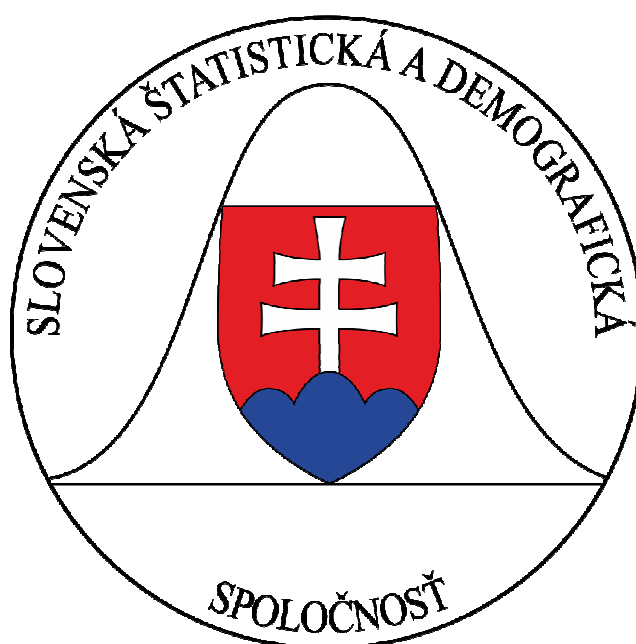


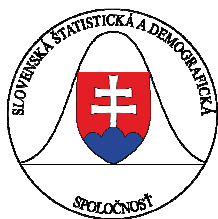
FORUM STATISTICUM SLOVACUM



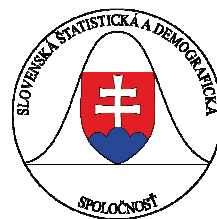
ISSN 1336-7420



4/2015



Slovenská štatistická a demografická spoločnosť
Miletičova 3, 824 67 Bratislava
www.ssds.sk



Naše najbližšie akcie:

(pozri www.ssds.sk - blok Organizované akcie)

Aplikácia metód na podporu rozhodovania

20. 11. 2015, STU Bratislava

Výpočtová štatistika - 24. medzinárodný seminár

3. - 4. 12. 2015, Bratislava

Prehliadka prác mladých štatistikov a demografov

3. - 4. 12. 2015, Bratislava

Regionálne akcie

priebežne

Diskusné popoludnia a prednášky

Priebežne

18. Slovenská štatistická konferencia

rok 2016

16. Slovenská demografická konferencia

rok 2017

Slávnostná konferencia 50 rokov Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti

marec 2018

19. Slovenská štatistická konferencia

marec 2018, Bratislava

FOREWORD

Dear colleagues,

we propone the fourth issue of the eleventh volume of the scientific peer-reviewed journal published by the Slovak statistical and demographical society (SSDS). This issue comprises contributions that are content-compatible with the topic „Medical statistics“.

Editors: Assoc. Prof. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc. , MUDr. Štefan Madarász, PhD.

Reviewed by: Assoc. Prof. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc., RNDr. Samuel Koróny PhD.

Assoc. Prof. Ing. Jozef Chajdiak, CSc.
Editor in chief



PREDHOVOR

Vážené kolegyně, vážení kolegovia,

predkladáme štvrté číslo jedenásteho ročníka vedeckého recenzovaného časopisu Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti (SŠDS). Toto číslo je zostavené z príspevkov, ktoré sú obsahovo orientované v súlade s tematikou „Medicínska štatistika“.

Editori: doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc. , MUDr. Štefan Madarász, PhD.

Recenzenti: doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc., RNDr. Samuel Koróny PhD.

Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc.
Šéfredaktor



**Diferenciácia prevalencie skupín diagnóz vrodených vývojových chýb
živonarodených detí v SR podľa pohlavia**
**Differentiation of prevalence groups of diagnosis Congenital anomalies
liveborn children in Slovakia by gender**

Daniel Böhmer, Ján Luha

Abstrakt: Prevalenciu vrodených vývojových chýb registrujeme ako jeden z indikátorov zdravotného stavu populácie. Analyzujeme prevalenciu skupín diagnóz vrodených vývojových chýb živonarodených detí na Slovensku v rokoch 1996 – 2010 podľa pohlavia.

Abstract: Prevalence of congenital anomalies (CA) is recorded as one of the population health status indicators. We analysed prevalence group of diagnosis Congenital anomalies of the live-born neonates in Slovakia, in 1996 – 2010 by gender.

Key words: congenital anomalies, frequency, incidence, prevalence, gender.

Kľúčové slová: vrodené vývojové chyby, frekvencia, incidencia, prevalencia, pohlavie.

JEL Classification: C1, I1.

1. Úvod

V príspevku analyzujeme diferenciáciu vybraných skupín registrovaných diagnóz VVCh (podľa Medzinárodnej klasifikácie chorôb MKCH10) u živonarodených novorodencov v rokoch 1996 až 2010 v SR podľa pohlavia.

Výskyt VVCh je evidovaný v Národnom registri pacientov s vrodenou vývojovou chybou v Národnom centre zdravotníckych informácií Bratislava. Bližšie informácie sú na webovej stránke <http://www.nczisk.sk/Registre/Narodne-zdravotne-registre/Pages/Narodny-register-pacientov-snbspvrodenou-vyvojovou-chybou.aspx>.

Vrodené vývojové chyby (VVCh), sú jedným z významných indikátorov vývoja zdravotného stavu populácie. Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LF UK a UN Bratislava sa dlhodobo zaoberá touto problematikou.

Vrodená vývojová chyba je postnatálne zistená odchýlka vnútromaternicového vývoja, ktorá presahuje rozmedzie normálnej fenotypovej variability danej štruktúry alebo jej funkcie. Variabilita je určovaná epigenetickými faktormi, ktoré pôsobia na genetický základ v náhodne kolísajúcim množstve a intenzite. V klinickej praxi sa stretávame s veľmi rôznorodým pomenovaním VVCh: malformácie, anomálie, atypický rast, vady (správne - chyby), znetvorenia, odchýlky vývoja atď. U VVCh rozoznávame tzv. mínus formy (chýbanie časti alebo celej štruktúry) a plus formy (napr. nadpočetnosť prstov). Faktor vyvolávajúci znetvorenie plodu počas vývoja sa nazýva teratogén. (Böhmer, 2004).

Jednotlivé VVCh sú označované podľa medzinárodnej klasifikácie chorôb – každá kapitola „Q“ v zozname má číslo určujúce konkrétnu VVCh alebo jej typ. Okrem diagnóz kapitoly Q sú za VVCh považované aj niektoré diagnózy z kapitol D, E a K.

Analyzovali sme údaje o 12-tich skupinách VVCh, ktoré sú definované v MKCH10, ktoré boli zostavené na základe zákonitostí vývoja a orgánových sústav, ktorých sa týkajú. Poskytujú komplexnejší pohľad na dôsledky reprodukčnej záťaže populácie. 11 skupín sme vytvorili z diagnóz kapitoly Q MKCH10 v 12 tej skupine sme združili iné diagnózy. Komplexný prehľad skupín VVCH je v nasledovných dvoch tabuľkách.

Tab. 1: Skupiny diagnóz VVCh z kapitoly Q MKCH10

Q00 - Q07 Vrodené chyby nervového systému	Q50 - Q56 Vrodené chyby genitálnych orgánov
Q10 - Q18 Vrodené chyby oka, ucha, tváre a krku	Q60 - Q64 Vrodené chyby močovej sústavy
Q20 - Q28 Vrodené chyby obehovej sústavy	Q65 - Q79 Vrodené chyby a deformácie svalov a kostry
Q30 - Q34 Vrodené chyby dýchacej sústavy	Q80 - Q89 Iné vrodené chyby
Q35 - Q37 Rázštep pery a rázštep podnebia	Q90 - Q99 Chromozómové anomálie nezatriedené inde
Q38 - Q45 Iné vrodené chyby tráviacej sústavy	

Tab. 2: Skupina iných diagnóz VVCh ako v kapitole Q MKCH10

Iné diagnózy evidované ako VVCh:
D56 Talasémia; E03 Subklinická hypotyreóza z nedostatku jódu; E031 Vrodená hypotyreóza bez hrvoľa; E25 Adrenogenitálny syndróm; E250 Vrodené adrenogenitálne poruchy spojené s enzýmovým defektom; E259 Nešpecifikovaná adrenogenitálna porucha; E70 Poruchy metabolizmu aromatických aminokyselín; E700 Klasická fenylketonúria; E702 Poruchy metabolizmu tyrozínu; E71 Poruchy metabolizmu aminokyselín s rozvetveným reťazcom a mastných kyselín; E711 Iné poruchy metabolizmu aminokyselín s rozvetveným reťazcom; E712 Nešpecifikovaná porucha metabolizmu aminokyselín s rozvetveným reťazcom; E72 Iné poruchy metabolizmu aminokyselín; E725 Poruchy metabolizmu glycínu; E729 Nešpecifikovaná porucha metabolizmu aminokyselín; E73 Intolerancia laktózy; E739 Nešpecifikovaná neznášanlivosť laktózy; E74 Iné poruchy metabolizmu sacharidov; E749 Nešpecifikovaná porucha metabolizmu sacharidov; E791 Leschov-Nyhanov syndróm; E830 Poruchy metabolizmu medi; E831 Poruchy metabolizmu železa; E84 Cystická fibróza; E841 Cystická fibróza s črevnými prejavmi; E889 Nešpecifikovaná metabolická porucha; K44 Bránicová prietrž - hernia diaphragmatica; K440 Bránicová prietrž s obštrukciou (zátvorom) bez gangrény; K449 Bránicová prietrž bez obštrukcie (zátvoru) alebo gangrény

Konkrétne sa v uvedenom období vyskytli diagnózy iné ako z kapitoly Q .

2. Prevalencia VVCH podľa pohlavia

Základom na skúmanie výskytu VVCh celkom a podľa skupín diagnóz budú údaje v autormi prepočítaných tabuľkách, kde sú výskyty, vrátane násobnosti. „**Násobnosť**“ výskytu vysvetlíme jednoducho keď vydáme počet všetkých výskytov diagnóz (Hlásenie o VVCH má priestor na uvedenie až do 9 možností) a počet všetkých detí s VVCh. Za celé sledované obdobie bolo zistených celkom **26028** VVCh a **20545** detí s VVCh, tento podiel je **1,27**, čo značí, že v priemere na dieťa s VVCh sa zistilo 1,27 takýchto diagnóz.

Percento detí s VVCh počítame podľa vzťahu $\text{per_s_VVCh} = 100 \cdot N / \text{zivonar}$, kde N je počet živonarodených detí s VVCh a zivonar je počet všetkých živonarodených novorodencov. Za celé sledované obdobie je rovné **2,454%**, u chlapcov je väčší podiel výskytu VVCh **2,888%** ako u dievčat **1,996%**.

Prevalenciu za všetky VVCh počítame podľa vzťahu $\text{per_VVCh} = 100 \cdot \text{VVCh_all} / \text{zivonar}$, kde VVCh_all je počet všetkých výskytov VVCH vrátane násobných. Za skupiny diagnóz počítame $\text{per_sk_diag} = 100 \cdot \text{sk_diag} / \text{zivonar}$, kde postupne dosadíme jednotlivé skupiny diagnóz.

Výsledky výpočtu percenta a prevalencií za celé obdobie prezentujeme samostatne. **Prevalencie za všetky VVCh sú tiež súčtom prevalencií za prevalencie všetkých 12 skúmaných skupín diagnóz.**

Úroveň celkovej prevalencie za sledované obdobie **3,108%**, u chlapcov bol tento podiel **3,620%** a u dievčat **2,570%**. **Uvedená diferenciácia dokumentuje určité zdravotné aspekty „slabšieho“ pohlavia.** Výsledky sú prehľadne dokumentované v tabuľke 3.

Zistené výsledky sú v zhode s európskym registračným systémom EUROCAT.

Tab. 3.: Výskyt a prevalencia VVCh podľa pohlavia

pohlavie	VVCh_all	deti s VVCh	zivonar	per_VVCh	per_s_VVCh
chlapci	15549	12404	429558	3,620	2,888
dievčatá	10479	8141	407814	2,570	1,996
spolu	26028	20545	837372	3,108	2,454

Uvedené výsledky sú za 15 ročné obdobie rokov 1996 až 2010. **Priemerne bolo ročne registrovaných 1340 detí s VVCh** (chlapcov 827 a dievčat 543) a priemerný ročný evidovaný počet diagnóz VVCh bol 1735,2 (u chlapcov 1036,6 a u dievčat 698,6).

3. Prevalencia VVCh skupín diagnóz podľa pohlavia

V tejto kapitole analyzujeme diferenciáciu skupín diagnóz VVCh definovaných v 1. Kapitole. Celková prevalencia VVCh je súčtom prevalencií za všetky registrované skupiny diagnóz VVCh. Výskyt skupín diagnóz podľa pohlavia je v tabuľke 4. a tiež aj potrebné údaje na výpočet podielu detí s VVCh a prevalencie VVCh. Priemerné ročné počty výskytu skupín diagnóz podľa pohlavia, ktoré dopĺňajú charakteristiku výskytu skupín diagnóz VVCh, sú uvedené v tabuľke 5. Plastickejšie je prezentovaná prevalencia VVCh diagnóz spolu a podľa pohlavia v grafoch 1 a 2. V tabuľkách a grafoch uvádzame názvy skupín diagnóz.

Tab. 4.: Výskyt skupín diagnóz VVCh podľa pohlavia

pohlavie	Vrodené chyby nervového systému	Vrodené chyby oka, ucha, tváre a krku	Vrodené chyby obehovej sústavy	Vrodené chyby dýchacej sústavy	Rázštep pery a rázštep podnebia	Iné vrodené chyby tráviacej sústavy	Vrodené chyby genitálnych orgánov	Vrodené chyby močovej sústavy	Vrodené chyby a deformácie svalov a kostí	Iné vrodené chyby	Chromozómové anomálie nezatriedené inde	Iné VVCh ako Q diagnózy	VVCh_all	deti s VVCh	zivonar
chlapci	563	653	3193	155	801	634	2956	1986	2982	1078	520	28	15549	12404	429558
dievčatá	607	593	3145	125	628	502	86	957	2261	1053	486	36	10479	8141	407814
spolu	1170	1246	6338	280	1429	1136	3042	2943	5243	2131	1006	64	26028	20545	837372

Najpočetnejšie boli za celé sledované 15 ročné obdobie „Vrodené chyby obehovej sústavy“ spolu 6338 diagnóz, Pričom aj počty diagnóz VVCh tejto skupiny podľa pohlavia boli najpočetnejšie (chlapci 3193 diagnóz a dievčatá 3145 diagnóz). Poradia počtu diagnóz spolu, ako aj priemerné počty na rok spolu a tiež prevalencie spolu sú rovnaké, ale podľa pohlavia sa prirodzene líšia. Konkrétne počty diagnóz skupín VVCh sú v tabuľke nezotriedené – uvedieme iba poradie podľa názvov skupín diagnóz VVCh: „Vrodené chyby a deformácie svalov a kostí“; „Vrodené chyby genitálnych orgánov“; „Vrodené chyby močovej sústavy“; „Iné vrodené chyby“; „Rázštep pery a rázštep podnebia“; „Vrodené chyby oka, ucha, tváre a krku“; „Vrodené chyby nervového systému“; „Iné vrodené chyby tráviacej sústavy“; „Chromozómové anomálie nezatriedené inde“; „Vrodené chyby dýchacej sústavy“; „Iné VVCh ako Q diagnózy“.

Tab 5.: Priemerný ročný počet výskytu skupín diagnóz podľa pohlavia

pohlavie	Vrodené chyby nervového systému	Vrodené chyby oka, ucha, tváre a krku	Vrodené chyby obehovej sústavy	Vrodené chyby dýchacej sústavy	Rázštep pery a rázštep podnebia	Iné vrodené chyby tráviacej sústavy	Vrodené chyby genitálnych orgánov	Vrodené chyby močovej sústavy	Vrodené chyby a deformácie svalov a kostry	Iné vrodené chyby	Chromozómové anomálie nezatriedené inde	Iné VVCh ako Q diagnózy	spolu
chlapci	37,5	43,5	212,9	10,3	53,4	42,3	197,1	132,4	198,8	71,9	34,7	1,9	1036,6
dievčatá	40,5	39,5	209,7	8,3	41,9	33,5	5,7	63,8	150,7	70,2	32,4	2,4	698,6
spolu	78,0	83,1	422,5	18,7	95,3	75,7	202,8	196,2	349,5	142,1	67,1	4,3	1735,2

Tab. 6.: Prevalencia VVCh skupín diagnóz podľa pohlavia

pohlavie	Vrodené chyby nervového systému	Vrodené chyby oka, ucha, tváre a krku	Vrodené chyby obehovej sústavy	Vrodené chyby dýchacej sústavy	Rázštep pery a rázštep podnebia	Iné vrodené chyby tráviacej sústavy	Vrodené chyby genitálnych orgánov	Vrodené chyby močovej sústavy	Vrodené chyby a deformácie svalov a kostry	Iné vrodené chyby	Chromozómové anomálie nezatriedené inde	Iné VVCh ako Q diagnózy	spolu
chlapci	0,131	0,152	0,743	0,036	0,186	0,148	0,688	0,462	0,694	0,251	0,121	0,007	3,620
dievčatá	0,149	0,145	0,771	0,031	0,154	0,123	0,021	0,235	0,554	0,258	0,119	0,009	2,570
spolu	0,140	0,149	0,757	0,033	0,171	0,136	0,363	0,351	0,626	0,254	0,120	0,008	3,108

Hodnoty prevalence skupín diagnóz VVCh podľa poradia ich kódových značení a podobne aj odpovedajúce dokumentuje Tab. 6. a tiež grafy. Analyzujeme jednotlivé skupiny diagnóz VVCh usporiadané podľa prevalence spolu, ktoré sú váženým priemerom hodnôt prevalence chlapcov a dievčat.

Diferenciácia prevalence skupín diagnóz VVCh podľa pohlavia je zrejma z grafu 2. V každej skupine diagnóz VVCh je rozdiel v prevalencii podľa pohlavia.

Navyššia hodnotu celkovej prevalence bola za obdobie rokov 1996 až 2010 zistená pre skupinu „Vrodené chyby obehovej sústavy“ 0,757%, u chlapcov 0,743% a u dievčat 0,771%, pričom aj u chlapcov aj u dievčat to boli najvyššie hodnoty, čiže všetky tri hodnoty sa vo svojej „kategórii“ umiestnili na 1. mieste podľa veľkosti prevalence.

Druhá najvyššia hodnota celkovej prevalence bola zistená v skupine „Vrodené chyby a deformácie svalov a kostry“ 0,626%. Aj v súbore chlapcov aj dievčat mala táto skupina poradie 2 a hodnoty u chlapcov 0,694%, u dievčat 0,554%

V poradí tretia podľa veľkosti celkovej prevalence bola skupina „Vrodené chyby genitálnych orgánov“ 0,363%. U chlapcov bola zistená oveľa vyššia prevalence 0,688%, čo je v poradí tretie „miesto“, ale u dievčat hodnota prevalence 0,021% predstavuje až 13. miesto.

„Vrodené chyby močovej sústavy“ boli vo všetkých porovaniach na 4. mieste hodnota celkovej prevalencie bola 0,351%, u chlapcov vyššia 0,462% a u dievčat 0,235%.

Piate miesto podľa hodnoty celkovej prevalencie bolo zistené v skupine „Iné vrodené chyby“, 0,254%. U chlapcov je hodnota prevalencie 0,251% tiež na piatom mieste, ale u dievčat je hodnota 0,258% v poradí tretia.

6. poradie bolo pri celkovej prevalencii zistené v skupine „Rázštep pery a rázštep podnebia“, 0,171%. U chlapcov hodnota 0,186% bola tiež na 6. Poradí, u dievčat hodnota 0,154% mala piate poradie.

Siedme poradie bolo zistené v skupine „Vrodené chyby oka, ucha, tváre a krku“, 0,149%, u chlapcov 0,152%, čo značí taktiež siedme poradie, u dievčat sa hodnota 0,145% umiestnila na tiež na siedmom mieste.

Nasleduje skupina „Vrodené chyby nervového systému“ s hodnotou celkovej prevalencie 0,140% na ôsmom mieste. Hodnota 0,131% predstavovala u chlapcov bola v poradí deviata a 0,149% u dievčat bola na 6. mieste.

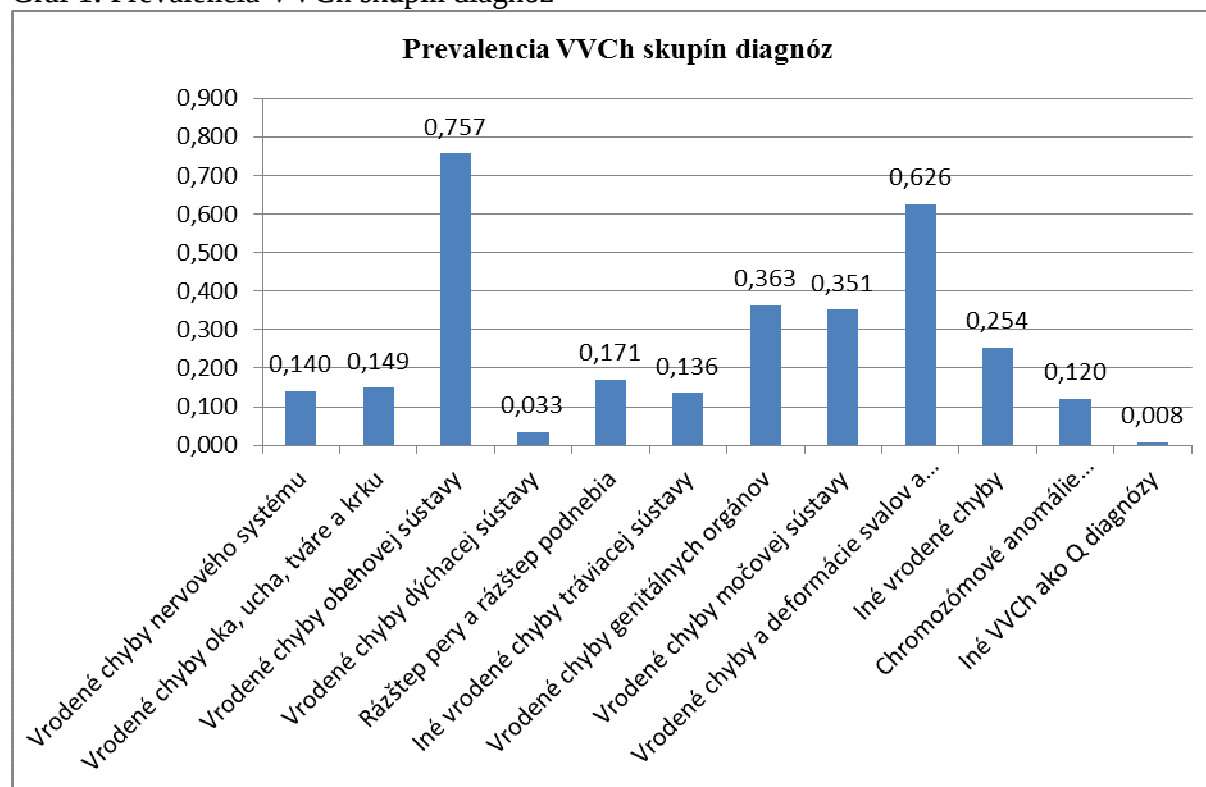
„Iné vrodené chyby tráviacej sústavy“ boli s hodnotou celkovej prevalencie 0,136% na deviatom mieste. U chlapcov hodnota 0,148% bola na ôsmom mieste a u dievčat 0,123% boli na ôsmom mieste.

Desiate poradie pri prevalencii celkom sme zistili pri skupine „Chromozómové anomálie nezatriedené inde“, 0,120%, u chlapcov hodnota 0,121% znamenala tiež desiate miesto a u dievčat 0,119% bola deviata v poradí.

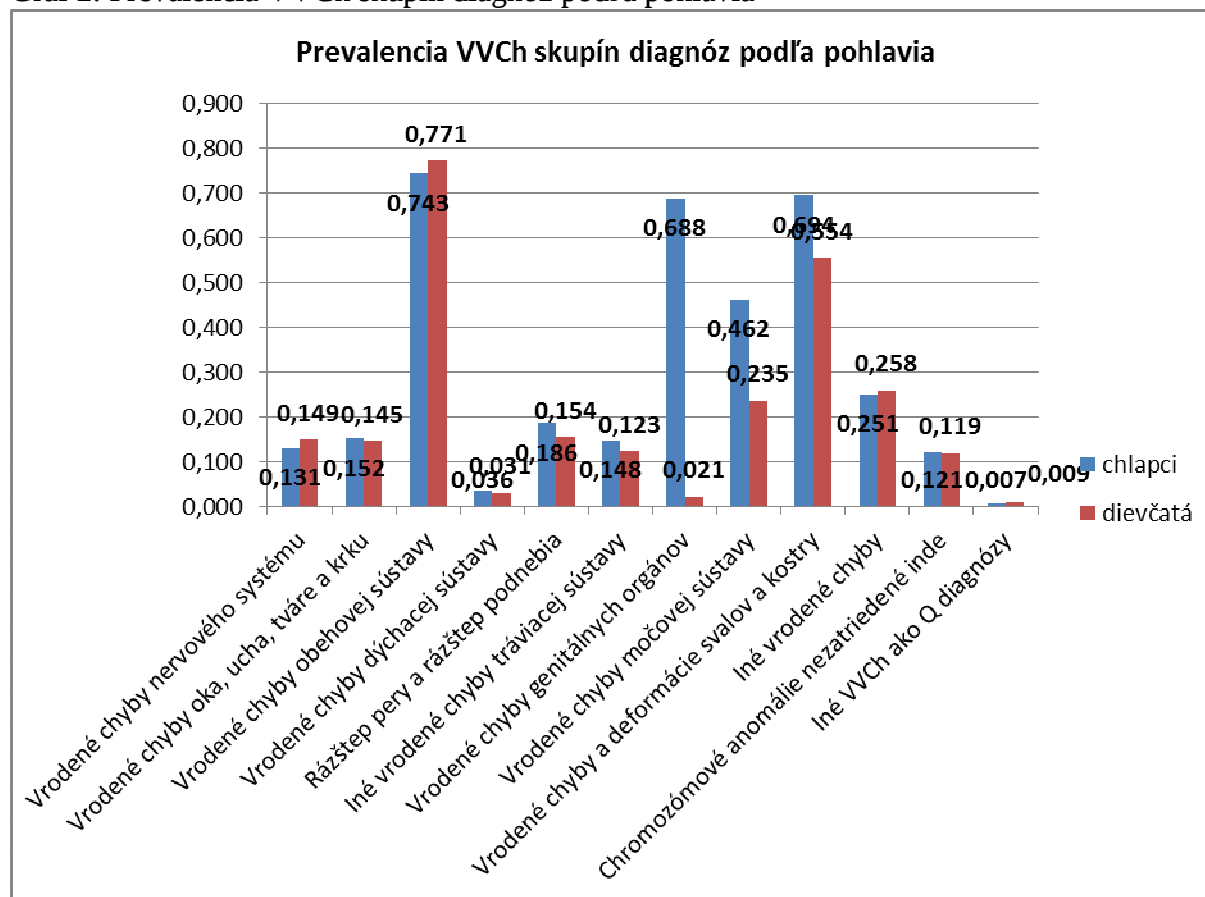
Predposledné miesto v poradí podľa celkovej prevalencie bolo zistené pri skupine „Vrodené chyby dýchacej sústavy“, hodnota 0,033%. U chlapcov hodnota 0,036% boli tiež na 11. mieste.

Najmenšiu hodnotu prevalencie mala skupina „Iné VVCh ako Q diagnózy“, spolu 0,008%, chlapci 0,007%, dievčatá 0,009%. Súvisí to tiež s „mohutnosťou“ takto zostavenej skupiny.

