posledično značilnosti VOI dodatno vplivajo številni faktorji, kot so dihanje med slikanjem, gibanje organov, povečanje ali zmanjšanje volumna tarčne tumorske spremembe in ocena VOI s strani različnih radiologov.⁸
- *Ekstrakcija in selekcija značilke*: bistvo radiomike je visoko zmogljiva in učinkovita ekstrakcija kvantitativnih značilk, s katerimi opišemo VOI. Vrednosti značilk so odvisne od preprocesiranja in rekonstrukcije slik. Število značilk, ki jih pridobimo z ekstrakcijo, je praktično neomejeno (odvisno od uporabljenih filtrov, kategorij in drugih parametrov). Vključitev vseh pridobljenih značilk bi vodila v vprašljivo uporabnost in zanesljivost rezultatov, zato je potrebna selekcija značilk, ki so bistvenega pomena za zmanjševanje dimenzionalnosti in natančnost postopka.⁸
- *Modeliranje in validacija*: definicija modela je odvisna od izkušenosti raziskovalca, njegova izvedba pa mora biti v celoti ponovljiva in preverljiva z notranjimi ali zunanji validacijskimi tehnikami. Pri tem je napovedovalni model potrebno oceniti

z vidika njegove uporabnosti na ciljni populaciji ali le na podskupini izbranih vzorcev. Učinkovitost modeliranja se meri z razločevalno sposobnostjo, ki zajema občutljivost (s tujko: senzitivnost) in ločljivost (s tujko: specifičnost) modela ter omogoča njegovo umerjanje (s tujko: kalibracijo).⁸

- *Poročanje značilke v zbirkah odprtega dostopa*: reprodukcija potrjuje rezultate ob uporabi iste tehnike, analize in podatkovnih nizov (ali kohorte bolnikov) s strani različnih raziskovalcev. Replikacija potrjuje rezultate ob uporabi iste tehnike, a drugačnih podatkovnih nizov (ali kohorte bolnikov) z namenom močnejše potrditve izsledkov. Reprodukcijska in replikacijska sta na področju radiomike praktično nemogoči, če raziskovalci ne razkrijejo vseh tehnik in podatkov in jih delijo v podatkovnih bazah.⁸

Tehnološke rešitve na področju radiomike

Obstaja več orodij s področja radiomike za kvantifikacijo značilk in tekstur radiološkega slikovnega materiala. Opravljenih je bilo precej raziskav z različnimi orodji in njihovi izsledki so objavljeni v znanstvenih revijah.

TexRAD je s patentom zaščiteno algoritmo za ekstrakcijo in kvantifikacijo teksturnih značilk radioloških slik za razpoznavo očem skritih biomarkerjev, ki so se izkazali za pomembne v diagnostične in napovedne namene na področju onkologije. Aplikacija deluje na platformi Windows ali MAC, vhodni podatki pa lahko izvirajo iz standardnih slikovnih modalitet, kot so CT, MR in PET/CT. Delovanje *TexRAD*a je sestavljeno iz predhodo opisanih korakov. Prednosti orodja *TexRAD* so: (i) sistem je združljiv s formatom DICOM (angl. *digital imaging and communications in medicine*); (ii) vsebuje številne pripomočke za čim bolj natančno določanje ROI; (iii) specifični algoritmi za posamezno vrsto tkiva; (iv) možnost ustvarjanja novih, prilagojenih algoritmov; (v) analiza enojne ali več rezin (2D ali 3D analiza); (vi) enostavna razlaga rezultatov z vizualno prikazanimi teksturami ter (vii) delitev podatkov.⁴

LIFE_x je preprostejša in brezplačna programska oprema za osebno komercialno uporabo, ki omogoča analizo biomarkerjev iz radioloških modalitet, ko so CT, MR, PET/CT in ultrazvok. Združljiv je s formatoma DICOM in RTSTRUCT (angl. *radiotherapy structure set*), analizira 2D ali 3D ROI, analizira značilke tekstur, izračuna skupni metabolni volumen v primeru PET/CT, rezultate pa poda v obliki elektronske preglednice. Na voljo je za platforme Windows, Mac in Linux.⁷

Artiscan je programska oprema za avtomatsko zagotavljanje interne kakovosti zdravstvenih ustanov in uporabo na področju radiologije, radioterapije in nuklerne medicine. Združljiv je s formati DICOM in DICOM-RT (angl. *DICOM radiation therapy*). Omogoča širok spekter analiz in avtomatsko prepoznavo slik.

Radiomika na področju diagnostičnih preiskav dojk

Rak dojk je v razvitem svetu najpogostejši rak pri ženskah, v približno 1 % pa se pojavlja pri moških. Prognoza bolezni je odvisna od histološkega tipa raka dojk in imunohistokemičnih značilnosti, kot so izraženost hormonskih receptorjev, receptorja HER2 (angl. *human epidermal growth factor receptor 2 oncogene*) in indeks Ki-67 (marker celične proliferacije). Poleg samopregledovanja dojk je mamografija najpomembnejša preiskava za zgodnje odkrivanje raka dojk.¹³ Osnovne štiri nepravilnosti, ki jih opisujemo na mamografskih slikah, so tumorske formacije, mikrokalcinacije, strukturne motnje in asimetrične zgostitve. Zaradi raznolikosti izgleda potencialno nevarnih tumorskih sprememb v dojkah (oblike, robovi, prekrivanje normalnih anatomskih struktur, različne teksture idr.) je variabilnost interpretacije mamografij med opazovalci razmeroma velika.¹⁴

Mamografija je široko dostopna, visoko občutljiva in cenovno učinkovita metoda za zgodnje odkrivanje raka dojk. Že v letih 1990 se je začel razvoj umetne inteligence in umetnih nevronske mreže, ki bi na podlagi radioloških značilnosti zmogle napovedati izid biopsije in posledično zmanjšati biopsije v primeru nenevarnih (benignih) sprememb dojke.¹⁵ Druge starejše raziskave so zajemale računalniške teksturne analize mamografskih parenhimskih vzorcev in obsežnost fibroglandularnega tkiva, s katerimi so napovedovali tudi stadij in histološki tip raka dojk.¹⁶

Zadnji dve leti se pojavljajo raziskave na področju mamografij in MR dojk, ki temeljijo na osnovnih principih radiomike: pridobitev slikovnega materiala, segmentacija z določanjem ROI, ekstrakcija značilnosti in statistična analiza. H.-X. Zhang in sodelavci so pokazali statistično značilno razliko med skupinama trojno negativnega raka dojk (negativni estrogenski, progesteronski in HER2 receptorji; tip raka dojk s slabšo prognozo) in ostalimi tipi glede morfoloških značilnosti, medtem ko teksturne značilke niso bile statistično značilno različne. Raziskava Sapate in sodelavcev kaže dober potencial hibridnih

mehanizmov segmentacije z dobrim razmerjem med občutljivostjo in ločljivostjo, a je bil vzorec razmeroma majhen, skupno 360 slik.¹⁴ Xie in sodelavci so z uporabo radiomike, strojnega učenja in analiziranja multiparametričnih značilnosti pokazali možnost razločevanja različnih vrst raka dojk z MR, kar bi v prihodnosti lahko nadomestilo uporabo invazivnih posegov za pridobivanje dokončne histološke diagnoze.¹³ Tehnike strojnega učenja na področju MR še niso primerne za klinično uporabo zaradi pomanjkljive standardizacije metod segmentacije, ekstrakcije in izbora značilnosti.¹⁷

Radiomika na področju računalniške tomografije

Računalniška tomografija (angl. *computed tomography*, CT) je široko dostopna, hitra in zelo občutljiva preiskava za širok nabor indikacij. Velik delež raziskav se na področju CT diagnostike v povezavi z radiomiko izvaja na področju patologije pljučnega parenhima, predvsem pljučnega raka, pa tudi na področju hepatocelularnega karcinoma in glioblastoma ter drugih rakavih obolenjih.^{12,18} Pogosta pomanjkljivost radiomike je variabilnost CT preiskave in parametrov rekonstrukcije slik, zato se raziskave izvajajo v krajšem časovnem obdobju, v enem centru in ob razmeroma standardnih protokolih CT, kar pomeni, da izsledkov ne moremo aplicirati multicentrično in na različne CT aparate.¹⁹

Novije raziskave iščejo povezavo med različnimi mutacijami (predvsem EGFR, angl. *epidermal growth factor receptor*, za katerega obstajajo tarčna zdravila) in značilkami radiomike na primerih pljučnega raka.¹⁹ Druga skupina raziskav se ukvarja z možnostjo uporabe radiomike na področju pljuč za preučevanje subsolidnih nodulov pljuč oziroma razlikovanje med benignimi in malignimi noduli. Ugotovili so, da se značilke radiomike na tomogramih za spremljanje (angl. *follow up*) v primeru benignih pljučnih nodulov statistično značilno manj spreminjajo kot pri malignih nodulih, kjer so opazili spremembe v dveh tretjinah primerov.²⁰ Radiomika je v razmahu v raziskovanju značilnosti ne-drobnoceličnega raka pljuč, kjer uspešno razlikujejo stadij pljučnega raka s tehnikami strojnega učenja, ali pa poda natančnejšo napoved v primerjavi s tradicionalnimi metodami.^{1,21}

Obetavni so tudi rezultati študij na področju hepatocelularnega karcinoma, kjer lahko s pomočjo radiomike natančneje opredelijo naravo jetrnih nodulov ali napovejo zgodnjo ponovitev hepatocelularnega karcinoma v postoperativnem

poteku v primerjavi z napovedjo zgolj na podlagi kliničnih podatkov.^{22,23}

Radiomika na področju magnetne resonance

Raziskave avtomatizirane ekstrakcije kvantitativnih značilnik s pomočjo radiomike na področju MR zajema širok spekter organskih sistemov oziroma organov (dojke, prostata, rektum, jetra, skelet, možgani, posteljica idr.). Z magnetno resonanco pridobimo več informacij o značilnostih tkiva kot s CT; njena slabost je daljši čas trajanja preiskave in slabša dostopnost ter potreba po izurjenosti tako radiološkega inženirja, ki preiskavo izvaja, kot radiologa, ki jo interpretira. Pri podajanju rezultatov MR preiskav nekaterih organov za poenotenje interpretacije vključujejo sistem Ameriškega združenja za radiologijo (American College of Radiology Reporting and Data Systems, RADS). V Sloveniji se RADS redno uporablja za dojko, jetra in prostato.²⁴

Na področju perinatologije so s pomočjo radiomike na podlagi razlik v homogenosti posteljice identificirali nosečnice, ki so zaradi zaradi vraščene posteljice ob carskem rezu potrebovale hkratno odstranitev maternice.²⁵ Na področju raka prostate so s pomočjo strojnega učenja izboljšali natančnost ocene PI-RADS v primeru klinično relevantnih rakov in s tem pomagajo klinikom pri odločanju o nadaljnji obravnavi.²⁶ V obravnavi raka rektuma se MR radiomika uporablja kot pomoč za napoved tumorskega odgovora na kemoradioterapijo in izbor bolnikov, ki so primerni za organ ohranjajočo kirurgijo.²⁷ Uporabnost radiomike se je pokazala tudi na področju nevrodegenerativnih in tumorskih bolezni centralnega živčnega sistema. V primeru nevrodegenerativnih bolezni centralnega živčevja so patološke spremembe ponavadi v določenih področjih centralnega živčevja (Alzheimerjeva bolezen – hipokampus, Parkinsonova bolezen – črna substanca), zato se pri analizi osredotočajo predvsem na biomarkerje s teh področij.²⁸

Radiomika v Sloveniji

Slovenija je majhna država z majhnim naborom podatkov iz radiološkega slikovnega materiala oziroma razmeroma majhnimi radiološkimi podatkovnimi zbirkami. Ker radiomika temelji na kvantifikaciji značilnik, pridobljenih iz obsežnih zbirk diagnostičnega slikovnega materiala, ima razvoj in uporaba radiomike večji potencial na področjih, kjer vsakodnevno pride do proizvodnje večjega števila slik. V Sloveniji se tovrstna možnost ponuja v

presejalnih programih, kot je državni presejalni program za raka dojke (DORA), v prihodnje morda tudi v presejanju raka pljuč s slikovno diagnostiko. Druga možnost se ponuja pri boleznih, ki so razmeroma redke in za katere je značilno, da prizadenejo manjši del nekega organskega sistema, kot na primer bolezni centralnega živčnega sistema. V Sloveniji se je že izvedlo nekaj raziskav s področja radiomike; Valentinuzzi in sodelavci so že leta 2016 opravili radiomsko analizo 18F-FDG PET/CT odziva na radioterapijo in kemoterapijo pri pacientih s pljučnim rakom, ki je vključevala analizo slikovnega materiala 51 pacientov in je dala vzpodbudne rezultate. V izvajanju ali že opravljenih je tudi nekaj doktoratov, ki se dotikajo področja prepoznave slik (npr. T. Jerman, *Računalniško podprta zaznava in kvantifikacija intrakranialnih anevrizem*, in Z. Lesjak, *Avtomatska zaznava sprememb bele možganovine v magnetno resonančnih slikah*). Orodja za prepoznavo slik, ki bi bilo validirano klinični uporabi, v Sloveniji še ni v uporabi.

Zaključek

Raziskave in razvoj orodij na področju radiomike doživljajo razcvet v vseh modalitetah slikovne diagnostične obravnave bolnikov. Pričakujemo, da bodo v bližnji prihodnosti CDSS z uporabo radiomike in velikih podatkovnih zbirk še spodbudili razvoj in zvišali kakovost posamezniku prilagojene medicine.

Reference

1. Zhang Y, Oikonomou A, Wong A, Haider MA, Khalvati F: Radiomics-based prognosis analysis for non-small cell lung cancer. *Sci Rep* 2017; 7: 46349.
2. Kumar V, Gu Y, Basu S, et al.: Radiomics: The process and the challenges. *Magn Reson Imaging* 2012; 30(9): 1234-1248.
3. Theek B, Opacic T, Magnuska Z, Lammers T, Kiessling F: Radiomic analysis of contrast-enhanced ultrasound data. *Sci Rep* 2018; 8(1): 1-9.
4. FeedBack Medical - TexRAD. <https://fbkmed.com/> (17. 10. 2019)
5. OncoRadiomisc. <https://www.oncoradiomics.com/> (17. 10. 2019)
6. Aquilab - Artiscan. <http://www.aquilab.com/?lang=en> (17. 10. 2019)
7. LIFEx. <https://lifexsoft.org> (17. 10. 2019)
8. Lambin P, Leijenaar RTH, Deist TM, et al.: Radiomics: The bridge between medical imaging and personalized medicine. *Nat Rev Clin Oncol* 2017; 14(12): 749-762.
9. Rizzo S, Botta F, Raimondi S, et al.: Radiomics: the facts and the challenges of image analysis. *Eur Radiol Exp* 2018; 2(1): 36.
10. Di Sanzo M, Cipolloni L, Borro M, et al.: Clinical applications of personalized medicine: a new paradigm and challenge. *Curr Pharm Biotechnol* 2017; 18(3): 194-203.

11. Parmar C, Grossmann P, Bussink J, Lambin P, Aerts HJWL: Machine learning methods for quantitative radiomic biomarkers. *Sci Rep* 2015; 5: 1-11.
12. Zhao B, Tan Y, Tsai W, *et al.*: Reproducibility of radiomics for deciphering tumor phenotype with imaging. *Nat Publ Gr* 2016; 1-7.
13. Xie T, Wang Z, Zhao Q, *et al.*: Machine learning-based analysis of MR multiparametric radiomics for the subtype classification of breast cancer. *Front Oncol* 2019; 9: 1-10.
14. Sapate SG, Mahajan A, Talbar SN, Sable N, Desai S, Thakur M: Radiomics based detection and characterization of suspicious lesions on full field digital mammograms. *Comput Methods Programs Biomed* 2018; 163: 1-20.
15. Floyd CE, Lo JY, Yun AJ, Sullivan DC, Kornguth PJ: Prediction of breast cancer malignancy using an artificial neural network. *Cancer* 1994; 74(11): 2944-2948.
16. Li H, Mendel KR, Lan L, Sheth D, Giger ML: Digital mammography in breast cancer: additive value of radiomics of breast parenchyma. *Radiology* 2019; 291(1): 12-20.
17. Reig B, Heacock L, Geras KJ, Moy L: Machine learning in breast MRI. *J Magn Reson Imaging* 2019; v tisku.
18. Lee G, Lee HY, Park H, *et al.*: Radiomics and its emerging role in lung cancer research, imaging biomarkers and clinical management: state of the art. *Eur J Radiol* 2017; 86: 297-307.
19. Wang X, Kong C, Xu W, *et al.*: Decoding tumor mutation burden and driver mutations in early stage lung adenocarcinoma using CT-based radiomics signature. *Thorac Cancer* 2019; v tisku.
20. Digumarthy SR, Padole AM, Rastogi S, *et al.*: Predicting malignant potential of subsolid nodules: can radiomics preempt longitudinal follow up CT? *Cancer Imaging* 2019; 19(1): 36.
21. Yu L, Tao G, Zhu L, *et al.*: Prediction of pathologic stage in non-small cell lung cancer using machine learning algorithm based on CT image feature analysis. *BMC Cancer* 2019; 19(1): 464.
22. Zhou Y, He L, Huang Y, *et al.*: CT-based radiomics signature: a potential biomarker for preoperative prediction of early recurrence in hepatocellular carcinoma. *Abdom Radiol (NY)* 2017; 42(6): 1695-1704.
23. Mokrane F, Lu L, Vavasour A, *et al.*: Radiomics machine-learning signature for diagnosis of hepatocellular carcinoma in cirrhotic patients with indeterminate liver nodules. *Eur Radiol* 2019; v tisku.
24. ACR: *Reporting and Data Systems*. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems> (17. 10. 2019)
25. Do QN, Lewis MA, Xi Y, *et al.*: MRI of the placenta accreta spectrum (PAS) disorder: radiomics analysis correlates with surgical and pathological outcome. *J Magn Reson Imaging* 2019; v tisku.
26. Wang J, Wu C, Bao M, *et al.*: Machine learning-based analysis of MR radiomics can help to improve the diagnostic performance of PI-RADS v2 in clinically relevant prostate cancer. *Eur Radiol* 2017; 27(10): 4082-4090.
27. Bulens P, Couwenberg A, Intven M, *et al.*: Predicting the tumor response to chemoradiotherapy for rectal cancer: Model development and external validation using MRI radiomics. *Radiother Oncol* 2019; v tisku.
28. Salvatore C, Castiglioni I, Cerasa A: Radiomics approach in the neurodegenerative brain. *Aging Clin Exp Res* 2019; v tisku.

Marko Breskvar, Tina V. Vavpotič

Teletransfuzija – uspešna telemedicina v Sloveniji

Povzetek. V Sloveniji je razmeroma veliko telemedicinskih projektov, vendar jih večina ne zaživi v produkciji, saj pogosto zaključijo svojo življenjsko pot v razvojni fazi ali kot pilotni sistem oziroma ne najdejo poti do redne uporabe v zdravstvenem sistemu. Pogoji za preživetje telemedicine v slovenskem zdravstvu so strokovna ustreznost, kakovost in ekonomičnost storitve. Pregledali smo javno dostopne podatke o projektih na področju slovenske telemedicine in poskušali ločiti aktivne od neaktivnih. Aktivne smo ovrednotili na podlagi šestih kriterijev – režima obratovanja, pokritosti slovenskega prostora, vrste telemedicinskih storitev, obsega produkcije, rezultatov delovanja in življenjske dobe. Izkazalo se je, da je največji projekt Teletransfuzija, ki ga izvaja Zavod za transfuzijsko medicino, saj gre za nacionalni telemedicinski sistem, ki vključuje vse transfuzijske ustanove za preskrbo slovenskih bolnišnic s krvjo, obratuje nepretrgoma in že dobrih 13 let beleži največji obseg telemedicinskih storitev glede na število obravnavanih pacientov. V članku podrobno predstavljamo ta projekt. Teletransfuzija je primer dobre prakse, ki dokazuje, da je s kombinacijo ustrezne tehnologije, strokovnega osebja, vodstva in ustreznega financiranja telemedicinska obravnava tudi v slovenskem prostoru lahko bolj optimalna od tradicionalnega izvajanja zdravstvenih storitev.

Teletransfusion – Successful Telemedicine in Slovenia

Abstract. There have been relatively many telemedicine projects in Slovenia, but the majority of them has never reached the production phase, as they mostly end up in the development phase or as a pilot system and do not find their way into regular use within the health care system. The conditions for survival of telemedicine in the Slovene health care system are technical adequacy, quality and economic feasibility of the service. We surveyed the publicly accessible data on the telemedicine projects in Slovenia and tried to separate the active projects from the inactive ones. The active projects were assessed according to six criteria: operating regime, territorial coverage, type of telemedicine services, production scope, results and lifespan. It turned out that Teletransfusion, implemented by the Blood Transfusion Centre of Slovenia, is the largest telemedicine project in Slovenia, because it is a nation-wide system that covers all blood transfusion institutions involved in the supply of Slovene hospitals with blood. It has been in operation uninterruptedly for more than 13 years and has achieved the largest extent of telemedicine services with respect to the number of patients involved. The paper presents the Teletransfusion project in detail. It is a case of good practice, proving that in Slovenia, like elsewhere, the combination of appropriate technology, qualified staff, good management and sufficient funding can result in telemedicine providing health care services more optimally than the traditional way.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 24-29

Instituciji avtorjev / Authors' institutions: Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, Ljubljana (MB); XLAB, d.o.o., Ljubljana (TVV).

*Kontaktna oseba / Contact person: mag. Marko Breskvar, Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, Štajmerjeva 6, 1000 Ljubljana, Slovenija.
E-pošta / E-mail: marko.breskvar@zfm.si.*

Prispelo / Received: 12. 2. 2019. Sprejeto / Accepted: 21. 2. 2019.

Uvod

V Sloveniji je potekalo sorazmerno veliko telemedicinskih projektov, vendar jih je večina s koncem projekta tudi zaključila svojo življenjsko pot. Obstali so na nivoju pilotne razvojne faze in niso našli poti do redne uporabe v slovenskem zdravstvenem sistemu. Pogoji za "preživetje" telemedicinske storitve v slovenskem zdravstvu so: strokovna ustreznost, kakovost, sprejemanje s strani zdravstvenih delavcev ter ekonomičnost storitve.

V letu 2018 smo na podlagi javno dostopnih podatkov pregledali trenutno stanje telemedicinskih storitev. Upoštevali smo različne kriterije, ki so navedeni v razdelku Metode in podrobneje predstavljeni v razdelku Rezultati. Projekte oziroma storitve storitve smo skušali razvrstiti tudi

- med aktivne in neaktivne ter
- glede na vključene akterje v
 - Business to Business (B2B – v storitev so vključeni le zdravstveni delavci) in
 - Business to Patient (B2P – v storitev so neposredno vključeni zdravstveni delavci in bolniki).

V skupino B2B sodi izvajanje storitev, kot so teleradiološke analize RTG slik (Splošna bolnišnica Izola), Telekap (Univerzitetni klinični center Ljubljana, Nevrološka klinika)¹ in Teletransfuzija (Zavod za transfuzijsko medicino Ljubljana).

V skupino B2P sodijo projekti in storitve, kot so UNITED4HEALTH s centrom CEZAR v Splošni bolnišnici Slovenj Gradec,² iHub, Telerehabilitacija³ na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča v Ljubljani, teleoftamologija očesne klinike UKC Ljubljana in Maribor, eDepresija in SOS zdravnik v okviru Klinike 24 v Ljubljani.

V nadaljevanju se osredotočamo na aktivne telemedicinske projekte oziroma storitve, ki so dostopne bolnikom v okviru slovenskega zdravstvenega sistema. Izpostaviti je potrebno storitve za podporo kroničnim bolnikom s srčnim popuščanjem in bolnikom s sladkorno boleznijo, ki jih izvaja center CEZAR v okviru SB Slovenj Gradec², ki je s svojim delom pokazala tako pozitivne klinične rezultate kot potencialne pozitivne ekonomske rezultate. Aktivno delujoča je tudi storitev MojPsihoterapevt.si družbe TALK THROUGH, informacijski sistemi, d.o.o., Grosuplje.

Ne obravnavamo storitev za oskrbo na daljavo (npr. eOskrba), ki nudijo varovanje oziroma pomoč na daljavo ter vzpostavijo stik med varovancem in ustrezno službo za nudenje pomoči, zdravstveni delavci pa vanje niso vključeni neposredno.

Menimo, da bi bilo mogoče od vseh navedenih med seboj primerjati le dve telemedicinski storitvi, izvajani po modelu B2B: Telekap in Teletransfuzijo.

V nadaljevanju podrobno predstavljamo projekt Teletransfuzija. Kjer je bilo mogoče, smo Teletransfuzijo primerjali s Telekapjo oziroma drugimi primerljivimi storitvami.

Metode

Telemedicinsko storitev Teletransfuzija smo ovrednotili po naslednjih kriterijih:

- režimu obratovanja,
- pokritosti slovenskega prostora,
- obsegu produkcije,
- rezultatih delovanja,
- ekonomskih učinki in
- življenjski dobi.

Rezultati

Režim obratovanja

Sistem teletransfuzija deluje neprekinjeno vse dni v tednu, celo leto (24/7), saj je praktično nepogrešljiv v sistemu preskrbe slovenskih bolnišnic s krvjo. Nekatero manjše transfuzijske ustanove po Sloveniji nimajo več nameščenih stalnih zdravnikov, ker je njihovo delo zamenjala telemedicina. Zato govorimo o *kritičnem informacijskem sistemu*, ki ne sme praktično nikoli zatajiti. Telemedicinski projekti, s katerimi smo primerjali teletransfuzijo, v splošnem nimajo tako strogih zahtev glede režima obratovanja. Izjema je Telekap, ki prav tako zagotavlja storitve, ki so za bolnika življenjskega pomena.

V sistemu teletransfuzije zagotavljamo varno in neprekinjeno delovanje z redundanco na vseh nivojih (uporabniški terminali, računalniško omrežje, podatkovna baza in strežniki v *multi master* redundanci). Celoten sistem teletransfuzije se redno vzdržuje in nadgrajuje ob upoštevanju ISO standardov kakovosti.⁴ Rezultat je visoka razpoložljivost in zanesljivost sistema (slika 1).

Pokritost slovenskega prostora

Teletransfuzija povezuje vse večje slovenske bolnišnice, ki imajo ob sebi locirane transfuzijske ustanove. Slika 2 prikazuje omrežje teletransfuzije, ki

vključuje 12 ustanov. Pokritost v teletransfuziji je primerljiva s projektom Telekap, vse ostale oblike telemedicinske v Sloveniji pa pokrivajo bistveno manjši prostor slovenskega zdravstva (povprečno tri bolnišnice ali zdravstvene ustanove).



Slika 1 Razpoložljivost in zanesljivost sistema Teletransfuzija.



Slika 2 Teletransfuzija pokriva vse transfuzijske ustanove slovenskih bolnišnic.



Slika 3 Letna produkcija teletransfuzije v Sloveniji.

Obseg produkcije

V dvanajstih letih uporabe telemedicinske v slovenski transfuzijski službi je bilo opravljenih več kot 100.000 telemedicinskih sej. V tem času ločimo dve obdobji: telekonzultacije do leta 2008 in kasneje teletransfuzijo. Na sliki 3 se vidi porast števila telemedicinskih sej po letu 2008, kar je tesno povezano z reorganizacijo transfuzijske službe v Sloveniji.

Uporabniki so sistem z veseljem privzeli za svojega, saj je nova zakonodaja EU predpisala stroga pravila za delovanje transfuzijskih laboratorijev z vidika razpoložljivosti specialista transfuziologa. Brez uporabe telemedicinske bi bilo na razpolago samo dvoje: v vse transfuzijske ustanove namestiti (24/7) dežurnega specialista transfuzijske medicine ali pa laboratorij ne dobi dovoljenja za delovanje in se ukine. Ta problem se je razrešil s postopno uvedbo telemedicinske v vse transfuzijske ustanove, ki so se skladno z novo zakonodajo preoblikovale in priključile transfuzijskim centrom. Proces priključitve transfuzijskih ustanov je potekal postopoma, zato je reorganizacija službe trajala več let. Posledično je naraščalo tudi število telemedicinskih sej, ki se je v zadnjih letih ustalilo, saj je Teletransfuzija že pokrila vse transfuzijske ustanove v državi. Teletransfuzija je omogočila, da imajo vse slovenske transfuzijske ustanove na razpolago transfuziologe specialiste na daljavo.

Obseg produkcije telemedicinskih sej oziroma obravnava pacientov je ključni kazalec, zaradi katerega lahko trdimo, da gre za največjo telemedicino v Sloveniji. Vse druge oblike telemedicinske, s katerimi smo primerjali teletransfuzijo, so imele manjši obseg produkcije v kontekstu medicinske obravnave bolnikov na ravni celotnega zdravstvenega sistema.

Rezultati delovanja

Najpomembnejša je ugotovitev, da ni evidentiranih nobenih incidentov, ki bi zaradi uporabe sistema

teletransfuzije škodovali zdravljenju ali zdravju bolnika. Pozivni rezultati delovanja teletransfuzije se odražajo tudi v zmanjšanju strokovnih napak in posledično v večji transfuzijski varnosti.⁵ Transfuzijske varnosti ne moremo izmeriti ali primerjati s preteklostjo, saj pred uvedbo teletransfuzije še niso bili uvedeni ustrezni kazalci. Obstajal je sicer sistem hemovigilance, vendar zajema le poročanja o neželenih reakcijah in neželenih dogodkih ob transfuziji krvi, ki pa niso v neposredni povezavi z rezultati uvedbe teletransfuzije. Najbolj viden rezultat uvedbe teletransfuzije je vsekakor boljša organiziranost dela ob manjšem številu potrebnih specialistov transfuziologov v transfuzijskih oddelkih. V Sloveniji v času dežurstva potrebujemo le tri zdravnike specialiste za pokrivanje vseh 12 transfuzijskih ustanov. Slovenski sistem teletransfuzije danes iz dveh centrov nadomešča delo devetih dežurnih transfuziologov na oddaljenih lokacijah. Uporabniki so sistem razpoznali kot primerno produkcijsko orodje za delo na daljavo, zato se teletransfuzijo vedno bolj uporablja, s tem pa upada število obravnav z lokalnim transfuziologom. Ob koncu leta 2013 je bilo prvič opravljenih več preiskav s teletransfuzijo kot lokalno (slika 4), torej teletransfuzija vedno bolj nadomešča delo lokalnih zdravnikov.

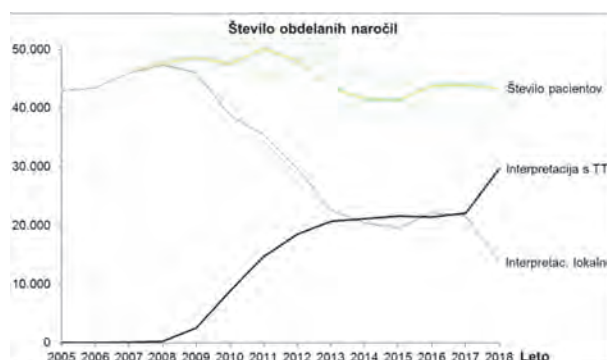
Ekonomski učinki

Pri pregledu telemedicinskih sistemov v Sloveniji smo ugotovili, da se je marsikateri poizkus telemedicine končal ravno zaradi nezadostnega financiranja ali pa ni bil ekonomsko vzdržan. Čeprav je težko ovrednotiti ceno zdravja, mora uspešen telemedicinski sistem vseeno izkazovati pozitivne ekonomske učinke, ki jih lahko izrazimo tudi s prihranki v zdravstveni blagajni. V transfuzijski službi smo znali izmeriti prihranke,^{5,6} saj teletransfuzija

omogoča nadomeščanje dežurnega specialista na daljavo in s tem zmanjšamo število potrebnih dežurnih mest. Seveda so še drugi prihranki, kot npr. kakovost, pravočasnost, dostopnost storitve ipd., ki pa jih težko finančno ovrednotimo. Tabela 1 prikazuje metodologijo izračuna stroškov in prihrankov z uporabo teletransfuzije, ki so grafično ponazorjeni na sliki 5. Podatki so prikazani za tista leta, v katerih smo izdelali obračune.

Rezultati se za posamezna leta razlikujejo zaradi postopne uvedbe teletransfuzije in zaradi spreminjanja stroškov skozi leta. Prihranke smo izračunali po dveh scenarijih:

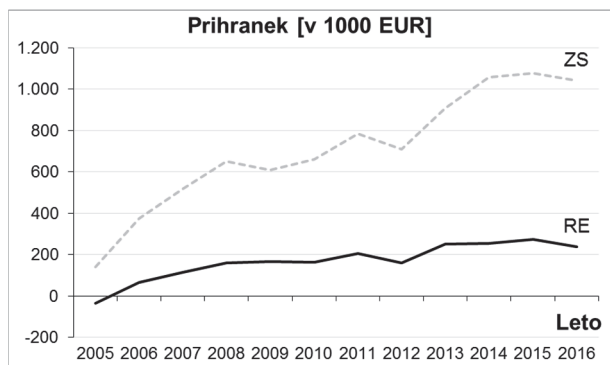
- zlati standard (ZS) predvideva hipotetične stroške, če bi bili na vseh lokacijah stalno nameščeni dežurni transfuziologi. Tega dejansko v praksi nikoli ni bilo, zato smo izračunali še drugo vrsto prihrankov;
- realni prihranki (RE), ki temeljijo na oceni realnih stroškov dežurnih zdravnikov, ki so bili na razpolago v času pred uvedbo teletransfuzije. Gre za dežurne zdravnike iz matične bolnišnice, ki navadno niso bili specialisti transfuziologi.



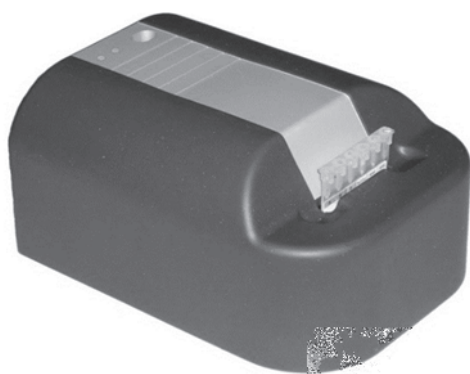
Slika 4 Število obdelanih transfuzijskih naročil skupaj, lokalno in s teletransfuzijo.

Tabela 1 Izračun prihrankov (v EUR) z uporabo teletransfuzije.

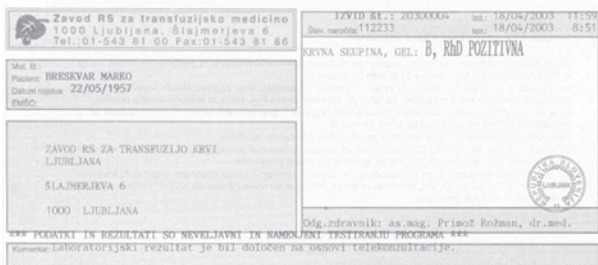
Postavka	2005	2009	2012	2013	2014	2015	2016
Stroški dela	175,000	221,414	239,460	239,460	320,456	320,456	320,456
Stroški amortizacije	0	0	74,478	86,538	109,428	90,931	94,515
Obratovalni stroški	33,000	54,785	0	76,460	103,891	106,539	130,555
Interni stroški			43,410	30,389	31,467	30,762	33,110
Ostalo			119	125	45	913	3
Splošni stroški			29,502	48,378	61,208	57,286	64,546
Skupni stroški na ZTM	208,000	276,199	386,968	481,350	626,495	606,887	643,185
Hipotetični stroški na CTD-jih	350,000	885,656	1,096,926	1,316,311	1,604,666	1,604,666	1,604,666
Ocena realnih stroškov na CTD-jih	175,000	442,828	548,463	658,156	802,333	802,333	802,333
Prihodki od telemedicine	0	0	0	73,659	78,866	78,866	78,866
PRIHRANKI ZS 100% DZ	142,000	609,457	709,958	908,620	1,057,037	1,076,645	1,040,347
PRIHRANKI RE 50% DZ	-33,000	166,629	161,495	250,464	254,704	274,312	238,014



Slika 5 Prihranki s teletransfuzijo po zlatem standardu in realno.



Slika 6 Gelscope.



Slika 7 Prvi izvid telemedicinske storitve v Sloveniji.



Slika 8 Hemoskop.

Kvantitativne primerjave ekonomskih učinkov teletransfuzije z drugimi oblikami telemedicinske v Sloveniji ne moremo narediti, saj ni primerljivih podatkov za daljše časovno obdobje. Nekateri razvojni projekti telemedicinske so se, kot rečeno, žal zaključili že v pilotni fazi, saj so porabili vsa zagonska sredstva, financiranja na dolgi rok pa si niso zagotovili. Vsekakor pa lahko sklenemo, da se Teletransfuzija finančno pokriva in je ekonomsko učinkovita.

Življenjska doba

Telemedicinsko smo v transfuzijski službi pričeli razvijati že v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Prve slike gelskih kartic so nastale v okviru testiranja. V sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko Univerze v Ljubljani smo izdelali testni sistem, ki je z namensko razvito napravo Gelscope, ki jo prikazuje slika 6, digitaliziral sliko laboratorijskega rezultata in jo posredoval v aplikacijo na osebem računalniku.

Testni sistem smo prvič javno predstavili na srečanju predstojnikov transfuzijskih oddelkov 18. 4. 2003 v predavalnici ZTM, kamor je iz laboratorija za predtransfuzijske preiskave prispela slika testa krvne skupine. Transfuziolog je na oddaljeni lokaciji odčital laboratorijski rezultat, ki se je prenesel v informacijski sistem, kjer je nastal izvid oziroma prva (testna) telemedicinska storitev v slovenski transfuzijski službi. Na sliki 7 je izvid tega testa, ki sodi v zgodovino naše telemedicinske.

Sledila je vzpostavitev pilotnega sistema telemedicinske, ki smo ga uvedli med lokacijami ZTM Ljubljana, SB Trbovlje in SB Novo mesto. V tem obdobju smo 4. 11. 2005 zabeležili tudi prvo pravo telekonzultacijo v produkcijskem okolju, katere rezultat je bil uporabljen v verigi preskrbe bolnišnic s krvjo. Sistem za oddaljeno interpretacijo laboratorijskih rezultatov je bil uspešno validiran⁷ s primerjavo klinično in tehnično pridobljenih laboratorijskih rezultatov. Hkrati z razvojem telemedicinske se je v Sloveniji izvajala tudi reorganizacija transfuzijske službe, ki je postavila večje zahteve za informacijski sistem. Zato smo od enostavnih telekonzultacij prešli na sistem teletransfuzije, ki je bil zasnovan na novi računalniški platformi in je omogočal večje, hitrejša ter varnejša obdelava podatkov. Danes za zajem slik laboratorijskih rezultatov na gelskih karticah uporabljamo hemoskop, ki ga prikazuje slika 8. Hemoskop, ki ima vgrajen računalnik s krmilnim vezjem in profesionalno kamero, smo razvili v sodelovanju s podjetjem XLAB, d.o.o., in je del telemedicinske platforme, ki se uporablja v slovenski transfuzijski službi in izkazuje zelo dobre rezultate.

Razprava

Razvoj telemedicine v slovenski transfuzijski službi ima svoje začetke v prejšnjem stoletju. Telemedicinski projekti, ki so se uspeli uveljaviti v produkcijskem okolju slovenskega zdravstvenega sistema, so redki. V Sloveniji imamo dober tehnološki potencial na področju razvoja informacijskih sistemov, manj pa smo uspešni pri njihovi uvedbi v realno okolje, zlasti na področju medicine. Teletransfuzija ZTM je primer dobre prakse, ki dokazuje, da je s kombinacijo ustrezne tehnologije, podpore strokovnega osebja in vodstva ustanove ter z ustreznim finančnim okvirjem možno izvajati medicinske storitve na daljavo z enako ali višjo kakovostjo kot lokalno na klasičen način.

Pregled in ocena trenutnega stanja telemedicine v Sloveniji sta pokazala,⁸ da teletransfuzija ZTM izpolnjuje vse kriterije uspešnosti, saj gre za nacionalni telemedicinski sistem, ki vključuje vse transfuzijske ustanove za preskrbo slovenskih bolnišnic s krvjo, deluje v neprekinjenem režimu obratovanja in že več kot 13 let beleži največji obseg obravnavanih pacientov. Predstavili smo razvoj, uvedbo in rezultate delovanja sistema teletransfuzije. Izpostavili smo pozitivne rezultate delovanja teletransfuzije na področju transfuzijske medicine, kakovost storitev, zanesljivost delovanja, ekonomičnost in profesionalno platformo za neprekinjeno delovanje sistema.

Zaključek

Glede na uporabljena merila in pridobljene rezultate lahko ocenimo, da je Teletransfuzija ZTM trenutno največja oziroma najuspešnejša oblika telemedicine v Sloveniji. Obratuje v neprekinjenem režimu delovanja v zelo zahtevni nacionalni verigi za varno preskrbo bolnišnic s krvjo. Tehnološka platforma je stabilna in kakovostna, prav tako računalniška aplikacija, ki jo je uspešno vzpostavilo slovensko podjetje XLAB, d.o.o. Ponosni smo, da smo dokazali, da se lahko z domačim znanjem in sredstvi vzpostavi uspešno telemedicino v Sloveniji.

Reference

1. Žvan B: Slovenian Network TelStroke (TeleKap): our experineces after a year and half of functioning. In: *Mind & brain: abstract book*. Zagreb 2016: International Institute for Brain Health: 62.
2. Rudel D, Slemenik-Pušnik C, Epšček-Lenart M, Pušnik S, Balorda Z, Lavre J: Telemedicine support to patients with chronic diseases for better long-term control at home. *Zdrav Vestn* 2016; 85(11-12): 676-685.
3. Rudel D, Burger H: Telerehabilitacija v celostni rehabilitaciji pacientov. *Rehabilitacija* 2013, 12(supl. 1): 104-111. http://ibmi.mf.uni-lj.si/rehabilitacija/vsebina/Rehabilitacija_2013_S1_p104-111.pdf (3. 10. 2019)
4. Breskvar M, Šimc M, Maček M: 10 let telemedicine v slovenski transfuzijski službi. In: Levičnik-Stezinar Snežna, Škoda Goričan, Irena Katja Božičnik, Milena (eds.), *Knjiga povzetkov*. Ljubljana 2016: Slovensko zdravniško društvo, Združenje za transfuzijsko medicino pri SZD, Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v hematologiji: 204-205.
5. Maček M, Velušček I, Šimc M, Breskvar, M: Analiza rezultatov 11-letnega delovanja nacionalnega sistema teletransfuzije v Sloveniji. In: *Digitalno zdravje - priložnost in izzivi*. [S. l.] 2017: Slovensko društvo za medicinsko informatiko. https://sdmi.si/files/strokovna_srecanja/Srecanje%202017/Ma%C4%8Dek_Analiza%20rezultatov%2011-letnega%20delovanja%20nacionalnega%20sistema%20teletransfuzije%20v%20Sloveniji.pdf (3. 10. 2019)
6. Breskvar M, Vavpotič TV, Velušček I: Economic assessment and key success factors of nationwide telemedicine in the Slovenian blood transfusion service. In: Jordanova, M, Lievens, F (eds.), *Global telemedicine and eHealth updates: knowledge resources*, Grimbergen 2015: International Society for Telemedicine and eHealth (ISfTeH): 106-109.
7. Meža M, Breskvar M, Košir A, Briel I, Tasič JF, Rožman P: Telemedicine in the blood transfusion laboratory - remote interpretation of pre-transfusion tests. *J TelemedTelecare* 2007, 13(7): 357-362.
8. Breskvar M, Vavpotič VT: Teletransfusion - the biggest telemedical project in Slovenia. In: Kacjan ŽK, Starc A (eds.), *Aktivna vloga pacienta v digitalni dobi: zbornik prispevkov z recenzijo in izplečkom*. Ljubljana 2018: Zdravstvena fakulteta: 285. http://www2.zf.uni-lj.si/images/stories/datoteke/Zalozba/HealthOnline_2018.pdf (3. 10. 2019)

Emil Hudomalj, Živa Rant

Izboljšanje vodenja srednje velikih projektov v zdravstvu

Povzetek. Srednje veliki projekti v zdravstvu pogosto niso vodeni po načelih projektnega vodenja, kar zmanjšuje verjetnost za njihov uspeh in povečuje stroške. Z razvojem in uvedbo ustrezne metodologije bi lahko te težave znatno zmanjšali. Nova metodologija bi morala biti predvsem dovolj preprosta, hkrati pa dovolj učinkovita in prilagodljiva, sicer v praksi ne bo sprejeta. Predstavljamo nekaj mogočih pristopov, ki so lahko osnova za razvoj nove metodologije, in preprost strukturiran dokument z naslovom Določila in stanje projekta kot enega od njenih pomembnih elementov. Predlagamo, da se v ta dokument vključijo vse ključne informacije projekta že v fazi njegove priprave, kasneje pa ga pooblaščen nosilci ustrezno ažurirajo vse do zaključka projekta. Dokument naj bo sestavljen iz dveh odsekov (glave in opisa projekta), vsebuje pa naj tudi kratke opise nalog vodje projekta in drugih udeležencev, upravljanja s spremembami in drugih ključnih procesov. Omenjeni so tudi nekateri kompleksnejši pristopi, ki jih lahko v ta dokument vključujemo glede na potrebe projekta in izkušnje.

Improving the Management of Medium-Sized Health-Care Projects

Abstract. Medium-sized health-care projects are often not managed according to project-management principles, which reduces the likelihood of their success and increases costs. Development and implementation of an adequate methodology would significantly reduce this problem. The new methodology should be simple enough in the first place, but also sufficiently efficient and adaptable, or it will not be accepted in practice. We present some possible approaches, which can serve as the basis for developing the new methodology, and a simple structured document titled Determinants and State of the Project as one of its core elements. We propose that this document includes all the key information about the project from the project preparation phase onwards, and that later the authorised project managers keep updating the document until the end of the project. The document should be composed of two parts (header and project description), and should include short description of the project manager's and other participants' tasks, change management and other key processes. We also mention some of the more complex approaches, which can be included into this document according if needed.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 30-38

Instituciji avtorjev / Authors' institutions: Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani (EH); Nacionalni inštitut za javno zdravje (ŽR).