Graf 1: Prevalencia VVCh skupín diagnóz



Graf 2: Prevalencia VVCh skupín diagnóz podľa pohlavia



4. Prevalencia VVCH podľa pohlavia a krajov

Skúmame diferenciáciu prevalence VVCh podľa pohlavia za kraje SR. V tabuľke 7. uvádzame údaje o výskyte VVCh podľa pohlavia a krajov ako aj percento detí s VVCh a prevalenciu, ktorá je v tabuľke označená ako per_VVCh.

V grafe 3. Prezентujeme prevalenciu a percento výskytu VVCh podľa krajov. Poradie krajov podľa veľkosti prevalence (per_VVCh) a percenta výskytu VVCh nie je celkom rovnaké, to platí aj pri výsledkoch podľa pohlavia. Keďže pri skupinách VVCh môžeme skúmať iba prevalenciu skúmame poradie krajov podľa veľkosti prevalence. Najvyššiu prevalenciu za roky 1996-2010 sme zistili v Prešovskom kraji 4,272%, ďalej v Trnavskom kraji 3,258% a postupne v Trenčianskom kraji 3,251%, v Nitrianskom kraji 3,099%, v Žilinskom kraji 2,997%, v Košickom kraji 2,818%, v Bratislavskom kraji 2,356% a najmenšia prevalencia bola v Banskobystrickom kraji 2,259%.

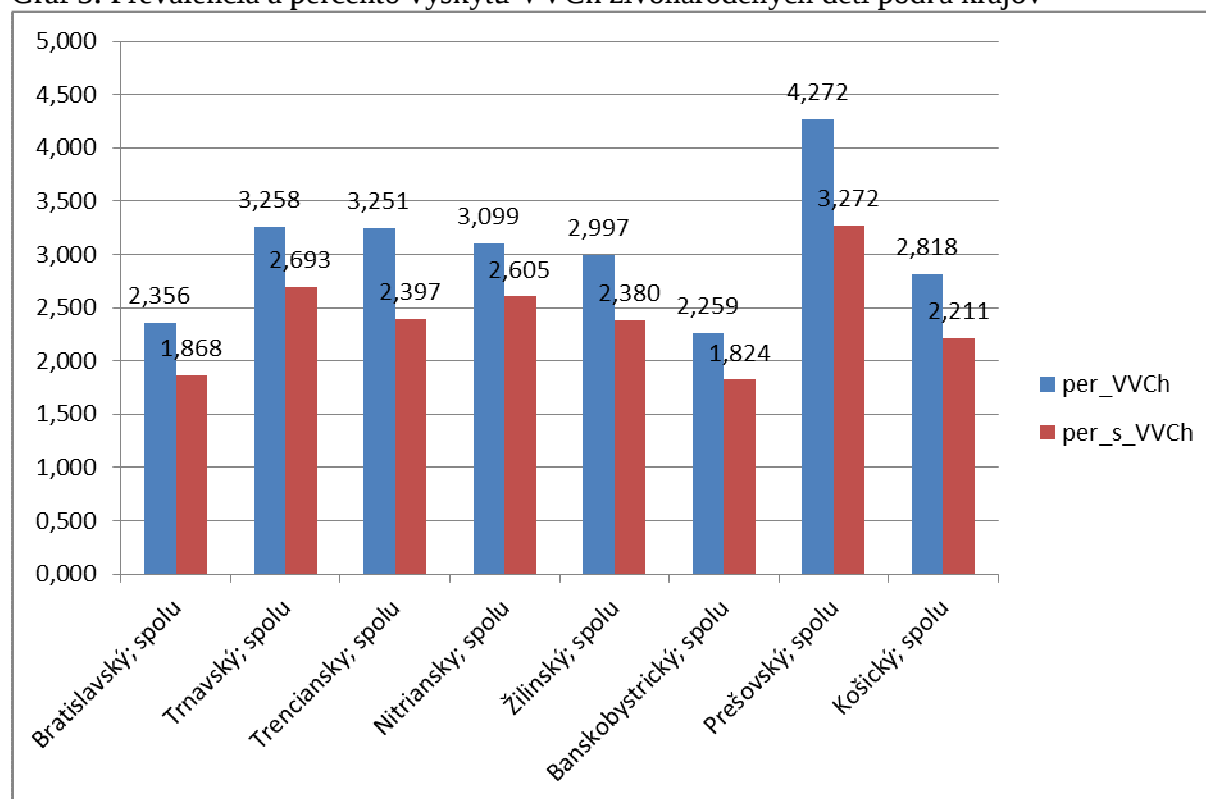
Prevalenciu a percento výskytu VVCh podľa pohlavia a krajov prezentujeme v tabuľke 4. Poradie krajov podľa veľkosti prevalence VVCh sa mierne líši od poradia krajov podľa celkovej prevalence a taktiež v súbore dievčat. Z grafu 4. môžeme sledovať poradie krajov podľa veľkosti prevalence VVCh u chlapcov: Navyššia hodnota prevalence bola znovu v Prešovskom kraji 4,945%, ďalej v Trenčianskom kraji 3,811%, v Trnavskom kraji 3,756%, v Nitrianskom kraji 3,576%, v Žilinskom kraji 3,516%, v Košickom kraji 3,250%, v Bratislavskom kraji 2,795% a najmenšia bola v Banskobystrickom kraji 2,684%.

Nakoniec uvádzame poradie krajov podľa veľkosti prevalence VVCh u dievčat: Prešovský 3,560%, Trnavský 2,733%, Trenčiansky 2,664%, Nitriansky 2,594%, Žilinský 2,453%, Košický 2,363%, Bratislavský 1,894%, Banskobystrický 1,813%.

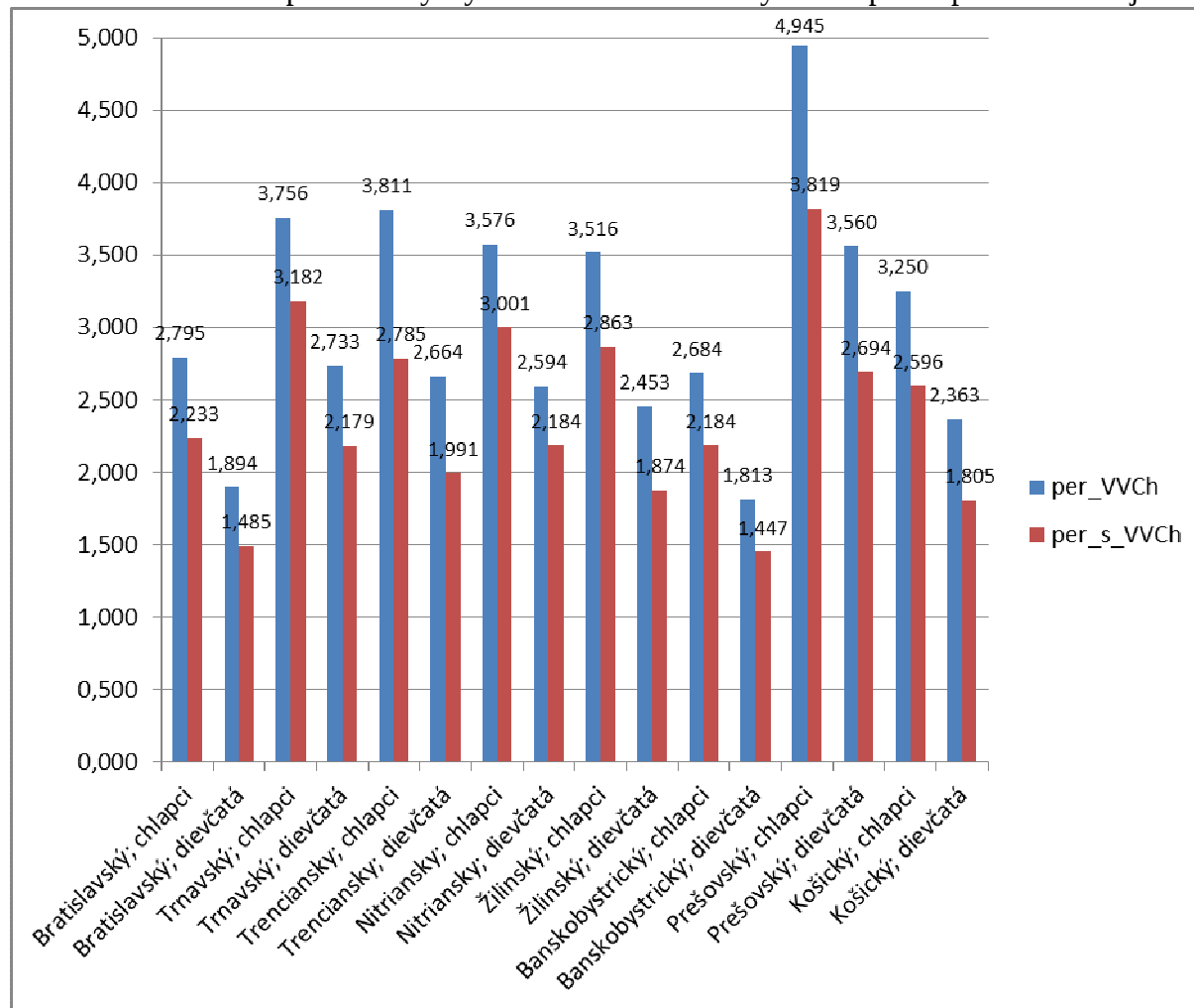
Tab. 7.: Výskyt a prevalencia VVCh podľa pohlavia a krajov

kraj	pohlavie	VVCh_all	deti s VVCh	zivonar	per_VVCh	per_s_VVCh
Bratislavský	spolu	1986	1575	84297	2,356	1,868
Trnavský	spolu	2488	2057	76375	3,258	2,693
Trenciansky	spolu	2623	1934	80676	3,251	2,397
Nitriansky	spolu	2951	2480	95212	3,099	2,605
Žilinský	spolu	3371	2677	112482	2,997	2,380
Banskobystrický	spolu	2198	1775	97299	2,259	1,824
Prešovský	spolu	6490	4971	151931	4,272	3,272
Košický	spolu	3920	3075	139100	2,818	2,211
Bratislavský	chlapci	1208	965	43224	2,795	2,233
Trnavský	chlapci	1472	1247	39194	3,756	3,182
Trenciansky	chlapci	1574	1150	41300	3,811	2,785
Nitriansky	chlapci	1753	1471	49020	3,576	3,001
Žilinský	chlapci	2024	1648	57571	3,516	2,863
Banskobystrický	chlapci	1337	1088	49816	2,684	2,184
Prešovský	chlapci	3860	2981	78051	4,945	3,819
Košický	chlapci	2320	1853	71382	3,250	2,596
Bratislavský	dievčatá	778	610	41073	1,894	1,485
Trnavský	dievčatá	1016	810	37181	2,733	2,179
Trenciansky	dievčatá	1049	784	39376	2,664	1,991
Nitriansky	dievčatá	1198	1009	46192	2,594	2,184
Žilinský	dievčatá	1347	1029	54911	2,453	1,874
Banskobystrický	dievčatá	861	687	47483	1,813	1,447
Prešovský	dievčatá	2630	1990	73880	3,560	2,694
Košický	dievčatá	1600	1222	67718	2,363	1,805

Graf 3: Prevalencia a percento výskytu VVCh živonarodených detí podľa krajov



Graf 4: Prevalencia a percento výskytu VVCh živonarodených detí podľa pohlavia a krajov



5. Prevalencia VVCh skupín diagnóz podľa pohlavia a krajov

Prezentácia prevalencie skupín diagnóz VVCh podľa krajov spolu je komplikovanejšia ale stále prehľadnejšia ako keď pridáme ďalší aspekt a síce pohlavie. Dokumentujú to výsledky v tabuľkách 8. resp. 9. a najmä graf 5.

V tabuľke 8 uvádzame počty výskytu skupín diagnóz VVCh spolu podľa krajov a podľa pohlavia a krajov spolu za obdobie rokov 1996-2010. Prirodzene sú výskyt niektorých skupín diagnóz VVCh malé. Poradia v jednotlivých skupinách podľa krajov nie sú identické ale identifikujeme najpočetnejšie skupiny diagnóz VVCh, podobne ako za prevalenciu VVCh.

V grafe 5. prezentujeme výsledky za celkové prevalencie skupín VVCh podľa krajov. Konkrétne hodnoty sú v tabuľke 9. Na prezentáciu sme zvolili prehľadný graf, ktorý zobrazuje skupiny diagnóz VVCh na osi x, zoskupené podľa krajov, ktoré sú uvedené v legende grafu. Podobne, aj prezentácia v grafe 6. zobrazuje rovnakým spôsobom prevalencie skupín diagnóz VVCh podľa pohlavia a krajov. Diferenciáciu výsledkov jednotlivých skupín diagnóz podľa pohlavia a krajov 7 až 18. Tieto výsledky prezentujú jednak diferenciáciu skupín VVCh podľa pohlavia a krajov ale aj „zaťaženie“ krajov podľa prevalencie VVCh.

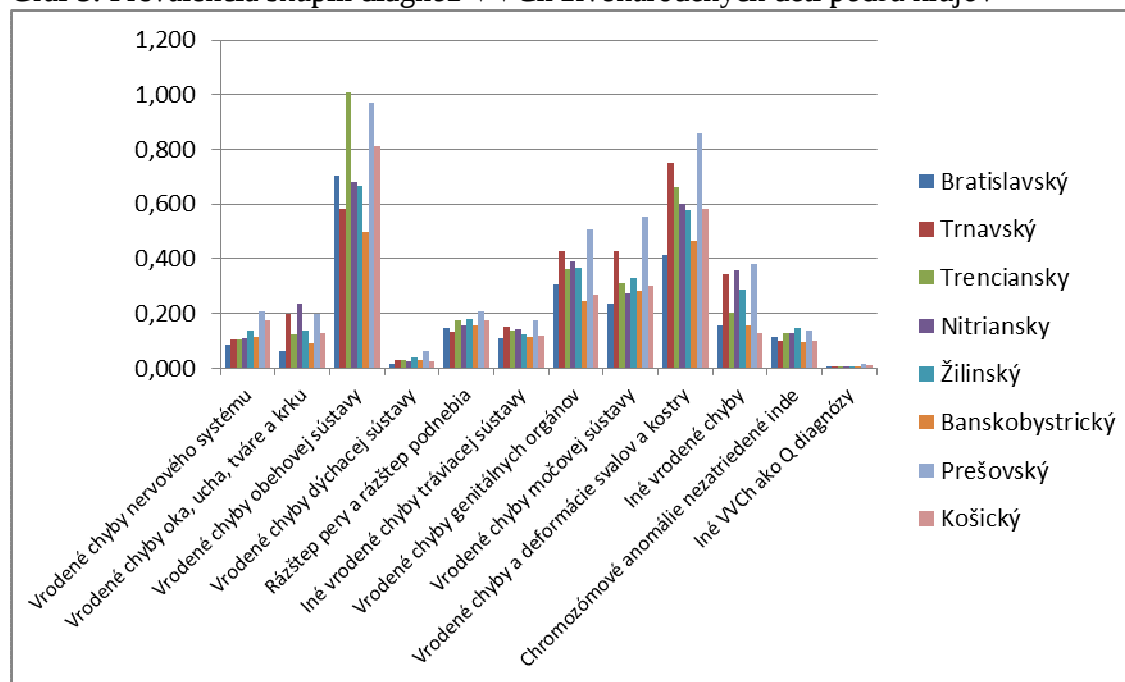
Tab. 8.: Výskyt skupín diagnóz VVCh spolu a podľa pohlavia a krajov

kraj	pohlavie	Vrodené chyby nervového systému	Vrodené chyby oka, ucha, tváre a krku	Vrodené chyby obehovej sústavy	Vrodené chyby dýchacej sústavy	Rázštep pery a rážštep podnebia	Iné vrodené chyby tráviacej sústavy	Vrodené chyby genitálnych orgánov	Vrodené chyby močovej sústavy	deformácie svalov a kostry	Iné vrodené chyby	anomálie nezatriedené inde	Iné VVCh ako Q diagnózy
Bratislavský	spolu	73	53	595	14	123	93	257	197	348	133	97	3
Trnavský	spolu	80	150	446	23	103	116	328	325	574	262	77	4
Trenciansky	spolu	85	101	815	25	140	111	293	252	534	162	103	2
Nitriansky	spolu	105	223	647	22	148	134	372	262	572	340	121	5
Žilinský	spolu	155	153	749	42	202	140	411	372	650	325	165	7
Banskobystrický	spolu	112	88	485	28	153	112	240	276	451	154	93	6
Prešovský	spolu	319	300	1473	94	318	266	768	839	1303	576	210	24
Košický	spolu	241	178	1128	32	242	164	372	420	811	179	140	13
Bratislavský	chlapci	42	29	282	7	72	58	244	139	201	75	57	2
Trnavský	chlapci	40	72	221	15	55	61	320	218	295	134	39	2
Trenciansky	chlapci	38	53	395	16	79	69	284	170	322	86	61	1
Nitriansky	chlapci	46	107	337	13	84	71	359	173	342	164	56	1
Žilinský	chlapci	85	80	385	23	104	69	405	251	364	174	82	2
Banskobystrický	chlapci	54	41	241	14	80	66	235	176	298	89	41	2
Prešovský	chlapci	139	169	767	48	176	156	747	570	707	258	111	12
Košický	chlapci	119	102	565	19	151	84	361	289	453	98	73	6
Bratislavský	dievčatá	31	24	313	7	51	35	13	58	147	58	40	1
Trnavský	dievčatá	40	78	225	8	48	55	8	107	279	128	38	2
Trenciansky	dievčatá	47	48	420	9	61	42	9	82	212	76	42	1
Nitriansky	dievčatá	59	116	310	9	64	63	13	89	230	176	65	4
Žilinský	dievčatá	70	73	364	19	98	71	6	121	286	151	83	5
Banskobystrický	dievčatá	58	47	244	14	73	46	5	100	153	65	52	4
Prešovský	dievčatá	180	131	706	46	142	110	21	269	596	318	99	12
Košický	dievčatá	122	76	563	13	91	80	11	131	358	81	67	7

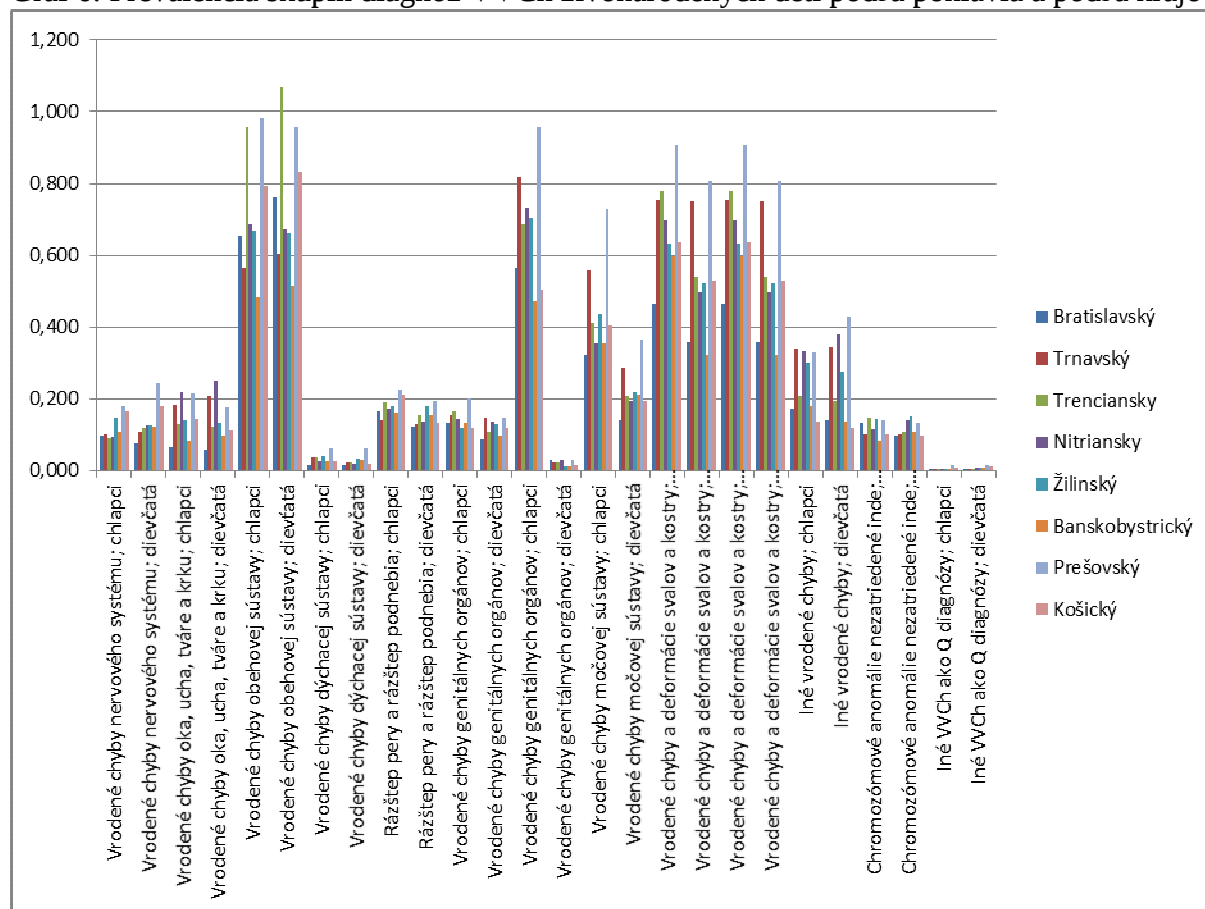
Tab. 9.: Prevalencia skupín diagnóz VVCh celkom a podľa pohlavia a krajov

kraj	pohlavie	Vrodené chyby nervového systému	Vrodené chyby oka, ucha, tváre a krku	Vrodené chyby obehovej sústavy	Vrodené chyby dýchacej sústavy	Rázštep pery a rážštep podnebia	Iné vrodené chyby tráviacej sústavy	Vrodené chyby genitálnych orgánov	Vrodené chyby močovej sústavy	Vrodené chyby a deformácie svalov a kostry	Iné vrodené chyby	anomálie nezatriedené inde	Iné VVCh ako Q diagnózy
Bratislavský	spolu	0,087	0,063	0,706	0,017	0,146	0,110	0,305	0,234	0,413	0,158	0,115	0,004
Trnavský	spolu	0,105	0,196	0,584	0,030	0,135	0,152	0,429	0,426	0,752	0,343	0,101	0,005
Trenciansky	spolu	0,105	0,125	1,010	0,031	0,174	0,138	0,363	0,312	0,662	0,201	0,128	0,002
Nitriansky	spolu	0,110	0,234	0,680	0,023	0,155	0,141	0,391	0,275	0,601	0,357	0,127	0,005
Žilinský	spolu	0,138	0,136	0,666	0,037	0,180	0,124	0,365	0,331	0,578	0,289	0,147	0,006
Banskobystrický	spolu	0,115	0,090	0,498	0,029	0,157	0,115	0,247	0,284	0,464	0,158	0,096	0,006
Prešovský	spolu	0,210	0,197	0,970	0,062	0,209	0,175	0,505	0,552	0,858	0,379	0,138	0,016
Košický	spolu	0,173	0,128	0,811	0,023	0,174	0,118	0,267	0,302	0,583	0,129	0,101	0,009
Bratislavský	chlapci	0,097	0,067	0,652	0,016	0,167	0,134	0,565	0,322	0,465	0,174	0,132	0,005
Trnavský	chlapci	0,102	0,184	0,564	0,038	0,140	0,156	0,816	0,556	0,753	0,342	0,100	0,005
Trenciansky	chlapci	0,092	0,128	0,956	0,039	0,191	0,167	0,688	0,412	0,780	0,208	0,148	0,002
Nitriansky	chlapci	0,094	0,218	0,687	0,027	0,171	0,145	0,732	0,353	0,698	0,335	0,114	0,002
Žilinský	chlapci	0,148	0,139	0,669	0,040	0,181	0,120	0,703	0,436	0,632	0,302	0,142	0,003
Banskobystrický	chlapci	0,108	0,082	0,484	0,028	0,161	0,132	0,472	0,353	0,598	0,179	0,082	0,004
Prešovský	chlapci	0,178	0,217	0,983	0,061	0,225	0,200	0,957	0,730	0,906	0,331	0,142	0,015
Košický	chlapci	0,167	0,143	0,792	0,027	0,212	0,118	0,506	0,405	0,635	0,137	0,102	0,008
Bratislavský	dievčatá	0,075	0,058	0,762	0,017	0,124	0,085	0,032	0,141	0,358	0,141	0,097	0,002
Trnavský	dievčatá	0,108	0,210	0,605	0,022	0,129	0,148	0,022	0,288	0,750	0,344	0,102	0,005
Trenciansky	dievčatá	0,119	0,122	1,067	0,023	0,155	0,107	0,023	0,208	0,538	0,193	0,107	0,003
Nitriansky	dievčatá	0,128	0,251	0,671	0,019	0,139	0,136	0,028	0,193	0,498	0,381	0,141	0,009
Žilinský	dievčatá	0,127	0,133	0,663	0,035	0,178	0,129	0,011	0,220	0,521	0,275	0,151	0,009
Banskobystrický	dievčatá	0,122	0,099	0,514	0,029	0,154	0,097	0,011	0,211	0,322	0,137	0,110	0,008
Prešovský	dievčatá	0,244	0,177	0,956	0,062	0,192	0,149	0,028	0,364	0,807	0,430	0,134	0,016
Košický	dievčatá	0,180	0,112	0,831	0,019	0,134	0,118	0,016	0,193	0,529	0,120	0,099	0,010

Graf 5: Prevalencia skupín diagnóz VVCh živonarodených detí podľa krajov



Graf 6: Prevalencia skupín diagnóz VVCh živonarodených detí podľa pohlavia a podľa krajov



Profily prevalencie skupín diagnóz VVCh podľa krajov sú determinované celkovou prevalenciou VVCh a tiež profily týchto prevalencií podľa pohlavia. Grafická prezentácia

v grafe 6. symbolicky zobrazuje diferenciaciu prevalencie skupín diagnóz VVCh podľa pohlavia aj krajov. Z grafu je však ťažšie dokumentovať špecifiká zistených výsledkov. Preto postupne analyzujeme číselné údaje podľa skupín diagnóz VVCh. Číselné výsledky podľa krajov sú v tabuľke 9. Symbol percenta pri niektorých výsledkoch neuvádzame.

Prevalencia VVCh nervového systému bola za sledované obdobie 0,140%, u chlapcov 0,131%, u dievčat 1,149%.

Bratislavský;chlapci;0,097;Bratislavský;dievčatá;0,075
Trnavský;chlapci;0,102;Trnavský;dievčatá;0,108
Trenciansky;chlapci;0,092;Trenciansky;dievčatá;0,119
Nitriansky;chlapci;0,094;Nitriansky;dievčatá;0,128
Žilinský;chlapci;0,148;Žilinský;dievčatá;0,127
Banskobystrický;chlapci;0,108;Banskobystrický;dievčatá;0,122
Prešovský;chlapci;0,178;Prešovský;dievčatá;0,244
Košícký;chlapci;0,167;Košícký;dievčatá;0,180.

Prevalencia VVCh vrodených chýb oka, ucha, tváre a krku za celý súbor 0,149, chlapci 0,152, dievčatá 0,145. Výsledky podľa pohlavia a krajov:

Bratislavský;chlapci;0,067;Bratislavský;dievčatá;0,058
Trnavský;chlapci;0,184;Trnavský;dievčatá;0,210
Trenciansky;chlapci;0,128;Trenciansky;dievčatá;0,122
Nitriansky;chlapci;0,218;Nitriansky;dievčatá;0,251
Žilinský;chlapci;0,139;Žilinský;dievčatá;0,133
Banskobystrický;chlapci;0,082;Banskobystrický;dievčatá;0,099
Prešovský;chlapci;0,217;Prešovský;dievčatá;0,177
Košícký;chlapci;0,143;Košícký;dievčatá;0,112.

Prevalencia VVCh vrodených chýb obehovej sústavy za celý súbor 0,757, chlapci 0,743, dievčatá 0,771.

Bratislavský;chlapci;0,652;Bratislavský;dievčatá;0,762
Trnavský;chlapci;0,564;Trnavský;dievčatá;0,605
Trenciansky;chlapci;0,956;Trenciansky;dievčatá;1,067
Nitriansky;chlapci;0,687;Nitriansky;dievčatá;0,671
Žilinský;chlapci;0,669;Žilinský;dievčatá;0,663
Banskobystrický;chlapci;0,484;Banskobystrický;dievčatá;0,514
Prešovský;chlapci;0,983;Prešovský;dievčatá;0,956
Košícký;chlapci;0,792;Košícký;dievčatá;0,831.

Prevalencia VVCh vrodených chýb dýchacej sústavy za celý súbor 0,033, chlapci 0,036, dievčatá 0,031.

Bratislavský;chlapci;0,016;Bratislavský;dievčatá;0,017
Trnavský;chlapci;0,038;Trnavský;dievčatá;0,022
Trenciansky;chlapci;0,039;Trenciansky;dievčatá;0,023
Nitriansky;chlapci;0,027;Nitriansky;dievčatá;0,019
Žilinský;chlapci;0,040;Žilinský;dievčatá;0,035
Banskobystrický;chlapci;0,028;Banskobystrický;dievčatá;0,029
Prešovský;chlapci;0,061;Prešovský;dievčatá;0,062
Košícký;chlapci;0,027;Košícký;dievčatá;0,019.

Prevalencia rázštetu pery a rázštetu podnebia za celý súbor 0,171, chlapci 0,186, dievčatá 0,154.

Bratislavský;chlapci;0,167;Bratislavský;dievčatá;0,124

Trnavský;chlapci;0,140;Trnavský;dievčatá;0,129

Trenciansky;chlapci;0,191;Trenciansky;dievčatá;0,155

Nitriansky;chlapci;0,171;Nitriansky;dievčatá;0,139

Žilinský;chlapci;0,181;Žilinský;dievčatá;0,178

Banskobystrický;chlapci;0,161;Banskobystrický;dievčatá;0,154

Prešovský;chlapci;0,225;Prešovský;dievčatá;0,192

Košický;chlapci;0,212;Košický;dievčatá;0,134.

Prevalencia iných VVCh tráviacej sústavy za celý súbor 0,136, chlapci 0,148, dievčatá 0,123.

Bratislavský;chlapci;0,134;Bratislavský;dievčatá;0,085

Trnavský;chlapci;0,156;Trnavský;dievčatá;0,148

Trenciansky;chlapci;0,167;Trenciansky;dievčatá;0,107

Nitriansky;chlapci;0,145;Nitriansky;dievčatá;0,136

Žilinský;chlapci;0,120;Žilinský;dievčatá;0,129

Banskobystrický;chlapci;0,132;Banskobystrický;dievčatá;0,097

Prešovský;chlapci;0,200;Prešovský;dievčatá;0,149

Košický;chlapci;0,118;Košický;dievčatá;0,118.

Prevalencia VVCh vrodených chýb genitálnych orgánov za celý súbor 0,363, chlapci 0,688, dievčatá 0,021.

Bratislavský;chlapci;0,565;Bratislavský;dievčatá;0,032

Trnavský;chlapci;0,816;Trnavský;dievčatá;0,022

Trenciansky;chlapci;0,688;Trenciansky;dievčatá;0,023

Nitriansky;chlapci;0,732;Nitriansky;dievčatá;0,028

Žilinský;chlapci;0,703;Žilinský;dievčatá;0,011

Banskobystrický;chlapci;0,472;Banskobystrický;dievčatá;0,011

Prešovský;chlapci;0,957;Prešovský;dievčatá;0,028

Košický;chlapci;0,506;Košický;dievčatá;0,016.

Prevalencia VVCh vrodených chýb močovej sústavy za celý súbor 0,351, chlapci 0,462, dievčatá 0,235.

Bratislavský;chlapci;0,322;Bratislavský;dievčatá;0,141

Trnavský;chlapci;0,556;Trnavský;dievčatá;0,288

Trenciansky;chlapci;0,412;Trenciansky;dievčatá;0,208

Nitriansky;chlapci;0,353;Nitriansky;dievčatá;0,193

Žilinský;chlapci;0,436;Žilinský;dievčatá;0,220

Banskobystrický;chlapci;0,353;Banskobystrický;dievčatá;0,211

Prešovský;chlapci;0,730;Prešovský;dievčatá;0,364

Košický;chlapci;0,405;Košický;dievčatá;0,193.

Prevalencia VVCh vrodených chýb a deformácií svalov a kostry za celý súbor 0,626, chlapci 0,694, dievčatá 0,554.

Bratislavský;chlapci;0,465;Bratislavský;dievčatá;0,358

Trnavský;chlapci;0,753;Trnavský;dievčatá;0,750

Trencianský;chlapci;0,780;Trencianský;dievčatá;0,538
Nitrianský;chlapci;0,698;Nitrianský;dievčatá;0,498
Žilinský;chlapci;0,632;Žilinský;dievčatá;0,521
Banskobystrický;chlapci;0,598;Banskobystrický;dievčatá;0,322
Prešovský;chlapci;0,906;Prešovský;dievčatá;0,807
Košícký;chlapci;0,635;Košícký;dievčatá;0,529.

Prevalencia iných VVCh za celý súbor 0,254, chlapci 0,251, dievčatá 0,258.

Bratislavský;chlapci;0,174;Bratislavský;dievčatá;0,141
Trnavský;chlapci;0,342;Trnavský;dievčatá;0,344
Trencianský;chlapci;0,208;Trencianský;dievčatá;0,193
Nitrianský;chlapci;0,335;Nitrianský;dievčatá;0,381
Žilinský;chlapci;0,302;Žilinský;dievčatá;0,275
Banskobystrický;chlapci;0,179;Banskobystrický;dievčatá;0,137
Prešovský;chlapci;0,331;Prešovský;dievčatá;0,430
Košícký;chlapci;0,137;Košícký;dievčatá;0,120.

Prevalencia chromozómových anomálií nezatriedených inde za celý súbor 0,120, chlapci 0,121, dievčatá 0,119.

Bratislavský;chlapci;0,132;Bratislavský;dievčatá;0,097
Trnavský;chlapci;0,100;Trnavský;dievčatá;0,102
Trencianský;chlapci;0,148;Trencianský;dievčatá;0,107
Nitrianský;chlapci;0,114;Nitrianský;dievčatá;0,141
Žilinský;chlapci;0,142;Žilinský;dievčatá;0,151
Banskobystrický;chlapci;0,082;Banskobystrický;dievčatá;0,110
Prešovský;chlapci;0,142;Prešovský;dievčatá;0,134
Košícký;chlapci;0,102;Košícký;dievčatá;0,099.

Prevalencia iných VVCh ako Q diagnózy za celý súbor 0,008, chlapci 0,007, dievčatá 0,009.

Bratislavský;chlapci;0,005;Bratislavský;dievčatá;0,002
Trnavský;chlapci;0,005;Trnavský;dievčatá;0,005
Trencianský;chlapci;0,002;Trencianský;dievčatá;0,003
Nitrianský;chlapci;0,002;Nitrianský;dievčatá;0,009
Žilinský;chlapci;0,003;Žilinský;dievčatá;0,009
Banskobystrický;chlapci;0,004;Banskobystrický;dievčatá;0,008
Prešovský;chlapci;0,015;Prešovský;dievčatá;0,016
Košícký;chlapci;0,008;Košícký;dievčatá;0,010.

6. Záver

Pohlavie je diferencujúcim faktorom pre prevalenciu VVCh a tiež pre prevalencie skupín diagnóz VVCh definovaných v MKCH 10.

V príspevku prezentujeme výsledky analýzy diferencie prevalencie VVCh a skupín VVCh na Slovensku za obdobie rokov 1996 až 2010.

Za celé sledované obdobie bolo zistených celkom **26028** VVCh a **20545** detí s VVCh, tento podiel je **1,27**, čo značí, že v priemere na dieťa s VVCh sa zistilo 1,27 takýchto diagnóz.

Za celé sledované obdobie je rovné **2,454%**, u chlapcov je väčší podiel výskytu VVCh **2,888%** ako u dievčat **1,996%**.

Úroveň celkovej prevalence za sledované obdobie **3,108%**, u chlapcov bol tento podiel **3,620%** a u dievčat **2,570%**. ***Uvedená diferenciácia dokumentuje určité zdravotné aspekty „slabšieho“ pohlavia.***

Priemerne bolo v období 1996-2010 ročne registrovaných 1340 detí s VVCh (chlapcov 827 a dievčat 543) a priemerný ročný evidovaný počet diagnóz VVCh bol 1735,2 (u chlapcov 1036,6 a u dievčat 698,6).

Najväčšiu hodnotu prevalence celkom sme zaznamenali v skupine „Vrodené chyby obehovej sústavy“ a aj v skupine chlapcov a v skupine dievčat.

Najväčší rozdiel prevalencií bol v skupine „Vrodené chyby genitálnych orgánov“, čo možno vysvetliť špecifickými rozdielmi vývinu pohlavia.

7. Literatúra

- [1]Böhmer, D., Šticová, A. (1997): Priestorová diferencovanosť územia Východného Slovenska z hľadiska výskytu vrodených vývojových chýb, 6. Demografická konferencia Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti: Pôrodnosť a vybrané aspekty reprodukcie obyvateľstva, Domaša, 1997, Zborník prednášok in extenso, str. 118-123.
- [2]Böhmer, D. (2002): Autoreferát dizertačnej práce, Ústav lekárskej biológie a genetiky, Lekárska fakulta UK v Bratislave, Bratislava, 2002.
- [3]Böhmer, D. (2003): Samovoľné reprodukčné straty a vrodené vývojové chyby ako súčasť reprodukčnej biológie človeka, habilitačné práca, Bratislava, 2003, s. 177.
- [4]Böhmer, D. (2004): Analýza výskytu vrodených vývojových chýb u živonarodených novorodencov v Slovenskej republike, Gynekológia pre prax, roč. 2, č. 1, 2004, s. 34-36.
- [5]Böhmer D., Luha J., Martináková J. (2009): Distribúcia vrodených vývojových chýb na Slovensku v rokoch 1997 - 2005. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 5/2009. SŠDS Bratislava 2009. ISSN 1336-7420.
- [6]Böhmer, D., Brašeňová D., Luha, J.(2009): Špecifiká záznamu a spracovania dát z Národného registra pacientov s vrodenu vývojovou chybou. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 7/2009. SŠDS Bratislava 2009. ISSN 1336-7420.
- [7]Böhmer D., Luha J., Martináková J., Repiská V.(2009):Vrodené vývojové chyby v SR (1997-2005). BIOMEDICÍNSKE ŠTÚDIE III. Editori : Prof. MUDr. Ladislav Badalík, DrSc., Doc. RNDr. Igor M. Tomo, CSc., MPH. Slovenská biologická spoločnosť SAV,Slovenská spoločnosť pre vzdelávanie pracovníkov v zdravotníctve 2009. ISBN: 978-80-89451-00-5, EAN 9788089225-74.
- [8]Böhmer D., Luha J., Brašeňová D., Žirko M.(2011): Vek rodičov pri pôrode živonarodených novorodencov s vrodenu vývojovou chybou. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 1/2011. SŠDS Bratislava 2011. ISSN 1336-7420.
- [9]Böhmer D., Luha J.:Vývoj prevalence vrodených vývojových chýb podľa skupín diagnóz na Slovensku v rokoch 1996 – 2010. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2012. SŠDS Bratislava 2012. ISSN 1336-7420.
- [10] Böhmer D., Luha J.: Analýza výskytu vrodených vývojových chýb nervového systému u živonarodených detí v SR. Trendy vo vývinovej toxikológii a teratológii. Ústav experimentálnej farmakológie a toxikológie, Bratislava 2013, ISBN 978-80-971042-2-1.
- [11] Böhmer D., Luha J.: Analýza výskytu vrodených vývojových chýb u živonarodených detí v SR. Nové trendy v biomedicíne. Slovenská biologická spoločnosť SAV Bratislava, 2014. ISBN 978 - 90 - 928 - 02 – 42. Editor: prof. RNDr. Igor M. Tomo, CSc, MPH.
- [12] Luha, J. (1985): Testovanie štatistických hypotéz pri analýze súborov charakterizovaných kvalitatívnymi znakmi. STV Bratislava 1985.
- [13] Luha J.(2003): Matematickoštatistické aspekty spracovania dotazníkových výskumov. Štatistické metódy vo vedecko-výskumnej práci 2003, SŠDS, Bratislava 2003,

ISBN 80-88946-32-8.

- [14] Luha J. (2006): Štatistické metódy analýzy kvalitatívnych znakov. Forum Statisticum Slovaca 2/2006. SŠDS Bratislava 2006. ISSN 1336 - 7420.
- [15] Luha, J. (2008): Metodologické aspekty zberu a záznamu otázok s možnosťami viac odpovedí. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 7/2008, SŠDS, Bratislava, 2008, ISSN 1336-7420.
- [16] Luha J., Bianchi G. (2010): Analýza odpovedí „neviem“ v batérii otázok. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2010. SŠDS Bratislava 2010. ISSN 1336-7420.
- [17] Luha J. (2011): Záznam medicínskych dát. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 1/2011. SŠDS Bratislava 2011. ISSN 1336-7420.
- [18] Martináková J. (2009): Časová a priestorová diferenciácia vrodených vývojových chýb na Slovensku. Diplomová práca. Prírodovedecká fakulta UK Bratislava 2009.
- [19] Ujházy E., Dubovický M., Mach M.: Teratológia. Princípy a hodnotenie abnormálneho vývinu. Slovenská toxikologická spoločnosť SETOX a Ústav experimentálnej farmakológie a toxikológie SAV, Bratislava 2014, ISBN 978-80-969474-6-1.
- [20] Zdravotníctvo v štatistických údajoch, vrodené chyby na Slovensku s roku: 1996 až 2010. Národné centrum zdravotníckych informácií Bratislava.
- [21] <http://portal.statistics.sk/>.

Práca bola podporená grantom VEGA 1/0886/14.

Adresa autorov:

Daniel Böhmer, Doc., MUDr., PhD.
Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej
genetiky LF UK a UN Bratislava
daniel.bohmer@fmed.uniba.sk

Ján Luha, RNDr., CSc.
Ústav lekárskej biológie, genetiky a
klinickej genetiky LF UK a UN Bratislava
jan.luha@fmed.uniba.sk

A few practical notes on the application of statistical methods in clinical trials for physiotherapy

Niekoľko praktických pravidiel pre uplatňovanie štatistických metód v klinických štúdiách pre fyzioterapiu

Paweł Lizis, Katarzyna Lizis-Kolus, Zuzana Hudáková, Halina Romualda Zięba

Abstract: The systematic cooperation of clinical researchers and statisticians in the planning of statistical methods can improve the design of the study, the quality of the results and conclusions, which ultimately serves to increase the effects of physiotherapy. A clinical researcher makes statistical analysis, and statistics describe the statistical methods that include the sample size, the power of randomization, blinding, procedures analysis and plans for periodic monitoring data. The aim of the publication is to present statistical methodology, planned well in advance before the start of randomized controlled trials.

Abstrakt: Systematická spolupráca klinických výskumníkov a štatistikov pri plánovaní štatistických metód môže zlepšiť dizajn štúdie, kvalitu výsledkov a ich záverov, ktoré v konečnom dôsledku prispievajú k zvyšovaniu účinkov fyzioterapie. Pre skúmanie štatistickej analýzy a štatistiky popisuje štatistické metódy, ktoré zahŕňajú veľkosti vzoriek, silu randomizácie, zaslepenie, postupy analýzy a plány pravidelných monitorovacích dát. Cieľom publikácie je prezentovať štatistickú metodiku plánovanú v dostatočnom predstihu pred začiatkom randomizovaných klinických štúdií.

Key words: study design, statistics, blindness, randomized control study.

Kľúčové slová: návrh štúdie, štatistika, zaslepenie, náhodnosť.

JEL classification: I14.

1. Introduction

Clinical research is considered to be valid not by the results but by how it is designed and conducted. The cliché, „do it right or do it over,” is particularly apt in clinical research. One of the questions a clinical investigator frequently asks in planning clinical research is: „Do I need a statistician as part of my clinical research team?” The answer is: „Yes!” because a statistician can help to optimize design, analysis and interpretation of the outcome, and drawing conclusions. Clinical researchers should systematically be in touch with statistics during the project of clinical trials. Statistics cannot be rescued after a poorly designed protocol of the study has begun. A statistician can be a valuable member of a clinical research team and often serves as a coinvestigator. Statistician should participate in large multi-center randomized clinical trials and small single-center study, which also require rigorous statistical methodology in the field of research design and analysis of results. The truth is that many clinical researchers are familiar with the statistical role in the analysis of research data, but researchers may not be aware enough about the role of a statistician in designing clinical research and developing the study protocol (1, 2, 3, 4, 5, 6).

The aim of the publication is to present statistical methodology planned well in advance before the start of randomized clinical trials.

2. Planning of research and statistical analysis

Planning of studies, their conduct, data collection, and finally analysis of the results and conclusions must be carried out in close cooperation of the researcher and statisticians. Only this model of conducting makes the optimal treatment program aimed to achieve the best health benefits for patients possible to use. A poorly prepared research project and inadequate statistical methods unable to achieve the above aim. Therefore, the role of statistician in the

development of properly planned clinical trial design boils down to the following key information that is provided in Table 1.

Tab. 1: Role of the Statistician in Developing the Statistical Plan

1. Clarify the research questions or hypothesis. Are the primary hypotheses clearly stated, adequate, and realistic?
2. Identify the outcome variables related to the research questions. Are the primary or secondary end points clearly defined?
3. Does the study design appropriately and adequately address the proposed hypothesis?
4. Are the issues of the bias, blinding, or stratification properly handled in the study?
5. Are the assumptions used for sample size estimation clearly elaborated and supported by proper preliminary data and/or references?
6. Is there a clearly specified, appropriate data analysis plan?
7. Is there an appropriate data and safety monitoring plan, interim analysis plan, or preestablished early stopping rule?

Before the statistical section can progress, the study design must be known. Study designs that are commonly used in clinical research include case-control, cohort, randomized controlled design, crossover and factorial designs. A randomized controlled trial has many features but most commonly incorporates what is called a parallel-group design where individuals are randomly assigned to a particular treatment or intervention group. Random allocation to treatment groups of people is fundamental in clinical trials. Randomization is a way to reduce errors, it involves the random allocation of the participants to treatment groups. When researchers compare a new treatment with a standard one, the subjects are assigned to one of them accidentally. Below Fig. 1 and Fig. 2 show examples of controlled randomized trial on comparison of analgesic effects in men treated with ESWT, US and LT with inflammation of the plantar foot fasciitis and in men treated with ESWT and the US with tennis elbow (7, 8).

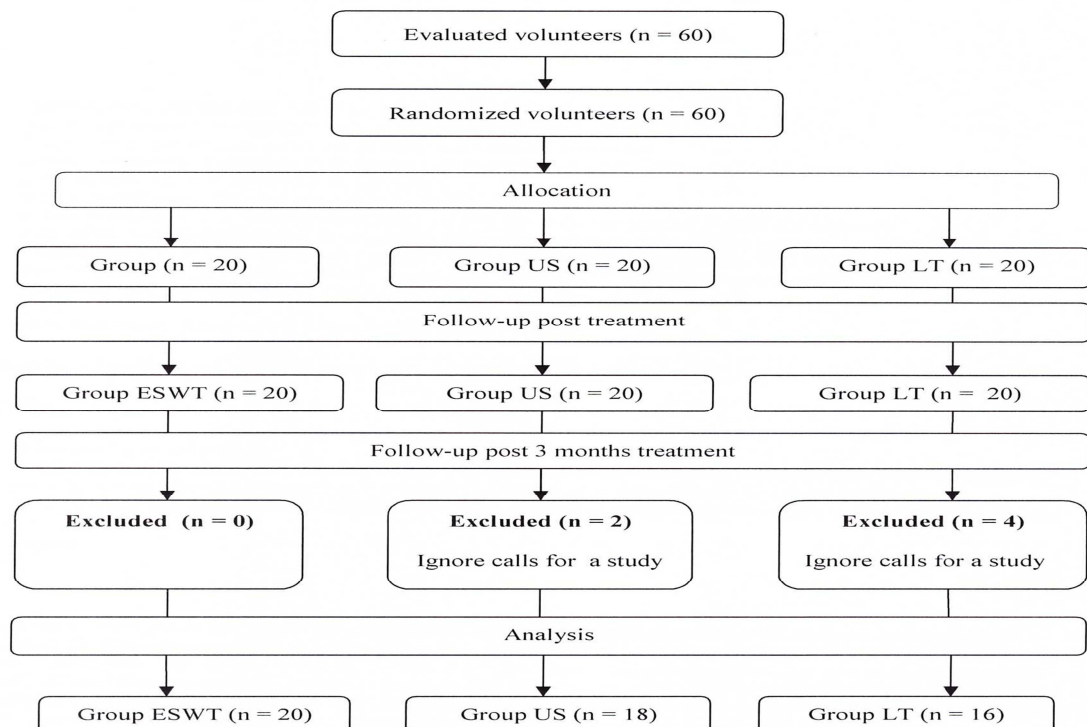


Figure 1. Study flow diagram. ESWT: Extracorporeal Shock Wave Therapy; US: Ultrasound; LT: Laser Therapy

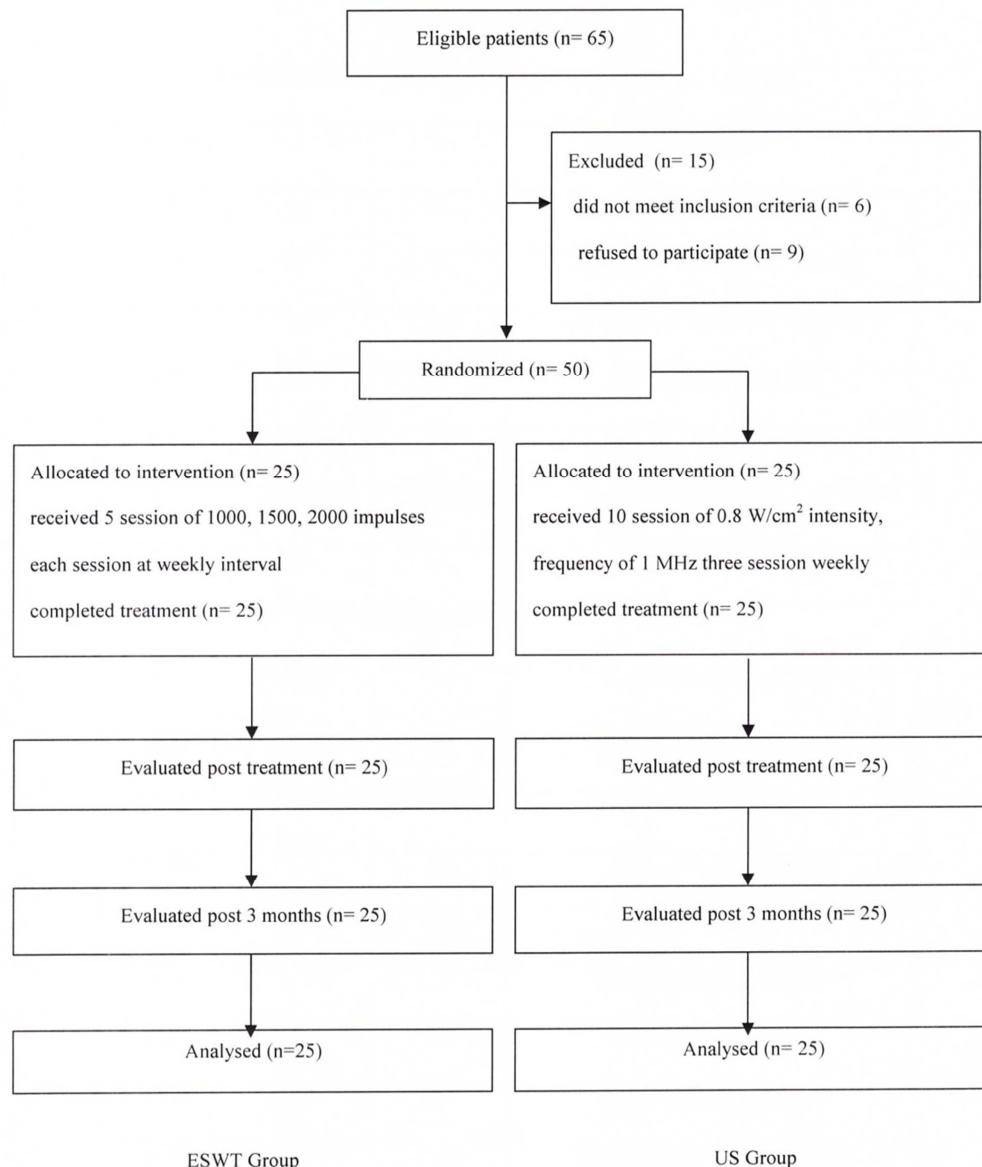


Figure 2. Study flow diagram

3. Sampling and blinding

How do we select participants for the study? There are many types of sampling procedures, the basis of which is to avoid or reduce bias. Bias can be defined as „a systematic tendency to produce an outcome that differs from the underlying truth” (9). Although true randomness is the goal of a sampling, it is generally not achievable. Why? The study subjects are not usually randomly selected to participate in clinical research. Instead, in most clinical trials, the „random” element in randomization is that the consented subjects are assigned by chance to a particular treatment or intervention.

Clinical exclusion criteria and inclusion ones in conjunction with the informed consent of participants determine the likely results of population. In the above examples 1 and 2 the following exclusion criteria were used: local soft-tissue infection, malignant disease, pacemaker, epileptic disorders, rheumatoid arthritis, diabetes mellitus, neurological

abnormalities, cardiovascular disease, lung or endocrine disease, skin ulcerations, previous surgical removal of the calcaneal spur or previous conservative treatment of the calcaneal spur, patients who had received local corticosteroid injection within 12 weeks before the treatment, previous conservative treatment of the tennis elbow or local corticosteroid injection 6 months before the start of the study.

The inclusion criteria in example 1 were: diagnosed unilateral calcaneal spur by X-ray, at the minimum age of 40. In example 2 the inclusion criteria were: diagnosed unilateral tennis elbow by X-ray, pain in the lateral epicondyle of the humerus persisting longer than 12 months, age >18 years. In the example there were none patients of the exclusive criteria, but 6 subjects were excluded because they ignored the call for study 3 months after the treatment was over. Everyone responded to the inclusive ones. In the example 2 6 people did not meet the inclusion criteria, 9 ones refused to participate in the study.

In the example 1 and 2 an independent statistician allocated and blinded participants to the therapeutic groups, he also did not know all the baseline characteristics of the participants. Randomisation was done before the first treatment by means of a computer-generated randomisation list (MedCalc Statistical Software version 14.10.2 (example 1) and 15.2.1 (example 2) – byba, Ostend, Belgium). While the different treatment methods within the study groups potentially have various immediately noticeable effects on the subjects (e.g. level of pain), this method of randomisation was chosen to keep the treatment allocation blinded to the subjects and to avoid spill-over of the intervention to reliably compare the efficacy of applied therapy. The independent physical therapists who administered the treatment were informed by the statistician about the group allocation. The group allocation was concealed from the participants and the outcome assessor at all times during the trial.

4. Evaluation of the therapeutic effect in randomized controlled trial

The assessment of therapeutic effect is based on the results of clinical trials, in the difference between the study's start and its end. In the example 1 for analyzing the results MedCalc Software version 14.10.2 and in the example 2 - version 15.2.1 were used.