Kontaktna oseba / Contact person: asist. dr. Emil Hudomalj, Medicinska fakulteta, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana, Slovenija. E-pošta / E-mail: emil.hudomalj@mf.uni-lj.si.

Prispelo / Received: 19. 6. 2019. Sprejeto / Accepted: 26. 11. 2019.

Uvod

Veliko zastavljenih projektov preseže svoje časovne ali finančne okvire, ali pa se njihovi rezultati ne skladajo z vsebinskimi in s kakovostnimi zahtevami, zato jih lahko ocenimo kot neuspešne. Za mnoge projekte njihove uspešnosti objektivno sploh ni mogoče oceniti, saj prej navedenih okvirov nimajo vnaprej določenih. Razmere so še bolj zamegljene, če nista znana naročnik ali vodja projekta.

Potrebe po učinkovitejšem razvoju velikih podjetij in javnih ustanov, vključno z zdravstvenimi, se iz leta v leto povečujejo. Če je bilo pred časom dovolj, da so razvojni projekti potekali "po zdravi pameti", je danes znano, da so rezultati projektov znatno boljši (ali je vsaj verjetnost za njihov uspeh znatno večja), če organizacije v te namene uporabljajo enega od uveljavljenih projektnih pristopov, kot so PMBOK,^{1,2} Prince,³ CompTIA, MVPDU-IT.^{3,1} Ti pristopi se uporabljajo pri razvoju novih produktov in storitev, pri razvoju konkurenčnosti, zagotavljanju skladnosti z zakonodajo, zmanjšanju neželenih vplivov na okolje in drugod.

Omenjene projektne metodologije so zelo obsežne (opisi lahko vsebujejo tudi nekaj tisoč strani) in zahtevajo sodelovanje velikega števila ljudi za vzpostavitev, vodenje in nadzor projekta, za upravljanje sprememb v projektu, za dokumentiranje itn. Poleg tega lahko projekte po navedenih metodologijah uspešno vodijo le ustrezno usposobljeni izkušeni strokovnjaki, ki pa so zelo iskani in dragi. *Zato so navedene projektne metodologije neposredno primerne le za velike projekte*, pri katerih sodeluje vsaj nekaj deset ali nekaj sto ljudi, imajo visoke ocenjene stroške (npr. milijon ali več EUR) in trajajo več mesecev ali let.

Navedenim projektnim metodologijam pri vodenju manjših in srednje velikih projektov ni smiselno slepo slediti, saj bi lahko stroški vodenja projekta dosegli ali celo presegli polovico vrednosti projekta, s tem pa bi pozitivni učinki uvedbe projektnega vodenja izgubili svoj smisel. Bolje usposobljeni vodje projektov sicer znajo poiskati kompromis med velikostjo projekta in uporabljenimi pristopi, veliko vodij projektov v zdravstvu (formalnih ali neformalnih) pa znanj iz projektnega vodenja nima.

Vodenje srednjih in manjših projektov običajno torej ne temelji na neki uveljavljeni metodologiji in se zato pogosto razlikuje od projekta do projekta, kar pa zahteva vsakokratno dodaten napor za izbiro primernih pristopov in s tem vodi k neučinkovitosti projekta, ovrednotenje učinkovitosti projekta pa je oteženo.

Učinkovito vodenje projektov je pomembno tudi v zdravstvu, kjer se med drugim srečujemo s pomanjkanjem sredstev in kadra, reševali pa naj bi ključne probleme zdravstva, ki so povezani z demografskimi pritiski, uvajanjem zelo dragih zdravil, spremljanjem kakovosti storitev, zagotavljanjem varnosti in zasebnosti podatkov in podobnimi izzivi.

Projekte v zdravstvu največkrat vodijo zdravniki, ki običajno nimajo znanj s področja vodenja projektov, upravljanja sprememb, delovanja timov in prenove poslovnih procesov. Zanje je ta zadolžitev pogosto le nagrada za neko prej opravljeno delo in se ne zavedajo, da pri vodenju projektov ne gre samo za upravljanje s finančnimi viri. Projekte s področja informatike v zdravstvu pa pravilom vodijo "tehnični" informatiki, ki pogosto prav tako nimajo ustreznih organizacijskih znanj.

V nadaljevanju predstavljamo nekatere možne pristope za vodenje srednje velikih projektov, ki lahko služijo kot pomoč pri razvoju ustrezne metodologije. Opisani pristopi izhajajo iz prakse in vsaj okvirno temeljijo na uveljavljenih projektnih metodologijah.

Članek ne vsebuje opisa pristopov pri vodenju manjših projektov. Ocenjujemo, da bi bilo potrebno opisane pristope pri njih dodatno poenostaviti, saj bi lahko sicer stroški vodenja projekta postali nesprejemljivo visoki.

Potreba po novi preprosti metodologiji

Vodenje srednje velikih projektov bi bilo znatno bolj učinkovito, če bi obstajala vsaj znotraj organizacije sprejeta enotna metodologija, temelječa na pristopih, ki so se v praksi pokazali kot učinkoviti. Poleg tega bi bilo mogoče to metodologijo prilagajati v skladu z načeli cikla PDCA (Plan, Do, Check, Act – načrtuj, naredi, preveri, ukrepi!). *Ocenjujemo, da je bolje, če imamo zapisano neoptimalno metodologijo, ki jo ciklično izboljšujemo, kot pa če metodologije sploh nimamo zapisane.*

Učinkovitost srednje velikih projektov je v praksi lahko nizka tudi zaradi pomanjkanja usposobljenih vodij in nezmožnosti vodstva organizacij, da zagotovi potreben kader in uvede spremembe v poslovnih procesih. Poenostavljena in jasna metodologija vodenja projektov bi zmanjšala potrebo po visoko usposobljenih strokovnjakih, saj bi delo vodij projektov lahko opravljali strokovnjaki različnih področij po znatno krajšem usposabljanju, olajšana pa bi bila tudi njihova zamenjava.

Pogoja za povečanje učinkovitosti srednje velikih projektov sta torej:

- izdelava metodologije, ki bi bila primerna za vodenje srednje velikih projektov, in
- zagotovitev ustreznega števila strokovnjakov za vodenje projektov po tej metodologiji.

Osnovni pogoj za povečanje učinkovitosti srednje velikih projektov je aktivna podpora vodstva organizacij, ki mora zagotoviti vire za izdelavo ustrežne metodologije (ali njeno sprejetje in uporabo, če je metodologija že na voljo), določiti kader za usposabljanje po njej ter zagotoviti vire za njeno uvedbo.

Nova metodologija bi morala izhajati iz metodologij za velike projekte, vendar bi morala njihove pristope znatno poenostaviti. Za srednje velike projekte bi bilo tako verjetno smiselno, da imajo še pred pričetkom opisano vsaj vsebino in ključne rezultate ter zagotovljen ustrezen kader in finančna sredstva. Ključna je tudi določitev odgovornih oseb za izvedbo posameznih nalog (v predvidenih časovnih okvirih), določitev odgovorne osebe za odobravanje nujnih sprememb v projektu ter odgovorne osebe za izvedbo celotnega projekta. Smiselno je, da so srednje veliki projekti podkrepjeni tudi z opisom postopkov vodenja in ustrežno tehnologijo (npr. z dokumentnim sistemom, programsko opremo za vodenje projektov ali programsko opremo za skupinsko delo).

V praksi je pogosto nemogoče podati zadovoljivo oceno potrebnih virov projekta in celo obsega projekta (npr. merljivih ciljev). Kljub temu je ključno, da se postavke projekta ocenijo vsaj grobo, kasneje pa pristopimo k vnaprej znanemu postopku za uvedbo sprememb obsega projekta, virov, časa, vodje in drugih projektnih postavk (več o tem v razdelku Obvladovanje sprememb).

Izkušeni informatiki lahko s svojim širokim znanjem odigrajo ključno vlogo tudi pri seznanjanju in ozaveščanju vodstva na organizacijskih in sorodnih področjih ter pri vpeljavi novosti (npr. pri upravljanju poslovnih procesov, varnostni politiki in poenotenju šifrantov). Cilji novih pristopov so med drugim povečanje učinkovitosti dela, skrajšanje časov izvedbe posameznih aktivnosti, izboljšanje kakovosti izdelkov in zmanjšanje stroškov, to pa so razlogi tudi za vpeljavo sistematičnih projektnih pristopov. Vodje projektov pa morajo biti ustrezno usposobljeni, tudi če so informatiki.

Smiselno je, da vodstvo organizacije svoje razvojne aktivnosti tudi primerno poimenuje. To pomeni, da izraz projekt uporablja le za enkratne aktivnosti, ki se skladajo z definicijo projekta in potekajo v skladu s

sprejeto metodologijo. Za ostale aktivnosti naj uporablja druge termine, npr. iniciativa ali poskus projekta, vzdrževanje opreme, reševanje zahtevkov, odprava incidentov ipd.

Nekatere od teh aktivnosti je sicer potrebno načrtovati in testno izvesti tudi v okviru projektov, saj so ključne za dolgoročen uspeh projekta, vire za njihovo izvajanje pa moramo predvideti tudi za čas po zaključku projekta.

Kaj je projekt?

V literaturi obstaja mnogo definicij projekta.^{1,4,5,6} Za potrebe tega članka smo izdelali izvirno definicijo, ki povzema mnoge druge in je hkrati dovolj preprosta. Ta definicija se glasi: *Projekt je časovno omejena množica povezanih aktivnosti za izdelavo ali vpeljavo novega izdelka, procesa ali storitve, ki v določenem okolju še ni v rabi.*

Ključne značilnosti projekta so:⁵

- projekt je ciljno usmerjen,
- projekt je enkrat in neponovljiv,
- projekt ima svoj začetek in svoj konec,
- rezultat projekta je nekaj novega (npr. izdelek ali storitev, opis storitve ali procesa, njihova uvedba v nekem okolju),
- potrebno je sodelovanje več akterjev,
- človeški in finančni viri za izvedbo projekta so omejeni in povezani s tveganjem.

Projekt je določen z obsegom (tj. z opisom področja), časom trajanja, stroški in pričakovano kakovostjo. Vsak projekt mora biti podprt z ustreznimi človeškimi in finančnimi viri.

Srednje velik projekt

Projekte lahko delimo na manjše, srednje in velike, pri čemer je meja med njimi zelo ohlapna. V Metodologiji vodenja projektov v državni upravi za projekte informacijske tehnologije² tako navajajo, da lahko kot srednje velike informacijske projekte obravnavamo projekte z vrednostjo med 40.000 € in 400.000 €, ki zahtevajo med 200 do 1200 človek/dni dela (tj. pribl. od 1 do 5 polnih zaposlitev v enem letu) in ki trajajo med 6 in 18 meseci.

Kot smo že omenili, je pri velikih projektih smiselno čim bolj spoštovati projektne načela, pri srednje velikih in manjših pa lahko zaradi kompleksnosti metodologije nekatera načela opuščamo v skladu z velikostjo projekta. Pri najmanjših projektih je zato smiselno upoštevati le nekaj osnovnih načel projektnega vodenja.

Te poenostavitve naj bi se odražale v opuščanju ali poenostavitvi zapletenih postopkov in dokumentov, način izvedbe pa je nato prepuščen vodji projekta.

V praksi se lahko prilagajamo tudi glede na uspeh preteklih projektov: če projekti niso uspešni, nove projekte pričnemo voditi z dodatnimi (dokumentiranimi) pristopi in hkrati ocenimo porabo virov za vodenje, ki seveda ne smejo presegati določene meje, npr. deset ali nekaj več odstotkov celotne vrednosti projekta.

Ocenjujemo, da se dokumentiranju kljub želenim poenostavitvam ne moremo in ne smemo v celoti izogniti. Dokumentacija je potrebna za vodenje in spremljanje projekta, za uspešno uvedbo pri projektu nastalega rezultata ter pri izvajanju in vodenju kasnejših projektov s podobno tematiko.

V nadaljevanju bomo izraz projekt uporabili za srednje velike projekte, če pa bi s tem lahko prišlo do nejasnosti, bomo še naprej ločili velik, srednji in manjši projekt.

Dokument Določila in stanje projekta (DSP)

Zaradi preprostosti in preglednosti predlagamo, da vse ključne postavke projekta združimo v en dokument, ki ga tekom napredovanja projekta ustrezno dopolnjujemo (glede na projektne pristope gre za združitev nekaj dokumentov, zlasti projektne definicije in faznih poročil). Imenujmo ga Določila in stanje projekta ali kratko DSP.

Predlagamo, da DSP sestavljajo trije odseki, in sicer: Glava projekta, Opis projekta in (po potrebi) priloge.

Predlagatelj projekta ali druge zadolžene osebe lahko DSP dopolnjujejo do pričetka izvajanja projekta, nato pa ga ažurirajo le vodja projekta (za ključne spremembe potrebuje potrditev sponzorja projekta – kot je opisano v poglavju Upravljanje s spremembami).

DSP – Glava projekta

Odsek *Glava projekta* vsebuje ključne podatke o projektu in njegovih nosilcih (do pričetka izvajanja projekta so lahko ti podatki tudi nepopolni, npr. vodja projekta ni znan ali datum pričetka ni določen). Ti podatki so:

1. NASLOV PROJEKTA
2. STATUS PROJEKTA
3. PREDLAGATELJ
4. NAROČNIK
5. SPONZOR PROJEKTA

6. VODJA PROJEKTA
7. ADMINISTRATOR PROJEKTA
8. IZVAJALCI
9. VREDNOST PROJEKTA
10. TRAJANJE PROJEKTA

Pri opisih oseb, ki bodo v projektu aktivno sodelovale, naj bodo zapisane tudi njihove obremenitve (npr. v urah na teden ali na mesec) in način obračuna ur (v okviru rednih delovnih nalog ali drugih oblik dela, tj. v okviru nadobremenitev, nadur, delovnih in avtorskih pogodb ipd.). Sledi opis posameznih podatkov o projektu.

NASLOV PROJEKTA naj z nekaj besedami povzame vsebino projekta, po potrebi pa se lahko določi tudi kratko ime projekta za pogovorno rabo (npr. Prenova arhiva podatkov o elementih v krvi – PAPEK).

STATUS PROJEKTA označuje status, v katerem se projekt nahaja. Status projekta lahko spreminjata le sponzor projekta ali vodstvo, če sponzor projekta še ni določen. Primerni statusi projekta so:

- *osnutek*: projekt je v pripravi;
- *predlog*: projekt je pripravljen za obravnavo na ravni vodstva organizacije;
- *zavrjen*: vodstvo je projekt zavrnilo, in sicer *v celoti* ali *delno* (v tem primeru se zahteva le popravek);
- *na čakalju*: vodstvo je projekt sprejelo, izvedba pa čaka na primerno kadrovsko ali finančno podporo; po potrebi lahko vodstvo glede na spremenjene okoliščine projekt pred odločitvijo o izvedbi vrne v status *zavrjen*;
- *odobren*: projekt je odobren in ga vodstvo predlaga v izvedbo v skladu z opisanimi določili;
- *v izvajanju/faza projekta*: projekt se izvaja; navedena naj bo tudi trenutna faza projekta (npr. vzpostavitev, izvedba itn.);
- *zaključen/končan*: ko vodstvo v organizaciji prejme poročilo, lahko projekt *zaključi* ali pa ga vrne v status *v izvajanju/faza zaključevanja* in zahteva popravke; projekt lahko vodstvo v katerikoli njegovi fazi tudi *konča*, če oceni, da njegovo nadaljevanje ni primerno; v vseh primerih mora podati kratko oceno uspešnosti projekta ali okoliščin, ki vplivajo na projekt.

Zaradi preglednosti naj bo naveden tudi seznam prehodov med statusi projekta z ustreznimi datumi.

PREDLAGATELJ: to je oseba, ki je napisala predlog projekta. Izjemoma gre lahko tudi za več oseb (po potrebi lahko navedemo pobudnika projekta, ki je pobudo podal le ustno). V praksi je smiselno, da

predlagatelj kasneje postane vodja projekta zaradi učinkovitejšega dela in boljših rezultatov.

NAROČNIK: je direktor ali druga vodstvena oseba, ki lahko za potrebe projekta določi ustrezne kadrovske in finančne vire.

SPONZOR PROJEKTA: je vodstvena oseba, ki ima ustrezne pristojnosti, da lahko na predlog vodje projekta:

- zagotovi potreben kader (npr. s tem da obstoječ kader razbremeni na drugih delih),
- potrdi ključne spremembe v DSP,
- zagotovi dodatna sredstva v višini vsaj 15% vrednosti projekta,
- odobri podaljšanje trajanja projekta.

Sponzor projekta se v delo pri projektu vključi le, če pristojnosti vodje projekta ne zadoščajo za rešitev nastalega problema. Če projekt vnaprej ni podrobno določen, ima sponzor projekta običajno več dela (o tem govorimo tudi v razdelku Upravljanje s spremembami).

VODJA PROJEKTA: *to je oseba, ki je odgovorna za uspeh projekta in zato ključna oseba projekta (podrobnejši opis sledi v istoimenskem razdelku).*

ADMINISTRATOR PROJEKTA: to je oseba, ki izvaja administrativna in sorodna dela po navodilih vodje projekta, med drugim organizira sestanke, piše zapisnike (ki jih običajno potrdi in po potrebi dopolni vodja projekta), razpošilja zapisnike, vodi evidenco sklepov in postavljenih rokov izvedbe, skrbi za poročila, arhiv, za pripravo in spremljanje pogodb s podizvajalci, za dokumentacijo projekta, pomaga pri pridobivanju informacij, potrebnih za delo izvajalcev ipd.

IZVAJALCI: Navedemo kratek seznam oseb ali oddelkov, ki bodo projekt izvajali (podrobnosti so določene v odseku Opis projekta – Človeški viri).

VREDNOST PROJEKTA: Navedena naj bo vrednost projekta v EUR (finančne podrobnosti naj bodo opisane v poglavju 'Finančni viri').

TRAJANJE PROJEKTA: Navedeno naj bo predvideno trajanje projekta v mesecih, po sprejetju projekta pa naj se ta podatek dopolni z *datumom začetka in predvidenim datumom zaključka*.

DSP – Opis projekta

V tem odseku naj bodo opisane ključne vsebinske postavke projekta, aktivnosti, viri in priloge. Obseg besedila naj bo primeren velikosti projekta, tako lahko npr. pri manjših projektih kakšno poglavje vsebuje le

stavek ali nekaj vrstic, vsekakor pa celoten odsek naj ne bo daljši od treh strani (če štejemo le besedilo). Podrobnosti so lahko vključene v priloge. Odsek naj vsebuje naslednja poglavja in podpoglavja:

VSEBINA PROJEKTA:

1. OPIS IN IZHODIŠČA
2. CILJI
3. PRIČAKOVANI REZULTATI
4. OBSEG, PREDPOSTAVKE in TVEGANJA

AKTIVNOSTI PROJEKTA:

5. FAZE PROJEKTA
6. SEZNAM AKTIVNOSTI Z NOSILCI

VIRI:

7. ČLOVEŠKI VIRI
8. UPORABNIKI
9. OPREMA IN DELOVNA SREDSTVA
10. FINANČI VIRI

PRILOGE:

11. Zapisniki sestankov (obvezna priloga v času trajanja projekta)
12. Priloga 1...n (neobvezne priloge, ki se tičejo projekta)
13. Poročilo o izvedbi projekta (obvezna priloga po zaključku projekta)

OPIS IN IZHODIŠČA: Najprej opredelimo, zakaj projekt sploh potrebujemo, sledi opis problema, ki naj bi ga projekt rešil, in predlog rešitve. Navedemo še relevantne okoliščine, seznam procesov, na katere bo projekt vplival, in sklice na obstoječe gradivo, ki je povezano s projektom. V zdravstvu se pogosto srečamo z tudi občutljivimi osebnimi podatki in etičnimi vprašanji, zato je primerno, da navedemo tudi ustrezne pravne podlage.

CILJI: Najprej v grobem opredelimo namenske cilje, nato pa še podrobnejše objektne cilje. Namenski cilji opisujejo stanje, ki ga želimo doseči ob zaključku projekta, tj. kaj hočemo s projektom doseči. Namenski cilji so običajno precej abstraktni. Pri objektnih ciljeh pa navedemo seznam vsebinskih postavk, ki jih želimo doseči, in opišemo, kako jih bomo dosegli. Objektne cilji naj bodo zelo konkretni. Pri tem si lahko pomagamo s ti. strukturirano členitvijo dela (angl. *work breakdown structure* – WBS; glej razdelek Dopolnilni pristopi). Objektne cilji naj bodo opisani tako, da bo mogoče po zaključku projekta oceniti, ali smo jih dosegli.

PRIČAKOVANI REZULTATI: Za vsak objektne cilj opredelimo merljiv rezultat oziroma izdelek, ki ga je

potrebno doseči, in ga podrobneje razgradimo. Posamezni pričakovani rezultati naj bodo opisani tako, da bo mogoče po zaključku projekta nedvoumno preveriti, ali so bili realizirani. Med rezultate projekta sodi tudi opis novih procesov, na novo izdelanih ali ažuriranih dokumentov, evidenc in drugega gradiva, povezanega s projektom. *Posebej je potrebno opisati, komu so rezultati namenjeni, tj. katerim uporabnikom ali vrstam uporabnikov.*

OBSEG, PREDPOSTAVKE in TVEGANJA: Za uspešen zaključek projekta je zelo pomembno, da že na začetku projekta določimo *obseg projekta, omejitve, predpostavke in tveganja.*

Obseg projekta (kaj bomo obravnavali) je specifičen za vsak projekt. Pri obsegu obvezno navedemo še *omejitve projekta* (česa ne bomo obravnavali). V splošnem je v tem poglavju smiselno navesti tudi potrebne trajne aktivnosti po projektu, ki že zaradi svoje narave ne morejo biti sestavni del samega projekta, npr. vzdrževanje opreme ali novih izdelkov ter storitev, reševanje uporabniških zahtevkov na oddelku za pomoč uporabnikom ipd. Običajno je te aktivnosti sicer potrebno načrtovati in testno izvesti že v samem projektu, saj so ključne za dolgoročen uspeh rezultatov projekta, vire za njihovo izvajanje pa moramo predvideti zlasti za čas po zaključku projekta.

Predpostavke projekta se nanašajo na dogodke ali odločitve v prihodnosti, ki jih ni mogoče natančno časovno ali vrednostno opredeliti, so pa potrebna osnova za pripravo plana projekta in izvedbo projekta. DSP je izdelan ob predvidevanju, da bodo vse navedene predpostavke veljale.

Tveganje je dogodek ali okoliščina, ki lahko nastopi med izvajanjem projekta in ima za projekt negativne posledice. V to poglavje zapišemo do 10 ključnih tveganj, posledice, če se uresničijo, in ocenimo verjetnost, da nastopijo, po možnosti pa tudi določimo ukrepe, ki zmanjšujejo verjetnost tveganja (primer tveganja: nezmožnost zagotovitve ustreznih virov / kasnejši zaključek projekta ali celo nezmožnost dokončanja / verjetnost: visoka / ukrepi: opustitev razvoja enega od predvidenih rezultatov projekta). Če v fazi priprave projekta ne obravnavamo tveganj (vsaj hujših), je verjetnost za uspeh projekta precej manjša, kot če tveganja ustrezno obdelamo.

FAZE: Opisane naj bodo faze, ki se bodo izvedle po zagonu projekta (tj. ko mu vodstvo dodeli status *v izvajanju*), in sicer z navedbo pričetka del in njihovim trajanjem:

- *vzpostavitev:* po potrebi naj vsebuje seznam poglavij DSP, ki bodo v tej fazi določena bolj podrobno, in

seznam drugih potrebnih aktivnosti pred izvedbo, kot je npr. oblikovanje delovnih skupin;

- *izvedba:* vsebuje naj opis izvedbe opisanih aktivnosti; običajno gre za časovno najbolj obsežno fazo projekta; vključuje naj od 3 do 7 kontrolnih točk za preverjanje poteka projekta; v primeri zahtevnejših projektov lahko pristopimo k izdelavi WBS (glej razdelek Dopolnilni pristopi);
- *zaključevanje:* vsebuje dela pred zaključkom projekta, kot so testiranje, preverjanje skladnosti rešitev s DSP, pisanje dokumentacije, izobraževanje uporabnikov, prevzem garancijskih listov, sklepanje pogodb o vzdrževanju, predstavitev vodstvu ipd.;
- *zaključno potrjevanje:* v tej fazi vodja projekta vodstvu poda poročilo, vse aktivnosti pri projektu pa se zaustavijo; vodja projekta lahko vodstvu v katerikoli fazi tudi predlaga, da projektu dodeli status *končan*, še preden je zaključen, če oceni, da njegovo nadaljevanje ni smiselno.

Zaradi preglednosti naj bo naveden tudi seznam prehodov med fazami projekta z ustreznimi pričakovanimi in realiziranimi datumi.

SEZNAM AKTIVNOSTI Z NOSILCI: Seznam naj vsebuje opis ključnih aktivnosti projekta in njihovih soodvisnosti (npr. pred izvedbo ene faze ni mogoče pričeti druge) Za vsako navedeno aktivnost je potrebno poimensko določiti enega nosilca ter seznam sodelujočih. Vsaka aktivnosti je lahko sestavljena iz več nalog in ima vnaprej določene roke. Za vsak objektni cilj določimo zaporedje aktivnosti in nalog, ki so potrebne za doseganje tega cilja.

ČLOVEŠKI VIRI: Poimensko je potrebno določiti osebe, ki bodo aktivno prispevale pri izvajanju aktivnosti projekta. *Določiti je potrebno njihove vloge, naloge in odgovornosti.* Za vsako osebo naj bo navedena oblika dela (tj. ali bo delo opravljeno v okviru rednih delovnih nalog ali drugih oblik dela, npr. nadobremenitev, nadur, podjemnih in avtorskih pogodb ipd.) ter *groba ocena potrebnega časa* (npr. v urah na teden ali na mesec z opombo, v kateri fazi bo potrebnega več njenega časa). Pomembno je, da so sodelujoči za projektna dela odgovorni vodji projekta in ne svojim predpostavljenim v organizacijski enoti.

Znotraj projekta se lahko organizirajo projektni timi, ki so zadolženi za izvedbo skupine aktivnosti in jih tudi operativno izvajajo. Vsak projektni tim ima svojega vodjo, ki je odgovoren vodji projekta.

Predlagamo, da posamezna oseba sodeluje največ pri treh projektih (ali izjemoma kakšnem več), če v času trajanja projektov ni obremenjena z rednimi deli (kot

so vzdrževanje, svetovanje, pomoč uporabnikom ipd.).

UPORABNIKI: Vsebuje naj *seznam uporabnikov ali oddelkov, ki bodo uporabljali rezultate projekta in opis njihovega sodelovanja pri pripravi in izvedbi projekta*. Če je le mogoče, naj bodo navedene njihove konkretne vloge pri pripravi DSP, v samem projektu in zlasti pri prevzemnih postopkih (npr. pri testiranju in izobraževanju) ter pri ocenjevanju rezultatov projekta. *V ključnost uporabnikov v sam projekt močno poveča sprejetost rezultatov projekta in verjetnost za uspeh projekta*. V okviru projekta je potrebno določiti tudi postopek uvajanja oziroma prevzema rešitev v uporabo po zaključku projekta.

OPREMA IN DELOVNA SREDSTVA: Vključen naj bo seznam obstoječe in dodatne opreme ter sredstev, ki jih bo projekt za svoje potrebe uporabil ali nabavil v okviru projekta.

V praksi se pogosto pokaže, da na učinkovitost dela znatno vpliva tudi *programska oprema za delo pri projektu*, ki jo uporablja projektna skupina. Zato predlagamo, da navedemo vso uporabljeno programsko opremo in opišemo njen namen (npr. posebna programska oprema za vodenje projektov in za beleženje aktivnosti, elektronska pošta za neformalno obveščanje, forum za izmenjavo mnenj, Wiki za zapisnike sestankov, Foodle za glasovanje ter zaščiteno področje za shranjevanje ključnih datotek projekta).

Običajno je uporaba novega orodja pri novem projektu neučinkovita, saj zaradi potrebnega prilagajanja podaljšuje čas projekta in vnaša zmedo med udeležence, še posebej, če mora ena oseba pri različnih projektih uporabljati različna orodja. Zato običajno uporabimo orodja, ki so v splošni rabi in ki jih udeleženci že poznajo, dolgoročno pa je smiselno, da organizacija vzpostavi enotna orodja (kar je lahko poseben projekt).

FINANČI VIRI: Navedeni naj bodo predlagani ali zagotovljeni finančni viri (skupna sredstva organizacije, sredstva EU, slovenski proračunski viri, krediti ipd.), plačniki (npr. posamezni oddelki v organizaciji) in višina sredstev ter opombe (npr. zakasnjeno financiranje). V fazi ocenjevanja primernosti predloga projekta je za vodstvo to poglavje običajno eno ključnih.

Vodja projekta

Vodja projekta je odgovoren za uspeh projekta in je ključna oseba projekta.

Vodja projekta mora večino svojega časa posvetiti *komuniciranju* z nosilci posameznih aktivnosti, njegova tipična dela pa so tudi priprava projekta, priprava in vodenje sestankov, koordinacija del, oblikovanje in potrjevanje predlogov, izvajanje nadzora nad posameznimi nalogami, sodelovanje s sponzorjem projekta ter dodeljevanje nalog administratorju projekta. Vodja projekta ne izvaja posameznih operativnih nalog v projektu, razen v manj zahtevnih projektih (v tem primeru mora biti naveden tudi kot nosilec posameznih nalog). Podobno velja za naloge glede dokumentiranja projekta.

Vodja projekta določi tudi orodja za komuniciranje med udeleženci projekta (kot je opisano v razdelku Oprema in delovna sredstva). Če je le mogoče, naj se izogiba uporabi elektronske pošte, sestanke pa sklicuje redno (npr. vsak teden) in njihove termine določi v naprej.

Za srednje velike projekte je ključno, da ima vodja projekta znanja z različnih področij, zlasti pa z večine vsebinskih področij projekta, ki ga vodi. Zelo priporočljiva so tudi znanja s področja organiziranja in vodenja, zaželena so znanja s področja komuniciranja in prava, pomembna pa je tudi osebna in strokovna avtoriteta.

Vodja projekta (v dogovorjenih okvirih projekta) *določa vsebino posameznih nalog in odgovorne nosilce ter roke*, do katerih naj bodo naloge izvedene. Ena njegovih ključnih nalog je tudi *odločanje* med posameznimi možnostmi.

Vodja projekta mora preprečiti negativne vplive vodij organizacijskih enot in drugih vodij projektov, npr. zagotoviti, da kader ni preobremenjen z rednimi in deli pri drugih projektih, in zagotoviti, da se spremembe pri projektu sprejemajo v skladu s pravili (po potrebi mu pri tem pomaga sponzor projekta).

Časovna obremenitev vodje projekta je zelo odvisna od zahtevnosti in od tega, kako je natančno je projekt definiran in predvidljiv. Vodja projekta običajno lahko vodi med 3 in 5 srednje zahtevnih projektov, pri čemer pa naj ne opravlja drugih nalog (npr. vzdrževanje, pomoč uporabnikom, vodstvene naloge v organizaciji in razvojne naloge pri projektih).

Obvladovanje sprememb

Pri velikih projektih je upravljanju s spremembami potrebno posvetiti veliko pozornost, saj lahko napačni pristopi znatno znižajo možnosti za uspeh projekta. Pri srednje velikih projektih pa želimo te postopke seveda nekoliko poenostaviti.

Pri tem se je potrebno zavedati, da je projekt določen z obsegom (tj. opisom področja), časom trajanja, stroški in pričakovano kakovostjo ter podprt z ustreznimi človeškimi in finančnimi viri. Vsi ti parametri so med seboj tesno povezani in odvisni. Tako lahko npr. povečanje obsega projekta ključno vpliva na stroške, kakovost in čas izvedbe. V praksi se pogosto zgodi, da se pokaže utemeljena potreba po podaljšanju časa za izvedbo, pripravljenosti s strani vodstva na to pa ni. V tem primeru lahko pričakujemo povečanje stroškov in znižanje kakovosti.

Vsekakor je smiselno projekt zadržati v predvidenih okvirih, za nove zahteve pa organizirati nov projekt. Če to ni mogoče, *predlagamo, da pri srednje velikih projektih vse spremembe potrjuje sponzor projekta na predlog vodje projekta*. Sponzor projekta se lahko pred potrditvijo spremembe po lastni oceni posvetuje tudi z vodstvom organizacije.

Če pri izvedbi projekta prihaja do pogostih zahtev po spremembah, mora vodja projekta razmisliti o prekinitvi projekta (kot je opisano v razdelku Upravljanje s spremembami) in o pripravi predloga za nov projekt v obliki novega dokumenta DSP. Vodstvo se lahko na osnovi izboljšane DSP nato odloči za ponovno izvedbo (in doseganje podobnih ciljev kot v prekinjenem projektu).

Pogosto je tak pristop smiseln tudi pri preoblikovanju iniciativ v projekte. Iniciative namreč (zaradi pomanjkanja časa, izkušenj in drugih razlogov) nimajo povsem jasnih ciljev in zagotovljenih virov, kar že vnaprej kaže na manjšo verjetnost za njihov uspeh (npr. zaradi velike porabe časa pri upoštevanju naknadnih sprememb, večje obremenitev sponzorja projekta, pomanjkanja kadra in sredstev ipd.). V tem primeru je torej bolje, da izvedemo projekt, katerega rezultat je dokument DSP.

Portfelj projektov

Običajno je projektov preveč, da bi jih lahko izvedli naenkrat, saj primanjkuje kadrovske in finančne virov. Za izbor projektov, ki bi k splošnim ciljem neke organizacije prispevali največ ali najhitreje, je smiselno izdelati seznam vseh predlaganih projektov in jih oceniti glede na pomembnost, hitrost izvedbe, zahtevnost ipd. Takšen seznam imenujemo portfelj projektov, *njegov namen pa je olajšati izbor projektov, ki se bodo izvedli*.

Za zagotavljanje ustrezne kadrovske podpore posameznim projektom priporočamo tudi izdelavo seznama oseb in njihovih obremenitev pri projektih, ki se izvajajo, in pri projektih, ki jih načrtujemo. Za

obvladovanje portfelja potrebujemo tudi ustrezno informacijsko podporo.

Dopolnilni pristopi

Kot že rečeno, je za nekoliko manjše projekte smiselno nekatere opisane pristope poenostaviti, za večje pa uporabiti dodatne pristope, ki so znani iz uveljavljenih metodologij za vodenje velikih projektov.

Med njimi je eden najpomembnejših prav gotovo strukturirana členitev dela (WBS), ki se uporablja pri podrobnem definiranju ciljev projekta.^{1,3,4,6} Ta pristop je zelo priporočljiv predvsem pri projektih s področja informatike (tudi v zdravstvu^{7,8}).

Ocenjujemo, da opisani pristopi zadoščajo za večino srednje velikih projektov, po potrebi pa lahko uvajamo še kompleksnejše pristope, kot je npr. izdelava mrežnega diagrama in iz njega izvedenega gantograma.^{4,5,6}

Naj navedemo še nekaj drugih mogočih dodatnih pristopov za uporabo pri obsežnejših projektih: oblikovanje procesa projekta,⁴ oblikovanje projektne pisarne,⁴ vzpostavitev projektne pisarne,⁴ upravljanje s tveganji, upravljanje s spremembami, vodenje sestankov, zagotavljanje pravnega okvira, finančno spremljanje projekta itd.

Podobno velja za novejše, sicer že uveljavljene pristope k vodenju projektov, ki jih imenujemo *agilno vodenje projektov*. Pri tem gre za način vodenja projektov z manj formalnostmi in še več komunikacije med udeleženci. Vključuje lahko izdelavo nekaj zaporednih verzij izdelkov (zlasti programske opreme), dokler ne pridemo do primerne verzije, vloga vodje projekta pa je še pomembnejša kot pri običajnih projektih pristopih. Ocenjujemo, da bi bilo kljub morebitni uvedbi nekaterih agilnih pristopov potrebno najprej pripraviti dokument DSP in ga v nekaterih poglavjih nekoliko prilagoditi, nikakor pa ne v celoti opustiti.

Zaključek

Opisali smo pristope, ki so po našem mnenju primerni za uporabo pri vodenju srednje velikih projektov, zlasti v zdravstvu.

Ugotovili smo, da so pristopi iz splošno uveljavljenih projektih metodologij zelo obsežni in zato za srednje velike projekte neprimerni. Po drugi strani so neprimerni tudi neformalnimi *ad hoc* pristopi, ki so danes v rabi precej pogosto.

Da bi dosegli optimum med tema skrajnostma, smo predlagali uporabo posebnega strukturiranega dokumenta z naslovom Določila in stanje projekta in opisali, kako v njem navesti ključne postavke projekta.

Predlagamo, da v praksi skladno z velikostjo projekta opisane pristope dodatno poenostavimo ali pa dodatno uporabimo pristope iz velikih projektih metodologij.

S tem člankom želimo vzpodbuditi zlasti razmislek, ali je smiselno improvizirane pristope k vodenju projektov nadomestiti z jasno metodologijo ter s tem skušati znižati stroške in povečati uspešnost projektov.

Naše delo bi bilo smiselno nadaljevati s konkretizacijo opisanih pristopov, npr. s pripravo osnutka pravilnika o vodenju srednje velikih projektov, vendar le pri pogoju, da bi interes zanj pokazali odločevalci v posameznih organizacijah. Sledila bi lahko uporaba sprejete metodologije pri nekaj projektih in izdelava nove verzije pravilnika glede na izkušnje v praksi.

Zahvala

Avtorja se zahvalujeta prof. dr. Tomažu Kernu za pregled osnutka članka, vzpodbudne besede in strokovno utemeljene predloge.

Reference

1. *Vodnik po znanju projektnega vodenja: (PMBOK vodnik)* (3. izd.). Kranj 2008: Moderna organizacija.
2. Project Management Institute: *Software extension to the PMBOK® guide*. Pennsylvania 2013: Project Management Institute, Inc. <http://www.amazon.com/Software-Extension-PMBOK-Guide-Edition-ebook/dp/B00I5PE3PU?tag=donations09-20> (20. 12. 2019)
3. Silič M: *Metodologija vodenja projektov v državni upravi: projekti informacijske tehnologije: priručnik*. Ljubljana 2010: Center Vlade RS za informatiko. <http://nio.gov.si/nio/cms/download/document/c220ee2829f690f554cc8cf44f74b69ffb6bb6b8-1378983375067> (20. 12. 2019)
4. Kern T: *Management projektov: specialistični program Organizacija in management*. Kranj 2018: Fakulteta za organizacijske vede.
5. Rant M, Jeraj M, Ljubič T: *Vodenje projektov: projektne pristop, projektne organizacije, vodenje projektov, projektne procese, terminsko planiranje projektov, mrežno planiranje*. Radovljica 1995: POIS.
6. Stare A: *Projektne management: teorija in praksa*. Ljubljana 2011: Agencija Poti.
7. Rant Ž, Levašič V: Izgradnja Registra endoprotetike Slovenije. In: Doucek P Novak, A, PAAPE, B (eds.), *Trajnostna organizacija: zbornik povzetkov 35. mednarodne konference o razvoju organizacijskih znanosti*. Kranj 2016: Moderna organizacija; 140-141.
8. Rant Ž, Levašič V: Building the National Arthroplasty Registry of Slovenia. *IMS* 2018; 21(1-2): 2-13. [http://ims.mf.uni-lj.si/archive/21\(1-2\)/11.pdf](http://ims.mf.uni-lj.si/archive/21(1-2)/11.pdf) (20. 12. 2019)

Maja Navodnik Preložnik, Dejan Dinevski

Telemedicina in digitalizacija v diabetologiji

Povzetek. Sladkorna bolezen je najpogostejša kronična bolezen in njena pojavnost iz leta v leto narašča. Za izboljšanje dostopa in obravnave se je tudi v diabetologiji začela vedno bolj uveljavljati telemedicina. S telemedicino lahko opolmomočimo bolnike, ki z svojim aktivnim vključevanjem v zdravstveni proces prispevajo k boljšim izidom zdravljenja. Telemedicinski sistemi se nanašajo na prenos podatkov o glikemiji iz glukometrov oziroma sistemov za stalno spremljanje glukoze in inzulinskih črpalk, prenos podatkov o krvnem tlaku iz aparatov za merjenje krvnega tlaka, prenos podatkov o prehojenih korakih iz pedometrov, v telemedicino pa sodijo tudi mobilne aplikacije, ki omogočajo vnos podatkov o prehrani, telesni dejavnosti in odmerkih inzulina, preračunavanje, koliko inzulina sladkorni bolnik potrebuje, ter analizo in grafični prikaz statističnih podatkov, da lahko spremljamo trende in po potrebi načrtujemo spremembe zdravljenja. Posebni telemedicinski sistemi so se razvili za presejalne preglede očesnega ozadja in preglede stopal na podlagi fotografske dokumentacije in primerjave s podatkovnimi zbirkami. Slabosti telemedicine sta raznolikost sistemov med ustanovami, ki naj bi se telemedicinsko povezovala, in raznolikost bolnišničnih elektronskih zdravstvenih zapisov ter pripadajoče programske opreme. Še vedno gre za pomanjkanje povezanosti med samostojnimi sistemi in različnimi napravami; veliko obeta neprofitna interoperabilna platforma za diabetes Tidepool, ki je še v razvoju.

Telemedicine and Digitalisation in Diabetology

Abstract. Diabetes is the most common chronic disease, with an increasing incidence. To improve access and treatment, telemedicine has also become popular in diabetology. With telemedicine, we can empower patients who, through their active involvement in the health care process, contribute to better treatment outcomes. Telemedicine systems refer to the teletransformation of glycemic data from glucometers or continuous glucose monitoring systems and insulin pumps, transformation of blood pressure data from blood pressure measuring devices, and transformation of pedometer data. There are also mobile applications that enable diabetic patients to enter the data on diet, physical activity and insulin doses and then calculate how much insulin they need, analyse the data and produce graphical and statistical summaries to monitor trends and, if necessary, plan treatment changes. Special telemedicine systems have been developed for eye screening and foot examinations based on photo documentation and comparison with databases. The disadvantages of telemedicine systems are the diversity of the systems across various institutions that should integrate into a telemedicine network, and the diversity of electronic health records and associated software across hospitals. There is still a lack of connectivity between standalone systems and various devices; a very promising approach is the Tidepool non-profit interoperable diabetes platform, which is still under development.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 39-44

Instituciji avtorjev / Authors' institutions: Oddelek za angiologijo, endokrinologijo in revmatologijo, Splošna Bolnišnica Celje (MNP); Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru (DD).

Kontaktna oseba / Contact person: Maja Navodnik Preložnik, dr. med., Oddelek za angiologijo, endokrinologijo in revmatologijo, Splošna Bolnišnica Celje, 3000 Celje, Slovenija. E-pošta / E-mail: maja.navodnik@gmail.com.

Prispelo / Received: 17. 10. 2019. Sprejeto / Accepted: 4. 11. 2019.

Uvod

Sladkorna bolezen (SB) je bolezen presnove, za katero je značilna povišana vrednost krvnega sladkorja zaradi absolutnega ali relativnega pomanjkanja inzulina. Poznamo različne tipe SB: tipa 1, tipa 2, sekundarno SB in nosečnostno SB. Sladkorna bolezen je najpogostejša kronična nenalezljiva bolezen, za katero trpi že več kot 400 milijonov ljudi in naj bi bila sedmi najpogostejši vzrok smrti, kar je v največji meri posledica srčnožilnih zapletov. Predstavlja vedno večje breme – večina držav nameni za zdravljenje te bolezni in njenih zapletov od 5 do 20 % vseh prispevkov za zdravje.¹

V Sloveniji je pogostost sladkorne bolezni okrog 6,6 %; bolnikov naj bi bilo že okrog 200.000, od tega jih ima približno 5 % SB tip 1, ki je inzulinsko odvisni tip.² Pojavlja se pri otrocih in mlajših odraslih; starost za pojavnost te oblike bolezni se povišuje (najstarejši na novo odkriti bolnik pri nas je imel 76 let). Pri otrocih znaša pojavnost po podatkih pediatrične stroke 9,6 /100.000 in narašča za 3,6 % na leto.

Približno 30 % bolnikov s sladkorno boleznijo še vedno ne dosega ciljnih vrednosti glukoze v krvi, kar je povezano z razvojem poznih zapletov, slabšo kakovostjo življenja in prezgodnjo smrtjo.

Za vsako znižanje HbA1C za 1 % se predvidoma zniža pojavnost mikrovaskularnih zapletov za 37 %, 14 % manj je možnosti za pojavnost srčnega infarkta, 12 % manj je možnosti za pojavnost ishemične možganske kapi, za 43 % je znižano tveganje za amputacije ali smrt zaradi perifernih arterijskih bolezni in z diabetesom povezana smrtnost znižana za 21 %.³ Glikemija je v tesni povezavi z izvajanjem samokontrole in še vedno je aderenza za izvajanje izredno slaba tudi pri bolnikih, zdravljenih z inzulinom.⁴

Slovenski zdravstveni sistem, tako kakor vsi evropski, poskuša zadostiti povečani potrebi po zdravstvenih storitvah, ki je odraz staranja prebivalstva ter višjih pričakovanj ljudi. Zaradi nenehnega naraščanja števila bolnikov se manjša dostopnost do specialistov, zlasti na oddaljenih območjih.

Ena od možnosti dodatne oskrbe se ponuja z telemedicino, ki se nanaša na uporabo telekomunikacijskih in informacijskih tehnologij za zagotavljanje klinične zdravstvene oskrbe na daljavo. Telemedicina se je sprva uveljavila v obliki telefoničnih posvetov, nato videoposvetovanja, kasneje pa je telemedicina postala podporno orodje za bolnike s sladkorno boleznijo, ki omogoča boljše odločitve bolnikov in izvajalcev zdravstvenih storitev.