All the variables by the Kolmogorov-Smirnov test showed a normal distribution. All data are expressed as mean and standard deviation (SD). In the example 1 and 2 an analysis of ANOVA was used to evaluate the differences of the measured characteristics within groups pre treatment, post treatment and 3 months post treatment. In order to show the differences of therapy effects between the groups we applied the procedures of post-hoc Tukey test (example 1).

On the basis of the criteria adopted by Cohen effect size from ≥ 0.20 to the < 0.50 was considered to be small, from ≥ 0.50 to the < 0.80 average and from ≥ 0.80 big (10). The statistical significance of differences of the measured characteristics set at $p < 0.05$ (table 2).

In the example 2 to the assessment of therapeutic effect between the groups pre treatment, post treatment and 3 months post treatment we applied the independent samples t-test. The statistical significance of differences of the measured characteristics was also set at $p < 0.05$.

Tab. 2: Results of study characteristics between the groups in the following terms of research

	Pain			Stiffness			Physical function		
	mean (SD)	ES	p value	mean (SD)	ES	p value	mean (SD)	ES	p value
Post ESWT	4.5 (1.7)			0.3 (0.6)			5.5 (1.7)		
		-0.75	0.036127*		-1.70	0.000050*		-1.01	0.049427*
Post US	5.6 (1.2)			1.7 (1.0)			7.6 (2.4)		
Post ESWT	4.5 (1.7)			0.3 (0.6)			5.5 (1.7)		
		-1.93	0.000019*		-1.21	0.005377*		-1.45	0.000089*
Post LT	7.2 (1.0)			1.3 (1.0)			9.4 (3.4)		
Post US	5.6 (1.2)			1.7 (1.0)			7.6 (2.4)		
		-1.45	0.002040*		0.40	0.278937		-0.61	0.085121
Post LT	7.2 (1.0)			1.3 (1.0)			9.4 (3.4)		
Post 3 months ESWT	3.1 (1.4)			0.2 (0.4)			1.2 (0.9)		
		-1.19	0.000400*		-1.42	0.000290*		-2.42	0.000019*
Post 3 months US	4.5 (0.9)			1.1 (0.8)			5.6 (2.4)		
Post 3 months ESWT	3.1 (1.4)			0.2 (0.4)			1.2 (0.9)		
		-3.59	0.000019*		-1.20	0.018848*		-2.83	0.000019*
Post 3 months LT	7.2 (0.8)			0.8 (0.7)			6.9 (2.7)		
Post 3 months US	4.5 (0.9)			1.1 (0.8)			5.6 (2.4)		
		-3.17	0.000019*		0.40	0.348062		-0.50	0.146245
Post 3 months LT	7.2 (0.8)			0.8 (0.7)			6.9 (2.7)		

*Statistically significant ($p < 0.05$)

In the randomized controlled trial for primary and secondary outcomes, descriptive statistics and 95% confidence intervals will be used to summarize the differences between groups. Also the Wilcoxon rank sum test will be used to compare pill counts between groups at the statistically level $p < 0.05$.

5. Discussion and conclusion

We have presented guidance to be considered during the statistical planning of clinical researches. All these approaches have the common theme of eliminating or reducing bias and improving the study quality. Planning the statistical methodology in advance is crucial for maintaining the integrity of clinical research. We hope we have conveyed that developing the statistical methods for a research proposal in physiotherapy. The research proposal is a collaborative effort between statistical and clinical research professionals. Writing the statistical plan is a multidisciplinary effort. Statisticians who can understand the clinical

aspect of the research is particularly advantageous, endeavor to learn all you can from the statistical expert. The clinical researcher may not have to know how to perform complex analyses but does need to understand the general statistical reasoning behind the proposed statistical design and analysis. Systematic collaboration of clinical researchers with statisticians leads to design and implement efficient and more advanced research, to increase the efficiency of the entire research team. In addition, systematic cooperation with the statistician can help you to project a research acceptable for scientists and in raising funds to carry out relevant clinical researches.

Literature

1. ADAMS-HUET, B. – AHN, CH. 2009. Bridging Clinical Investigators and Statisticians: Writing the Statistical Methodology for a Research Proposal. In: *Journal of Investigative Medicine*, 2009, 57: 818–824.
2. ALTMAN, D.G. – GOODMAN, S.N. – SCHROTER S. 2002. How statistical expertise is used in medical research. In: *JAMA*, 2002, 287: 2817–2820.
3. CADARSO-SUÁREZ, C. – GONZÁLEZ-MANTEIGA, W. 2007. Statistics in biomedical research. In: *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 2007, 183(725): 353–361.
4. CARLEY, S. – LECKY, F. 2003. Statistical consideration for research. In: **Emergency Medicine Journal**, 2003; 20: 258–262.
5. CURRAN-EVERETT, D. – TAYLOR, S. – KAFADAR, K. 1998. Fundamental concepts in statistics: elucidation and illustration. In: *Journal of Applied Physiology*, 1998, 85: 775–786.
6. CURRAN-EVERETT, D. – BENOS, D.J. 2007. Guidelines for reporting statistics in journals published by the American Physiological Society: the sequel. In: *Advances in Physiology Education*, 2007, 31: 295–298.
7. LIZIS, P. 2015. Comparison of effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy, Ultrasound and Laser Therapy for treatment of inflammation of the plantar fasciitis: a randomized trial. In: *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2015 (in review).
8. LIZIS, P. 2015. Analgesic effect of extracorporeal shock wave therapy versus ultrasound therapy in chronic tennis elbow. In: *Journal of physical therapy science*, 2015, 27(8): Manuscript No. JPTS-2015-297 (838) (in press).
9. GUYATT, G.H. – SACKETT, D.L. – COOK, D.J. 1993. Users' guides to the medical literature. How to use an article about therapy or prevention. Are the results of the study valid? Evidence-Based Medicine Working Group. In: *JAMA*, 1993, 270: 2598–2601.
10. BELLAMY, N. – BUCHANAN, W.W – GOLDSMITH, C.H. – CAMPBELL, J. – STITT, L.W. 1988. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. In: *Journal of Rheumatology*, 1988, 15(12): 1833–1840.

Address of the authors:

Paweł Lizis, PhD
Holycross College
51, Mielczarskiego Str.
25-709 Kielce, Poland
pawel_lizis@poczta.onet.pl

Katarzyna Lizis-Kolus PhD
Holy Cross Cancer Center
3, Artwińskiego Str.
25-734 Kielce, Poland
katarzynalizis@tlen.pl

Zuzana Hudáková, PhD
Katolícka univerzita v Ružomberku
48, nám. A. Hlinku Str.
034 01 Ružomberok
zuzana.hudakova@ku.sk

Halina Romualda Zięba PhD
Podhale State Higher Vocational School
71, Kokoszków Str.
34-400 Nowy Targ
ziebula@tlen.pl

Chýbajúce dáta pri štatistickej analýze priebehu vyšetrení Missing data at the statistical analysis of treatment development

Ján Luha

Abstract: Missing data decrease reliability statistical analysis chiefly in studies where we investigate treatment development. In this article we investigate possibility of objectification results of statistical analysis at the analysis treatment development.

Abstrakt: Chýbajúce údaje znižujú spoľahlivosť štatistických analýz najmä v štúdiách, kde skúmame priebeh vyšetrení. V článku skúmame možnosti objektivizácie výsledkov štatistických analýz pri analýze priebehu vyšetrení.

Key words: missing data, treatment development study, statistical tests, reliability.

Kľúčové slová: chýbajúce údaje, štúdia priebehu vyšetrení, štatistické testy, spoľahlivosť.

JEL Classification: C1, C12, I1.

1. Úvod

Pri štatistickom spracovaní dát je nevyhnutným prvý krokom prvotná štatistická analýza týchto dát, je dôležitá ako prvý krok kontroly a pre navigáciu ku ďalším štatistickým analýzám. V príspevku sa venujeme problémom, ktoré spôsobujú chýbajúce údaje pri sledovaní priebehu vyšetrení, prípadne pri sledovaní priebehu liečby a pod. Problémy s chýbajúcimi údajmi v takýchto výskumoch budeme skúmať na konkrétnom anonymizovanom súbore dát. Na ilustráciu sme využili údaje skutočnej štúdie, aby sme neporušili autorské práva, vybrali niektoré premenné a záznamy, tým sú aj výsledky analýz iba ilustratívne.

Budeme pracovať s *ilustratívnym príkladom štúdie priebehu vyšetrení s chýbajúcimi údajmi*. Údaje sú o súbore chorých (skúmanú chorobu, kvôli zabezpečeniu anonymity v príklade neuvádzame) a kontrolnej skupine. V údajoch kód 1 majú chorí pacienti a kód 2 kontrolná skupina. V každom prípade musíme mať v dátach identifikáciu jednotlivých záznamov, zvyčajne stačí číslo pacienta, v dátach bude mať označenie id. Ďalej máme v dátach Vek (v rokoch) a vek_kat, kde kód 1=19-45 rokov a kód 2=46-68 rokov; pohlavie 1=muž a 2=žena. Priebeh vyšetrení bol zaznamenávaný v časoch T0, T12, T24, T36 a T48, od začiatku meraní v dobe T0, postupne s odstupom 12 týždňov. Na ilustráciu sme vybrali veličiny: VEGFA, Adiponektín a Leptín.

Medicínsky význam skúmaných troch veličín tu prirodzene, vzhľadom na vzdelanie autora, ani náznakom neinterpretujeme.

2. Ilustratívny príklad štúdie priebehu vyšetrení s chýbajúcimi údajmi

Z reálneho výskumu sme vybrali premenné a záznamy vybraných pacientov. Anonymizované údaje v Tabuľke 1. ilustrujú chýbajúce údaje. Chýbajúce údaje v tabuľke reprezentujú jednoducho prázdne políčka. Najprv sa budeme venovať deskripcii dát.

Vzhľadom na prítomnosť chýbajúcich údajov (missing values) analyzujeme najprv výskyt chýbajúcich údajov. Pri analýzach priebehu vyšetrení, najmä pri štatistickom testovaní profilov podľa fáz v skúmanej štúdii spôsobujú chýbajúce údaje problémy a znižujú reliabilitu výsledkov štatistických testov.

Tabuľka 1. Údaje ilustratívneho príkladu

subor	id	Vek	vek_kat	pohl	VEGFA_T0	VEGFA_T12	VEGFA_T24	VEGFA_T36	VEGFA_T48	Aaiponektín_T0	Aaiponektín_T12	Aaiponektín_T24	Aaiponektín_T36	Aaiponektín_T48	Lepitín_T0	Lepitín_T12	Lepitín_T24	Lepitín_T36	Lepitín_T48
1	2	38	1	2	0,0	9,8	54,9	0,0	59,1	5,9	5,2	4,7	4,3	3,9	16,3	29,5	14,4	49,3	67,3
1	3	50	2	1	8,7	3,7	96,7	0,0	114,3	3,8	4,7	6,1	4,3	3,7	7,8	12,4	17,9	44,0	38,9
1	4	35	1	1	15,6	0,0	66,2	19,5	75,1	2,8	2,1	2,7	3,3	2,0	3,5	5,6	2,6	16,6	16,6
1	5	34	1	1	1,2	0,0	0,0	8,8	46,4	8,3	9,9	5,0	4,8	2,5	3,0	7,6	28,5	29,8	40,1
1	6	52	2	1	0,0	0,0	8,1			4,8	6,1	4,5			5,1	7,5	56,1		
1	10	49	2	2	10,1	0,0	56,3	45,5	57,4	4,6	4,7	3,3	2,8	6,6	25,7	21,6	79,5	53,5	51,2
1	11	30	1	1	37,1	0,0	28,4	12,7	8,8	2,4	3,3	4,5	1,7	2,6	6,7	8,1	18,7	8,3	14,4
1	12	38	1	2	95,2	110,1	159,1	118,7	127,0	10,5	6,3	5,3	3,9	12,7	9,4	8,7	30,1	21,7	45,8
1	13	57	2	1	28,1	0,0	18,8	14,4	8,7	4,2	4,1	1,9	1,6	4,5	11,0	8,6	46,0	42,7	29,9
1	15	51	2	1	57,0	50,3	53,7	38,7	126,5	4,7	2,2	9,7	7,8	4,4	59,6	26,8	41,6	7,4	34,5
1	16	43	1	1	33,6	12,1	67,6	40,7	40,0	2,1	4,2	5,5	4,3	11,1	73,9	56,1	5,5	23,8	11,4
1	18	27	1	2	0,0	13,2	28,2	49,1	13,1	5,5	3,8	9,5	8,5	19,0	29,0	34,2	41,0	10,0	111,6
1	20	66	2	1	78,9	173,4	63,6	113,0	35,5	2,2	2,3	3,5	3,7	4,0	48,8	17,4	37,9	23,4	10,3
1	22	44	1	1	51,1	66,8	49,8	34,8	44,5	1,3	1,1	1,6	2,2	1,9	37,3	15,0	34,9	10,1	46,4
1	23	22	1	2	238,0	190,5	150,5	243,3	207,0	3,5	2,4	4,4	4,6	11,9	45,5	49,8	35,4	5,5	65,3
1	24	68	2	1	51,1	58,0	63,6	93,1	166,1	2,9	2,0	7,0	8,0	11,8	22,7	22,6	13,5	25,9	24,4
1	26	19	1	1	127,6	86,7	67,6	62,3	44,1	3,8	4,0	6,3	6,1	6,4	26,5	8,2	16,3	43,9	41,5
1	27	45	1	1	43,1	39,2	29,1	29,6	64,6	2,6	3,0	5,8	5,5	5,0	16,5	12,9	10,5	70,2	30,5
1	31	46	2	1	30,4	43,6	41,3	45,2	63,7	2,3	3,5	9,1	9,5	8,2	11,3	9,8	22,8	4,3	3,7
1	34	51	2	2	82,3	90,6	82,3	66,2	69,2	2,9	9,2	6,9	13,1	7,0	68,9	55,2	33,1	25,9	9,4
1	35	52	2	1	17,7	0,0	0,0			2,3	5,8	6,3			4,4	7,1	5,7		
1	37	59	2	1	7,7	36,1	25,2	60,5	59,0	5,4	4,1	5,3	10,7	5,2	14,2	15,1	13,7	23,0	31,6
1	38	34	1	1	87,3	48,5	51,1	70,8	72,5	5,0	4,9	4,9	11,2	5,2	31,2	35,3	15,8	46,1	5,4
1	40	61	2	1	75,9	66,9		62,6	65,1	3,9	8,2		5,2	7,9	33,9	31,1		175,0	23,3
1	41	60	2	1	123,5	139,0	178,9	167,6	82,4	6,0	5,5	14,9	8,0	9,3	41,3	17,5	26,8	30,7	4,8
1	42	44	1	2	26,5	34,8	42,3	35,2	67,0	9,5	11,4	23,2	15,2	16,7	23,9	5,2	26,2	29,4	4,3
2	2	43	1	2	0,0	0,0	36,1	23,7		8,6	8,7	4,8	3,6		5,9	5,8	30,5	27,9	
2	3	49	2	2	0,0	0,0	11,6			3,3	4,3	3,1			15,4	14,3	58,7		
2	4	45	1	2	267,9	0,0	135,5	197,2		8,6	8,1	4,5	11,6		6,2	7,9	39,7	15,3	
2	5	53	2	2	25,6	64,9	0,0	90,6		10,0	13,2	4,9	3,6		35,6	21,1	79,8	53,2	
2	15	62	2	2	24,3	35,8	161,3	118,7		6,7	16,5	4,5	2,2		10,6	47,1	40,0	23,5	
2	16	64	2	2	17,1	28,9	49,7	33,7		7,1	17,5	5,3	6,8		16,1	17,8	78,3	10,8	
2	17	55	2	2	17,1	34,8	48,6			5,4	6,6	2,9			38,0	81,8	55,7	56,1	
2	22	63	2	2	0,0	81,6	64,6			8,1	3,9	8,8			10,2	54,7	51,4		
2	24	56	2	2	0,0	8,7	0,0	3,1		6,8	9,8	3,3	9,3		6,9	9,1	24,4	36,2	
2	26	44	1	1	22,0	28,2	14,4	16,9		4,5	2,3	2,7	4,8		53,9	30,6	12,0	12,1	
2	28	54	2	2	51,1	40,3	74,6	54,4		4,5	3,2	8,7	7,1		30,3	11,5	26,4	7,5	
2	29	36	1	2	0,0	19,0	3,1	15,0		3,0	9,0	6,6	10,9		14,8	10,4	156,3	22,1	
2	30	31	1	1	39,8	44,6	64,3			1,2	1,9	7,6			47,7	54,5	166,5		
2	31	33	1	1	9,4	11,2	25,7	29,2		4,3	4,7	8,8	5,0		54,0	25,1	146,9	11,6	

Dáta v Tabuľke 1. ilustrujú aj výskyt chýbajúcich údajov, hrubo a červeno sú záznamy, ktoré pri testovaní profilov nebudú brané do výpočtov. Analyzujeme najprv výskyt chýbajúcich údajov v profiloch troch skúmaných veličín. V priebehu vyšetrovania bolo celkom 5 meraní, v Tabuľke 2. uvádzame počet nechýbajúcich údajov v profiloch troch veličín za všetkých 5

3. Popisné štatistiky ilustratívnych dát s chýbajúcimi údajmi

V ilustračnom príklade je dôležité urobiť analýzu chýbajúcich údajov, resp. analýzu platných prípadov (valid cases). V Tabuľke 3. Uvádzame počet platných prípadov a priemerné hodnoty skúmaných veličín za celý skúmaný súbor, za podsúbory chorých a kontrolnej skupiny. Vidíme, že disciplína v kontrolnej skupine sa ku koncu štúdie zhoršovala a v poslednom týždni nemáme v ilustratívnom príklade žiadne meranie u všetkých troch veličín. Keďže merania nemáme možnosť doplniť musíme pracovať s údajmi tak ako ich máme a hľadať možnosti objektivizácie výsledkov štatistických analýz. Na to využijeme tabuľku 2. a tabuľku 3. a samozrejme aj dátovú tabuľku 1. Pri plánovaní podobných štúdií, ako ukazuje ilustratívny príklad, je nutné venovať riešeniu problémov s chýbajúcimi údajmi veľké úsilie.

Tabuľka 3. Počet platných údajov a priemerné hodnoty za celý súbor a

premenná		VEGFA_T0	VEGFA_T12	VEGFA_T24	VEGFA_T36	VEGFA_T48	Adiponektín_T0	Adiponektín_T12	Adiponektín_T24	Adiponektín_T36	Adiponektín_T48	Leptín_T0	Leptín_T12	Leptín_T24	Leptín_T36	Leptín_T48
spolu	Valid N	40	40	39	34	24	40	40	39	34	24	40	40	39	35	24
spolu	Mean	45,04	41,79	55,70	59,26	71,55	4,87	5,84	6,10	6,32	7,23	25,58	23,01	42,08	31,33	31,77
chorí	Valid N	26	26	25	24	24	26	26	25	24	24	26	26	25	24	24
chorí	Mean	51,06	48,98	59,32	59,68	71,55	4,35	4,77	6,47	6,26	7,23	26,06	20,34	26,98	34,19	31,77
kontrolná skupina	Valid N	14	14	14	10	0	14	14	14	10	0	14	14	14	11	0
kontrolná skupina	Mean	33,88	28,43	49,24	58,25		5,85	7,83	5,45	6,48		24,68	27,98	69,04	25,11	

Analýzou platných údajov z tabuľky 2 a tabuľky 3 za celý skúmaný súbor môžeme sledovať profily za 5 časových meraní s tým, že reliabilita v dobe T36 a najmä T48 je menšia. Navyiac v kontrolnej skupine v dobe T48 neboli žiadne merania.

Z vlastností sledovaných veličín nevieme nájsť vhodný model náhrady chýbajúcich údajov, sledujeme možnosť vylúčenia niektorých záznamov, čím znížime podiel chýbajúcich dát pred štatistickými analýzami. Podrobnou analýzou dát v tabuľke 1. sme zistili, že vylúčením záznamov s id 3, 35 a 40 získame za podsúbor chorých, kde sú všetky merania vo všetkých časových bodoch. Záznam s id 40 „ponúka“ možnosť nahradiť chýbajúce údaje v dobe T24, čo v našom príklade neurobíme. Za podsúbor kontrolnej skupiny by možno vylúčiť záznamy s id 3, 17, 22 a 30. Ak by sme pristúpili ku analýzam diferencovane, tak pre Leptín v dobe T36 by sme záznam s id 17 nevylúčili. Pri veľkom množstve sledovaných veličín je diferencovaný prístup značne náročný a prácny. Navyiac **pri aplikácii Friedmanovho testu pri testovaní profilov nie je potrebné vylučovať záznamy, pretože pri testovaní sú využité iba záznamy, kde nie sú chýbajúce údaje.**

Výsledky štatistických analýz v príspevku slúžia na ilustráciu objektivizácie výsledkov štatistických analýz v situáciách, keď musíme pracovať s chýbajúcimi údajmi.

4. Testovanie skúmaných parametrov v štúdiu priebehu vyšetrení podľa skúmaných súborov chorých versus kontrolná skupina

Najprv overíme normalitu skúmaných veličín pomocou Shapiro-Wilkovho testu. Výsledok nám hovorí, že žiadna veličina meraná v 5-tich časových obdobiach nemá normálne rozdelenie, preto na ďalšie štatistické analýzy použijeme neparametrické testy. Na grafické prezentácie ale využijeme priemerné hodnoty skúmaných veličín.

Na testovanie rozdielov skúmaných veličín podľa súborov chorí versus kontrolná skupina použijeme neparametrický Mann-Whitneyov test. V tabuľke 3. sú uvedené počty platných meraní a priemery skúmaných veličín za súbor spolu a za podsúbor chorí a kontrolná skupina. Otázka je či použijeme všetky platné merania pri komparácii podľa podsúborov, alebo za redukované podmnožiny s vylúčením záznamov s chýbajúcimi údajmi, alebo s využitím odborných znalostí vyberieme záznamy s ohľadom na testovanie profilov. Keďže v kontrolnej skupine nie sú za obdobie T48 žiadne záznamy, komparácia za toto obdobie nie je možná. V tabuľke 4. sú výsledky testov za všetky záznamy a za platné záznamy podľa skúmaných podsúborov s využitím všetkých záznamov a za redukovaný súbor 33 platných záznamov.

Tabuľka 4. Výsledky testovania podľa podsúborov chorí versus kontrolná skupina

všetky záznamy		VEGFA_T0	VEGFA_T12	VEGFA_T24	VEGFA_T36	Adiponektín_T0	Adiponektín_T12	Adiponektín_T24	Adiponektín_T36	Leptín_T0	Leptín_T12	Leptín_T24	Leptín_T36
	Mann-Whitney U	112,500	151,000	143,000	108,000	114,000	120,000	155,500	113,000	181,000	149,000	71,000	117,000
	Wilcoxon W	217,500	256,000	248,000	163,000	465,000	471,000	260,500	413,000	286,000	500,000	396,000	183,000
	Z	-1,979	-,886	-,937	-,454	-1,928	-1,758	-,571	-,265	-,028	-,936	-3,045	-,533
	Exact Sig. (2-tailed)	,048	,384	,357	,663	,054	,080	,577	,803	,989	,361	,002	,606
platné záznamy		VEGFA_T0	VEGFA_T12	VEGFA_T24	VEGFA_T36	Adiponektín_T0	Adiponektín_T12	Adiponektín_T24	Adiponektín_T36	Leptín_T0	Leptín_T12	Leptín_T24	Leptín_T36
	Mann-Whitney U	73,000	83,000	80,000	105,000	58,000	53,000	99,000	108,000	99,000	110,000	60,000	95,000
	Wilcoxon W	128,000	138,000	135,000	160,000	334,000	329,000	154,000	384,000	154,000	165,000	336,000	150,000
	Z	-1,649	-1,259	-1,372	-,392	-2,233	-2,429	-,627	-,274	-,627	-,196	-2,155	-,784
	Exact Sig. (2-tailed)	,104	,219	,176	,708	,025	,014	,550	,796	,550	,862	,031	,446

a. Grouping Variable: subor

b. Not corrected for ties.

Pri analýze výsledkov je nutné okrem štatistickej analýzy využiť aj odborné znalosti, aby sme objektivizovali získané výsledky.

5. Testovanie profilov skúmaných parametrov v štúdiu priebehu vyšetrení

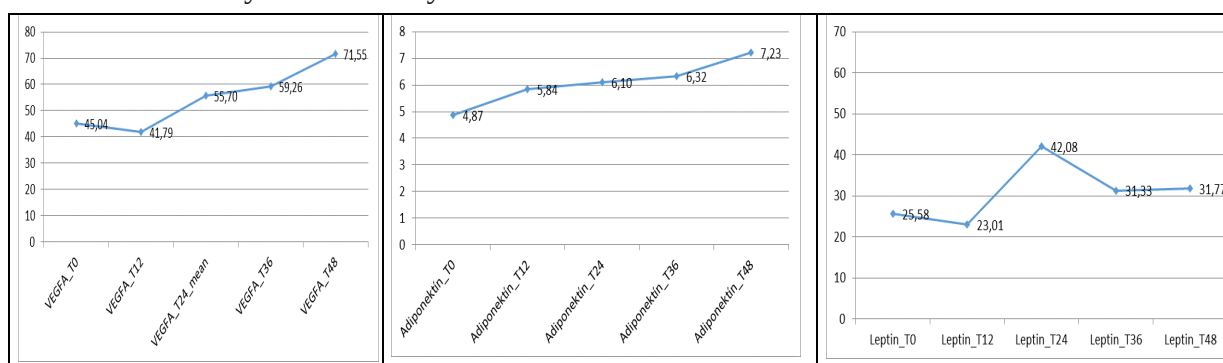
Profily jednotlivých parametrov podľa období vyšetrení za celý súbor môžeme skúmať za celý súbor za všetkých 5 meraní. Problém je v tom, ako sme už uviedli, že v kontrolnej skupine nemáme merania za T48 a teda pri skúmaní profilov v podsúboroch chorých a kontrolnej skupine toto obdobie nemôžeme sledovať.

Ilustratívne urobíme analýzu profilov najprv za celý súbor a potom za dva skúmané podsúbory. Kvôli úspore miesta neuvádzame všetky štatistické charakteristiky, uvádzame v grafoch priebeh priemerov vyšetrení. V grafoch 1. prezentujeme priebeh vyšetrení vo všetkých obdobiach T0 až T48 za tri skúmané veličiny za celý ilustratívny súbor 40 meraní.

Testovanie priebehu vyšetrení podľa dvoch skúmaných podsúborov chorých a kontrolnej skupiny môžeme ale realizovať iba za 33 meraní bez chýbajúcich údajov a testovanie podľa

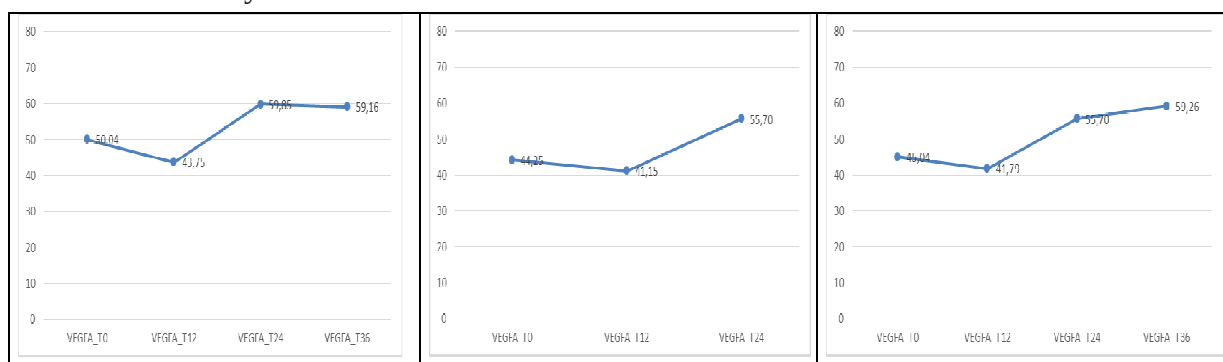
podsuborov za obdobia T0 až T36, bez obdobia T48. Pre skúmanie profilov za obdobia T0, T12 a T24 máme merania až za 39 záznamov napríklad pri VEGFA. Pre párové komparácie T0-T12 máme k dispozícii všetkých 40 meraní, pre T12-T24 39 meraní a pre T24-T36 33 meraní. Na ilustráciu ďalších analýz využijeme záznamy iba za veličinu VEGFA, kvôli rozsahu príspevku. V grafoch 2. sú hodnoty priemerných hodnôt, ktoré sa prirodzene odlišujú od priemerných hodnôt veličiny VEGFA v prvom v grafoch 1, čo je spôsobené rozličným počtom meraní, ktoré sú použité vo výpočtoch.