Telemedicina je bila načrtovana za izboljšanje dostopa do zdravstvenih storitev predvsem na težje dostopnih območjih, kasneje pa je področje postalo širše in zajema vse vidike zdravstvenega varstva, vključno s preventivnim zdravljenjem.^{5,6} E-zdravje je še en soroden izraz, ki se uporablja zlasti v Evropi kot krovni izraz, ki vključuje zdravje na daljavo, elektronske zdravstvene kartoteke in druge sestavine zdravstvene informacijske tehnologije. Mobilno zdravje (angl. *mHealth*) se nanaša na uporabo mobilnih komunikacijskih naprav (mobilnih telefonov, tablic, osebnih digitalnih brezžičnih naprav), ki so v pomoč pri zdravstveni oskrbi in informacijah. Število uporabnikov takih naprav eksponentno narašča; v ZDA jih uporablja kar pri 92 % populacije, od tega je 68 % uporabnikov pametnih telefonov. Izrazito narašča tudi število uporabnikov mobilnih telefonov v državah v razvoju, ki naj bi jih bilo celo več kot 80 %.⁷

Po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ) so v Sloveniji znatne regionalne razlike v pojavnosti sladkorne bolezni, kakor tudi regionalne razlike v dostopnosti do diabetoloških timov, ki je najnižja v murskosoboški in celjski regiji. Prav zato si v teh regijah še posebej prizadevamo za vzpostavitev telemedicine v diabetologiji.⁸

Telemedicina v diabetologiji

V središču obravnave sladkorne bolezni je opolnomočen bolnik, kar pomeni, da je seznanjen z naravo svoje bolezni in aktivno sodeluje pri njeni obravnavi in zdravljenju, kar je bilo izpostavljeno že v Nacionalnem planu za obvladovanje sladkorne bolezni 2010-2020.⁹ To lahko omogočimo a strukturiranim procesom edukacije, v katerega so bolniki vključeni od odkritja sladkorne bolezni in ki se stalno dopolnjuje in prilagaja njihovim pričakovanjem in potrebam. Tudi zdravljenje individualno prilagodimo. Pri sladkornih bolnikih je v ospredju pomembna sprememba življenjskega sloga, zmanjšan vnos kalorij in ogljikovih hidratov ter povečana telesna aktivnost.^{10,11} Eden ključnih izzivov pri obvladovanju sladkorne bolezni je sprememba življenjskega sloga, upoštevanje diete in komplanca prejemanja zdravil (pri bolnikih na inzulinu znaša pod 75 %, nekoliko več pri peroralnih antidiabetikih).

Ne glede na vrsto zdravljenja je bilo dokazano, da je uvedba samokontrole krvnega sladkorja povezana z boljšim nadzorom glikemije.¹² Še vedno je približno 30 % bolnikov, ki samokontrole ne opravljajo redno. Slaba komplanca je tudi vprašanje javnega zdravja, saj se za vsakih 10 % povečanja compliance za 8,6 % znižajo letni stroški zdravstvenega varstva. Poleg tega

obstaja tudi jasna povezava med compliance jemanja terapije in hospitalizacijo – pri povečanju adherence iz 50 na 100 % se je hospitalizacija znižala za 23 % in obiski urgentnih centrov za kar 46 %, kar je povezano z znižanjem stroškov.⁶ Kot učinkovito samokontrolo pojmujeemo strukturirano merjenje večtočkovnega profila pred in po obrokih: 7-točkovni dnevni profil enkrat mesečno oziroma več meritev v posameznem delu dneva v primeru titracijske faze ob uvajanju inzulinskega zdravljenja, v primeru funkcionalne inzulinske terapije pa so potrebne večtočkovne meritve vsakodnevno. Cilj telemedicine na področju diabetesa je pomagati bolnikom doseči boljši nadzor nad ravni glukoze v krvi z natančnejšim prilagajanjem odmerkov inzulina.

Tudi na področju sladkorne bolezni je pomembna vloga mobilnega oziroma e-zdravja, kar vključuje izobraževanje in ozaveščanje (spletna stran NIJZ za področje sladkorne bolezni),¹³ komunikacijo med zdravstvenimi delavci in v povezavi z bolniki ter zbiranje podatkov za podporo diagnostiki in odločanju na daljavo.

Obstoječi sistemi telemedicine v diabetologiji

Sisteme telemedicine v diabetologiji lahko razdelimo na sisteme, ki temeljijo na podatkih senzorjev, in tiste, ki temeljijo na komunikaciji.¹⁴

Sistemi, ki se nanašajo na podatke senzorjev

V prvo skupino sodijo sistemi za teletransformacijo glikemičnih podatkov s povratno informacijo preko modema (glukometri oz. naprave za stalno spremljanje ravni glukoze – angl. *continuous glucose monitoring*, CMG, ter inzulinske črpalke), ki na podlagi posredovanih podatkov omogočajo analize in priporočila za zdravljenje (npr. proizvajalcev Accu-Check, Medtronic in Glooko), sistemi za spremljanje krvnega tlaka na daljavo, sistemi za štetje korakov, ki podajo povratne informacije (npr. o porabi kalorij) v realnem času, ter sistemi za merjenje telesne in maščobne mase z grafičnimi prikazi meritev. V razvoju je žepna tehtnica (Libra) v povezavi z mobilnim telefonom, ki bi hrano stehala in preračunala ogljikove hidrate, preko mobilne aplikacije pa bi bolniku svetovali ustrezen bolusni odmerki inzulina.

Sistemi, ki temeljijo na komunikaciji

Sisteme, ki olajšujejo komunikacijo med pacientom in zdravstvenim delavcem preko sporočil, telefona,

maila in zagotavljajo odgovore pacientu, uporabljajo programske aplikacije, ki se nahajajo na mobilnih napravah (pametni telefoni in tablični računalniki) ter zagotavljajo digitalno komunikacijo. Te mobilne aplikacije, ki ne temeljijo na senzorjih, so znane kot aplikacije ali mobilne aplikacije, ki lahko vsebujejo vključene nastavitve ciljev, samonadzor prehrane in aktivnosti in povratne informacije, sem prištevamo tudi sisteme z opomniki za prejemanje terapije.

Posebni sistemi za presejanje in preventivo

Posebni sistemi pa so se razvili za presejanje diabetične retinopatije; sistem umetne inteligence, z integriranimi lečami in napravljenimi posnetki fundus kamere – za samodejno odkrivanje sprememb na očesnem ozadju (na podlagi primerjave iz baze podatkov z senzitivnostjo 92 % in specifičnostjo 93 %).¹⁵

Druga skupina posebnih sistemov so sistemi za preventivne preglede stopal; fotografije predulcerativnih lezij ali spremljanje sprememb ulkusov na diabetičnem stopalu, fotografije ran na stopalu se lahko prenesejo iz splošne ambulante na specialističnega svetovalca na oddaljeni lokaciji (npr. program Fußballnetz Bayern, mreža Diabetic Foot of Bavaria); po analizi preglednih člankov ne gre za statistično pomembno razliko glede hitrosti celjenja in stopnje zacelitve ran pri konzultacijah na daljavo glede na fizične klinične obiske, kar potrjuje učinkovitost in varnost takšnega sistema, predvsem pa so takšni sistemi za bolnike predvsem ob večji oddaljenosti od diabetičnih centrov sprejemljivejši.¹⁶

Najbolj aktualni sistemi

Spletni program CareLink (različici Personal in Profesional) podjetja Medtronic omogoča, da uporabnik izpis podatkov posreduje tudi svojemu zdravniku, saj so lahko osnova za učinkovito prilagajanje terapije sladkorne bolezni. Računalniški program uredi podatke iz inzulinske črpalke tako, da jih prikaže v obliki tabel in grafikonov. Takšen prikaz uporabniku omogoča razbrati vzorce gibanja vrednosti glukoze v krvi oziroma glikemije.

Podobno funkcijo kot Carelink omogoča tudi Acculink podjetja Roche.

Bolusni svetovalec (Bolus Wizard) je funkcija inzulinske črpalke, ki bolniku omogoča samodejni izračun bolusnega odmerka inzulina. Izračun naredi individualno na podlagi vnesenih nastavitve posameznega bolnika, pred dovajanjem pa mora predlagani odmerek bolnik tudi sam potrditi. Oba programa se že vrsto let uporabljata tudi v Sloveniji.

Mobilne aplikacije večinoma omogočajo vnos različnih podatkov (o prehrani in telesni dejavnosti) v dnevnik, da jih imamo vedno pri sebi skupaj z njihovo analizo, izdelavo grafikov in izračun statistik, da lahko spremljamo trende. Omogočile naj bi tudi preračunavanje, koliko inzulina sladkorni bolnik potrebuje glede na prehrano in druge dejavnike. Aplikacij je cela vrsta: Aktivni telefonski dnevnik (v Italiji DIABEO) – Diabetes Interactive Diary¹⁷ vsebuje programski paket, ki omogoča prenos glukoze iz glukometra in odmerkov insulina v realnem času, lahko pomaga pri kvantificiranju vnosa ogljikovih hidratov (OH) pri obrokih tako, da bolniki izberejo določeno hrano in ocenijo količino iz niza priloženih fotografij; sorodne aplikacije so Diabetes:M, On Track Diabetes, Diabetes connect, Diabetes Pal in MyNetDiary; slovenski ponudniki pa so razvili aplikaciji InRange in Vem, kaj jem.

Glooko platforma je sistem, ki se je začel razvijati leta 2012, omogoča pa integracijo različnih sistemov in več kot tridesetih različnih naprav. V prihodnosti obeta veliko. Njegova prednost je, da združuje različne sisteme, podatke pa prikazuje v istem prikazovalniku oziroma predstavitvenem oknu. Izvajalcem zdravstvenih storitev omogoča sledenje, upravljanje in sodelovanje z bolniki s sladkorno boleznijo na daljavo. Preko mobilnega oblaka lahko na daljavo dostopajo do podatkov o glukozi v krvi, do njihovega vnosa ogljikovih hidratov, zdravil in vadbe, ki so povezani z nihanjem glukoze v krvi. Omogočena je funkcija bolus kalkulatorja, ki pomaga določiti odmerek bolusnega inzulina za kritje zaužitih OH in korekcije (po predhodnih nastavitvah s strani zdravnika). Sistem lahko upošteva tudi druge informacije, ki lahko vplivajo na odmerke inzulina (količina telesne aktivnosti, bolezen). V Sloveniji še ni dostopen, veliko pa ga uporabljajo v ZDA.¹⁸

Najnovejši sistem je "Tidepool interoperabilna platforma za diabete", ki za razliko od zgoraj naštetih temelji na neprofitnem modelu. Vzporedno z platformo so razvili tudi aplikacijo Blipp, ki omogoča kombinacijo bolnikovih podatkov iz različnih naprav v integriran prikazovalnik za lažjo vizualizacijo in interpretacijo podatkov.¹⁹

Primeri dobre prakse telemedicine v diabetologiji

Večina študij telemedicinskih programov za sladkorno bolezen tipa 2 in tipa 1 je pokazala boljše rezultate glikemije in znižanje ravni HbA1C.^{20,21} Dolgoročni stroški in koristi programov telemedicine niso znani.

Evropski projekt pod imenom United4Health je potekal tudi v Sloveniji.²² Projekt so sestavljali štirje modeli inovativnih rešitev z uporabo tehnologije za zdravstveno obravnavo na daljavo za bolnike, ki se zdravijo zaradi kongestivnega srčnega popuščanja, KOPB, sladkorne bolezni in arterijske hipertenzije.

Projekt Telemedicine smo uvedli konec l. 2018 tudi v Diabetološkem Centru Splošne bolnišnice Celje in v Bolnišnici Topolšica (kasneje se je pridružilo še osem različnih diabetoloških ambulant po Sloveniji) v sodelovanju z podjetjem MKS d.o.o., ki je prispevalo programsko opremo, in podjetjem VPD Bled d.o.o., ki je prispevalo glukometre 2in1 in zagotovilo tudi mobilne telefone v sodelovanju z podjetjem Telekom (z možnostjo direktnega brezžičnega prenosa wifi ali bluetooth). Kasneje bo v sistem možno vključiti tudi druge glukometre. Gre za primer dobre prakse za področje diabetologije. Vključeni so bolniki, ki pogosteje opravljajo samokontrole, tisti na večkratnih dnevni odmerkih inzulina, predvsem na intenzivirani inzulinski shemi. Komunikacijo opravljamo preko spletne pošte ali telefona. Pred vključitvijo bolniki podpisujejo soglasje zaradi obdelave podatkov na podlagi Zakona o varstvu osebnih podatkov. Začetni rezultati majhnega števila doslej vključenih bolnikov¹⁸ so obetavni – v zelo kratkem času smo uspeli pri bolnikih zaključiti titracijsko obdobje inzulina že po treh mesecih je večina dosegla ciljne vrednosti HbA1C (vsi razen dveh bolnikov, trije pa so tekom obravnave izstopili iz projekta zaradi nepripravljenosti za nadaljnje sodelovanje in samokontrole).

Poleg projekta z vključevanjem glukometrov pa že vrsto let izvajamo storitve telemedicine preko že omenjenih spletnih programov Carelink in Acculink pri vseh bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 1, zdravljenih z inzulinskimi črpalkami in/ali sistemi za kontinuirano merjenje krvnega sladkorja. V našem centru jih 162 zdravimo z inzulinsko črpalko, od tega jih je 30 % na sistemu z CGMS zaradi hudih nezaznavnih hipoglikemij, 34 bolnikov pa je na sistemu CGM ob le intenzivirani inzulinski terapiji.²³ Z uporabo teh sistemov in rednih odčitkov bolniki z našo pomočjo dosegajo zadovoljive glikemije, zmanjšujejo se jim dnevne glukovariabilnosti in tudi število hipoglikemij.

Pri modulu sladkorna bolezen podjetja Infonet gre za e-diabetični karton s preglednimi podatki o pacientu, ki ga odlikujejo enostaven vnos/kopiranje podatkov med obravnavo pacienta, možna bo izmenjava podatkov z drugimi ustanovami (Splošna bolnišnica Murska Sobota, Splošna bolnišnica Celje in Bolnišnica Topolšica), v projekt pa bodo vključeni tudi regionalni zdravstveni domovi.²⁴

Na podlagi pilotnih projektov Bolnišnice Jesenice, zdravstvenih domov na Gorenjskem in Gorenjskih lekarn sta po aprilu 2018 Ministrstvo za zdravje in Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije omogočila uporabo storitve ePosvet, ki je pilotsko implementirana še v nekaterih bolnišnicah, med njimi v Splošna bolnišnica Celje. Gre za aplikacijo, ki omogoča izvajanje zdravstvenih storitev na osnovi poslane eNapotnice, kjer so navedeni podatki o pacientih in njihovih izvidih ter klinično vprašanje. Izvajalec na sekundarni ravni glede na napotitev napiše svoje mnenje in ga posreduje napotnemu zdravniku. S tem pridobimo možnost, da izvedemo del storitev brez neposredne prisotnosti pacienta, kar poveča dostopnost do strokovnega mnenja tudi bolnikom, ki so vodeni izključno v referenčnih ambulantah.

Razprava

Poleg prednosti ima telemedicina tudi svoje pomanjkljivosti, na prvem mestu stroške opreme za upravljanje telekomunikacij in podatkov ter tehničnega usposabljanja za zdravstveno osebje, ki bo telemedicinske sisteme uporabljalo. Druge ovire pri izvajanju telemedicinske vključujejo nejasne pravne predpise za nekatere telemedicinske prakse – z Zakonom o pacientovih pravicah naletimo na problematiko posedovanja in zaščite občutljivih bolnikovih podatkov. Še vedno imamo težave pri zagotavljanju ustreznega povračila stroškov od zavarovalnic ali vladnih programov. Pri razvoju telemedicinske naletimo tudi na številne tehnične in strukturne težave pri implementaciji novih medicinskih programov. Še vedno gre za pomanjkanje povezanosti med samostojnimi sistemi za telemedicino, raznolikimi sistemi različnih ustanov, ki bi se vključevale v telemedicino, in raznolikimi oblikami bolnišničnih elektronskih zdravstvenih zapisov z različno programsko opremo. V praksi se srečujemo tudi s pomanjkljivo pripravljenostjo bolnikov ali njihovih svojcev za prevzem aktivne vloge. Seveda bo ta ovira v prihodnje z mlajšimi generacijami, ki so drugače digitalno pismene, vse manjša.

Zaključek

Z razvojem digitalizacije se razvijajo možnosti uporabe pri obravnavi sladkornih bolnikov. S promocijo telemedicinskih storitev v slovenskem prostoru, ki smo jih smo uspeli umestiti tudi v Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni v obdobju 2020-2030, želimo javnost opozoriti na to, da so zdravstvene storitve na daljavo

storitve prihodnosti in da jih je potrebno umestiti v obstoječ zdravstveni sistem in jih ustrezno vrednotiti. Telemedicina zagotavlja motivacijsko podporo in zvišuje občutek varnosti, ki sta še kako pomembna dejavnika na dolgi poti vzponov in padcev zdravljenja sladkorne bolezni. Njena uporaba je pomembna za premagovanje pomanjkanja zdravnikov in zdravstvenega osebja in zmanjšanje zdravstvenih stroškov.

Reference

1. International Diabetes Federation: *IDF diabetes atlas* (7th ed.). Brussels 2017. <https://diabetesatlas.org> (18. 12. 2019)
2. Ministrstvo za zdravje: *Obvladovanje nenalezljivih bolezni*. Ljubljana, 2019. <https://www.gov.si/teme/obvladovanje-nenalezljivih-bolezni-sladkorna-bolezen-rak-demenca/> (18. 12. 2019)
3. UK Prospective Diabetes Study Group: Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ Clin Res* 1998; 317(7160): 703-713. <https://doi.org/10.1136/bmj.317.7160.703>
4. Harris MI: Frequency of blood glucose monitoring in relation to glycemic control in patients with T2DM. *Diab Care* 2001; 24(6): 979-982. <https://doi.org/10.2337/diacare.24.6.979>
5. American Telemedicine Association (ATA): *About telemedicine*. Arlington, 2019. <http://legacy.americantelemed.org/about/about-telemedicine> (18. 12. 2019)
6. Rudel, D: Zdravje na domu na daljavo za stare osebe, *IMS* 2008; 13(2): 19-29. [http://ims.mf.uni-lj.si/archive/13\(2\)/31.pdf](http://ims.mf.uni-lj.si/archive/13(2)/31.pdf) (18. 12. 2019)
7. Krošel M, Švegl L, Vidmar L, Dinevski D: Empowering diabetes patient with mobile health technologies. In: Bonney W (ed.), *Mobile health technologies - theories and applications*. Rijeka 2016; InTech: 31-56. <http://dx.doi.org/10.5772/64620>
8. Nacionalni inštitut za javno zdravje: *Sladkorna bolezen v Sloveniji: kje smo in kam gremo?* Ljubljana 2019. <https://www.nijz.si/sl/sladkorna-bolezen-v-sloveniji-kje-smo-in-kam-gremo> (18. 12. 2019)
9. Ministrstvo za zdravje: *Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni 2010-2020*. Ljubljana 2010. https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/nacionalni_program_za_obvladovanje_sladkorne_bolezni_2010-2020.pdf (18. 12. 2019)
10. Klonoff DC: Telemedicine for diabetes: economic considerations. *J Diabetes Sci Technol* 2016; 10(2): 251-253. <https://doi.org/10.1177/1932296816628775>
11. Kyriacou E, Pavlopoulos S, Berler A, et al.: Multi-purpose HealthCare Telemedicine Systems with mobile communication link support. *BioMed Eng OnLine* 2003; 2: 7. <https://doi.org/10.1186/1475-925X-2-7>
12. Karter AJ, Ackerson LM, Darbinian JA, et al.: Self-monitoring of blood glucose levels and glycemic

- control: the Northern California Kaiser Permanente Diabetes registry. *Am J Med* 2001; 111(1): 1-9.
13. Nacionalni inštitut za javno zdravje: *Sladkorna bolezen*. Ljubljana 2019. <https://www.nijz.si/sl/sladkorna-bolezen> (18. 12. 2019)
 14. Klonoff DC: Telemedicine for diabetes: current and future trends. *J Diabetes Sci Technol* 2015; 10(1): 3-5. <https://doi.org/10.1177/1932296815622349>
 15. Keel S, Lee PY, Scheetz J, et al.: Feasibility and patient acceptability of novel artificial intelligence-based screening model for diabetic ret inopathy et endocrinology outpatient services. *Sci Rep* 2018; 8: 4330. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22612-2>
 16. Tchero H, Noubou L, Becsangele B, Mukisi-Mukaza M, Retali GR, Rusch E: Telemedicine in diabetic foot care: A Systematic Literature Review of Interventions and Meta-analysis of Controlled Trials. *Int J Low Extrem Wounds* 2017; 16(4): 274-283. <https://doi.org/10.1177/1534734617739195>
 17. Charpentier G, Benhamou PY, Dardari D, et al.: The Diabeo software enabling individualized insulin dose adjustments combined with telemedicine support improves HbA_{1c} in poorly controlled type 1 diabetic patients: A 6-month, randomized, open-label, parallel-group, multicenter trial (TeleDiab 1 Study). *Diab Care* 2011; 34(3): 533-539. <https://doi.org/10.2337/dc10-1259>
 18. *Glooko Platform*. Mountain View, 2019. <https://www.glooko.com> (18. 12. 2019)
 19. Neinstein A, Wong J, Look H, et al.: A case study in open source innovation: developing the Tidepool Platform for interoperability in type 1 diabetes management. *J Am Med Inform Assoc* 2016; 23(2): 324-332. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocv104>
 20. Zhai YK, Zhu WJ, Cai YL, Sun DX, Zhao J: Clinical- and cost-effectiveness of telemedicine in type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2014; 93(28): e312. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000312>
 21. Xu T, Pujara S, Sutton S, Rhee M: Telemedicine in the management of type 1 diabetes. *Prev Chronic Dis* 2018; 15: E13. <https://doi.org/10.5888/pcd15.170168>
 22. United4Health. Združeni za zdravje - rešitve za uporabo telemedicine v evropskem zdravstvu: predstavitev projekta. Slovenj Gradec, Ravne na Koroškem, Ljubljana. http://www.mks.si/documents/United4Health_predstavitv.pdf (18. 12. 2019)

Alenka Rožanec, Sebastian Lahajnar

Digitalne tehnologije za zdravstvene storitve prihodnosti

Povzetek. Preprečevanje bolezni ter zagotavljanje pravočasnih in kakovostnih zdravstvenih storitev predstavlja enega ključnih globalnih izzivov prihodnosti. Digitalne tehnologije spreminjajo delovanje posameznikov, organizacij in družbe ter prinašajo številne koristi in izzive tudi na področje zdravstva. V prispevku predstavimo nekaj ključnih digitalnih tehnologij, ki bi lahko omogočile digitalno transformacijo zdravstva s ciljem zagotavljanja prilagojenih, stalno dostopnih ter kakovostnih storitev. Pri vsaki od tehnologij predstavimo delujoče rešitve ali prototipe ter njihove potencialne koristi za državljane, paciente in/ali zdravstvene delavce. Naslovimo tudi izzive, kot sta informacijska varnost in digitalne kompetence uporabnikov, ki bodo morali biti ustrezno rešeni, da ne bi prihajalo do nepravilne uporabe tehnologij in rešitev, vdorov v sisteme, nedelovanja storitev ali zlorab podatkov.

Digital Technologies for Health Care Services of the Future

Abstract. Disease prevention and provision of timely and high-quality health-care services represents one of the key global challenges for the future. Digital technologies impact the functioning of individuals, organisations and the society, and bring many benefits and challenges to the field of health care as well. We present some of the key digital technologies that could transform health care with the goal of providing personalised, constantly accessible and high-quality services. For each technology, we present some operational solutions or prototypes and their potential benefits for citizens, patients and/or health-care professionals. We also address the challenges, such as information security and digital competences of users, that will need to be appropriately solved in order to avoid misuse of technologies and solutions, system intrusions, service failures and data breaches.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 45-52

Instituciji avtorjev / Authors' institutions: Fakulteta za ekonomijo in informatiko, Univerza v Novem mestu (AR); BPMLab, informacijske storitve in poslovno svetovanje, Sebastian Lahajnar s.p. (SL).

Kontaktna oseba / Contact person: doc. dr. Alenka Rožanec, Fakulteta za ekonomijo in informatiko, Univerza v Novem mestu, Na Loko 2, 8000 Novo mesto, Slovenija. E-pošta / E-mail: alenka.rozane@quest.arnes.si.

Prispelo / Received: 16. 10. 2019. Sprejeto / Accepted: 11. 12. 2019.

Uvod

Hiter razvoj digitalnih tehnologij spreminja način dela in življenja vsakega posameznika, organizacije in družbe kot celote. Z uporabo digitalnih tehnologij in programskih rešitev lahko delo opravimo hitreje, ceneje in bolj kakovostno. Nove digitalne tehnologije, npr. mobilne naprave, internet stvari, roboti ali brezpilotni letalniki, omogočajo odpiranje novih podjetij, razvoj novih poslovnih modelov ter novih storitev, ki temeljijo na tehnologijah. Tako imenovana digitalna transformacija pa ne pomeni le uvedbe novih tehnologij, ampak predvsem nove načine delovanja organizacije, od sprememb načinov vodenja do spodbujanja inovacij in agilnosti. Z ustrezno digitalno transformacijo bo lažje doseči učinkovite in kakovostne zdravstvene storitve z razumnimi stroški, ki jih potrebuje približno 7,5 milijarde ljudi.¹ Vendar pa področje zdravstva po ugotovitvah komercialnih raziskav² na globalni ravni zaostaja za drugimi panogami glede modernizacije in digitalne transformacije. Tudi v raziskavi,³ ki je zajela več kot 3500 organizacij različnih sektorjev, ugotovljajo, da je digitalna zrelost ponudnikov zdravstvenih storitev nekoliko nižja od povprečja celotnega vzorca, manj je namreč digitalno zrelejših in srednje zrelih organizacij, več pa manj zrelih. Da bi lažje dosegli zgoraj zapisani cilj, bodo potrebni številni ukrepi in aktivnosti na globalnem in lokalnem nivoju ter znotraj posameznih zdravstvenih ustanov. Pozornost bo potrebno posvetiti ozaveščanju o možnostih digitalnih tehnologij in rešitev, ki so že na voljo, ter pridobivanju digitalnih kompetenc državljanov in zdravstvenih delavcev, da bodo rešitve znali pravilno uporabljati in bodo lahko kompetentno sodelovali pri razvoju novih rešitev. Posebno pozornost bo potrebno namenjati tudi področju informacijske varnosti.

Namen prispevka je ozaveščanje o možnostih, ki jih že danes nudijo različne digitalne tehnologije, ter koristih, ki bi jih z njihovo uvedbo in uporabo imeli različni deležniki: državljani, bolniki z različnimi boleznimi, zdravstveni delavci, zdravstvene ustanove in celoten zdravstveni sistem. Predstavljamo tudi z njimi povezane izzive, ki jih bo potrebno rešiti, da ne bi prihajalo do negativnih učinkov. Podajamo tudi nekaj priporočil glede aktivnosti, ki bodo potrebne za uspešnejše obvladovanje ključnih izzivov digitalne transformacije v zdravstvu.

Digitalne tehnologije za transformacijo zdravstva

V že omenjeni raziskavi³ so intervjuvanci kot najpomembnejše za uspešno digitalno poslovanje v

prihodnjem letu navedli naslednjih šest tehnologij: analitska orodja (34 %), socialna omrežja (19 %), mobilne tehnologije (11 %), internet stvari (5 %), kognitivne tehnologije in umetno inteligenco (5 %) ter robotiko (2 %). Na pomenu naj bi v prihodnjih letih pridobile predvsem kognitivne tehnologije in umetna inteligenca ter internet stvari, medtem ko naj bi se pomen socialnih omrežij in mobilnih tehnologij v prihodnosti zmanjševal. Tudi vodilno svetovalno podjetje⁴ je na podlagi obsežne analize med najpomembnejših osem uvrstilo umetno inteligenco, internet stvari in robotiko, poleg njih pa še brezpilotne letalnike, tehnologijo veriženja blokov (blockchain), obogateno resničnost, virtualno resničnost in 3D-tisk. Za Slovenijo najvišjo vrednost vidijo v uporabi umetne inteligence in robotiki. V nadaljevanju predstavljamo primere uporabe šestih digitalnih tehnologij, ki bodo omogočale realizacijo zdravstvenih storitev prihodnosti, ter z njimi povezane izzive, ki jih bo potrebno rešiti, da bi bile te storitve kakovostne in za pacienta varne.

Uvodoma povzemamo še Microsoftovo vizijo¹ našega vsakdana, v katerem bodo za naše zdravje skrbele tudi digitalne tehnologije, na primer pametne naprave, osebni digitalni asistenti (npr. Cortana, Alexa, Siri) ter druge informacijske rešitve z vgrajeno umetno inteligenco. Nosljiva pametna naprava bo nadzirala naše zdravje z merjenjem različnih parametrov tudi med spanjem. Če bodo parametri izven dovoljenih meja, nas bo na to opozorila in lahko bomo potrdili njen predlog za naročanje k zdravniku, kar bo izvedel osebni digitalni asistent. Po zaključku službe nas bo avtonomni avto ali brezpilotni letalnik odpeljal domov, kjer bomo z zdravnikom virtualno komunicirali (virtualni posvet). Nosljiva naprava bo izmerila krvni tlak, analizirala koncentracijo kisika in druge parametre ter rezultate poslala zdravniku, ki bo med klicem analiziral podatke. Umetna inteligenca, vgrajena v njegovo pametno rešitev, mu bo pomagala pri diagnostiki in predpisovanju pacientu prilagojene terapije. V nekaj urah bo brezpilotni letalnik dostavil zdravilo, na katerega jemanje nas bo opozarjal osebni digitalni asistent. Ta bo tudi spremljal napredek, občasno obveščal zdravnika in če ne bo ustreznega izboljšanja tudi zaprosil za dovoljenje, da rezervira pregled pri zdravniku. Osebni digitalni asistent bo spremljal in načrtoval tudi rutinske preglede, cepljenja in različna testiranja ter poskrbel za pravočasno naročanje pri zdravniku.

Takšen način sodelovanja ljudi, naprav in informacijskih rešitev se nam danes še zdi nekoliko fantazijski, vendar posamezne tehnologije že prehajajo v dokaj zrelo fazo, zato bo takšno

povezovanje in sodelovanje v prihodnosti zagotovo mogoče.

Poslovno obveščanje

Analitska hiša Gartner v svojem poročilu ugotavlja, da se v zdravstvenem sektorju zbirajo velike količine strukturiranih in nestrukturiranih podatkov. Ker gre za zelo kompleksne podatke, ki jih generirajo zaposleni in različne vrste medicinskih naprav, je potrebno zagotoviti sistem za njihovo združevanje in upravljanje, imenovan poslovno obveščanje (PO). Ta

vodstvenim delavcem omogoča spremljanje različnih kazalnikov (npr. povprečen čas bivanja v bolnišnici, povprečni stroški zdravljenja po starostnih skupinah, stopnja ponovnega sprejema v bolnišnico, čakalne dobe po oddelkih, zadovoljstvo pacientov, varnost pacientov – spremljanje pogostosti različnih okužb), odločanje in izboljševanje poslovanja zdravstvenih inštitucij s ciljem kakovostnih zdravstvenih storitev in povečane varnosti ter zadovoljstva pacientov.⁵ Tabela 1 prikazuje primere uporabe poslovnega obveščanja, koristi za zdravstvene inštitucije kot paciente ter izzive, ki jih bo potrebno za uspešnost ustrezno rešiti.

Tabela 1 Poslovno obveščanje (PO).

Priložnosti/primeri uporabe	Koristi	Izzivi
<ul style="list-style-type: none"> • Črpanje podatkov z različnih področij (kliničnih, poslovnih) • Povezovanje notranjih in zunanjih podatkovnih virov • Vizualizacija podatkov • Načrtovanje in simulacije sprememb 	<p>Zdravstvene inštitucije, vodstvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opredelitev in spremljanje ključnih kazalnikov uspeha • Izboljšanje poslovnega odločanja in ukrepanja • Optimizacija poslovanja (nižja stopnja vračanja v inštitucijo, nižji stroški) • Izboljšanje poslovnih procesov • Podatki za različne raziskave <p>Pacienti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izboljšanje oskrbe (kakovost in varnost) • Večje zadovoljstvo • Krajše čakalne vrste, hitrejša obravnava v ustanovi 	<ul style="list-style-type: none"> • Podpora in sodelovanje vodstva v projektih PO • Motiviranost in zavzeto sodelovanje uporabnikov pri razvoju rešitev PO • Sodoben bolnišnični/zdravstveni informacijski sistem • Zagotavljanje kakovosti podatkov (vhodne kontrole) • Digitalne kompetence administrativnega, zdravstvenega in vodstvenega osebja (zajem podatkov, uporaba orodij in rešitev PO)

Medicinski roboti, mikro in nano roboti

Podobno kot na drugih področjih tudi na področje medicine prihajajo najrazličnejši roboti, mikro in nano roboti, ki lahko pomagajo pri operacijah, diagnostiki, negi, rehabilitaciji, dezinfekciji ali boju z bakterijami, odpornimi na antibiotike. Medtem ko so operacije z robotskim sistemom da Vinci uveljavljene že več kot desetletje (pri nas predvsem uspešno operirajo raka na prostati), skušajo znanstveniki najnovejše tehnologije aplicirati v samo človeško telo. Nameni so različni, npr. direktno oddajanje sevanja tumorju ali dostava zdravila obolelemu organu. Antibakterijski nanoroboti so zelo drobni stroji, izdelani iz zlatih nanožic, prevlečeni s trombociti in rdečimi krvničkami, ki lahko očistijo bakterijske okužbe neposredno iz pacientove krvi. Nanorobota lahko skozi bolnikovo telo usmerjamo z ultrazvoki, s čimer pospešimo postopek čiščenja in zdravimo lokalizirane okužbe. Uporabo te tehnologije znanstveniki vidijo kot eno od rešitev v boju proti bakterijam, odpornim na antibiotike.⁶ Strokovnjaki si predstavljajo tudi rehabilitacijske robote, vpete v celovito multimodalno

okolje (avdio, video, fiziološke meritve), ki pacienta pri vadbi ustrezno stimulira in se mu z nalogami prilagaja.⁷ Tabela 2 prikazuje primere različnih vrst robotov, ki bodo v prihodnosti lahko razbremenili zdravstveno osebje pri rehabilitaciji, okrevanju ali oskrbi ali pa omogočili popolnoma nove načine rehabilitacije in zdravljenja z večjimi koristmi in manj stranskimi učinki za paciente. Pri tem je potrebno poudariti, da so nekatere obetajoče rešitve še prototipi, ki potrebujejo dodatne raziskave in razvoj ter s tem povezana sredstva. Zdravstvenim delavcem bo potrebno nuditi več možnosti za usposabljanja in izobraževanja, da bodo znali robote pravilno uporabljati in jim bodo omogočali nudenje bolj kakovostnih storitev. Kot enega od izzivov vidimo tudi sprejetje novih tehnologij in vzpostavitev zaupanja pri pacientih.

Mobilne tehnologije

Velik potencial mobilne tehnologije za transformacijo zdravstva so prepoznali v Indiji, kjer je bilo v letu 2018 več kot 600 milijonov mobilnih telefonov. Več kot 450 zagonskih podjetij tako poskuša s pomočjo

digitalizacije omogočiti digitalne zdravstvene storitve 500 milijonom Indijcev brez zdravstvenega zavarovanja. Tudi v Singapurju je ena od strategij razvoj mobilnih zdravstvenih storitev, npr. posvetovanje z zdravnikom preko video klica.² Mednarodni študiji ocenjujeta, da bi z uvedbo mobilnih tehnologij (m-Zdravje) lahko samo v Evropski uniji prihranili 99 milijard evrov.⁸ Na spletu je na voljo že preko 100.000 mobilnih aplikacij s področja zdravja, pri čemer jih je približno 70 % namenjenih laikom. Gre predvsem za aplikacije, ki omogočajo spremljanje dejavnikov zdravega življenja (količina gibanja, srčni utrip, količina popite vode, vnos kalorij ipd.), preventivnih nasvetov ter pomoči

pri obvladovanju kroničnih bolezni (npr. sladkorne bolezni).

Pri mobilnih aplikacijah za zdravstveno osebje moramo razlikovati dve večji skupini: splošno namenske aplikacije in interno razvite aplikacije. Med splošno namenskimi aplikacijami jih je največ namenjenih izobraževanju zdravstvenih delavcev, interne aplikacije pa so tiste, ki jih zdravstvene ustanove v sodelovanju z informacijsko-tehnološkimi podjetji razvijajo glede na svoje potrebe. Te so lahko samostojne (npr. RheumaHelper), večinoma pa se povezujejo z informacijskim sistemom ustanove ter omogočajo večjo mobilnost osebja (npr. v pacientovi sobi, na bolnišničnem hodniku, v diagnostični sobi⁹).

Tabela 2 Roboti, mikro in nano roboti.

Priložnosti/primeri uporabe	Koristi	Izzivi
<ul style="list-style-type: none"> • Robotske operacije na daljavo (npr. da Vinci) • Protetika – robotske okončine • Eksoskeleti – ponovno učenje uporabe določenih okončin, npr. po kapi • Endoskopski robot/kapsula • Čistilni roboti • Roboti za klinično usposabljanje • Družabni roboti, robotski negovalci • Mikro roboti in antibakterijski nano roboti 	<ul style="list-style-type: none"> • Manj invazivne operacije, hitrejša okrevanje, manj zapletov • Bolj kakovostno življenje • Hitrejša in uspešnejša rehabilitacija • Bolj natančna diagnostika • Bolj kakovostno opravljeno delo • Boljše znanje zdravstvenega osebja • Razbremenitev zdravstvenega osebja • Zmanjšanje neželenih učinkov zdravil, nove možnosti zdravljenja 	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipne rešitve, ki potrebujejo dodatne raziskave in razvoj • Odprti vmesniki za izmenjavo podatkov • Cena • Znanje zdravstvenega osebja za uporabo • Sprejetje novih tehnologij in zaupanje s strani pacientov glede kakovosti in varnosti uporabe • Informacijska varnost (preprečevanje vdorov)

Tabela 3 Mobilne tehnologije.

Priložnosti/primeri uporabe	Koristi	Izzivi
<ul style="list-style-type: none"> • Aplikacije za spremljanje dejavnikov zdravega življenja • Izobraževalne aplikacije • Opozorilne aplikacije (npr. za jemanje zdravil) • Aplikacije za spremljanje kroničnih bolezni • Svetovalne aplikacije • Aplikacije kot del IS (opravila zdravstvenega osebja preko mobilnih naprav) • Povezovanje v internet stvari 	<ul style="list-style-type: none"> • Znižanje stroškov preventive • Znižanje stroškov kurative • Povečanje zdravja in počutja pacientov • Boljše obvladovanje kroničnih bolezni • Lažja in hitrejša komunikacija pacienta z zdravstvenim osebjem • Večja varnost pacienta • Izboljšanje kakovosti izvedbe postopkov/storitev (npr. ob zdravniški postelji, na daljavo) • Izboljšanje znanja zdravstvenega osebja • Izboljšanje razumevanja zdravljenja s strani pacientov 	<ul style="list-style-type: none"> • Zagotavljanje informacijske varnosti na infrastrukturi in napravah uporabnikov • Vzpostavitev dobre informacijske varnostne kulture • Digitalne kompetence zdravstvenega osebja, medicinske sestre kot promotorke rabe aplikacij • Obvladovanje odpora do sprememb (vzpostavitev inovacijske, sodelovalne kulture) • Vključevanje zdravstvenega osebja v razvoj aplikacij • Digitalne kompetence državljanov in bolnikov

Velik potencial mobilnih tehnologij na področju zdravja je v povezovanju z različnimi predmeti interneta stvari (npr. pametne ure, zapestnice, merilci

ter druge medicinske naprave). Tabela 3 prikazuje primere različnih vrst mobilnih aplikacij ter njihove koristi za uporabnike (državljanje, paciente,

zdravstvene delavce). Zadnji stolpec podaja izzive, povezane z uvajanjem mobilnih tehnologij. Predvsem bodo pomembna usposabljanja za pridobitev digitalnih kompetenc vseh potencialnih uporabnikov ter zagotavljanje ustrezne ravni informacijske varnosti. Preprečiti je potrebno nenadzorovano uhajanje zaupnih informacij, vdore v sistem preko mobilnih naprav in mobilnih omrežij ter obvladovati še druga tveganja, na primer uporabo lastnih mobilnih naprav v zdravstvenih inštitucijah.

Internet stvari

Uporaba naprav interneta stvari (IoT), ki zbirajo, posredujejo ter sprejemajo podatke, nekatere pa se znajo na njihovi podlagi tudi odločati, prinaša novo raven udobja, učinkovitosti in avtomatizacije tudi na področje zdravja. Analitska družba Gartner je v letu 2017 napovedala, da bo do leta 2020 število naprav IoT preseгло 20 milijard, druga analitska podjetja pa menijo, da bo teh še bistveno več. Podatki z nosljivih naprav so danes večinoma na vpogled v različnih mobilnih aplikacijah, ki jih uporabljajo pacienti, vendar nedostopni zdravniku pri diagnostiki.

Tabela 4 Internet stvari (IoT).

Priložnosti/primeri uporabe	Koristi	Izzivi
<ul style="list-style-type: none"> Nosljive naprave za spremljanje krvnega tlaka, spalnih navad ipd. Pametne postelje Pametni dozirniki zdravil Druge v internet povezane medicinske naprave 	<ul style="list-style-type: none"> Znižanje stroškov preventive in kurative Izboljšana diagnostika in zdravljenje Boljše obvladovanje kroničnih bolezni Večja varnost pacientov Izboljšanje zdravja in počutja pacientov Možnost povezovanja podatkov, zbranih z IoT, z drugimi podatki ter napredna analitika (preventiva, diagnostika, raziskave) 	<ul style="list-style-type: none"> Integracija podatkov naprav IoT z drugimi rešitvami Standardi Nezrelost tehnologije (nevarne naprave) Informacijska varnost (preprečevanje vdorov in zlorab)

Prav tako niso povezani s podatki, dobljenimi s krvnimi, rentgenskimi in drugimi preiskavami. Pomemben izziv, katerega cilj je zagotoviti višjo kakovost diagnostike in nadaljnjih postopkov, zato vidimo v zbiranju vseh zajetih podatkov v eKartoteki pacienta. Le tako bo možna njihova celovita obdelava z medicinskimi algoritmi (vključno z umetno inteligenco) ter celovit vpogled na izvedene analize s strani zdravnikov.

Združevanje in analiza vseh podatkov o pacientu po eni strani predstavlja cilj sodobne diagnostike in zdravljenja, po drugi strani pa povečuje možnosti zlorab zasebnosti in varnosti pacientov. Ključni izziv interneta stvari je zato zagotavljanje informacijske varnosti na vseh ravneh infrastrukture, saj bi ciljani vdor v medicinsko napravo lahko v najslabšem primeru povzročil smrt pacienta. Napadalci so v preteklosti že prevzeli nadzor nad spodbujevalniki srčnega utripa, letos pa je bila pravočasno odkrita ranljivost dozirnikov inzulina. Zavedati se je potrebno, da so naprave IoT še bolj ranljive od računalnikov in mobilnih naprav (nezrelost tehnologije), zato je v prihodnosti pričakovati vedno več različnih vrst napadov nanje. Tabela 4 prikazuje primere uporabe naprav IoT, njihove potencialne

koristi za uporabnike ter izzive, povezane z uvajanjem interneta stvari, ki jih bo potrebno rešiti, da ne bi prišlo do negativnih posledic za paciente.

Kognitivne tehnologije in umetna inteligenca

Kognitivne tehnologije in umetna inteligenca (UI) imajo sposobnost izvajanja kognitivnih funkcij, kot sta učenje in reševanje problemov, ki sta značilni za človeški um oziroma naravno inteligenco. UI vključuje strojno učenje, globoko učenje, nevronske mreže, matematične, statistične in druge metode, ki jih je možno uporabiti v najrazličnejši programski opremi: pogovornih robotih, strateških igrah, opremi avtonomnih vozil, vojaških simulacijah in še marsikje.

UI se pospešeno vpeljuje tudi na področje zdravstva – pričakovati je vedno več aplikacij, tako za zdravstveno osebje kot za laike, ki bodo vsebovale algoritme UI. Takšne aplikacije bodo prinesle številne možnosti za hitro in visoko zanesljivo (samo)postavljanje diagnoz, svetovanje pacientu, zgodnejše odkrivanje bolezni, pomoč zdravniku pri izbiri najprimernejše terapije, hitrejše okrevanje in znižanje stroškov zdravstva (tabela 5). Pri tem se

moramo zavedati, da so računalniški algoritmi celo v prednosti pred zdravniki, saj lahko v zelo kratkem času pregledajo vse podatke o pacientu in jih povežejo z znanjem, pridobljenim na velikem številu preteklih primerov (baza znanja), iz katere se znajo učiti.

Že danes si je možno naložiti aplikacije, ki na podlagi podanih simptomov postavijo diagnozo (npr. Your.MD). Zanesljivost je visoka, saj temelji na veliki bazi podatkov in algoritmih učenja. Aplikacija tudi svetuje, kako nujen je obisk pri zdravniku. Na Stanfordu je bil razvit algoritem za prepoznavanje kožnega raka na podlagi fotografije kože. Prednost je,

da lahko v zelo kratkem času pregleda zelo veliko število slik ter v njih prepozna bistveno več vzorcev, kot jih je sposoben človek. Podobno bi lahko z algoritmi umetne inteligence pacienti sami prepoznali tudi številne druge spremembe (npr. očesne), še preden bi se bolezen razvila, kar bi omogočilo zgodnejše in uspešnejše zdravljenje. Ena od pomembnejših skupin na področju UI je skupina DeepMind, ki od leta 2014 deluje pod okriljem Googla. Njen največji dosežek na področju zdravja je učinkovita diagnostika nekaterih očesnih bolezni z zanesljivostjo najboljših svetovnih očesnih zdravnikov.¹⁰

Tabela 5 Kognitivne tehnologije in umetna inteligenca.