Graf 1. Priebeh vyšetrení za celý súbor



P-hodnoty Friedmanovho testu priebehu vyšetrení za celý profil u troch skúmaných veličín sú postupne 0.207; 0.013 a 0.192. Čiže kolísanie priemerných hodnôt vyšetrení v priebehu celej štúdie vykazuje štatisticky signifikantný nárast pri veličine Adiponektín. Detailnejšiu analýzu ilustrujeme za veličinu VEGFA.

Graf 2. Priebeh vyšetrení za veličinu VEGFA

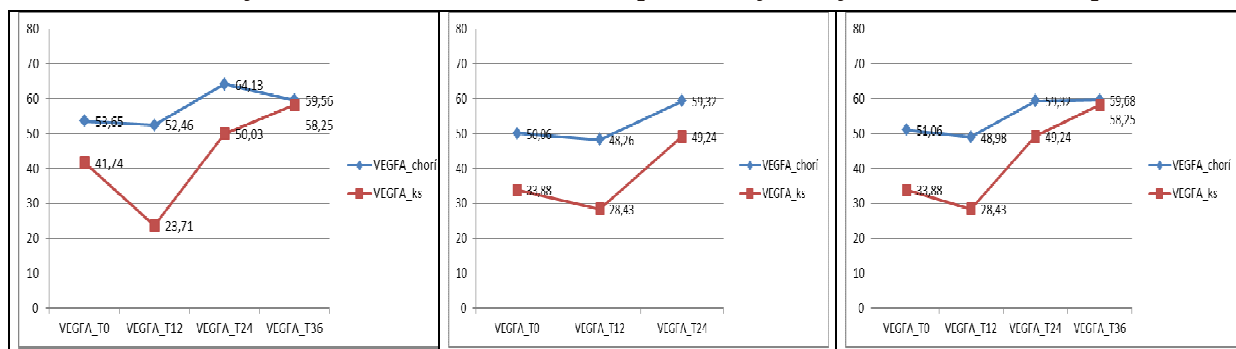


V prvom z grafov 1. Sledujeme priebeh vyšetrení veličiny VEGFA za obdobie T0, T12, T24 a T36, v druhom za obdobia T0, T12 a T24, kde môžeme využiť viac meraní. V treťom grafe sú priemerné hodnoty, kde sme využili platné merania pre sledované páry vyšetrení za obdobia T0-T12; T12-T24 a T24-T36. Výsledky testovania priebehov a párových komparácií veličiny VEGFA prezentujeme pomocou príslušných P-hodnôt. P-hodnota Friedmanovho testu pre priebeh za obdobia T0, T12, T24 a T36 z 33 meraní $P=0.160$, za obdobia T0, T12, T24 z 39 meraní $P=0.149$. P-hodnoty Wilcoxonovho testu pre komparáciu dvojíc meraní sú: pre T0-T12 zo všetkých 40 meraní $P=0.676$, pre T12-T24 z 39 meraní $P=0.036$, čo je štatisticky signifikantný výsledok. Pre komparáciu T24-T36 z 33 meraní je $P=0.525$.

Keďže nás zaujímajú výsledky za podsúbory chorých a kontrolnú skupinu budeme analyzovať veličiny VEGFA za tieto podsúbory. Tu nám chýbajúce údaje spôsobujú ďalšie ťažkosti. V grafoch 3. prezentujeme priemerné hodnoty veličiny AGFA. Za profil období T0,

T12, T24 a T36 bolo v súbore chorých 23 meraní a v kontrolnej skupine 10 meraní, za profil období T0, T12 a T24 bolo v súbore chorých 25 meraní a v kontrolnej skupine 14 meraní. Pre párové komparácie období T0-T12, T12-T24 a T24-T36 bolo k dispozícii v súbore chorých 26; 25; 24, resp. a kontrolnej skupine 14; 14; 10 meraní.

Graf 3. Priebeh vyšetrení za veličinu VEGFA a podsúbory chorých a kontrolnú skupinu



Profily veličiny VEGFA za súbor chorých a kontrolnú skupinu ukazujú diferencie, kde v súbore chorých boli zistené väčšie priemerné hodnoty ako v kontrolnej skupine. Jasnejšia diferenciácia sa ukázala v profile T0, T12, T24, zrejme aj pre menší počet chýbajúcich údajov. Vecnú analýzu môže urobiť odborník a uvedenú problematiku. P-hodnoty Friedmanovho testu profilu veličiny AGFA v dobách T0, T12, T24 a T36 boli $P=0.472$ v súbore chorých a $P=0.152$ v kontrolnej skupine. V profile T0, T12 a T24 v súbore chorých $P=0.491$ a v kontrolnej skupine $P=0.034$, čo je štatisticky signifikantný výsledok. P-hodnoty Wilcoxonovho párového testu boli pre T0-T12 v súbore chorých $P=0.525$ a v kontrolnej skupine $P=0.092$, čo je výsledok na hranici štatistickej signifikantnosti, pre T12-T24 sú P-hodnoty $P=0.134$, resp. $P=0.173$ a pre T24-T36 $P=0.427$, resp. 0.922 .

Na posúdenie môžeme urobiť ďalšie komparácie párov období štúdie. V predošlej analýze sme skúmali dvojice postupných dôb v štúdiu. Celkom môžeme analyzovať páry T0-T12; T0-T24; T0-T36; T12-T24; T12-T36; T24-T36. Kvôli úplnosti analýzy v tabuľke 5. uvádzame výsledky všetkých párových komparácií za súbor chorých a kontrolnú skupinu, tabuľke 5. Sú priemery aj počet platných meraní a P-hodnoty Wilcoxonovho testu. Na hranici štatistickej signifikantnosti sú výsledky VEGFA v kontrolnej skupine pre páry T0-T12 a T0-T24, ostatné výsledky nie sú štatisticky signifikantné.

Tabuľka 5. Výsledky párovej komparácie v súbore chorých a v kontrolnej skupine

	Mean_chorí	N	Mean_ks	N	P-chorí	P-ks
VEGFA_T0	51,06	26	33,88	14	,525	,092
VEGFA_T12	48,98	26	28,43	14		
VEGFA_T0	50,06	25	33,88	14	,275	,094
VEGFA_T24	59,32	25	49,24	14		
VEGFA_T0	54,57	24	41,74	10	,560	,131
VEGFA_T36	59,68	24	58,25	10		
VEGFA_T12	48,26	25	28,43	14	,134	,173
VEGFA_T24	59,32	25	49,24	14		
VEGFA_T12	53,06	24	23,71	10	,197	,049
VEGFA_T36	59,68	24	58,25	10		
VEGFA_T24	64,13	23	50,03	10	,427	,922
VEGFA_T36	59,56	23	58,25	10		

6. Závery

Metódy medicínskej štatistiky predstavujú veľmi rozsiahly diapazón možností. V tomto príspevku sme sa venovali čiastkovým úlohám, ktoré súvisia s problémom chýbajúcich meraní pri skúmaní priebehu vyšetrení. Pri plánovaní klinických štúdií priebehu vyšetrení sa ukazuje podstatné zabezpečiť disciplínu sledovaných pacientov a zaujímavé je aj to, že asi viac v kontrolnej skupine, kde vzhľadom na skúmané ochorenie považujeme „respondentov“ za zdravých.

7. Literatúra

- 1 Bland M. (2000): Introduction to Medical Statistics, 3rd Edition, Oxford University Press 2000.
- 2 Corder G.W., Foreman D.I. (2009): Nonparametric statistics for non-statisticians. A Step-by-step approach. Wiley 2009. New York.
- 3 Feinstein A. R.(2002): Principles of Medical Statistics. Boca Raton London New York Washington, D.C.© 2002 by Chapman & Hall/CRC.
- 4 Hollander M., Wolfe D.A. (1999): Nonparametric statistical methods. 2-nd ed. Wiley 1999. New York.
- 5 Chajdiak J. (2013): Štatistika jednoducho v exceli. Statis, Bratislava 2013, ISBN 978-80-85659-74-0.
- 6 Luha J. (2010a): Základné oblasti a úlohy medicínskej štatistiky. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 1/2010. SŠDS Bratislava 2010. ISSN 1336-7420.
- 7 Luha J. (2010b): Metodologické zásady záznamu dát z rozličných oblastí medicíny a zásady ich kontroly. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 1/2010. SŠDS Bratislava 2010. ISSN 1336-7420.
- 8 Luha J. (2012): Spracovanie medicínskych dát do elektronickej podoby. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2012. SŠDS Bratislava 2012. ISSN 1336-7420.
- 9 Markechová D., Stehlíková B., Tirpáková A.: Štatistické metódy a ich aplikácie. Univerzita Konštantína filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied, Katedra matematiky. Nitra 2011. ISBN 978-80-8094-807-8.
- 10 Riffenburg R.H. (2005): Statistics in Medicine, Second Edition. Academic Press 2005.

Práca bola podporená grantom VEGA 1/0886/14.

Adresa autora:

Ján Luha, RNDr., CSc.
Ústav lekárskej biológie, genetiky a
klinickej genetiky LF UK a UN
Sasinkova 4, Bratislava
jan.luha@fmed.uniba.sk

Možnosti využitia indexov spôsobilosti v medicíne Possibilities of using capability indexes in medicine

Jozef Chajdiak

Abstrakt: Štatistické riadenie kvality možno použiť aj v medicíne. Príspevok poukazuje na možnosti použitia indexov spôsobilosti procesu v medicíne. Uvedené sú indexy spôsobilosti procesu z pohľadu variability (Cp) a z pohľadu vycentrovania procesu (K).

Abstract: Statistical quality control can also be used in medicine. Post points to the possibility of using capability in medicine indices in medicine. Those are the coefficients of process capability in terms of variation (Cp) and in view of the centering of the process (K).

Kľúčové slová: koeficient spôsobilosti procesu

Key words: Coefficient of process capability.

JEL: C02.

1. Úvod

Miery spôsobilosti predstavujú v rámci štatistického riadenia kvality techniku posúdenia údajov z procesu a ich schopnosť dodržiavať predpísané parametre. V rámci medicíny pribúda k hodnoteniu ich kvality z hľadiska hodnotenie zdravej populácie aj aspekt nedodržiavania predpísaných hodnôt, t.j. z pohľadu nezdravej populácie.

2. Indexy spôsobilosti procesu

V rámci mier spôsobilosti rozlišujeme dve situácie. V prvej je to zvolenie teoretických (predpísaných) hraníc LSL a USL:

LSL – dolná tolerančná medza (**L**over **S**pecification **L**imit) a

USL – horná tolerančná medza (**U**pper **S**pecification **L**imit).

V druhej je to výpočet reálnej situácie priebehu reality reálne bežiaceho výrobného procesu prostredníctvom priemeru a smerodajnej odchýlky. V rámci prvej generácie indexov mier spôsobilosti sa používajú **koeficient spôsobilosti procesu Cp** a **miera vycentrovania procesu K**.

Koeficient Cp predstavuje index charakterizujúcu mieru dodržiavania predpísanej variability parametra X skúmaného procesu. Vypočíta sa ako

$$C_p = \frac{(USL - LSL)}{6 * std}$$

kde std je smerodajná odchýlka parametra X a priemer $\bar{x}$, ktoré sa vypočítajú

$$std = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)} \quad \text{a} \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x$$

kde x je skúmaný parameter procesu,

n – rozsah súboru,

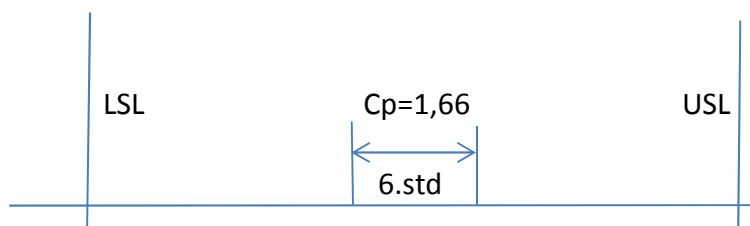
Tab.1 Vstupné údaje

POHL	VEK	BMI	CHOL	LDL	TG	GLUCOSE	CREAT	D	CA	MG
M	61	31,5	5,4	2,0	1,9	6,1	85,7	15,9	2,2	0,7
M	73	31,6	6,2	2,9	1,3	5,7	87,3	18,7	2,3	0,8
M	69	39,8	4,5	2,3	1,2	5,8	98,4	26,1	2,2	0,9
M	60	28,7	4,8	2,8	2,2	21,5	80,6			
M	72	24,5	2,7	1,4	0,7	5,3	88,2	8,5	2,3	0,9
M	61	30,3	5,7	3,0	4,1	11,3	101,8	15,6	2,4	0,9
M	74	26,7	7,2	5,0	1,9	5,4	178,7		2,3	1,0
M	79	21,6	4,9	3,3	1,3	5,1	100,9		2,3	
M	64	17,7	3,9	2,4	1,0	4,9	69,8	6,9	2,8	0,8
M	51	27,7	4,3	1,9	1,6	5,1	92,1		2,5	0,8
M	74	28,7	6,2	4,3	1,1	6,2	90,7	18,9	2,5	0,8
M	64	22,0	5,5	3,9	1,5	5,4	70,3	5,0	2,5	0,9
M	49	37,6	3,2	1,3	1,9	8,3	94,9			
M	68	37,0	3,0	1,3	1,7	4,8	82,9	13,0	2,2	0,9
M	84	21,5	3,7	2,4	1,4	10,6	107,9	10,8	2,2	0,9
M	64	28,1	4,1	2,0	1,9	6,7	98,3		2,4	0,7
M	64	26,2	3,9	2,1	1,3	5,5	107,9	17,8	2,4	0,7
M	61	29,0	4,9	2,9	0,9	5,0	80,5		2,2	
F	70	30,1	4,4	2,5	1,8	9,8	309,5	6,8	2,4	0,7
F	69	33,9	4,4	1,4	2,0	14,5	61,8	9,9	2,4	0,6
F	81	25,0	7,4	3,6	3,9	5,5	82,2	8,2	2,4	0,9
F	83	29,8	3,6	1,0	1,9	5,8	160,5	8,5	2,4	0,8
F	54	17,3	3,9	2,2	0,4	4,8	92,8		2,3	
F	65	26,7	4,7	2,5	2,1	5,8	76,2		2,5	
F	67	24,0	6,5	4,0	1,8	4,9	76,8		2,5	
F	46	33,8	4,6	2,4	1,4	5,0	85,0	17,3	2,2	0,9
F	33	23,0	3,9	2,3	0,6	4,5	82,2	10,8	2,3	0,8
F	46	33,5	5,0	2,8	2,4	4,6	73,2	16,3	2,4	0,8
F	67	31,2	9,2	4,9	5,3	11,9	84,7	9,0	2,4	0,8
F	80	33,1	4,6	2,9	0,7	5,4	95,7	8,0	2,1	0,9
F	70	31,1	5,2	3,1	1,6	6,6	73,9	3,9	2,3	0,9
F	85	30,9	4,6	3,3	0,6	5,6	94,0	6,9	2,4	0,9
F	64	25,9	4,9	2,7	1,0	4,6	91,9	8,2	2,1	0,9
F	50	33,4	6,2	4,3	1,1	6,5	62,7	8,4	2,4	1,1
F	65	26,0	7,7	4,1	2,0	6,1	69,4	29,2	2,4	0,7
F	61	28,2	6,1	4,5	0,6	4,9	66,0	22,2	2,4	0,8
F	67	33,8	6,8	3,9	4,2	6,5	78,8	15,1	2,3	0,9
F	45	25,4	5,0	2,6	1,8	4,5	69,8	12,8	2,4	2,4
F	82	28,3	4,4	2,7	0,9	6,6	117,5	20,7	2,2	0,8
F	67	24,6	6,3	4,0	1,7	6,4	107,9	20,4	2,4	1,0
F	46	24,5	10,6	7,5	1,4	6,0	64,2	12,6	2,2	0,7

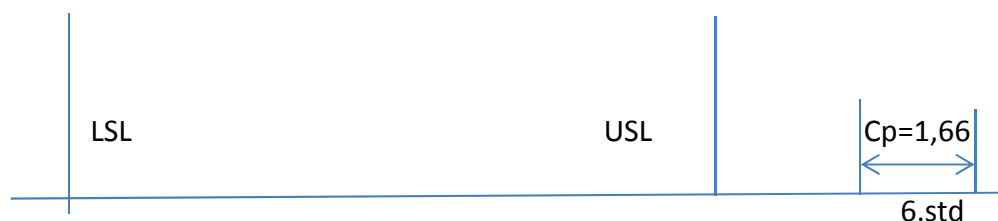
Tab. 2 Štatistiky a miery spôsobilosti (celý súbor a pre mužov a pre ženy)

pohlavie	vek	BMI	CHOL	LDL	TG	GLUCOSE	CREAT	D	CA	MG
Rozsah	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Počet	41	41	41	41	41	41	41	31	39	34
priemer	64,8	28,4	5,2	3,0	1,7	6,7	95,0	13,3	2,3	0,9
Std	12,1	5,0	1,6	1,2	1,0	3,2	41,3	6,3	0,1	0,3
LSL	18	20	3,8	0,99	0,68	3,5	55	20	2,1	0,66
USL	62	25	5,2	3,4	1,7	6,1	115	42,9	2,65	1,07
Cp	0,61	0,17	0,15	0,32	0,16	0,13	0,24	0,60	0,71	0,24
CPL	1,29	0,56	0,30	0,54	0,33	0,33	0,32	-0,35	0,63	0,26
CPU	-0,08	-0,22	0,00	0,11	0,00	-0,06	0,16	1,56	0,78	0,22
K	1,13	2,35	1,03	0,66	1,01	1,48	0,33	-1,59	-0,11	0,07
počet(m)	18	18	18	18	18	18	18	11	16	14
priemer(m)	66,22	28,34	4,67	2,62	1,60	7,15	95,38	14,29	2,36	0,83
std(m)	8,94	5,87	1,21	1,02	0,75	4,05	23,60	6,21	0,15	0,08
Cp(m)	0,82	0,14	0,19	0,39	0,23	0,11	0,42	0,61	0,60	0,85
CPL(m)	1,80	0,47	0,24	0,53	0,41	0,30	0,57	-0,31	0,58	0,70
CPU(m)	-0,16	-0,19	0,15	0,25	0,05	-0,09	0,28	1,54	0,63	1,00
K(m)	1,19	2,34	0,25	0,35	0,80	1,81	0,35	-1,50	-0,04	-0,17
počet(f)	23	23	23	23	23	23	23	20	23	20
priemer(f)	63,61	28,41	5,65	3,27	1,79	6,38	94,64	12,75	2,33	0,92
std(f)	14,14	4,39	1,76	1,34	1,22	2,46	51,62	6,48	0,11	0,36
Cp(f)	0,52	0,19	0,13	0,30	0,14	0,18	0,19	0,59	0,81	0,19
CPL(f)	1,07	0,64	0,35	0,57	0,30	0,39	0,26	-0,37	0,69	0,23
CPU(f)	-0,04	-0,26	-0,09	0,03	-0,02	-0,04	0,13	1,55	0,93	0,14
K(f)	1,07	2,36	1,65	0,89	1,17	1,22	0,32	-1,63	-0,15	0,25

a)



b)



Obr. 1 Dva extrémne situácie pri Cp

i – označenie hodnoty i-teho pozorovania parametra X,

x_i – hodnota i-teho pozorovania parametra X.

Podľa dosiahnutej hodnoty Cp hodnotíme proces ako:

1,66 a viac – veľmi dobrá spôsobilosť dosiahnuť predpísané parametre,

1,33 a viac – dobrá spôsobilosť dosiahnuť predpísané parametre,

1,00 a menej – zlá spôsobilosť dosiahnuť predpísané parametre a

0,67 a menej – veľmi zlá spôsobilosť dosiahnuť predpísané parametre.

Na obr. 1 máme dve extrémne hodnoty Cp koeficientu spôsobilosti tvoriace dva rozličné prípady koeficienta spôsobilosti Cp. V časti a) sú hodnoty skúmaného parametra zobrazené v strede medzi LSL a USL a reprezentujú situáciu pre veľmi dobré hodnotenie s hodnotou 1,66. V časti b) je zobrazená situácia toho istého procesu len s tým, že skutočne napozorované hodnoty mimo tolerančný pás definovaný tolerančnými medzami LSL a USL, ktoré sú rovnaké tak v prípade a) ako aj v prípade b). Posuv je len v hodnotách premennej X a nie vo variabilite ich hodnôt. Keďže hodnota Cp je pre obe, v princípe odlišné situácie, rovnaká, t. j. treba si uvedomiť, že Cp meria len vplyv variability na spôsobilosť procesu dodržiavať predpísané hodnoty a nie vycentrovanie napozorovaných hodnôt.

3. Koeficient vycentrovania procesu K

Koeficient K je mierou vycentrovania hodnôt parametra X skúmaného procesu, pričom centrum hodnôt predstavuje priemer hodnôt a centrum tolerančného pásu jeho stred. Predstavuje verziu relatívnej odchýlky stredu tolerančného pásu od priemeru nameraných hodnôt. Vypočíta sa:

$$K = \frac{\left| \frac{LSL + USL}{2} - \bar{x} \right|}{\frac{USL - LSL}{2}}$$

Menovateľ zlomku je kladné číslo. Čitateľ spája teóriu $(LSL+USL)/2$ s praxou $\bar{x}$. V prípade, že $(LSL+USL)/2 = \bar{x}$ je čitateľ koeficienta K rovný nule a proces môžeme považovať za vycentrovaný. V prípade, že priemer sa rovná USL alebo LSL koeficient K je rovný 1 (polovica pozorovaní je vnútri tolerančného pásu a druhá polovica je mimo tolerančného pásu). Hodnoty väčšie ako jedna signalizujú, že minimálne polovica pozorovaní je mimo tolerančný pás.

4. Situácie v medicíne

Kým vo výrobných procesoch chceme aby výrobný proces bol spôsobilý, t. j. aby analyzované hodnoty premennej boli vycentrované ($K=0$) a koeficient spôsobilosti bol viac ako 1,66 ($Cp > 1.66$), v medicíne môžeme hodnotiť aj opačnú situáciu. V prípade zdravého súboru osôb skúmaný parameter môže dosiahnuť hodnotu K blízku nule a Cp viac ako 1,66 a uvedené hodnoty zodpovedajú zdravej populácii. V prípade, že Cp je menej ako 1 a K je väčšia ako 1 môžeme hodnotiť súbor pozorovaní v negatívnom zmysle (u lekára sa predpokladá zlý zdravotný stav a zodpovedajúci stav parametra tak môže byť očakávaný vyššími hodnotami koeficienta K ako nula alebo nižšími hodnotami Cp ako 1).

5. Ilustračný príklad

Máme údaje za 42 pacientov neurologickej ambulancie (Tab.1). Údaje sú členené do dvoch skupín. Prvá skupinu predstavujú triediace údaje (pohlavie, vek a BMI). V druhej skupine sú vybrané parametre rozboru krvi (CHOL, LDL, TG, GLUCOSE, CREAT, D, CA

a MG). O predpokladaných rozsahoch pre osoby, ktoré môžeme zaradiť medzi zdravé osoby, máme hodnoty LSL a USL nasledovné (tab.2):

Tab.2 Kritické hodnoty pre premenné v rozboře krvi

	CHOL	LDL	TG	GLUCOSE	CREAT	D	CA	MG
LSL	3,8	0,99	0,68	3,5	55	20	2,1	0,66
USL	5,2	3,4	1,7	6,1	115	42,9	2,65	1,07

Pri pohľade na cholesterol (CHOL) ak jeho hodnota je viac ako 3,8 (LSL) a zároveň menej ako 5,2 (USL) je považovaná z hľadiska cholesterolu za zdravú osobu. Ak podiel MG (mangánu) je od 0,66 po 1,07 osobu považujeme za zdravú. Ľudské telo je spôsobilé dodržiavať predpísané hodnoty cholesterolu a mangánu. Ak je cholesterolu viac ako 5,2 resp. menej ako 3,8 konštatujeme nespôsobilosť ľudského tela dodržiavať odporúčané hodnoty.

Ak súbor respondentov dosiahne hodnotu medzi LSL a USL považujeme z hľadiska konkretizovanej premennej X (t.j. CHOL, LDL, ...) za spôsobilý. Ak je viac ako USL resp. menej ako LSL je súbor nespôsobilý. Teda v prípade zdravej populácie (napríklad kontrolný rozbor krvi pri preventívnej prehliadke) za spôsobilý považuje ten výsledok, keď hodnoty premennej X sú medzi LSL a USL.

Iný pohľad na hodnoty súboru máme, keď máme súbor nezdravých osôb. Index spôsobilosti procesu Cp a koeficient vycentrovania hodnôt sa počítajú tak isto. Môžu sa však porovnávať hodnoty Cp a K za dva (alebo aj viac) podsúborov. Porovnanie môže predstavovať dva úplne rôzne súbory respondentov, či podsúbory vytvorené z jedného súboru. V prípade nášho príkladu sú hodnoty zaradené do dvoch podsúborov podľa hodnôt premennej pohl' bud' rovnej mužom M – male a ženám F – female. Výstup porovnania hodnôt je v tab.3.

Tab.3 Cp a K pre mužov a pre ženy

	VEK	BMI	CHOL	LDL	TG	GLUCOSE	CREAT	D	CA	MG
priemer(m)	66,22	28,34	4,67	2,62	1,60	7,15	95,38	14,29	2,36	0,83
priemer(f)	63,61	28,41	5,65	3,27	1,79	6,38	94,64	12,75	2,33	0,92
std(m)	8,94	5,87	1,21	1,02	0,75	4,05	23,60	6,21	0,15	0,08
std(f)	14,14	4,39	1,76	1,34	1,22	2,46	51,62	6,48	0,11	0,36
Cp(m)	0,82	0,14	0,19	0,39	0,23	0,11	0,42	0,61	0,60	0,85
Cp(f)	0,52	0,19	0,13	0,30	0,14	0,18	0,19	0,59	0,81	0,19
K(m)	1,19	2,34	0,25	0,35	0,80	1,81	0,35	-1,50	-0,04	-0,17
K(f)	1,07	2,36	1,65	0,89	1,17	1,22	0,32	-1,63	-0,15	0,25

Pri analýze jej hodnôt vidíme rozdiely medzi Cp u mužov a CP pri ženách o 0,1 pri hodnotách CHOL, LDL, TG, GLUKOSE, D a medzi K u mužov a K pri ženách pri hodnotách CREAT.

Rozdiel aspoň 0,4 môžeme vidieť u Cp mangánu (MG) a mužov a žien, u K cholesterolu (CHOL) a u glukózy (GLUKOSE) mužov a žien.

Z hodnôt môžeme konštatovať vyššiu náročnosť na vycentrovanie jednotlivých procesov u žien než u mužov.

6. Záver

Miery spôsobilosti procesu dodržiavať predpísané parametre sa dajú použiť aj v medicínskej štatistike. Okrem mier Cp a K, ktoré predstavujú miery spôsobilosti prvej generácie, môžeme použiť aj miery Cpk a CPU alebo CPL, ktoré predstavujú druhú

generáciu mier spôsobilosti (index Cpk hodnotí súčasne aj variabilitu aj vycentrovanie procesu; CPL resp. CPU hodnotia proces jednostranne – nie menej ako LSL resp. nie viac ako USL). Tretiu generáciu mier predstavuje index spôsobilosti Cpm (Taguchiho index) explicitne zahrňujúci aj ideálnu cieľovú hodnotu T.

Literatúra

Chajdiak, J.: Štatistické riadenie kvality. Bratislava, Statis 1998, ISBN 80-85659-12-3

Adresa autora:

Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc.

Ústav manažmentu STU

Vazovova 5

81243 Bratislava

Príspevok vznikol v rámci riešenia úlohy VEGA č.1/0335/13

„Štatistická analýza vybraných ukazovateľov konkurencieschopnosti na súbore podvojne účtujúcich podnikov v SR“

Úspěšnost a bezpečnost léčiv u asfyktických novorozenců léčených celotělovou hypotermií

Drug efficacy and safety in asphyxiated newborns treated with whole body hypothermia

Lenka Posch, Martina Bašková, Pavla Pokorná

Abstrakt: Celotělová léčebná hypotermie zlepšuje u asfyktických novorozenců výsledky v 18 měsících věku, nicméně dosud nebyla zpracována data, která by poskytla informaci o účinnosti léčiv při hypotermii. Phenobarbital, midazolam a sufentanil jsou velmi často používány, a proto se studie zaměřuje na účinek neuroprotektivních léků.

Abstract: Whole-body hypothermia (HT) in asphyxiated newborns is known to result in a significant improved outcome at 18 months of age, however data reporting efficacy and drug therapy under HT are not available. Phenobarbital, midazolam and sufentanil are frequently used therefore we aimed to investigate the effects of neuroprotective drugs.

Klíčová slova: celotělová hypotermie, hypoxicko-ischemická encefalopatie, novorozenec, Comfort-B skóre, asfyxie, bezpečnost léčiv, sufentanil, midazolam.

Key words: whole-body hypothermia, hypoxic-ischemic encephalopathy, neonates, Comfort-B score, asphyxia, drug safety, sufentanil, midazolam.

JEL classification: Y400.

1. Úvod

Celotělová hypotermie je standardní léčebnou metodou u asfyktických novorozenců s diagnózou hypoxicko-ischemické encefalopatie (HIE), kteří vyžadují analgosedaci. Zatím neexistují žádná doporučení ohledně dávkování analgetik a sedativ v průběhu hypotermie (HT) a následné fáze rewarmingu (RW) a normotermie (NT). Nejčastěji používanými analgosedativními léčivy jsou phenobarbital, sufentanil a midazolam. Cílem studie je sledování bezpečnosti a účinnosti sufentanilu a midazolamu.

2. Metodika

Jde o observační prospektivní studii zahrnující 81 donošených novorozenců (gestační stáří alespoň 36 týdnů) s diagnózou HIE II. nebo III. stupně hospitalizovaných na KDDL JIRP 1.LF UK v letech 2007-2014. Diagnóza byla stanovena v souladu s [2] na základě kritérií perinatální asfyxie, skóre podle Apgarové v 1., 5. a 10. minutě, pH pupečníkové krve, aEEG (CFM 6000), cirkulace a respirace. Všichni novorozenci byli léčeni celotělovou hypotermií (ochlazení na 33-34°C po dobu 72 hodin).

Ke sledování bezpečnosti analgosedativních léčiv bylo použito Comfort-B skóre (škála hodnot a interpretace viz tabulka 1), které bylo monitorováno v tříhodinových intervalech, jak během hypotermie, tak během rewarmingové fáze (celkem bylo Comfort-B skóre zaznamenáváno po dobu pěti dní) [1].

Tab. 1: Comfort-B skóre

Hodnoty Comfort-B	Sedace pacienta
≤10	Přesedování
11-22	Optimální sedace
> 22	Nedostatečná sedace

Soubor 81 novorozenců byl rozdělen do dvou skupin (kontrolní skupina $n_1=40$ a intervenční skupina $n_2=41$) a to podle neúplného nebo úplného skórování; Comfort-B skóre bylo hodnoceno podle protokolu pouze v intervenční skupině, kde bylo navíc provedeno porovnání Comfort-B skóre pacientů, u nichž se vyskytly křeče, a u pacientů bez křečí během hypotermie a při rewarmingu.

K porovnání spojitých charakteristik obou skupin byl použit dvouvýběrový t-test (případně Welchova varianta tohoto testu pro případ nehomogenních rozptylů); homogenitu rozptylu jsme ověřovali Leveneovým testem. Pro ověření normality byl použit Shapiro-Wilkův test a histogramy příslušných veličin. Porovnání četností kvalitativních znaků bylo provedeno Pearsonovým chí-kvadrát testem. Hladina významnosti α byla zvolena 0.05. Pro statistické zpracování dat byl použit MS Excel a program DELL STATISTICA verze 12.0.

3. Výsledky

Kontrolní skupina se 40 novorozenci je v základních charakteristikách srovnatelná s intervenční skupinou, jak je patrné z tabulky 2; veličiny jsou reprezentovány absolutními četnostmi nebo výběrovým průměrem a výběrovou směrodatnou odchylkou.

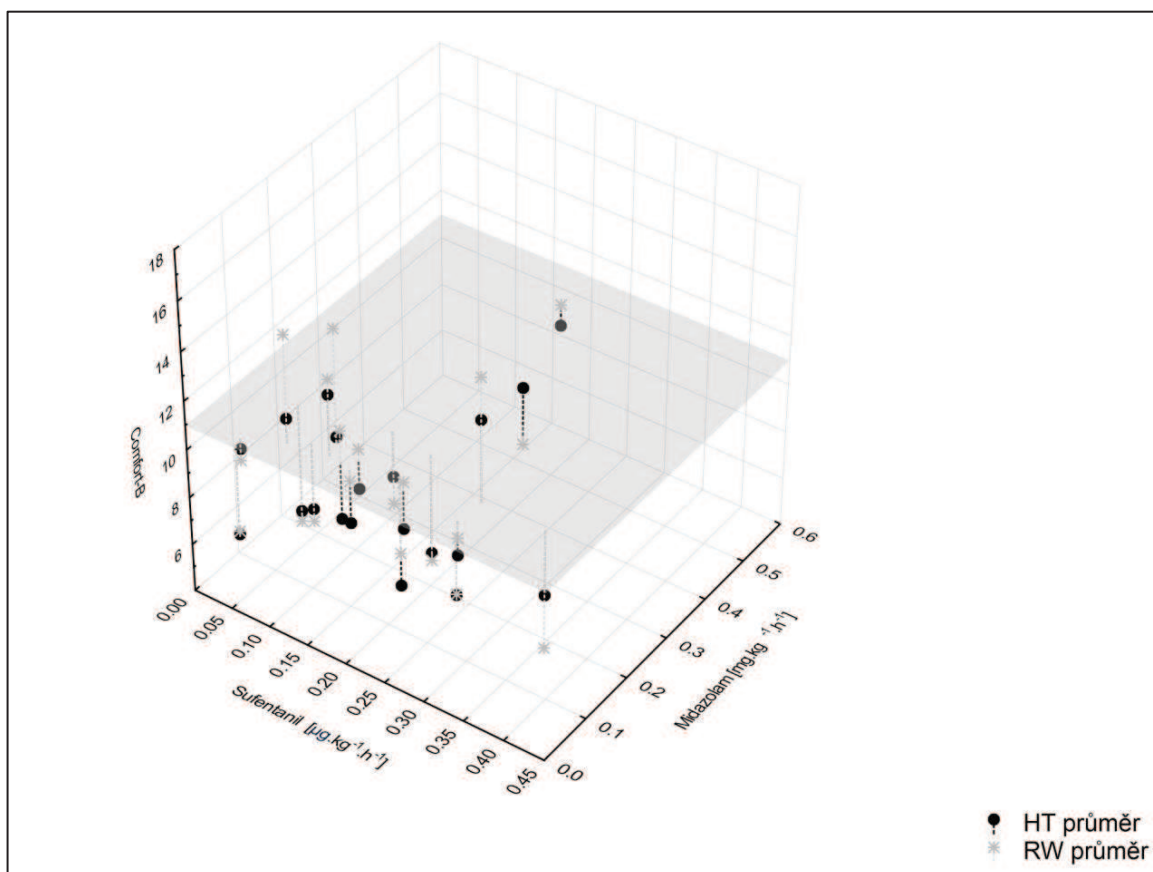
Tab. 2: Novorozenci - základní demografické charakteristiky

	Všichni pacienti	Kontrolní skupina	Intervenční skupina
Počet pacientů (n)	81	40	41
Pohlaví (m/ž)	49/32	24/16	25/16
Hmotnost (kg)	3.35 (0.54)	3.34 (0.62)	3.35 (0.54)
Gestační věk (týdny)	39.2 (1.47)	39.5 (1.50)	39.2 (1.47)
Apgar skóre – 1 min	2.35 (2.59)	2.55 (2.67)	2.35 (2.60)
Apgar skóre – 5 min	4.64 (2.63)	4.95 (2.77)	4.64 (2.63)
Apgar skóre – 10 min	6.09 (2.42)	6.38 (2.48)	6.09 (2.42)
Počet přežití (n/N)	76/81	37/40	39/41

U všech novorozenců byl podáván phenobarbital, midazolam byl aplikován v 54% případech a sufentanil v 86% případů. U novorozenců intervenční skupiny bylo zaznamenáno celkem 1318 individuálních hodnot Comfort-B skóre (z toho 932 během hypotermie a 385 při následném RW/NT). Comfort-B indikuje přeseďování (Comfort-B nižší než 11) v 60% případů (z toho 62.8% při hypotermii a 54% při RW/NT), podrobněji na obrázku č.1.

Tab. 3: Standardizovaná terapie podle stratifikačních skupin

	Všichni pacienti	Kontrolní skupina	p-hodnota
Počet pacientů (n)	40	41	NS
Počet léků na pacienta	3 (3-4)	3 (2-4)	NS
Opiáty (sufentanil) (n)	31	39	0.03
Benzodiazepany (midazolam) (n)	23	21	NS
Výskyt křečí (n/N)	6/40	9/41	NS
Doba analgosedace (dny)	9.21 (6.21)	6.38 (2.20)	0.011
Ventilace (dny)	6.62 (3.90)	10.7 (24.08)	NS
Doba hospitalizace (dny)	20.8 (10.25)	21.5 (24.00)	NS



Obr. 1: 3D bodový graf: normované denní dávky sufentanylu a midazolamu, průměrné hodnoty Comfort-B skóre.

Prolongované křeče (tj. trvající déle než 36 hodin léčby) byly pozorovány u 19% novorozenců léčených pouze phenobarbitalem a bylo proto nutné zavést další léčiva. Více než pětina novorozenců nedosahovala normálního vzorce aEEG. Ve dvou případech se vyskytla bradykardie (tep nižší než 80min^{-1}). Významné rozdíly ve farmakokinetických parametrech mezi kontrolní a intervenční skupinou znázorňuje tabulka č.3. Veličiny v tabulce č.3 jsou popsány absolutními četnostmi, výběrovým průměrem a výběrovou směrodatnou odchylkou, a v případě počtu léků na pacienta je uveden medián a mezikvartilové rozpětí.

Tab.4: Dávkování sufentanylu a midazolamu

	Všichni pacienti	Kontrolní skupina	p-hodnota
Počet pacientů (n)	40	41	
Sufentanyl – kumulativní dávka (μg)	73.08 (41.09)	65.90 (31.48)	NS
Sufentanyl – kum.dávka na kg hmotnosti ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	21.42 (11.58)	19.74 (8.95)	NS
Sufentanyl – normovaná denní dávka ($\mu\text{g.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$)	0.25 (0.12)	0.21 (0.10)	NS
Midazolam – kumulativní dávka (mg)	24.13 (20.69)	23.28 (21.15)	NS
Midazolam – kum. dávka na kg hmotnosti (mg.kg^{-1})	7.47 (6.58)	6.95 (6.08)	NS
Midazolam – normovaná denní dávka ($\text{mg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$)	0.10 (0.08)	0.11 (0.12)	NS

V intervenční skupině je statisticky významně vyšší počet novorozenců, kterým byl aplikován sufentanyl (39/41 versus 31/40, dosažená p-hodnota chí-kvadrát testu je 0.03), a dále bylo prokázáno, že je u skórovaných novorozenců počet analgosedativních dní v průměru signifikantně nižší.

Rozdíl v dávkování midazolamu a sufentanylu v kontrolní a intervenční skupině na hladině 0.05 prokázán nebyl, viz. tabulka č.4.

4. Diskuze

Literatura uvádí zatím velmi málo údajů o implementaci validovaného skórování (Comfort –B skóre) u kriticky nemocných donošených novorozenců. Naše první zkušenosti se zavedeným systematickým skórováním přineslo zjištění, že populace asfyktických novorozenců, která vyžaduje analgosedativní a antikonvulzivní farmakologickou léčbu, je významně přesedována, avšak systém skórování přispěl k významné optimalizaci akutní léčby, jak je uvedeno v literatuře [2]. Limitací naší studie je malý počet novorozenců a nehomogenita populační skupiny, která kromě jiného zahrnuje i rizikovou podskupinu novorozenců s křečemi, o které v literatuře zatím nejsou dostupné informace. Této podskupině se i nadále budeme věnovat.

5. Závěr

U skupiny 41 pacientů se zavedeným Comfort-B skórováním byl prokázán statisticky významně nižší počet dní, po který byla podávána analgetika a sedativa, v průměru o 2.8 dní. Léčba antikonvulziv (phenobarbital, midazolam, phenytoin) byla bezpečná v porovnání s literaturou ale jinak je tomu u analgosedativní léčby - novorozenci byli často přesedováni, jak během hypotermie, tak ve fázi rewarmingu a normotermie. Systematicky zavedené skórování přispělo významnému snížení spotřeby nejvíce používaných léčiv (midazolamu a sufentanylu).

Literatura

[1] ISTA, E. - DE HOOG, M. - TIBBOEL, D. - VAN DIJK, M. 2009. Implementation of standard sedation management in paediatric intensive care: effective and feasible? In: *Journal of Clinical Nursing*, roč. 18, č. 17, s. 2511–2520.

[2] BOERLAGE, A. A. – ISTA, E. – DUIVENVOORDEN, H. J - DE WILDT, S.N. – TIBBOEL, D. - VAN DIJK, M. 2015 The COMFORT behaviour scale detects clinically meaningful effects of analgesic and sedative treatment. In: *European Journal of Pain.*, roč. 19, č. 4, s. 473-479.

Adresy autorov:

Lenka Posch, Mgr. (3)
1.LF UK
Ke Karlovu 2, 128 02 Praha 2
posch@centrum.cz

Martina Bašková, Mgr.
1.LF UK
Ke Karlovu 2, 128 02 Praha 2
baskova.mensikova@gmail.com

Pavla Pokorná, MUDr., PhD
KDDL JIRP 1.LF UK
Ke Karlovu 2, 128 02 Praha 2
Farmakologický ústav VFN
Albertov 4, 128 00, Praha 2
pokornakarlov@seznam.cz

Prejavy schizofrénie vo vybraných projektívnych metódach Signs of schizophrenia in selected projective methods

Zuzana Račková

Abstrakt: Príspevok je zameraný na identifikovanie špecifických znakov vyskytujúcich sa v prácach ľudí s diagnostikovaným ochorením schizofrénie a jej príbuzným diagnózam. Získané informácie by mohli prispieť k včasnej a rýchlej orientačnej diagnostike. Zamerali sme sa na najčastejšie používané projektívne metódy v klinickej praxi a to konkrétne na Kresbu ľudskej postavy, Rorschachovu metódu a Hand test.

Abstract: The paper is aimed at identifying specific signs in the work of people diagnosed with schizophrenia and its relatives diagnoses. The information obtained could contribute to early and rapid approximate diagnosis. We focused on the most commonly used projective techniques in clinical practice, namely the Figure drawing test, Rorschach Inkblot test and The Hand test.

Kľúčové slová: Schizofrénia, Projektívne metódy, Test kresby ľudskej postavy, Rorschachov test, Hand test.

Key words: Schizophrenia, Projective methods, Figure drawing test, Rorschach inkblot method, The Hand test.

JEL classification: I100.

1. Úvod

V rámci snahy o časovo efektívnejšie diagnostikovanie chronického ochorenia akým je aj schizofrénia sme sa rozhodli podrobnejšie preskúmať danú oblasť a pokúsiť sa identifikovať určité znaky vyskytujúce sa v prácach ľudí s danou diagnózou signifikantne častejšie.

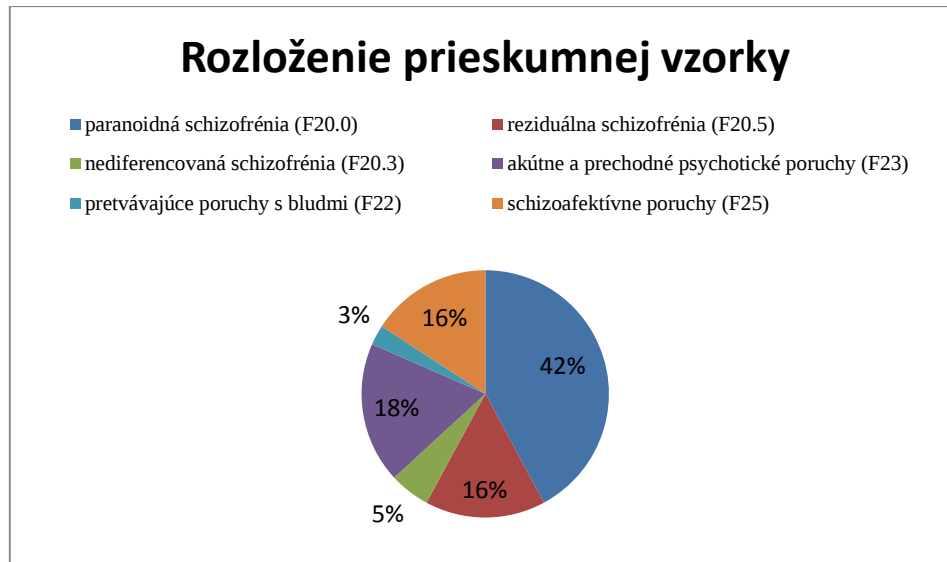
2. Schizofrénia

Schizofrénia, závažné a zväčša chronické ochorenie patrí medzi najčastejšie a najzávažnejšie diagnostikované psychické ochorenie na svete. Postihuje takmer všetky oblasti psychických procesov človeka. Problematika schizofrénie je široko rozpracovaná, avšak oblasť včasnej psychologickéj diagnostiky naďalej zaostáva. Nie je ojedinelé, že človek so schizofréniou prežije veľkú časť svojho života, bez toho, aby vedel, akým závažným ochorením trpí, alebo je spočiatku nesprávne diagnostikovaná, najmä z dôvodu menlivej symptomatológie a zrením choroby v čase [1]. K jej všeobecným charakteristikám patria najmä včasný vek začiatku choroby, pestrý a menlivý klinický obraz, ťažká porucha kritickosti a porucha adaptačných schopností [2]. Schizofrénia je definovateľná chronickým kontinuálnym alebo undulujúcim priebehom so striedaním období symptomatických remisí a relapsov či postupným zvyšovaním reziduálnych príznakov a zhoršovaním funkčných schopností. Klinický obraz schizofrénie je veľmi pestrý a interindividuálne variabilný. Postihuje oblasť emotivity, myslenia, osobnosti, vnímania, vôle, konania, motoriky a kognitívnych funkcií. Diagnostika schizofrénie je veľmi komplikovaná, pretože symptómy tvoriace obraz choroby sa vyskytujú v určitých prípadoch aj u zdravých alebo inak chorých jedincov. Dokonca neexistuje žiadny spoľahlivý biologický alebo iný znak, či psychologický alebo laboratórny test, ktorý by svedčil ako dôkaz schizofrénie [3]. Diagnóza sa nedá stanoviť alebo rozpoznať podľa určitého symptómu či izolovaného správania.

Náročnosť diagnostiky schizofrénie stupňujú aj rôzne formy priebehu, rozvinutosť príznakov, vývoj choroby v čase a špecifickosť u každého jednotlivca. Schizofrénia je u každého pacienta svojim spôsobom odlišná a originálna. Samotná diagnostika schizofrénie je založená najmä na deskripcii zákonitostí správania a detekcii charakteristickej psychopatológie jedinca. Podrobne treba posúdiť celú osobnosť vyšetrovaného a získať všetky dostupné informácie [4]. Najčastejšie prostredníctvom diagnostického interview, pozorovania, systematického zbierania informácií a následnej analýzy údajov o prežívaní a správaní jedinca. Pri stanovení diagnózy pomáha popri spomínaných opatreniach aj presné pozorovanie priebehu a vývoja ochorenia. Významné je taktiež poznanie chronologickej psychiatrickej anamnézy, vrátane dĺžky chorobnej epizódy a liečby. Projektívne metódy slúžia ako vynikajúci prostriedok pre hodnotenie klinického stavu pacienta, pretože ako uvádza Syřišťová [5], obraz recidivujúceho ochorenia sa niekedy prejaví v projektívnych technikách oveľa skôr ako v iných klinických či testových metódach.

3. Prieskumná vzorka

Celkovú vzorku ($n = 76$) tvorili dve skupiny respondentov rovnomerne rozložených do dvoch súborov. Počet probandov sa menil pri použití jednotlivých metód. Najviac zúčastnených respondentov sme zaznamenali pri administrácii Testu kresby ľudskej postavy, ktorú absolvovala celá vzorka probandov, rozdelená do dvoch rovnomerných súborov po 38 respondentov. Rorschachovú metódu sme administrovali 15 respondentom s diagnózou schizofrénie a 12 subjektom bez psychopatologických príznakov zo štatistického hľadiska nazývaných v empirickej časti práce normálny súbor. Hand test sme administrovali 15 respondentom prieskumnej vzorky a 12 probandom normálneho súboru. Prieskumná vzorka pozostávala z klientov rehabilitačného centra Krídla v Bratislave, pacientov súkromnej psychiatrickej ambulancie MUDr. Evy Janíkovej, pacientov Ústrednej vojenskej nemocnice v Ružomberku, klientov denného stacionára v Ústrednej vojenskej nemocnici v Ružomberku a pacientov Univerzitnej nemocnice Ružinov v Bratislave. Pri výbere účastníkov prieskumu bola použitá metóda cieleného, nenáhodného výberu prostredníctvom vybraných inštitúcií. Kritériá boli zúžené na jedincov s diagnostikovanou schizofréniou (F20) alebo inou diagnózou z okruhu schizofrénie a explicitným súhlasom účastníka s účasťou na prieskume. Kritérium veku a pohlavia nebolo limitované. Okrem diagnózy F 20 sme do prieskumného súboru zaradili aj iné diagnózy z okruhu schizofrénie. Do prieskumnej vzorky boli priradení šiesti účastníci s diagnózou F25, schizoafektívnou poruchou, veľmi blízkou schizofrénnej psychóze. V dvoch prípadoch sa jednalo o diagnózu F25.1, depresívny typ schizoafektívnej poruchy a v štyroch prípadoch bola probandom určená diagnóza F25.2 čiže zmiešaný typ schizoafektívnej poruchy. U jedného účastníka bola stanovená diagnóza F22.0 bludová (paranoidná) porucha a u siedmych respondentov diagnóza F23, čiže akútne alebo prechodné psychotické poruchy. V Grafe 1 môžeme vidieť grafické rozdelenie jednotlivých diagnóz.



Graf 1 Rozloženie prieskumnej vzorky podľa prislúchajúcej diagnostickej kategórie

4. Prieskumné metódy

4.1 Rorschachova metóda

Rorschachova metóda (*Rorschach inkblot test*) predstavuje svetovo najrozšírenejšiu a vedecky najpreskúmanejšiu projektívnu techniku. Prvý krát bola predstavená v roku 1921 švajčiarskym psychiatrom a psychoanalytikom Hermannom Rorschachom. Autor sa vo svojom diele sústredil najmä na odlišné kvality percepcie podľa závažností psychiatrických porúch a špecifickosti reakcií určitých osobností u rôznych skupín psychiatrických pacientov.

Rorschachova metóda pozostáva z desiatich bilaterálnych symetrických tabulí s atramentovými škvrnami. Pri administrácii testu je vyšetrovaný subjekt požiadaný, aby povedal, čo mu ponúknutá škvrna, respektíve motív na tabuli pripomína. Cieľom tejto metódy je posúdenie štruktúry osobnosti vyšetrovaného subjektu s dôrazom na to, ako jednotlivci konštruujú ich skúsenosti a taktiež aké významy priradujú vnímaným skúsenostiam. Získané dáta poskytujú informácie o motivácii, kognitívnych operáciách, afektivite, personálnom a interpersonálnom vnímaní vyšetrovaného. Predpokladá sa, že stimuly z prostredia sú organizované jedincovými potrebami, motívami a potrebami. Potreba usporiadania sa stáva silnejšia, značnejšia a nápadnejšia keď je subjekt konfrontovaný s viacvýznamovými, nejednoznačnými stimulmi, akými sú atramentové škvrny. Jedinci tak musia čerpať zo svojich osobných vnútorných obrazov, myšlienok, vzťahov pri vytváraní odpovedí. Takýto proces vyžaduje triedenie jedincových percepcií a následne ich asociovanie so svojimi zážitkami, skúsenosťami a dojmami [6].

4.2 Hand test

Ďalšou projektívnou technikou použitou v našom prieskume bol Test ruky (The Hand Test). Racionálne testu, spôsob skórovania a interpretácie predstavil autor metódy, Edwin E. Wagner, v roku 1961. Autor Hand testu taktiež skonštruoval všetkých deväť kresieb, čo táto metóda používa [7]. Tento apercepčný projektívny test bol vytvorený a prezentovaný ako pomocná klinická metóda, súčasť komplexnejšej testovej batérie. Administrácia testu je v porovnaní s inými projektívnymi technikami jednoduchá, podobná Rorschachovej metóde či Tématicko apercepčnému testu. Môže sa administrovať skupinovo alebo individuálne. Pozostáva z desiatich kariet. Deväť z nich obsahuje achromatické kresby rúk

v nejednoznačných, viacvýznamových pozíciách. Desiata karta je prázdna. Vyšetrovaný je požiadaný, aby popísal, čo môže daná predloha ruky robiť. Pri poslednej, desiatej karte, je proband požiadaný, aby si predstavil ľubovoľnú ruku a povedal, čo by mohla robiť [8].

Test ruky bol pôvodne koncipovaný ako projektívny nástroj na predvídanie správania založenom na odôvodnení, že ruka ako taká, má veľký význam v interakciách medzi vonkajším svetom a to interpersonálne aj fyzicky [9]. Keďže sú ruky dôležitou súčasťou každodenného fungovania a sú nám dôverne známe, vizuálne stimuly v podobe kresieb nám môžu evokovať určité dojmy seba, iných či rôznych činností [10]. Využíva vizuálne stimuly na vyvolávanie informácií týkajúcich sa emocionálneho a behaviorálneho fungovania. Wagner [11] pri vytváraní štandardov vychádzal z toho, že ľudské správanie je organizované. Podnetovo-špecifické vnemy neštruktúrovaných stimulov musia určitým spôsobom odzrkadľovať rádo vo vyššie behaviorálne tendencie. Odpovede na ruky v nejednoznačných polohách indikujú tieto hierarchické organizácie a sú prístupné klasifikačnej schéme, ktorá je psychologicky ucelená a diagnosticky užitočná.

4.3 Test kresby ľudskej postavy

Pre Test kresby ľudskej postavy je charakteristické rýchle posúdenie prítomnosti závažnosti psychopatologických fenoménov. Hodnotením jednotlivých elementov kresby posudzujeme integráciu osobnosti, jej prispôbenie, vzťah k svetu, úroveň energie, pudovú štruktúru, možnosť narušenia pudového a afektívneho života, sebavedomie, snahu o uplatnenie, sexuálne postoje, manifestáciu konfliktov a ich podstatu [7]. V protokoloch ľudí so schizofréniou môžeme identifikovať prítomnosť floridnej psychotickej symptomatiky, negatívnych príznakov ochorenia a predovšetkým kognitívnych deficitov [12].