Priložnosti/primeri uporabe	Koristi	Izzivi
<ul style="list-style-type: none"> • Hitro in visoko zanesljivo postavljanje diagnoz (zdravstveno osebje in pacienti sami) • Svetovanje pacientu (pogovorni roboti) • Zgodnje odkrivanje bolezni (bolniki sami in zdravstveno osebje) • Pomoč zdravniku pri izbiri najprimernejše terapije • Spremljanje patogenov v okolju • Operacije z avtonomnimi roboti 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalizacija storitev • Večja dostopnost storitev • Razbremenitev zdravstvenega osebja • Visoka zanesljivost postavljenih diagnoz in terapij • Uspešnejši boj s kroničnimi boleznimi • Preprečevanje epidemij • Nižja smrtnost • Znižanje stroškov preventive in kurative 	<ul style="list-style-type: none"> • Zagotavljanje visoke zanesljivosti algoritmov in zaupanja vrednih rešitev • Izboljšanje algoritmov za govorno komunikacijo v različnih jezikih (npr. slovenščini) • Vzpostavitev zaupanja v tehnologijo UI med državljani in zdravstvenim osebjem • Digitalne kompetence zdravstvenega osebja in državljanov • Informacijska varnost • Etične dileme

Veliko prednost za pacienta vidimo predvsem v implementaciji algoritmov UI v mobilne aplikacije, saj tako postanejo dostopni vsakomur, kjerkoli ali kadarkoli, kar omogoča pravočasen odziv na določene simptome ali težave. To je pomembno, saj ljudje večinoma neradi pogosto hodimo k zdravnikom in čakalne vrste so dolge. Velik potencial UI je tudi na področju svetovanja zdravniku pri predpisu prave terapije. Za določene bolezni obstaja veliko število zdravil, bolezni imajo veliko različic, pri predpisu terapije pa je potrebno upoštevati tudi specifičnosti pacienta. Raziskovalci so še posebej dejavni pri razvoju algoritma UI za predpisovanje terapij bolnikom z rakom. Odločitev je specifična za vsakega bolnika, prava kombinacija terapij je eden od ključnih dejavnikov uspešnega zdravljenja. Radiologom je pri določitvi območja sevanja v veliko pomoč aplikacija InnerEye, s katero nalogo opravijo zelo hitro in natančno. Algoritmi UI so že vgrajeni tudi v različne medicinske naprave in robote, ki zato natančneje opravijo preiskavo, ter v programe za analizo zajetih posnetkov in meritev za postavitev diagnoze. Izdelan je bil tudi že robot, ki je samostojno opravil operacijo (povezovanje robotike in UI). UI bo v prihodnosti

lahko v veliko pomoč tudi pri odkrivanju patogenov v okolju ter izvajanju zaščitnih ukrepov za preprečevanje izbruhov bolezni, kot sta bili Zika in Ebola (projekt Premonition).

Zadnji stolpec tabele 5 podaja ključne izzive, povezane z uvajanjem UI. Kot pri uvajanju drugih digitalnih tehnologij, bo po eni strani ključen izziv uspešnosti pridobitev ustreznih digitalnih kompetenc zdravstvenega osebja in vseh državljanov, da bodo znali aplikacije pravilno uporabljati, po drugi strani pa pričakujemo, da bodo ravno algoritmi UI omogočili komunikacijo z uporabo govora in tako približali tovrstne aplikacije vsakomur. Medtem ko tako imenovani pogovorni roboti angleško že dobro komunicirajo, kot poseben izziv vidimo izboljšanje algoritmov v drugih jezikih, tudi slovenščini.

Da bi ljudje zaupali nasvetom aplikacij UI, morajo razvijalci zagotoviti šest principov:¹⁰ pravičnost (npr. enaka obravnava vseh z enakimi simptomi), zanesljivost in varnost delovanja (tudi npr. v slabih svetlobnih pogojih), zaupnost in varnost podatkov, transparentnost delovanja, inkluzivnost ter odgovornost. Pri razvoju se je potrebno zavedati, da

pristranskost (nepravičnost) lahko nastane na podlagi pristranskosti podatkov iz realnega sveta (učna množica, na kateri se aplikacija UI uči), in ne namenoma pri razvoju rešitve. Tako lahko npr. pri zaposlovanju razvijalcev programske opreme UI daje prednost moškim pred ženskami, ker iz učne množice spozna pravilo, da so razvijalci večinoma moški. Ker so podatki ključni element, na katerem UI deluje, je

potrebno še bolj kot na drugih področjih zagotavljati njihovo zaupnost in varnost (spoštovanje Splošne uredbe Evropske unije o varstvu podatkov – GDPR in drugih predpisov). V nasprotnem primeru ljudje ne bodo pripravljeni deliti svojih zdravstvenih podatkov za namene storitev UI. Inkluzivnost pa pomeni, da je aplikacija zasnovana tako, da razume kontekst, potrebe in pričakovanja uporabnika.

Tabela 6 Brezpilotni letalniki.

Priložnosti/primeri uporabe	Koristi	Izzivi
<ul style="list-style-type: none"> Dostava različnih izdelkov (zdravila, dostava krvi bolnišnici/zdravniku, dostava hrane bolnim in ostarelim...) Prevoz reševalca Iskanje in nujna oskrba poškodovancev Dostava najnujnejših potrebščin na ogrožena območja po naravnih nesrečah (zdravila, cepiva) 	<ul style="list-style-type: none"> Hitrejša dostava Nižji stroški dostave Večja dostopnost in kakovost storitev Nižja smrtnost (zastoj srca, prometne, naravne nesreče, nedostopen teren) 	<ul style="list-style-type: none"> Vzpostavitev zaupanja v tehnologijo upravljanih in samoletečih letalnikov Dodatna testiranja in izboljšave sistemov samoletečih letalnikov Ustrezna zakonodaja, ki zagotavlja varnost v zraku in tleh, vendar ne ovira uporabe

Brezpilotni letalniki

Tehnologija brezpilotnih letalnikov oziroma brezpilotnih zrakoplovov (izraz se uporablja v slovenski uredbi, ki ureja to področje) prehaja v zrelo fazo, različne možnosti uporabe in njihove koristi se preizkušajo v okviru mnogih pilotnih projektov. Uporaba brezpilotnih letalnikov je namreč mogoča na najrazličnejših področjih, kot so: zbiranje fotografij in posnetkov za različne namene, dostava paketov, zračni taksi, nadzor nepremičnin, varnostni nadzor. Tudi na področju zdravstva bo uporaba brezpilotnih letalnikov lahko zagotovila hitrejšo in kakovostnejšo storitve, nenazadnje tudi uspešno rešeno življenje več. Tipični primeri, kjer bi v zdravstvu in oskrbi lahko uporabili brezpilotne letalnike, so: dostava različnih izdelkov (npr. zdravil pacientu iz lekarne na dom, krvi bolnišnici, hrane bolnim in ostarelim na dom), iskanje in nujna oskrba poškodovancev ali dostava najnujnejših potrebščin na ogrožena območja po naravnih nesrečah (zdravila, cepiva). Možnost dostave z brezpilotnim letalnikom je posebej koristna za manj razvite države, kjer ni na voljo klasična infrastruktura oziroma so razdalje velike. V razvitem svetu pa je lahko takšna dostava hitrejša (gost promet po cesti v velikih mestih), kar je pomembno kadar gre za reševanje življenja (npr. dostava defibrilatorja), pa tudi cenejša (ni potreben človek kot dostavljavec). Brezpilotne letalnike bi lahko koristno uporabili tudi v iskalnih in reševalnih akcijah, npr. v naših gorah, kadar polet s helikopterjem ni mogoč ali je prenevaren. Poškodovanega bi brezpilotni letalnik

lahko poiskal in ga tudi oskrbel z najnujnejšim do prihoda reševalcev. Priložnosti in koristi uporabe brezpilotnih letalnikov v zdravstvu povzema tabela 6.

Izzivi, ki nas čakajo pred bolj množično uporabo, so povezani z licencami za upravljanje brezpilotnih letalnikov ter zagotavljanjem varnosti pri letenju. V ZDA je bil v letu 2016 sprejet predpis (Part 107 of the Federal Aviation Regulations), ki določa pravila komercialne uporabe brezpilotnih letalnikov do 25 kilogramov teže, kazni za kršenje teh pravil ter pogoje za pridobitev licence za upravljalca (pilota) brezpilotnega letalnika.¹¹ Tudi v Sloveniji je že avgusta 2016 v veljavo stopila Uredba o sistemih brezpilotnih zrakoplovov, ki določa splošne tehnične in operativne pogoje za njihovo varno uporabo. Uredba določa tudi pogoje za osebe, ki brezpilotne zrakoplove upravljajo.¹² Maja 2019 je Evropska komisija sprejela enotna pravila za upravljanje brezpilotnih letalnikov za celoten evropski zračni prostor, s čimer želi vplivati na povečanje varnosti zračnega prometa po vsej Evropi. Pravila bodo veljala za vse upravljavce brezpilotnih letalnikov, tako za komercialno kot zasebno rabo, se pa razlikujejo glede na težo letalnika in namen njegove uporabe.¹³

Pričakovati je, da bo v prihodnosti razvitih tudi vse več samoletečih (avtonomnih) letalnikov. Prvi tak izdelek, imenovan EHang, na Kitajskem testirajo za uporabo v mestnem transportu kot leteči taksi,¹⁴ ki je povezan s centralnim nadzornim sistemom. V ZDA isto napravo testirajo za hiter prevoz darovanih organov po celotni državi.¹⁵ Za množično uporabo

samoletelih letalnikov bo potrebno zopet prilagoditi pravila za letenje in podeljevanje licenc ter opredeliti vlogo nadzornih centrov, ki jih doslej ni bilo. Verjamemo, da bodo brezpilotni letalniki v prihodnosti lahko nadomestili različna opravila tudi na področju zdravstva in oskrbe pacientov ter starejših, ki jih danes opravljajo različni profili zdravstvenega in drugega osebja, pri čemer se bo zmanjšala spremenljivost opravil, stroški in napake.¹⁶

Razprava in zaključek

Tako kot vsa druga področja, tudi področje zdravstva lahko izkoristi številne priložnosti, ki jih ponujajo digitalne tehnologije ter izvede uspešno digitalno transformacijo. V prispevku je predstavljenih šest ključnih skupin tehnologij, ki bodo po našem mnenju ključne za zagotavljanje prilagojenih, stalno dostopnih, kakovostnih ter zanesljivih zdravstvenih storitev prihodnosti. Tehnološke rešitve bodo pri določenih opravilih lahko deloma ali v celoti nadomestile zdravstvene delavce in jih tako razbremenile, kar je zelo pomembno, saj le-teh že danes močno primanjkuje. V prispevku niso opisani informacijski sistemi zdravstvenih inštitucij, ki so zelo raznoliki in bodo v prihodnosti potrebovali različne nadgradnje ali prenovo, da bodo postali sodobno interoperabilno jedro, s katerimi se bodo povezovale v prispevku navedene tehnologije in rešitve.

Uvajanje novih tehnologij bo povezano s številnimi organizacijskimi, varnostnimi in drugimi izzivi, ki jih bo potrebno reševati bodisi globalno, na državnem nivoju ali znotraj posameznih inštitucij. Ključni izziv zagotovo predstavlja razvoj interoperabilnih rešitev, ki temeljijo na dogovorjenih standardih in omogočajo povezovanje z drugimi rešitvami znotraj inštitucije in širše ter pridobitev znanj zdravstvenih delavcev in pacientov za delo z njimi. Drugi izziv predstavlja zagotavljanje zadostnega števila kadrov z ustreznimi, tudi digitalnimi kompetencami, kar bo potrebno dosegati s spremembami organizacijske kulture ter spremembami načinov pridobivanja, razvoja in upravljanja kadrov znotraj inštitucij. Zagotavljanje informacijske varnosti in varstva podatkov na vseh nivojih infrastrukture bo eden od ključnih dejavnikov uspeha, saj v primeru vdorov in zlorab ljudje ne bomo pripravljeni deliti svojih zdravstvenih podatkov. To pa bi onemogočilo večino opisanih celovitih svetovalnih ali diagnostičnih storitev, ki temelje na algoritmičnih umetni inteligence. Na tem področju se odpirajo tudi nove etične dileme: nekateri govorijo o »Hipokratovi prisegi za razvijalce«, ki bo zagotavljala pravičnost,

zanesljivost, varnost, zasebnost, transparentnost ter odgovornost za rešitve z vgrajeno umetno inteligenco. Nujne bodo tudi spremembe zakonodaje, ki bo urejala to pomembno področje.

Reference

1. Microsoft: *The future computed: artificial intelligence and its role in society*. Washington 2018: Microsoft. https://blogs.microsoft.com/wp-content/uploads/2018/02/The-Future-Computed_2.8.18.pdf (19. 12. 2019)
2. Koncilja K: Siri, kaj v zdravstvu počnejo Amazon, J. P. Morgan Chase in Warren Buffet? *FinancePro* 2019. <https://pro.finance.si/P2030/8952672/Siri-kaj-v-zdravstvu-pocnejo-Ama-zon-J-P-Morgan-Chase-in-Warren-Buffet> (19. 12. 2019)
3. Kane GC, Palmer D, Phillips AN, Kiron D, Buckley N: *Achieving digital maturity: adapting your company to a changing world*. S. l. 2017: MIT Sloan Management Review, Deloitte University Press. <https://sloanreview.mit.edu/projects/achieving-digital-maturity> (19. 12. 2019)
4. Koncilja K: Osem najpomembnejših tehnologij za spopad z naslednjo krizo. *FinancePro* 2019. <https://pro.finance.si/8950416> (19. 12. 2019)
5. Lebid M: Business intelligence in healthcare: improving patient care and expenses. *Datapine blog* 2017. <https://www.datapine.com/blog/business-intelligence-in-healthcare/> (19. 12. 2019)
6. Tomlinson Z: 15 medical robots that are changing the world. *Interesting Engineering* 2018. <https://interestingengineering.com/15-medical-robots-that-are-changing-the-world> (17. 9. 2019)
7. Munih M: Robot se prilagaja človeku. In: Bajd T, Bratko I (eds.), *Robotika in umetna inteligenca*. Ljubljana 2014: Slovenska matica.
8. *Green paper on mobile Health ("mHealth")*. Brussels 2014: European Commission. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/green-paper-mobile-health-mhealth> (22. 9. 2019)
9. Rožanec A, Lahajnar S: Mobilne aplikacije, sodoben pripomoček na področju zdravja in dobrega počutja. *Revija za zdravstvene vede* 2016; 3(2): 81-92.
10. DeepMind. <https://deepmind.com/> (20. 9. 2019)
11. Federal Aviation Administration. <https://www.faa.gov> (24. 9. 2019)
12. Dron Bonton. <http://www.dronbonton.si> (24. 9. 2019)
13. Izvedbena uredba komisije (EU) 2019/947 z dne 24. maja 2019 o pravilih in postopkih za upravljanje brezpilotnih zrakoplovov. *Uradni list Evropske unije* L152/45. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2019/947/oj (25. 9. 2019)
14. EHang. <http://www.ehang.com> (25. 9. 2019)
15. Doctorpreneurs. <http://www.doctorpreneurs.com> (24. 9. 2019)
16. Drones in HealthCare. <https://www.dronesinhealthcare.com> (24. 9. 2019)

Boštjan Žvanut

Poročilo s 17. svetovnega kongresa medicinske in zdravstvene informatike MEDINFO 2019

Report from the 17th World Congress of Medical and Health Informatics MEDINFO 2019

Letos se je od 25. do 30. avgusta 2019 odvijal 17. svetovni kongres medicinske informatike MEDINFO 2019 pod naslovom »Health and wellbeing e-networks for all«. Potekal je v konferenčnem centru Cité Internationale v Lyonu v Franciji pod okriljem Mednarodnega združenja za medicinsko informatiko (International Medical Informatics Association, IMIA) in Francoskega združenja medicinske informatike (Association Française d'Informatique Médicale«).

Na kongresu so strokovnjaki iz 63 držav predstavili več kot tisoč prispevkov iz štirih ključnih vsebinskih sklopov: (1) interpretacija zdravstvenih in biomedicinskih podatkov, (2) podpora pri zdravstveni oskrbi, (3) vzpostavljanje natančne medicine in javnega zdravstva in (4) človeški dejavnik v medicinski informatiki. Izredno bogat program, ki je pogosto potekal kar v 11 vzporednih sekcijah, je izpostavil aktualne teme informatike v zdravstvu.

Iz programa, dostopnega na spletni strani <https://www.medinfo-lyon.org/>, se da razbrati aktualne smernice razvoja medicinske informatike, vključno z informatiko v zdravstveni negi. Skozi vse programske sklope je bil posredno ali neposredno izpostavljen elektronski zdravstveni zapis (angl. *electronic health record*, EHR), njegove dopolnitve, uporabniški vmesniki in njegove navezave na druge informacijsko komunikacijskih tehnologij (IKT).

Na številnih predstavitvah smo lahko zasledili, da imajo tehnologije veriženja blokov (angl. *blockchain*) potencial tudi na področju zdravstva. Poudarek je bil tudi na orodjih za prepoznavanje govora (angl. *speech recognition*), uporabi umetne inteligence (angl. *artificial*

intelligence) in zbiranju ter obdelavi masovnih podatkov (angl. *big data*). Izpostavljen je bil tudi pomen standardizirane terminologije.

Na kongresu je bilo precej govora o etičnih dilemah in problemih zakonodaje, ki se porajajo pri uporabi IKT v zdravstvu. Vse našteje teme kažejo na nove potrebe po razvoju specifičnih kompetenc na področju medicinske informatike, kar je bilo prav tako izpostavljeno v različnih programskih sklopih.

Kongresa sem se udeležil (slika 1) kot predstavnik Slovenije v interesni skupini IMIA-NI, tj. skupine IMIA za informatiko v zdravstveni negi, s katero aktivno sodeluje Sekcija za informatiko v zdravstveni negi (SIZN) pri SDMI. Med kongresom smo imeli predstavniki IMIA-NI dopoldansko srečanje, kjer smo se posvetili predvsem poročilom članov in strateškemu načrtu IMIA-NI. Poleg tega sem na kongresu predstavil raziskavo Predlog delovnega okvira za upravljanje procesov v zdravstvu (ang. *A proposed framework for the governance of health care processes*).

V naslednjem letu se obeta zanimiv dogodek Nursing Informatics International Congress NI2020, ki bo od 27. do 29. julija 2020 v Brisbanu v Avstraliji. Vabilo za oddajo prispevkov je že objavljeno. V letu 2021 pa bo prav tako v Avstraliji naslednji kongres MEDINFO (od 21. do 25. avgusta 2021 v Sydneyu).

Zahvaljujem se Fakulteti za vede o zdravju Univerze na Primorskem, Upravnemu odboru SDMI in SIZN, ki so mi krili stroške udeležbe. Z udeležbo na kongresu MEDINFO 2019 sem pripomogel k promociji SDMI in SIZN, koristna pa je bila tudi zaradi mreženja s strokovnjaki z našega področja.



Slika 1 Avtor poročila na konferenci v Lyon.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 53-54

Emma Dornik

Digitalizacija v zdravstvu: poročilo s srečanja Sekcije za informatiko v zdravstveni negi – SIZN 2019

Digitalisation in Nursing: Report from the Meeting of the Nursing Informatics Section – SIZN 2019

Tradicionalno srečanje članov Sekcije za informatiko v zdravstveni negi (SIZN), ki deluje pri Slovenskem društvu za medicinsko informatiko (SDMI), je potekalo v Zrečah 8. novembra 2019. Programski sklop SIZN je bil tudi tokrat namenjen strokovni rasti, izobraževanju in druženju članov. Na srečanju je sodelovalo 35 udeležencev. V nadaljevanju so predstavljeni povzetki predstavitev v zaporedju, kot so si sledili po programu.

Priložnosti v projektih Evropske unije za razvoj sodobnih storitev v zdravstveni negi

Neja Samar Brenčič, Zavod IZRIIS, Ljubljana; neja.samar-brencic@izriis.si

Povzetek: Evropa se sooča s štirimi glavnimi zdravstvenimi izzivi: 1. naraščajočimi in potencialno nevzdržnimi stroški zdravja in oskrbe, predvsem zaradi vse večje razširjenosti kroničnih bolezni ter staranja prebivalstva, ki zahteva bolj raznoliko oskrbo; 2. vplivi zunanjih okoljskih dejavnikov na zdravje; 3. povečanim tveganjem za nalezljive bolezni; 4. neenakostjo v zdravju in dostopu do zdravstvene oskrbe. Zato mora Evropa vlagati v raziskave, tehnologijo in inovacije za razvoj pametnih, prilagodljivih in trajnostnih rešitev ter sodelovati z drugimi svetovnimi akterji. Eden izmed načinov, kako zagotoviti razvoj v smeri rešitev, je v sklopu razpisanih programov, npr. Digitalna transformacija v zdravstvu in negi. Cilj razpisa je podpirati upravljanje zdravja in dobrega počutja, obenem pa krepiti sodelovanje državljanov in lažjo preobrazbo zdravstvenih storitev v bolj digitalizirane modele oskrbe, osredotočene na posameznike in skupnost. S tem bosta omogočena boljši dostop do zdravstvene oskrbe in trajnost sistemov zdravstva in oskrbe. Tako konzorciji slovenskih deležnikov kot slovenski deležniki, povezani v mednarodne konzorcije, lahko prispevajo k povečanju potenciala digitalne ekonomije v EU v sektorju zdravstva in zdravstvene oskrbe s

ciljem trajnostnega razvoja v korist družbe, okolja in državljanov. Področja, kjer lahko prispevamo, so eZdravje, mobilno zdravje (mZdravje) in informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) za aktivno in zdravo staranje.

Ključne besede: zdravstvena nega, inovacije, tehnologija, trajnostni razvoj, EU programi/AHA

Izkušnje ob uvajanju brezpapirne dokumentacije zdravstvene nege na Kliniki za infekcijske bolezni in vročinska stanja v enoti intenzivne terapije

Janja Perme in Sandra Vrhovac, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Enota intenzivne terapije, Ljubljana; janja.perme@kclj.si, sandra.vrhovac@kclj.si

Povzetek: Digitalizacija je v bolnišnici eden izmed glavnih izzivov medicinske informatike. Uvedba prinaša transparentnost medicinske oskrbe in s tem večjo varnost za paciente, višjo učinkovitost dela v bolnišnici, lažje ter preglednejše vodenje podatkov. Razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije je pripeljal do informatizacije v zdravstvu, s čimer klasično papirnato dokumentiranje zamenjuje elektronsko zasnovana dokumentacija. Vsaka novost, ima poleg pozitivnih tudi nekatere negativne lastnosti. Z elektronskim dokumentiranjem zdravstvene nege tako obstaja bojazen, da se bo delo preselilo od pacienta k računalniku. Uvajanje novosti na vseh delovnih področjih predstavlja izzive pri zaposlenih, lahko pa prihaja tudi do odpora, saj z uvajanjem novosti spreminjamo rutino dela. Informatizacija zdravstva in zdravstvene nege je neizogibna. V sodobnem času je učinkovit način dokumentiranja zelo pomemben. Splošno znano je, da so medicinske sestre znotraj zdravstvene obravnave največ v stiku s pacientom. Z učinkovitim sistemom elektronskega dokumentiranja bi se medicinske sestre lahko še bolj

posvetile pacientom, kar bi imelo pozitivne učinke na izide zdravljenja.

Ključne besede: informatizacija zdravstva, medicinske sestre, elektronsko dokumentiranje, novosti

Spremljanje kronične rane in dializnega katetra v modulu ZN v BIRPIS21 SRC

Urša Presekar, SRC Infonet d.o.o., Kranj; ursa.presekar@infonet.si

Povzetek: V predstavitvi bomo prikazali novosti, ki smo jih implementirali v modul zdravstvene nege. Poleg dodatnih možnosti tiskanja, dodajanja slik in spremljanja porabljenega materiala, smo v modul dodali še dva nova tipa, in sicer dializni kateter ter kronično rano. Podatke za vnos novega dializnega katetra in spremljanje njegovih sprememb smo pripravili v sodelovanju s tremi dializnimi centri z namenom, da so podatki točno tisti, ki jih naši uporabniki potrebujejo. Največjo potrebo po spremljanju v modulu zdravstvene nege predstavlja kronična rana, ki bo konec meseca na voljo za testiranje in uporabo.

Ključne besede: zdravstvena nega, IKT rešitve, dializni kateter, kronična rana

Model za oceno zdravstvene ogroženosti pacienta

Aljaž Bajc in Žiga Tomšič, Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana; aljaz.bajc123@gmail.com, zigatomsic88@gmail.com

Povzetek: Medicinske sestre izmed vseh zdravstvenih delavcev preživijo največ časa ob pacientu. Pogosto skrbijo za kritično bolne paciente, katerih zdravstveno stanje se lahko zelo hitro spreminja, zato imajo medicinske sestre ključno vlogo pri oceni in spremljanju zdravstvenega stanja ter ustreznem ukrepanju. Problem ocene in ustreznega odgovora je težak zaradi kompleksnosti zdravstvenega stanja, vse večjega števila pacientov, pomanjkanja kadra, pomanjkanja znanja in subjektivnosti ocene. Sistemi za zgodnje prepoznavanje ogroženega pacienta so pomembna orodja za pomoč pri identifikaciji bolnikov s tveganjem za poslabšanje zdravstvenega stanja, saj omogočajo objektivno oceno, skrajšajo bolnišnične dneve in zmanjšajo umrljivost pacientov. Za izdelavo modela ocene resnosti stanja smo uporabili večparametrski model za odločanje, ki je izdelan s pomočjo programa DEXi. Oseba, ki bo za končno odločitev odgovorna, je definirana kot diplomirana medicinska sestra/zdravstvenik, ki ima na delovnem mestu stik z življenjsko ogroženimi

pacienti. Za teoretično ozadje raziskovalnega problema je bila uporabljena deskriptivna metoda dela s pregledom strokovne literature v podatkovnih zbirkah, za pripravo odločitvenega modela pa je bilo uporabljeno večparametrsko odločanje, kjer smo skupno oceno razdelili na manjša podpoglavja za lažjo in točnejšo oceno stanja. Posamezne parametre ocenjevanja smo opredelili glede na literaturo in jih razvrstili v drevesno strukturo. Pri posameznem parametru smo določili uteži, določali zaloge vrednosti in funkcije koristnosti. Model smo nato testirali na 4 hipotetičnih pacientih, pri katerih smo prišli do različnih stopenj ogroženosti, oziroma iste stopnje ogroženosti vendar z odstopanji v posameznih parametrih. Cilji izdelanega večparametrskega modela so bili doseženi, saj je model dobro ocenil stopnjo ogroženosti pacientov.

Ključne besede: večparametrski modeli, pacienti, ogroženost, program DEXi

Model za pomoč pri odkrivanju tveganja za razvoj poporodne posttravmatske stresne motnje

Ivana Knez in Ana Prosen, Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana; ikivanaknez@gmail.com, anaprosen80@gmail.com

Povzetek: Nosečnost in rojstvo otroka je v življenju vsake ženske in njene družine poseben dogodek, vendar se porod lahko spremeni tudi v travmatičen dogodek, ki tako telesno kot duševno prizadene celovitost posameznice in jo obenem ogroža. Kot tak ima porod pomemben vpliv na kasnejši potek in kakovost življenja posameznice ter njenih bližnjih. Različne raziskave so potrdile, da je porod lahko pomemben vzrok pri razvoju porodne posttravmatske stresne motnje. Prevalenca se giblje med 1 % in (po nekaterih raziskavah kar) 30 %. Četudi so z raziskavami v zadnjih letih opozorili na problematiko posttravmatske stresne motnje, je to zapleteno in edinstveno področje raziskav v primerjavi z drugimi duševnimi motnjami, predvsem zaradi porodnega in poporodnega obdobja. Dokazi kažejo, da omenjena duševna motnja lahko vpliva na sam odnos matere z dojenčkom kot tudi na njegov kognitivni razvoj. Za pripravo odločitvenega modela smo uporabili večparametrsko odločanje metode DEX. S pripadajočim računalniškim programom DEXismo širši in zelo kompleksen problem poenostavili na manjše podprobleme, kar je poenostavilo zastavljanje in reševanje problema. Na podlagi relevantnih raziskav in metode DEX smo ustvarili model za pomoč pri odkrivanju poporodne posttravmatske stresne motnje. Vse štiri sodelujoče

osebe so bile ocenjene in razvrščene v eno izmed petih kategorij (zelo visoko tveganje, visoko tveganje, srednje tveganje, nizko tveganje, ni tveganja). Duševne motnje v poporodnem obdobju, kar zajema tudi posttravmatsko stresno motnjo, predstavljajo velik izziv za zdravstveno varstvo. Največji problem se kaže v premajhni pozornosti, namenjeni preventivi in zgodnjemu odkrivanju. Menimo, da bi lahko z modelom odločanja pripomogli k zgodnejšemu odkrivanju kriterijev tveganja. Model odločanja bi bilo potrebno dodelati, vendar je lahko odlično podporno sredstvo zdravstvenim delavcem tako za opazovanje kot za namenjanje večje pozornosti potencialno ogroženim materam, za sistematično spremljanje in izboljšanje odločitev.

Ključne besede: posttravmatska stresna motnja, dejavniki tveganja, odločitveni modeli, program DEXi

Učenje temeljnih postopkov oživljanja s pomočjo mobilnih aplikacij za otroke: preliminarni pregled zadetkov iz spletne trgovine Google Play

Nino Fijačko, Lucija Gosak, Leona Cilar in Gregor Štiglic, Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede; nino.fijacko@um.si, lucija.gosak@student.um.si, leona.cilar1@um.si, gregor.stiglic@um.si

Matej Strnad in Pavel Skok, Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta, Maribor; strnad.matej78@gmail.com, pavel.skok@ukc-mb.si

Povzetek: Evropsko reanimacijsko združenje je leta 2016 začelo s projektom »Otroci rešujejo življenjek« (angl. *Kids save lives*) z željo poučiti mlajšo populacijo o temeljnih postopkih oživljanja (TPO) in zmanjšati posledice izvenbolnišničnega srčnega zastoja v primeru neizvajanja kardiopulmonalnega oživljanja. Za zdravstvene delavce, ki izvajajo izobraževanje, predstavlja to poseben izziv, še posebej, če nimajo na voljo ustreznega didaktičnega gradiva oziroma pripomočkov. Poizvedeli smo, ali obstajajo primerne mobilne aplikacije za učenje TPO pri mlajši populaciji in kakšne teoretične ter praktične pristope vključujejo. Izvedli smo preliminarni pregled mobilnih aplikacij v spletni trgovini Google Play, kjer smo s ključnimi besedami »CPR game« in vključitvenimi ter izključitvenimi kriteriji prišli do končnega števila vsebinsko ustreznih mobilnih aplikacij. V podrobno analizo so bile vključene angleške brezplačne mobilne aplikacije, ki po evropskem ocenjevalnem sistemu vsebine videoiger sodijo v tretjo kategorijo in so primerne za učenje TPO pri mlajši populaciji. S pomočjo ključnih besed smo našli 250 zadetkov. Na

podlagi vključitvenih in izključitvenih kriterijev smo v končno analizo vključili 7 ustreznih mobilnih aplikacij. Le štiri mobilne aplikacije vključujejo pristop DRSABCD (angl. *Danger, Response, Sent, Airway, Breathing, Cardiopulmonary resuscitation, Defibrillator*) oziroma ABCDE (angl. *Airway, Breathing, Circulation, Disability, Environment*) za učenje mlajše populacije TPO pri življenjsko ogroženem pacientu. Vse mobilne aplikacije vključujejo eno ali več oblik elementov iger, kjer prevladujejo povratne informacije, točke in značke. Vsebinska analiza je prikazala potrebo po medsebojnem sodelovanju razvijalcev mobilnih aplikacij z zdravstvenimi in pedagoškimi organizacijami za izdelavo ustreznih didaktičnih pripomočkov, ki bodo podprti z dokazi iz kardiopulmonalnega oživljanja.

Ključne besede: izobraževanje, didaktični pripomočki, igrifikacija, platforma Android, kardiopulmonalno oživljanje, otroci

Digitalno zdravstvo in izobraževanje medicinskih sester

Marija Milavec Kapun, Tina Gogova in Andreja Kvas, Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta; marija.milavec@zf.uni-lj.si, tina.gogova@zf.uni-lj.si, andreja.kvas@zf.uni-lj.si

Povzetek: Digitalne tehnologije so lahko del podpore pacientom s kroničnimi obolenji pri njihovi samooskrbi. Študentom so te tehnologije blizu, vendar je njihova digitalna zdravstvena pismenost nizka, zato je smiselno oblikovati nove pedagoške pristope in modele. Namen prispevka je predstaviti potek razvoja modela za izobraževanje študentov zdravstvene nege, ki poteka v okviru mednarodnega projekta DigiNurse. Narejeni so bili trije sistematični pregledi literature z namenom identificiranja elementov relevantnih za oblikovanje modela. To je bila osnova za oblikovanje vprašalnika z namenom testiranja uporabnosti osnutka modela DigiNurse med študenti zdravstvene nege. Razvojne aktivnosti na projektu DigiNurse temeljijo na zdravstvenem coachingu, ki je bil izbran kot najbolj ustrezen pristop pri samooskrbi pacientov s kroničnimi nenalezljivimi boleznimi. DigiNurse bo generičen model, ki bo vseboval ključne elemente za razvoj digitalnih zdravstvenih kompetenc študentov zdravstvene nege. Predhodna modela – Model sprejemanja tehnologije in Harasimov model spletnega učenja – smo opredelili kot primerna za uporabo pri digitalnem zdravstvenem coachingu. Model se testira z uporabo aktivnih metod poučevanja, zato so študenti zdravstvene nege vključeni v ocenjevanje, izvajanje in vrednotenje modela. Digitalni zdravstveni coaching je razmeroma

nov koncept, ki je malo raziskan in v slovenskem prostoru neznan. Digitalne zdravstvene kompetence, ki naj bi jih študenti zdravstvene nege razvili z uporabo novega pedagoškega modela, bodo vključevale digitalno usposabljanje pacientov, zdravstveno vzgojo (tudi informiranje in svetovanje) na področju zdravja in dobrega počutja, spremljanje zdravstvenega stanja, podporo aktivnemu vključevanju v proces odločanja, definiranje ciljev v povezavi z zdravjem in dobrim počutjem ter spremljanje napredka pri doseganju ciljev.

Ključne besede: digitalizacija, coaching, študenti zdravstvene nege, eZdravstvena nega

Uspešnost pridobivanja medkulturnih kompetenc za izvajalce zdravstvene nege preko sistema za upravljanje e-izobraževanja

Boris Miha Kaučič in Bojana Filej, Visoka zdravstvena šola v Celju, Celje; miha.kaucic@vzsce.si, bojana.filej@gmail.com

Povzetek: Izvajalci zdravstvene nege se premalo zavedajo pomena medkulturnih kompetenc za izvajanje kakovostne in varne zdravstvene oskrbe, čeprav okolje, v katerem živimo, postaja vse bolj kulturno raznoliko. Visoka zdravstvena šola v Celju je sodelovala kot partner v evropskem mednarodnem razvojnem in raziskovalnem projektu Erasmus+ o medkulturni oskrbi v evropskih enotah intenzivne terapije (MICE-ICU). S projektom smo želeli ugotoviti, kakšne so izobraževalne potrebe medicinskih sester v enotah intenzivne terapije za pridobitev medkulturnih kompetenc, ter na podlagi ugotovitev razviti sistem e-izobraževanja. V raziskavi smo uporabili kvantitativni raziskovalni pristop ter za pridobivanje podatkov uporabili vprašalnik, ki je bil razvit za potrebe projekta. V prvem sklopu smo ugotavljali anketirančeve poglede na kulturo, na vedenje do pacientov ter na odnos med izvajalci zdravstvene nege, pacientom in družino. V drugem sklopu smo preučevali izobraževalne potrebe anketirancev ter v tretjem sklopu zbrali demografske podatke o anketiranih. V raziskavi je sodelovalo 98 anketirancev, 73 % žensk in 27 % moških; 72 % jih ima visokošolsko izobrazbo, v povprečju imajo 16 let delovne dobe; 83 % anketiranih govori vsaj en tuj jezik in le 2 % se jih je udeležilo tečaja o medkulturni zdravstveni negi. Anketirani najbolj potrebujejo znanje tujih jezikov, znanje o družbeno kulturnih vidikih negovanja pacientov v različnih zdravstvenih stanjih, znanje o metodah reševanja medkulturnih konfliktov in sprejemljivih postopkih obravnave za paciente iz različnih etičnih in verskih skupin. Znanje

o različnih kulturah ter pogledih na zdravje in bolezen mora temeljiti na samozavedanju in kritični refleksiji lastnega kulturnega ozadja, prepričan in vrednot ter obnašanja in komunikacije.

Ključne besede: kulturne kompetence, e-izobraževanje, izvajalci, zdravstvena nega, enota intenzivne terapije

Sodelovanje programske hiše in izobraževalnih ustanov

Urša Presekar, SRC Infonet d.o.o., Kranj; ursa.presekar@infonet.si

Povzetek: V predstavitvi vam bomo prikazali pogled programske hiše na povezovanje z izobraževalnimi ustanovami. V podjetju SRC Infonet smo velikokrat priča pomanjkljivemu izobraževanju novo zaposlenih oziroma slabemu prenosu informacij pri delu s programom. Prav tako uporabniki naredijo več klikov v programu, kot jih je potrebnih, ne zavedajo se niti pasti, v katere jih lahko trenutna organizacija dela privede. Z vključevanjem v izobraževalni proces želimo študentom in dijakom omogočiti vpogled v realno stanje v bolnišnicah in ostalih zdravstvenih ustanovah. V prihodnosti si želimo študente in dijake izobraziti, da bodo poznali vsaj osnovno izrazoslovje in osnovne korake v zdravstvenem informacijskem sistemu in s tem pridobili dodatno znanje, ki jim lahko pomaga pri iskanju zaposlitve.

Ključne besede: izobraževanje, študenti, dijaki, programska hiša

Učne delavnice uporabe sodobnih aplikacij za dokumentiranje v zdravstvu pred nastopom zaposlitve: implementacija med študenti zdravstvene nege

Rok Drnovšek, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Nevrološka Klinika, KO za vaskularno nevrologijo in intenzivno nevrološko terapijo, Ljubljana; rok.drn.zn@gmail.com

Povzetek: Zdravstvene organizacije vse pogosteje vključujejo informacijske rešitve za podporo administrativnih procesov v zdravstvu in postopno prehajajo na elektronsko upravljanje vseh podatkov, ki so povezani z zdravstveno oskrbo. Znanja iz uporabe elektronskih aplikacij za dokumentiranje v zdravstvu zato postajajo nepogrešljiva za vse zaposlene. Namen predstavljenih učnih delavnic je usposobiti iskalce zaposlitve v zdravstveni negi pri osnovni rabi sodobnih aplikacij za dokumentiranje v zdravstvu, in sicer že pred nastopom zaposlitve. S tem želimo doseči boljšo zaposljivost in lažje prevzemanje novih zadolžitev ob zaposlitvi. V študijskem letu

2018/2019 smo pilotno izvedli učne delavnice na Zdravstveni fakulteti Univerze v Ljubljani. Na delavnicah je sodelovalo skupno 100 študentov tretjega letnika dodiplomskega študijskega programa Zdravstvena nega. Aktivnosti so potekale v računalniški učilnici ter obsegale štiri pedagoške ure vodene uporabe aplikacije BIRPIS21 podjetja SRC Infonet. Delavnice so bile vsebinsko razdeljene na dva dela. Prvi del je obsegal osnove dokumentiranja ambulantne obravnave, medtem ko je bil drugi del učnih delavnic osredotočen na dokumentiranje pacientovih podatkov v okviru bolnišnične obravnave. Učne delavnice so obsegale samo dokumentiranje podatkov, ki jih v tipičnem kliničnem okolju dokumentirajo izvajalci zdravstvene nege. Ob zaključku učnih delavnic smo s spletno anketo zbrali podatke o zadovoljstvu študentov. Študenti so bili zadovoljni z načinom izvedbe in vsebinsko zasnovano učnih delavnic. Kljub temu, da so pridobljena znanja ocenili kot uporabna in pomembna, so se manj močno strinjali, da lahko tovrstne delavnice pomagajo pri lažjemu iskanju zaposlitve. Študenti torej menijo, da delodajalci dajejo prednost znanjem iz drugih področji. V okviru raziskave nismo izvedeli, katera znanja bi po mnenju študentov lahko pripomogla k lažjemu iskanju zaposlitve, kar bi bilo smiselno nasloviti v prihodnosti. Prav tako bi v nadaljnjem raziskovalnem delu bilo potrebno ugotoviti, do kakšne mere delodajalci cenijo tovrstna znanja, oziroma katera znanja in veščine so za delodajalce najpomembnejša pri izbiri novo zaposlenih.

Ključne besede: zdravstvena nega, iskanje zaposlitve, kompetence, informacijska pismenost

Predstavitev študije "Predlog delovnega okvira za upravljanje procesov v zdravstvu"

Boštjan Žvanut, Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Izola; bostjan.zvanut@fvz.upr.si

Povzetek: Področje upravljanja procesov v zdravstvu je ključnega pomena pri načrtovanju informacijskih sistemov in zagotavljanju kakovosti. Rezultati pregleda literature kažejo, da na področju zdravstva in zdravstvene nege ni na voljo delovnega okvirja za upravljanje procesov. Po drugi strani pa so na področju informatike na voljo številni delovni okvirji, ki so se izkazali kot koristni za upravljanje procesov. Eden od vodilnih delovnih okvirjev je Kontrolni cilji za informacijsko in sorodno tehnologijo (angl. *Control Objectives for Information and Related Technologies* – COBIT). Obliko zapisa, ki jo uporablja omenjeni delovni okvir, smo prilagodili tako, da jo je možno aplicirati na procese v zdravstvu in razvili dva primera procesov, zapisanih na ta način. S pomočjo metode

Delfi smo s strokovnjaki preverili, ali je omenjena oblika zapisa primerna za zapis procesov v zdravstvu. Preliminarni rezultati na podlagi 15 intervjujev kažejo, da ima omenjena oblika zapisa potencial za uporabo tudi na področju zdravstva. Procesi, zapisani v taki obliki, lahko pomagajo managerjem, odgovornim za kakovost, in skrbnikom procesov pri izboljševanju procesov. Iz intervjujev ugotovljeni predlogi izboljšav so se nanašali predvsem na vsebino in na način predstavitve predlagane oblike zapisa strokovni javnosti, niso pa se nanašali na samo strukturo zapisa.

Ključne besede: upravljanje procesov, zdravstvo, kakovost

Predstavitev razvoja e-vsebin na projektu PreconNet "Preconception health of youth"

Boštjan Žvanut, Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Izola; bostjan.zvanut@fvz.upr.si

Povzetek: Znanje in odnos do skrbi za spolnost, še posebej na področju problematike, povezane z reproduktivnim zdravjem, sta v EU na razmeroma nizki ravni. Mladi vse pogosteje odlašajo rojstvo otroka, obenem pa se ne zavedajo morebitnih posledic. Ravno tako niso seznanjeni s tem, kako lahko vplivajo na izboljšanje reproduktivnega zdravja. Zato smo v sodelovanju s partnerji iz Finske, Avstrije, Belgije in Slovenije razvili model poučevanja te problematike. Eden od ciljev projekta je razviti kratke, mladim namenjene e-vsebine, ki bi jih seznanile s problematiko reproduktivnega zdravja. V razvoj smo vključili tudi študente. Scenarije za e-vsebine smo pripravili s pomočjo diagramov prehajanja stanj, implementirali pa smo jih z orodjem H5P in različnimi spletnimi orodji za izdelavo stripov. E vsebine so trenutno v fazi testiranja, sledila bo njihova objava na uradni spletni strani projekta preco.tamk.fi, kjer jih bomo prevedli v številne jezike EU.

Ključne besede: reproduktivno zdravje, spolnost, e-vsebine

Zaključek

Ob zaključku rednega letnega strokovnega srečanja je potekal sestanek članov SIZN, kjer je predsednica sekcije doc. dr. Erna Dornik podala poročilo o delu SIZN za leto 2019. Poleg tega so bili opredeljeni načrti in usmeritve za nadaljnje delo SIZN. Tradicionalno srečanje je bilo v letu 2019 prvič ovrednoteno z licenčnimi točkami Zbornice zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveze strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije (Zbornice-Zveze). Komisija za oceno ustreznosti stalnega strokovnega izpopolnjevanja,

imenovana s strani Zbornice-Zveze, je s sklepom I-2019-0722-0722 programu SIZN 2019 dodelila 6 licenčnih točk za pasivne udeležence in 10 licenčnih točk za aktivne udeležence.

Člani smo srečanje zaključili z naslednjimi sklepi:

- med obstoječimi kompetencami zdravstvene nege moramo izpostaviti kompetence zdravstvene nege za IKT;
- za krepitev medkulturnih kompetenc naj se uporabi že vzpostavljene rešitve e izobraževanja;
- e-izobraževanje se mora uveljavi kot ustaljena oblika formalnega, vseživljenjskega in samoizobraževanja medicinskih sester;

- priporočamo in podpiramo razširjeno izobraževanje za uporabo informacijskih rešitev v zdravstvu;
- podpiramo širitev uporabe metod umetne inteligence in modeliranja znanj v zdravstveni negi;
- spoznavamo, da so aktivnosti SIZN primerljive z delovanjem podobnih združenj v drugih razvitih državah, kar podpira naše usmeritve za aktivnosti v prihodnje.

Zahvala

Zahvaljujemo se SDMI, ki je omogočilo naše srečanje. Hvala tudi članom SIZN, ki sodelujejo v naših aktivnostih, ter avtorjem za sodelovanje na srečanju.

- **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 55-60