Prvý skórovací systém bol vytvorený v roku 1949 Karen Machoverovou. Do dnešnej doby je považovaný za jeden z najdôležitejších skórovacích systémov metódy DAP (Draw a Person Test), pretože ako uvádza Hárdis [13] je ako jediný vhodný aj na určenie chorobných zmien osobnosti. Existuje niekoľko spôsobov hodnotenia Testu kresby ľudskej postavy. V našom prieskume sme prostredníctvom metaanalýzy vybrali niekoľko špecifických znakov, ktoré svedčia pre schizofréniu. Inšpirovali sme sa domácou a zahraničnou literatúrou ako aj inými relevantnými výskumami. S vybranými znakmi pracujeme ako s nominálnymi premennými, kde môže každý znak nadobudnúť dve hodnoty. Ak sa vybraný znak vyskytuje v posudzovanej kresbe, pripisujeme hodnotu „áno“, ak sa daný znak v kresbe nevyskytuje značíme hodnotu „nie“.

5. Metódy spracovania dát

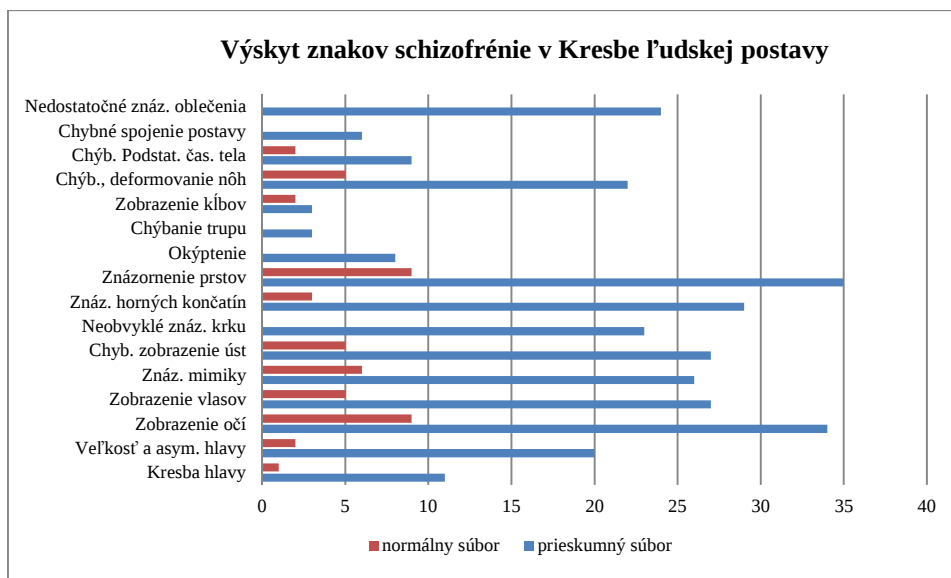
Získané údaje boli štatisticky spracované pomocou štatistického programu SPSS 20. Rozdiely medzi vybranými súbormi sme skúmali pomocou Pearsonovho Chí-kvadrát testu v Teste kresby ľudskej postavy. Sprostredkované dáta z testovania prostredníctvom Rorschachovej metódy sme spracovali pomocou deskriptívnej štatistiky. Na štatistické spracovanie dát získaných pomocou Hand testu sme vzhľadom na rozloženie súboru zvolili neparametrický Mann-Whitney test. V teoretickej a empirickej časti práce sme používali metódu indukcie, dedukcie, analýzy, syntézy, komparáciu a abstrakciu.

6. Výsledky

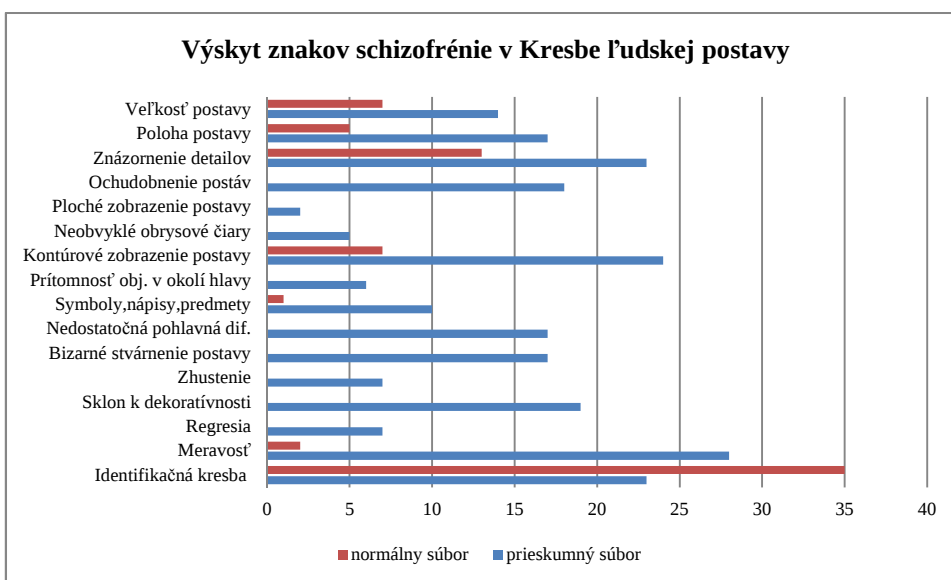
6.1 Test kresby ľudskej postavy

Tabuľka 1 Rozdiely vo vybraných znakoch medzi prieskumným a normálnym súborom v Teste kresby ľudskej postavy

Poradové číslo	Znak	Hodnota	p
1	Chýbajúca alebo nedostatočne znázornená kresba hlavy	9,896	,002 **
2	Nápadne malá alebo asymetrická hlava	20,727	,000 **
3	Neobvyklé alebo nedostatočné zobrazenie vlasov	26,125	,000 **
4	Nedostatočné znázornenie mimiky	21,591	,000 **
5	Nedostatočne znázornené alebo chýbajúce ústa	26,125	,000 **
6	Neobvyklé znázornenie krku	32,981	,000 **
7	Neobvyklé zobrazenie horných končatín	36,489	,000 **
8	Neobvyklé znázornenie prstov na rukách	36,489	,000 **
9	Okypenie	8,941	,003 **
10	Chýbanie trupu	3,123	,077
11	Zobrazenie klbov	0,214	,644
12	Chýbajúce alebo deformované nohy	16,602	,000 **
13	Výskyt znaku Chýbanie podstatných častí tela	5,208	,022 *
14	Nedostatočné alebo chybné spojenie postavy	6,514	,011 *
15	Nedostatočné zobrazenie ošatenia	35,077	,000 **
16	Neobvyklá alebo neprimeraná veľkosť postavy	3,224	,073
17	Neobvyklá poloha postavy	9,212	,002 **
18	Znázornenie detailov	5,278	,022 *
19	Ochudobnenie postáv	23,586	,000 **
20	Ploché zobrazenie postavy	2,054	0,152
21	Geometrizácia	2,054	0,152
22	Asymetria a deformovanie postáv	29,018	,000 **
23	Neobvyklé obrysové čiary	5,352	,021 *
24	Kontúrové zobrazenie postavy	15,745	,000 **
25	Prítomnosť objektov v okolí hlavy	6,514	,011 *
26	Prítomnosť druhej postavy	0,000	1,000
27	Prítomnosť symbolov, nápisov alebo predmetov	21,898	,000 **
28	Zhustenie	7,71	,005 **
29	Bizarné stvárnenie postavy	21,898	,000 **
30	Sklon k dekoratívnosti	25,333	,000 **
31	Regresia	37,229	,000 **
32	Neobvyklé alebo nedostatočné zobrazenie očí	33,474	,000 **
33	Identifikačná kresba	10,483	,001 **



Graf 2 Výskyt znakov schizofrénie v Kresbe ľudskej postavy I.



Graf 3 Výskyt znakov schizofrénie v Kresbe ľudskej postavy II.

Prostredníctvom štatistickej analýzy Pearsonovým Chí-kvadrát testom sme zistili, že celkovo 24 vybraných znakov sa štatisticky významne častejšie objavuje v kresbách postavy ľudí so schizofréniou na 1% hladine významnosti a 5 znakov na 5% hladine významnosti. Celkovo 29 vybraných špecifických znakov schizofrénie identifikovaných v kresbách probandov prieskumnej vzorky môžeme považovať v našom súbore za charakteristické pre dané ochorenie.

6.2 Rorschachova metóda

Naším cieľom bolo overiť, či budú respondenti vykazovať v diagnostickej škále schizofrénie skóre svedčiacie pre danú diagnózu. Taktiež sme sa zameriavali na identifikáciu iných špecifických znakov neobsiahnutých v diagnostickej škále.

Tabuľka 2 Diagnostická škála schizofrénie Rorschachovej metódy

	Respondent														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pozitívne body	15	15	13	21	12	12	13	12	11	11	5	6	6	20	24
Negatívne body	3	3	2	3	4	4	2	1	0	1	1	1	2	3	4

Ako môžeme vidieť v Tabuľke 2, tak z prieskumnej vzorky pozostávajúcej z 15 respondentov, 12 probandov vykazovalo skóre potvrdzujúce prítomnosť psychotického procesu. V troch prípadoch bola diagnostikovaná zmiešaná forma schizofrénie, schizoafektívna psychóza, pri ktorej afektívna symptomatika mohla prekryť manifestáciu schizofrénnych príznakov. Získané dáta sú významné z hľadiska diferenciálnej diagnostiky.

Tabuľka 3 Výskyt zvláštnych znakov v protokoloch ľudí so schizofréniou v Rorschachovej metóde

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zvýšené vedomie interpretácie	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Anulácia	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Technická deskripcia	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Konkretizácia	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Abstraktná verbalizácia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Prekročenie hraníc tabuliek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokalizačná neistota	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
Prenosová reakcia	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bizarná sexuálna odpoveď	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Počet	1	4	1	3	6	1	2	3	1	2	0	0	0	7	4

1-výskyt znaku, 0- znak sa u respondenta nevyskytuje

V Tabuľke 3 popisujeme výskyt zvláštnych znakov neobsiahnutých v diagnostickej škále schizofrénie. V jednotlivých protokoloch probandov prieskumnej vzorky sme identifikovali výskyt znakov v rozmedzí od jedného, až po sedem znakov u jedného probanda. V troch prípadoch sme nezaznamenali výskyt ani jedného znaku. Dané hodnoty prislúchajú respondentom s diagnostikovanou schizoafektívnou psychózou.

6.3 Hand test

Naším cieľom bolo identifikovať špecifické prejavy respondentov s diagnózou schizofrénie v jednotlivých vybraných kategóriách. Z hľadiska kvantitatívneho spracovania dát sme sa selektívne zamerali na kvantitatívne kategórie odpovedí, patologické skóre (PATH), sumárne kategórie (INT, ENV, MAL, WITH) a celkový počet odpovedí (R). Na následné štatistické spracovanie sme vzhľadom na rozloženie súboru zvolili neparametrický Mann-Whitney test, sprostredkovaný štatistickým programom SPSS 20.

Tabuľka 4 Výsledky kategórií PAS, BIZ, DES, FAIL, PATH, R v Hand teste

Súbor		N	Stred. por.	Súčet poradí	Mann-Whitney U	p
PAS	Schizofrenici	14	13,43	188	83	,957
	Normálni	12	13,58	163		
BIZ	Schizofrenici	14	15,64	219	54	,025
	Normálni	12	11	132		
DES	Schizofrenici	14	16,61	232,5	40,5	,008
	Normálni	12	9,88	118,5		
FAIL	Schizofrenici	14	16,5	231	42	,006
	Normálni	12	10	120		
R	Schizofrenici	14	15,89	222,5	50,5	,083
	Normálni	12	10,71	128,5		
PATH	Schizofrenici	14	18,82	263,5	9,5	,000
	Normálni	12	7,29	87,5		

V Tabuľke 4 môžeme vidieť štatistické spracovanie výsledkov jednotlivých kategórií prostredníctvom Mann-Whitneyho testu. Vybrané kategórie sme zvolili zámerne z dôvodu špecifickosti výskytu u ľudí s diagnózou schizofrenie. V prieskumnom súbore sa preukázali ako štatisticky významné rozdiely v kategóriách bizarné odpovede (BIZ) $p = 0,025$ na 5% hladine štatistickej významnosti; popisné odpovede (DES) $p = 0,008$; zlyhania (FAIL) $p = 0,006$ a patologické skóre (PATH) $p = 0,000$ na 1% hladine štatistickej významnosti.

Tabuľka 5 Výsledky kategórií AFF, DEP, COM, EXH, DIR, AGG, ACQ, ACT, TEN, CRIP, FEAR v Hand teste

Súbor		N	Stred. por.	Súčet poradí	Mann-Whitney U	p
AFF	Schizofrenici	14	10,18	142,50	37,500	,013
	Normálni	12	17,38	208,50		
DEP	Schizofrenici	14	14,96	209,50	63,500	,152
	Normálni	12	11,79	141,50		
COM	Schizofrenici	14	7,96	111,50	6,500	,000
	Normálni	12	19,96	239,50		
EXH	Schizofrenici	14	13,57	190,00	83,000	,940
	Normálni	12	13,42	161,00		
DIR	Schizofrenici	14	15,46	216,50	56,500	,138
	Normálni	12	11,21	134,50		
AGG	Schizofrenici	14	11,93	167,00	62,000	,236
	Normálni	12	15,33	184,00		
ACQ	Schizofrenici	14	11,18	156,50	51,500	,071
	Normálni	12	16,21	194,50		
ACT	Schizofrenici	14	13,79	193,00	80,000	,835
	Normálni	12	13,17	158,00		
TEN	Schizofrenici	14	16,57	232,00	41,000	,020
	Normálni	12	9,92	119,00		
CRIP	Schizofrenici	14	15,64	219,00	54,000	,047
	Normálni	12	11,00	132,00		
FEAR	Schizofrenici	14	14,36	201,00	72,000	,181
	Normálni	12	12,50	150,00		

Z Tabuľky 5 vyplýva, že výskyt zvyšných kategórií sa v daných skupinách štatisticky významne odlišuje na 1% hladine štatistickej významnosti v kategórii náklonnosť (AFF) $p = 0,013$; komunikácia (COM) $p = 0,000$ a na 5% hladine štatistickej významnosti v kategórii tenzia (TEN) $p = 0,020$ a poškodenie (CRIP) $p = 0,047$.

Tabuľka 6 Výsledky sumárnych kategórií v Hand teste

Súbor		N	Stred. por.	Súčet poradí	Mann-Whitney U	p
INT	Schizofrenici	14	11,79	165	60	,214
	Normálni	12	15,5	186		
ENV	Schizofrenici	14	13,18	184,5	79,5	,815
	Normálni	12	13,88	166,5		
WITH	Schizofrenici	14	18,04	252,5	20,5	,000
	Normálni	12	8,21	98,5		
MAL	Schizofrenici	14	16,36	229	44	,035
	Normálni	12	10,17	122		

Tabuľky 6 vyplýva, že výskyt vybraných sumárnych kategórií sa v daných skupinách štatisticky významne odlišuje na 1% hladine štatistickej významnosti v kategórii withdrawal (WITH) $p = 0,000$ a na 5% hladine štatistickej významnosti v sumárnej kategórii maladjustívnych odpovedí (MAL) $p = 0,035$.

7. Záver a diskusia

Zistili sme, že pomocou skúmaných projektívnych metód môžeme identifikovať špecifické hodnoty typické pre prácu pacientov so schizofréniou. Vytvorili sme skupinu znakov, ktoré je možné využiť pre komplexnejšiu a časovo nenáročnú doplňujúcu diagnostiku. V Teste kresby ľudskej postavy sme celkovo identifikovali 29 znakov odrážajúcich klinický stav pacienta. Naše zistenia sa zhodujú napríklad s prácami [13], [14].

Skúmaním Rorschachovej metódy sme zistili, že všetci respondenti s diagnózou schizofrénie dosahovali skóre potvrdzujúce prítomnosť psychotického procesu prostredníctvom diagnostickej škály schizofrénie. Podobné dáta získali aj [15] pri skúmaní reliability, validity a diagnostickej účinnosti Škály schizofrénie. Najčastejšie sa objavovala koartácia zážitkového typu, čo svedčí pre osobnosť so zúženými záujmami a menej vreľý vzťah k vonkajšiemu svetu či nízkej potrebe sebazpoznania. Častý výskyt sme zaznamenali aj v pozitívnom znaku perseverácia či neologizmus, ktoré predstavujú priamy prejav prítomnej patológie a vzťahovanie na seba. V rámci prieskumnej vzorky boli zaradení traja respondenti s diagnostikovanou zmiešanou formou schizofrénie, schizoafektívnou psychózou, pri ktorej afektívna symptomatika mohla prekryť manifestáciu schizofrénnych príznakov. V diagnostickej škále skórovali s hodnotami (5, 6 a 6) čo svedčí pre vylúčenie schizofrénneho ochorenia respektíve nepravdepodobnosť prítomnosti schizofrénneho ochorenia. Dané zistenia sú osožné v diferenciálnej diagnostike ochorenia.

V Hand teste sme zistili, že výskyt bizarných odpovedí sa vo vybraných skupinách odlišuje na 5% hladine štatistickej významnosti ($p=0,025$). Fridrich a Nociar [16] uvádzajú, že výskyt iba jednej pravej bizarej odpovede je patognomické pre vážnu poruchu. Predpokladáme, že pomerne vysoký podiel bizarných odpovedí identifikovaných v našom súbore môže byť zapríčinené autizmom – bizarným a fantazijným myslením s úvahami odtrhnutými od skutočnosti, vysokým výskytom chronických pacientov s prevahou negatívnych symptómov. Sumárna kategória withdrawal obsahujúca bizarné odpovede (BIZ), popisné odpovede (DES) a zlyhania (FAIL) sa preukázala ako charakteristická pre schizofrenikov. Všetky vymenované podkategórie dosiahli v našom súbore štatisticky významné hodnoty.

8. Literatúra

- [1] KUČEROVÁ, Hana 2006. Nejčastější otázky pro psychologa. In: M. SVOBOBA, E. ČEŠKOVÁ a H. KUČEROVÁ eds. *Psychopatologie a psychiatrie: Pro psychology a speciální pedagogy*. Praha: Portál, s. 190-194. ISBN 80-7367-154-9.
- [2] KOLIBÁŠ, Eduard 2010. *Průručka klinické psychiatrie*. Nové Zámky: Psychoprof. ISBN 978-80-89322-05-3.
- [3] HELL, Daniel a Daniel SCHUPBACH 2004. *Schizofrénie*. Trenčín: Vydavateľstvo F. ISBN 80-88952-19-0.
- [4] KAFKA, Jozef 1998. *Psychiatria: Učebnica pre lekárske fakulty*. Martin: Osveta. ISBN 80-88824-66-4.
- [5] SYŘIŠŤOVÁ, Eva 1974. *Imaginární svět*. Praha: Mladá fronta.
- [6] MARNAT, Gary 2009. *Handbook of Psychological Assessment*. New Jersey: Wiley. ISBN 978-047008358-1.
- [7] SVOBODA, Mojmir, Pavel Humpolíček a Václav ŠNOREK 2013. *Psychodiagnostika dospělých*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0363-6.
- [8] ACKERMAN, Steven, Christopher FOWLER and Jill Clemence 2008. TAT and Other Performance-Based Assessment Techniques. In: R. ARCHER and S. SMITH eds. *Personality Assessment*. New York: Taylor & Francis. ISBN 978-0-8058-6118-1.
- [9] SIVEC, Harry, Charles WAEHLER and Paul PANEK 2004. The Hand Test: Assessing Prototypical Attitudes and Action Tendencies. In: M. HILSENROTH and D. SEGAL

- eds. *Comprehensive Handbook of Psychological Assessment: Personality Assessment*. New York: Wiley. ISBN 0-471-41610-X.
- [10] CLEMENCE, Jill 2014. Use of the Hand Test with children and adolescents. In: S. SMITH and L. HANDLER eds. *The Clinical Assessment of Children and Adolescents: A Practitioner's Handbook*. New York: Taylor & Francis. ISBN 978-0-8058-6075-7.
- [11] WAGNER, Edwin 1978. Diagnostic Applications of the Hand Test. In: B. WOLMAN ed. *Clinical Diagnosis of Mental Disorders: A Handbook*. New York: Plenum Press. ISBN 978-1-4684-2492-8.
- [12] OBEREIGNERU, Radko, Katarína OBEREIGNERU, Tomáš DIVÉKY a Ján PRAŠKO 2011. Kognitívny deficit u schizofrenie. In: *Psychiatria v praxi* [online]. 12, č. 3, s. 100-105 [cit. 20 marca 2015] Dostupné z: <http://www.solen.sk/pdf/86bffe081468f5d44e0b34c799ba661.pdf>
- [13] HÁRDI, István 1992. *Dynamický test kresby ľudskej postavy*. Nové Zámky: Psychoprof.
- [14] KOUBEK, Karel 2007. *Test kresby lidské postavy*. Praha: Testcentrum-Hogrefe.
- [15] HILSENROTH, Mark, Christopher FOWLER and Justin PADAWER 1998. The Rorschach Schizophrenia Index (SCZI): An Examination of Reliability, Validity and Diagnostic Efficiency. In: *Journal of Personality Assessment*. vol. 70, no. 3, p. 514-534. ISSN 1530-5058.
- [16] FRIDRICH, Jozef a Alojz NOCIAR 1991. *Test ruky: príručka*. Bratislava: Psychodiagnostika Bratislava.

Adresa autorky:

Ráčková Zuzana Mgr.
Neurologická klinika ÚVN SNP FN Ružomberok
Ústredná vojenská nemocnica SNP
Generála Miloša Vesela 21
rackovaz@uvn.sk

Analýza intervalov cenzurovaných dát o prežívaní pomocou dolovania dát Analyzing Interval-Censored Survival Data with Data Mining

Andrej Trnka

Abstract: This paper deals with using and analysis of interval-censored survival data by data mining models. As an essential element of analysis is used generalized linear model, which allows the selection of multiple functions. Given the binomial distribution we used the complementary log-log regression model.

Abstrakt: Článok sa zaoberá použitím a analýzou intervalovo cenzurovaných dát prežitia pomocou modelov dolovania dát. Ako základný prvok analýzy je použitý zovšeobecnený lineárny regresný model, ktorý umožňuje výber viacerých funkcií. Vzhľadom na binomické rozloženie sme použili komplementárny log-log regresný model.

Key words: interval-censored survival data, survival analysis, data mining.

Kľúčové slová: intervalovo cenzurované dáta o prežití, analýza prežitia, dolovanie dát.

JEL classification: C46, I12.

1. Úvod

Pri analýze dát s intervalovým cenzurovaním nastáva situácia, že nevieme presne stanoviť čas, kedy nastala udalosť o ktorú sa zaujíame. Avšak poznáme iba časový interval, kedy k udalosti prišlo. Tento typ dát pochádza veľmi často z rozličných testov alebo situácií, kedy nie je objekt alebo situácia neustále monitorovaná. Ak situácia nastane, vieme povedať, že k nej došlo medzi dvoma pozorovaniami.

Viacere štúdie v štatistike riešia úmrtia alebo rozličné zlyhania resp. výskyt chýb. Tieto analýzy obsahujú napr. počet úmrtí, čas úmrtia, zdravotné riziká, atď. Analýza prežitia pomocou intervalovo cenzurovaných dát je veľmi významná časť štatistiky (Singh, Totawatage, 2012). Napr. pri realizovaní klinickej štúdie môže pacient navštíviť poradňu vo vopred stanovených časoch. Finkelstein a Wolfe (1985) vo svojej štúdii rakoviny prsníka použili dátový set, ktorý sa skladal z 94 pacientok s karcinómom prsníka. Tieto pacientky boli podrobené rádioterapii (RT) alebo radiačnej terapii s chemoterapiou (MRC). Pacientky sa mali hlásiť na klinike v intervale 4 až 6 mesiacov. Avšak, skutočné časy návštevy sa líšili od pacientky k pacientke. Doba medzi jednotlivými návštevami sa tiež líšila.

2. Použité metódy

Pri analýze intervalovo cenzurovaných dát pomocou dolovania dát môžeme použiť tzv. komplementárny log-log regresný model. Tento model je vo všeobecnosti definovaný funkciou (IBM SPSS Modeler – Modeling Nodes, 2010):

$$y = \log(-\log(1 - x)) \quad (1)$$

Čiastočné informácie použité v tomto článku pochádzajú zo štúdie Colletta (2003). Táto štúdia porovnáva účinnosť dvoch liečebných postupov na liečbu vredov.

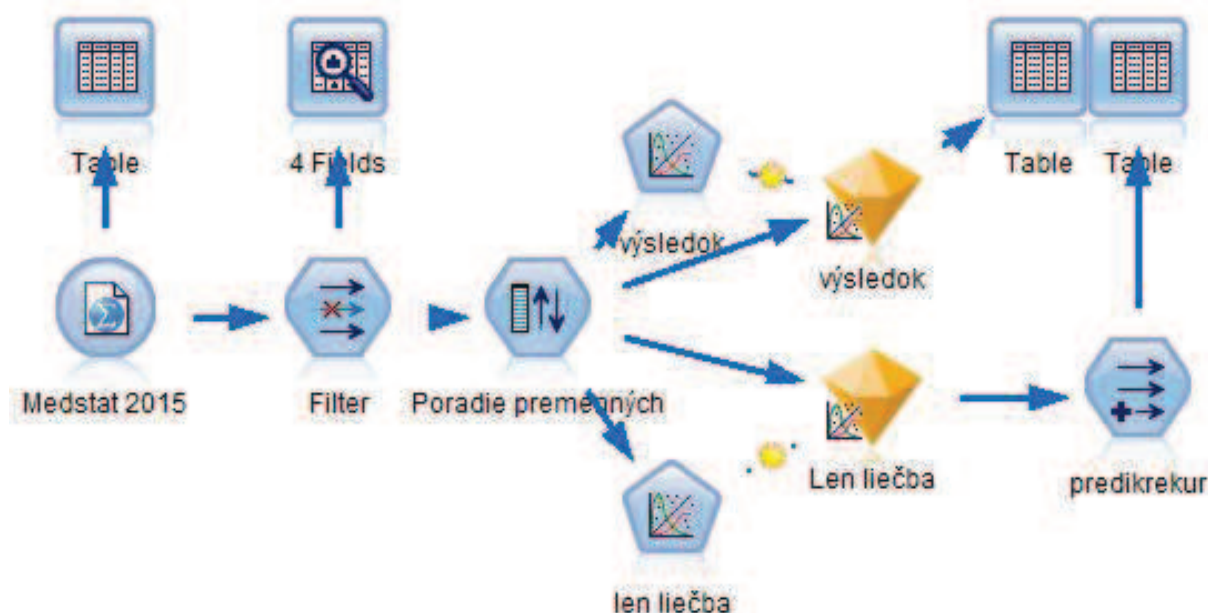
Na analýzu intervalovo cenzurovaných dát sme použili nástroj na dolovanie dát IBM SPSS Modeler ver. 14.1.

3. Výsledky

Použitý dátový set obsahuje 43 záznamov. Obsiahnuté premenné sú:

- *id* – identifikátor pacienta,
- *vek* – vek pacienta v rokoch,
- *trvanie* – trvanie choroby,
- *liečba* – liečebná skupina,
- *čas* – čas od poslednej návštevy v mesiacoch,
- *výsledok* – výsledok liečby.

Na obrázku 1 je zobrazený navrhovaný model zložený z viacerých uzlov.



Obr. 1: Navrhnutý model dolovania dát

Zdroj: vlastné spracovanie

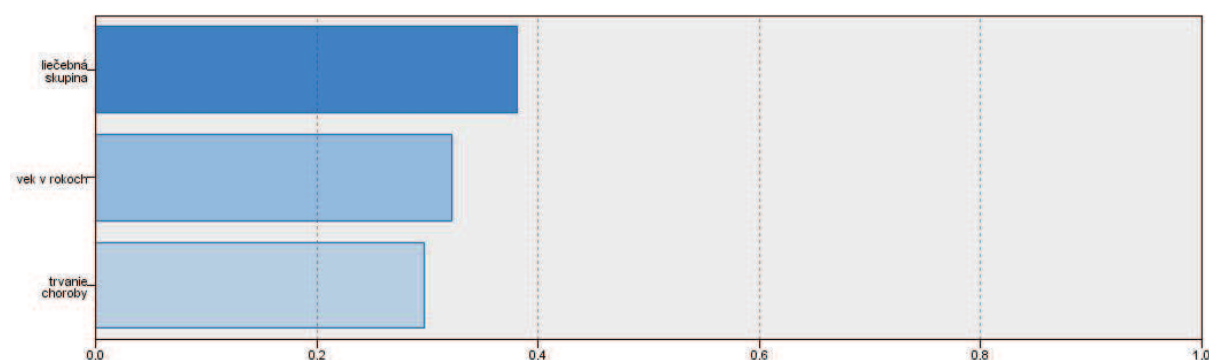
Z ďalších analýz sme odfiltrovali premenné *id* a *čas*. Ako cieľovú premennú sme zvolili premennú *výsledok* a ostatné premenné sme zvolili za prediktory. Premenná *výsledok* je dichotomická (0/1). Hodnota 1 indikuje, že sa u pacienta znovuobjavil vred (skúmaná rekurencia).

Následne sme zmenili poradie jednotlivých prediktorov (*trvanie*, *liečba*, *vek*). Táto zmena určuje poradie, v ktorom sú jednotlivé prediktory zadané do modelu.

Ako prvú analýzu sme vykonali analýzu pomocou zovšeobecneného lineárneho regresného modelu (GenLin Node). Tento model rozširuje všeobecný lineárny regresný model tak, že závislá premenná je priamoúmerná faktorom a kovariátom pomocou špecifických funkcií. Okrem toho tento model umožňuje to, že závislá premenná nemusí mať normálne rozdelenie.

V nastaveniach parametrov zovšeobecneného lineárneho regresného modelu je nutné nastaviť základnú kategóriu pre cieľovú premennú. V našom prípade sme zvolili Lowest (0). To znamená, že druhá kategória (1) indikuje výsledok o ktorý sa zaujímame. Číselný prediktor s kladným koeficientom (*vek*) indikuje zvýšenú pravdepodobnosť rekurencie s rastúcimi hodnotami prediktora. Kategórie nominálneho prediktora (*liečba*) s vyšším koeficientom indikujú zvýšenie pravdepodobnosti rekurencie s ohľadom na ďalšie kategórie (IBM SPSS Modeler – Applications Guide, 2010).

Obrázok 2 zobrazuje významnosť jednotlivých prediktorov.



Obr. 2: Významnosť prediktorov vstupujúcich do modelu

Zdroj: vlastné spracovanie

Významným výstupom je tabuľka informujúca o testoch účinnosti modelu (Tab. 1).

Tab. 1: Test účinnosti celkového modelu

Source	Type III		
	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	,536	1	,464
trvanie	,003	1	,958
liečba	,382	1	,537
vek	,358	1	,550

Dependent Variable: výsledokModel: (Intercept), trvanie, liečba, vek

Zdroj: vlastné spracovanie

Ako je vidieť z výsledkov zobrazených v tabuľke 1, žiadna účinnosť modelu nie je štatisticky významná. Ale aj napriek tomu, pozorovateľné rozdiely v účinkoch liečby sú klinicky zaujímavé. Z toho dôvodu odhadneme redukovaný model iba s prediktorom *liečba*. Výsledky takéhoto modelu sú zobrazené v tabuľke 2.

Tab. 2: Odhad parametra pre redukovaný model

Parameter	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	-1,442	,5012	-2,425	-,460	8,282	1	,004
[liečba=1]	,378	,6288	-,855	1,610	,361	1	,548
[liečba=0]	0(a)	.	.	.	.	.	.
(Scale)	1(b)						

Dependent Variable: výsledokModel: (Intercept), liečba, offset = 0

a. Set to zero because this parameter is redundant.

b. Fixed at the displayed value.

Zdroj: vlastné spracovanie

Účinok liečby (rozdiel lineárneho prediktora medzi dvoma úrovňami liečby, t.j. *liečba* = 1) nie je stále štatisticky významný, ale len naznačuje, že liečba A (*liečba* = 0), môže byť lepšia ako liečba B (*liečba* = 1), pretože odhad parameter pre liečbu B je väčší, než je pre liečbu A a je teda spojený so zvýšenou pravdepodobnosťou rekurencie v prvých 12 mesiacoch.

Lineárny prediktor (intercept+efekt liečby) je vypočítaný zo vzťahu (1):

$$y = \log(-\log(1 - P_{(rekur12,l)})) \quad (2)$$

kde

$P_{(rekur12,l)}$ je pravdepodobnosť rekurencie po 12 mesiacoch pre liečbu A alebo B. Tieto predikované pravdepodobnosti sú generované pre každé pozorovanie v dátovom sete.

Po spustení modelu sa vygenerovali aj nové premenné, ktoré následne použijeme pri ďalších analýzach. Pre každého pacienta model naskóruje predikovaný výsledok a pravdepodobnosť predikovaného výsledku.

- *\$G-výsledok* – premenná pre predikovanú hodnotu výstupu
- *\$GP-výsledok* – premenná pre asociovanú pravdepodobnosť
- *\$GP-0* a *\$GP-1* – pomocné premenné pre pravdepodobnosť stavu výstupnej premennej

Pre vytvorenie predikcie rekurencie a pravdepodobnosti prežitia sme museli vytvoriť novú premennú (derivovanú). Derivovaná premenná bola vytvorená pomocou podmienky:

- if – *\$G-výsledok*,
- then – *\$GP-výsledok*,
- else – *1-\$GP-výsledok*.

Z výsledkov analýzy vyplýva, že pacienti priradení k liečebnej skupine A majú odhadovanú pravdepodobnosť rekurencie 0,211 a pacienti priradení do liečebnej skupiny B 0,292.

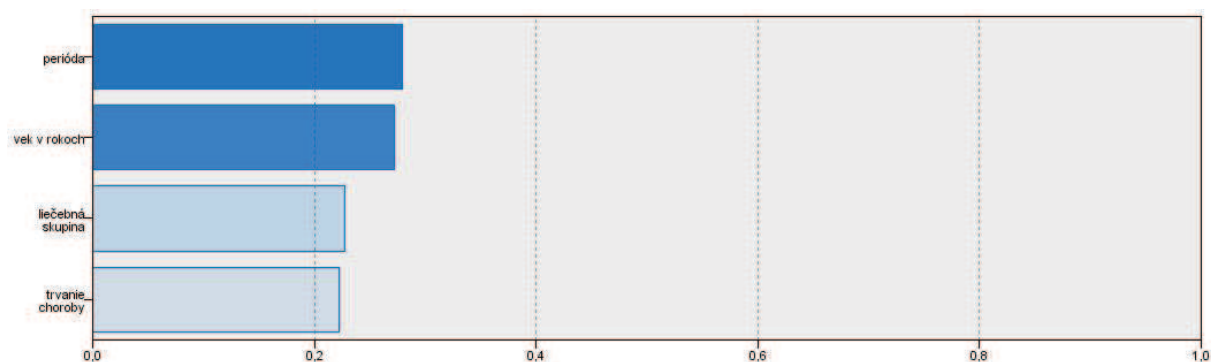
Problém s predchádzajúcim modelom je však ten, že ignoruje informácie zhromaždené pri prvom vyšetrení. Konkrétne to, že viacerí pacienti nemali skúsenosť s rekurenciou v prvých šiestich mesiacoch.

Kvalitnejší model by mal modelovať binárnu odpoveď, ktorá zaznamenáva, či udalosť nastala v priebehu každého intervalu. Odhad takéhoto modelu vyžaduje doplnenie dvoch premenných do dátového setu:

- *perióda* – zaznamenáva, či daný prípad korešponduje s prvou alebo druhou periódou,
- *výsledok za periódu* – zaznamenáva, či bola rekurencia v danej perióde.

Pacient v tomto prípade prispieva do dátového setu dvomi záznamami v každom intervale. Napr. prvý pacient prispieva prvým záznamom, kde v prvej perióde nebola zaznamenaná rekurencia a druhým záznamom v druhej perióde, kde už rekurencia zaznamenaná bola. Pacient č. 10 prispieva len jedným záznamom, pretože rekurencia bola zaznamenaná v prvej perióde. Pacienti č. 16, 28 a 34 vypadli zo štúdie po šiestich mesiacoch a teda prispievajú len jedným záznamom.

Obrázok 3 zobrazuje významnosť jednotlivých prediktorov upraveného modelu. Test účinnosti modelu je zobrazený v tabuľke 3.



Obr. 3: Významnosť prediktorov vstupujúcich do upraveného modelu

Zdroj: vlastné spracovanie

Tab. 3: Test účinnosti celkového upraveného modelu

Source	Type III		
	Wald Chi-Square	df	Sig.
perióda	,464	1	,496
trvanie	,000	1	,988
liečba	,117	1	,732
vek	,314	1	,575

Dependent Variable: výsledok za perióduModel: perióda, trvanie, liečba, vek

Zdroj: vlastné spracovanie

Podobne ako v predchádzajúcom prípade, ani teraz nie je žiadna účinnosť modelu významná. Napriek tomu je možné pozorovať rozdiely medzi periódou a liečebnou skupinou. Z toho dôvodu budú tieto dve premenné vstupovať do redukovaného modelu. Tabuľka 4 zobrazuje odhad parametrov pre redukovaný upravený model.

Tab. 4: Odhad parametrov pre redukovaný upravený model

Parameter	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
[perióda=2]	-1,794	,5792	-2,929	-,659	9,597	1	,002
[perióda=1]	-2,206	,5912	-3,365	-1,047	13,926	1	,000
[liečba=1]	,195	,6279	-1,035	1,426	,097	1	,756
[liečba=0]	0(a)	.	.	.	.	.	.
(Scale)	1(b)						

Dependent Variable: výsledok za perióduModel: perióda, liečba

a. Set to zero because this parameter is redundant.

b. Fixed at the displayed value.

Zdroj: vlastné spracovanie

Účinok liečby nie je stále štatisticky významný. Výsledok však naznačuje, že liečba A môže byť účinnejšia ako liečba B, pretože odhad parametra pre liečbu B je asociovaný s rastúcou pravdepodobnosťou rekurencie v prvých 12 mesiacoch. Hodnoty parametrov jednotlivých periód sú štatisticky významné, ale je to spôsobené tým, že nebol odhadovaný

parameter *intercept*. Efekt períód (rozdiel medzi hodnotami lineárneho prediktora pre *perióda=1* a *perióda=2*) nie je štatisticky významný (sig. 0,497).

Lineárny prediktor (efekt periódy + efekt liečby) je vypočítaný zo vzťahu (1):

$$y = \log(-\log(1 - P_{(rekurp,l)})) \quad (3)$$

kde

$P_{(rekurp,l)}$ je pravdepodobnosť rekurencie po perióde pre liečbu A alebo B. *Perióda=1* reprezentuje 6 mesiacov a *perióda=2* reprezentuje 12 mesiacov.

Následne sme vytvorili predikciu rekurencie a pravdepodobnosti prežitia s derivovanou premennou. Derivovaná premenná bola vytvorená pomocou podobnej podmienky ako v predchádzajúcom prípade.

Z výsledkov môžeme stanoviť, že odhadovaná pravdepodobnosť rekurencie je nasledovná:

Tab. 5: Odhadované pravdepodobnosti rekurencie

Liečba	Perióda	
	6 mesiacov	12 mesiacov
A	0,104	0,153
B	0,125	0,183

Zdroj: vlastné spracovanie

Z výsledkov v tabuľke 5 môžeme vypočítať pravdepodobnosť prežitia pre každú liečebnú skupinu pomocou vzťahu:

$$y = 1 - (P_{(rekur1,l)} + P_{(rekur2,l)} * (1 - P_{(rekur1,l)})) \quad (4)$$

Liečebná skupina A: $1 - (0,104 + 0,153 * (1 - 0,104)) = 0,759$

Liečebná skupina B: $1 - (0,125 + 0,183 * (1 - 0,125)) = 0,715$

Môžeme konštatovať, že liečebná skupina A sa javí ako lepšia pri danej liečbe. Treba však poznamenať, že výsledok nie je štatisticky signifikantný.

4. Záver

Použitím zovšeobecneného lineárneho regresného modelu môžeme odhadnúť viaceré komplementárne log-log modely pre intervalovo cenzurované dáta o prežití. Aj keď výsledky podporili voľbu liečebnej skupiny A, dosiahnutie štatisticky signifikantných výsledkov môže vyžadovať dlhší čas na vykonanie štúdie (viacej záznamov v dátovom sete).

Literatúra

COLLETT, D. 2003. *Modelling survival data in medical research*, 2 ed. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.

FINKELSTEIN, D. M. – WOLFE, R. A. (1985). A Semiparametric Model for Regression Analysis of Interval-Censored Failure Time Data. In: *Biometrics*, roč. 41, č.4, s. 933–945.

IBM SPSS Modeler – Applications Guide (2010). Integral Solutions Limited

IBM SPSS Modeler – Modeling Nodes (2010). Integral Solutions Limited

SINGH, R.S. – TOTAWATTAGE, D.P. 2012. The Statistical Analysis of Interval-Censored Failure Time Data with Applications. In: *Open Journal of Statistics*, roč. 3, č. 2, s. 155-166

Adresa autora:

Andrej Trnka, Ing. PhD.
Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave,
Fakulta masmediálnej komunikácie
Nám. J. Herdu 2, 917 01 Trnava
andrej.trnka@ucm.sk

Štatistika- podporný nástroj rozhodovacieho procesu Statistics-support tool in the decision-making process

Ľudmila Lysá

Abstrakt: Príspevok sa zaoberá výpovednou hodnotou štatistík získaných analýzou medicínskych dát. Poukazuje na nutnosť systémového prístupu pri odhaľovaní závislostí medzi výskytom SIDS a faktorov, ktoré ho ovplyvňujú.

Abstract: The contribution deals with notice of the value of the statistics obtained medical data analysis. Points to the need for a systemic approach to the detection of dependencies between the occurrence of SIDS and the factors influencing it.

Kľúčové slová: syndróm náhleho úmrtia dojčiat, systémový prístup, rizikové faktory.

Key words: sudden infant death syndrome, a systemic approach, risk factors.

JEL:Classification: C1, C10, C12.

Úvod

S rozvojom výpočtovej techniky prenikla štatistika aj do oblastí, ktoré boli v minulosti pre ňu zatvorené. Používanie štatistických techník na sledovanie a vyhodnocovanie javov, napríklad v zdravotníctve, sa robilo iba na špecializovaných pracoviskách aj to iba v obmedzenom počte. Dnes sa stretávame so sledovaním a vyhodnocovaním dát čoraz častejšie, a to aj na pracoviskách, ktoré sa nezaoberajú vedeckými problémami, ale snažia sa čo najlepšie organizovať svoju činnosť pri starostlivosti o pacienta.

Štatistika je dobrým vodítkom, ale nie je univerzálnym nosičom odpovedí. Hlavne v zdravotníctve, kde každý pacient je jedinečným mixom genetických faktorov, vplyvom výchovy a civilizácie, vlastných názorov a postojov, psychiky a množstva ďalších vplyvov. Každý z nás je výsledkom systémového pôsobenia prostredia tak vnútorného ako aj vonkajšieho. Každé toto prostredie je možné ďalej členiť na blízke a vzdialené. Nikto z nás nežije izolovane od ostatných, teda aj naše systémy sa prelínajú a navzájom ovplyvňujú. To čo platí u väčšiny ľudí, nemusí platiť práve na danom, konkrétnom jedincovi. To čo platilo a úspešne bolo aplikované dnes, nemusí platiť už zajtra a vplyvom môže byť práve zmena niektoré prvku v danom systéme. Mnohí namietnu, že existuje určitá samoregulačná sila systému, ktorý sa vie vyrovnáť so vzniknutou nerovnováhou. Kde je hranica, kedy už systém nie je schopný vzniknutú nerovnováhu riešiť? To sú všetko otázky, ktoré v štatistike často nahrádza informácia o percente „úspešnosti“. Ak počujeme o výsledkoch liečby, ktorá je úspešná u 96% pacientov, na druhej strane sú 4%, kde liečba úspešná nebola. Preto aj výsledky štatistických šetrení sú iba vodítkom pri hľadaní riešenia, ktoré by mohlo byť ideálnym. Štatistika v medicíne je podporným prvkom v rozhodovacom procese a je nevyhnutné získané výsledky aj správne interpretovať. Pomerne často sa stretávame s účelovou interpretáciou jedného faktoru, bez súvislostí a väzieb k ostatným prvkom systému. Takáto interpretácia je nie len zavádzajúca, ale často priam nebezpečná.

Spracovanie experimentálnych dát

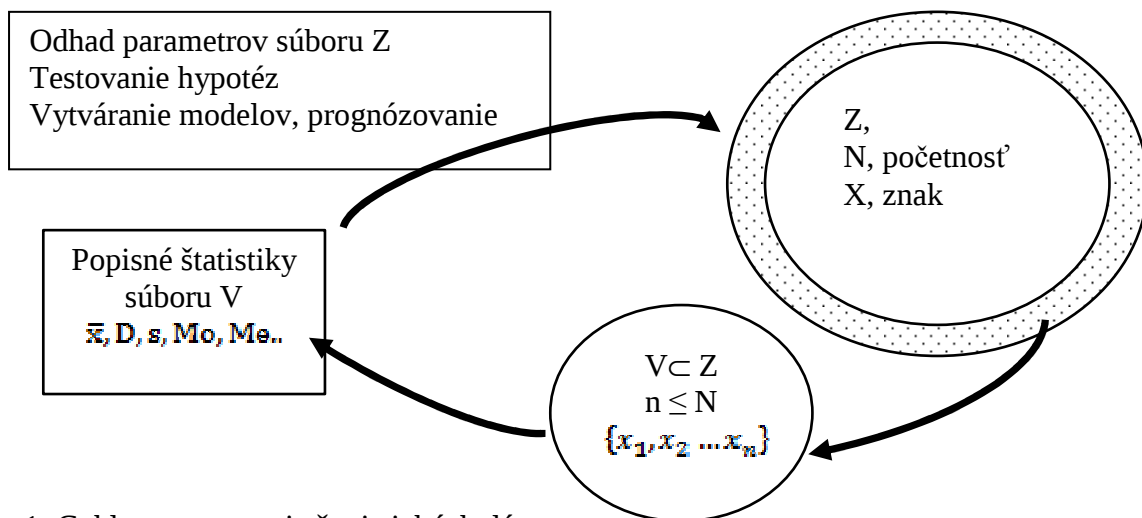
Pri hľadaní odpovedí v zdravotníctve, je jedným z najdôležitejších faktorov početnosť sledovaného súboru. Platí, že čím je súbor početnejší, tým sú dosiahnuté výsledky signifikantnejšie. Na druhej strane sa často stretávame s odchýlkami, ktoré sa vyskytujú iba na málo početných skupinách. Ako spracovať tieto dáta, aká je výpovedná sila získaných parametrov?

U experimentálnych dát, ktoré máme k dispozícii, je potrebné zistiť, či sú vhodné na ďalšie spracovanie a výber vhodných parametrov, popisných štatistík. Tento proces môžeme nazvať

experimentálnou analýzou, ktorou by mal začínať každý rozhodovací proces, bez ohľadu na prostredie, v ktorom tento proces prebieha. Experimentálna analýza dát je zameraná na:

- overenie homogenity súboru dát,
- overenie symetrickosti a špicatosti súboru,
- určenie vyskytujúcich sa extrémov a ich elimináciu,
- overenie minimálneho rozsahu dát,
- overenie normality výberu,
- zovšeobecnenie výberových parametrov formou odhadu / klasické odhady, robustné odhady/.

Zjednodušene môžeme celý cyklus spracovania dát znázorniť ako uzavretý cyklus od výberu vhodných štatistických jednotiek (úbor V), cez ich spracovanie vo forme popisných štatistických, až po zovšeobecnenie získaných údajov a overenie ich platnosti na základnom súbore Z .



Obr.1: Cyklus spracovania štatistických dát

Prvé kroky pri spracovaní štatistického materiálu obyčajne urobíme veľmi rýchlo s využitím rôznych štatistických programov. Či už ide o špeciálne programy vytvorené pre potreby konkrétnej vedeckej disciplíny, alebo použijeme najrozšírenejší program Excel, ktorý pracuje pod operačným systémom Windows. V poslednej, štvrtej etape cyklu, hrá mimoriadnu úlohu človek, jeho vedomosti, ale často intuícia a odhad možných vlastností. V nasledujúcej časti sa venujeme možnostiam pri vytváraní hypotéz a ich overovaní.

Špecifiká súborov

Pri hľadaní vhodných metód na spracovanie súborov, dôležitú úlohu hrajú dva ukazovatele:

- početnosť súboru,
- typ rozloženia, ktorým sa sledovaná veličina riadi.

Od týchto dvoch podmienok sa odvíja ďalej formulácia hypotéz, výber funkcií či testov ďalšieho spracovania. Pri mnohopočetných súboroch sú problémy so spracovaním a následným zovšeobecnením výsledkov oveľa menšie, ako keď pracujeme s málopočetnými súbormi, kde sa počet pohybuje pod hranicou 30 prvkov. Pri hľadaní vhodných príkladov z medicínskeho prostredia, som narazila na mimoriadne aktuálnu tému. SIDS- syndróm náhleho úmrtia dojčiat. V medicínskej klasifikácii ide o diagnózy:

- R95 syndróm náhlej smrti dojčiat,
- R96 iná náhla smrť z neznámej príčiny,
- R98 smrť bez svedkov,
- R99 iní nepresne určené a nešpecifikované príčiny smrti.

Každý jeden prípad je tragédiou, ktorá rozvíri hladinu názorov a často špekulácií o možných príčinách. Na vzniku SIDS a podieľa mnoho faktorov tak vonkajšieho ako aj vnútorného prostredia. Podľa autorov venujúcich sa danej problematike, môžeme hovoriť o dvoch veľkých skupinách rizikových faktorov:¹

Rizikové faktory -matka

Alkohol, drogy, nedostatočná prenatálna starostlivosť, nízky sociálno-ekonomický stav rodiny, nízky hygienický štandard domácnosti, nízke vzdelanie matky, nízky vek matky, slobodná matka, krátky interval medzi dvomi tehotenstvami, opakované tehotenstvá.

Rizikové faktory- dieťa

Nízka pôrodná hmotnosť, chlapčenské pohlavie, etnické rozdiely (vyšší výskyt v rómskej populácii a u černochovej), **vek (najčastejšie v 2.-4. mesiaci života)**, sezónnosť (najmä zimné mesiace), pasívne fajčenie, nedávno prekonaná ľahká infekcia horných dýchacích ciest, prehrievanie, poloha pri spaní na brušku, mäkká podložka pri spaní, spanie v spoločnej posteli s rodičmi, **deti krmené umelou výživou, pozitívna rodinná anamnéza na SIDS, počet povinných očkovaní.**

Ide o systémové pôsobenie a prelínanie sa týchto faktorov. Ktorý z nich je spúšťačom? V akej kombinácii týchto faktorov a ich intenzite prichádza k náhlemu úmrtiu? Je veľmi nebezpečné daný problém posudzovať iba jednostranne so zameraním sa na jeden faktor, či už u matky alebo dieťaťa. S takýmto jednostranným pohľadom je napríklad hodnotenie vzťahu medzi SIDS a počtom povinných očkovaní u detí do 1 roku života. Ak zoberieme do úvahy iba tento jeden faktor, tak hodnota korelačného koeficientu je skutočne vysoká. Hodnota $r = 0,56$ medzi počtom úmrtí a počtom očkovaní v sledovanom období rokov 1992 až 2014 (pozri tabuľka 1). Medzi počtom úmrtí mužov a počtom očkovaní je hodnota koeficientu korelácie 0,33 ale u žien je to až 0,64. Táto informácia ale nič nehovorí o čase očkovania, dostupnosti vakcín, zmene ich zložení a podobne.

Touto problematikou sa zaoberá napríklad Fillo, Hackerová². Na základe dát Slovenského štatistického úradu sme sledovali počet prípadov SIDS vo vzťahu k pohlaviu poškodených, či k počtu živonarodených detí. Údaje sú spracované v tabuľke 1, za obdobie rokov 1992 až 2014. Údaje za rok 1992 nie sú kompletné, preto do hodnotenia sme použili iba tie dáta, ktoré boli zhodné s nasledujúcimi rokmi.

Pri pohľade na údaje v tabuľke 1 je zrejmé, že sa darí znižovať detskú úmrtnosť. Zatiaľ čo v roku 1992 bolo zaznamenaných 939 prípadov úmrtí do 1. roku, v roku 2014 to bolo 318 prípadov. Najnižší počet úmrtí bol v roku 2011, kedy zomrelo v tejto vekovej kategórii 300 detí. Počet náhlých úmrtí má práve opačnú tendenciu, keď percentuálne prípady SIDS tvorili v roku 2012 až 9,97% všetkých úmrtí. Z týchto čísiel je zrejmé, že sa darí znižovať počet úmrtí z iných, známych príčin, na rozdiel od diagnóz R95-R99. Grafické spracovanie vidíme na grafe 1.

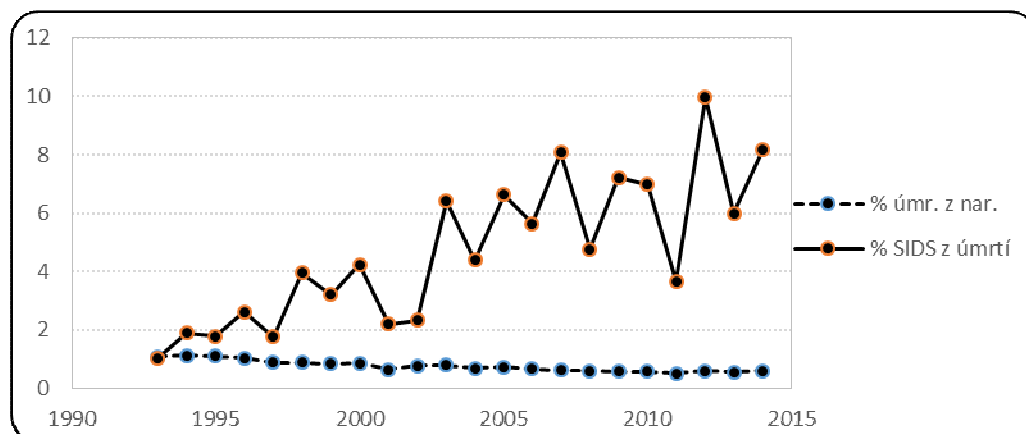
Sledujme podiel vybraných faktorov jednotlivo, izolovane, bez vzťahu k ostatným rizikovým faktorom. Je napríklad pohlavie dieťaťa znak, ktorý je štatisticky významný pri vzniku SIDS? Sú chlapci ohrozenejší ako dievčatá?

¹ Peter Ďurdík ,Klinika detí a dorastu JLF UK a MFN, Martin

http://eng.jfmed.uniba.sk/fileadmin/user_upload/editors/DetsKlin_Files/Syndrom_nahle_umrtia_dojciat_-_handout.pdf

² Ing. Marián Fillo + Mgr. Zuzana Hackerová,

<http://www.slobodavockovani.sk/news/narast-poctu-nevysvetlenych-umrti-dojciat-koreluje-s-narastom-poctu-povinnych-ockovani-na-slovensku/>



Graf 1: Podiel SIDS na úmrtí do 1. roku života dieťaťa

Naformulujeme predpoklad o vplyve pohlavia na výskyt syndrómu SIDS. Je pohlavie štatistiky významným znakom pri výskyte SIDS? Na overenie sme použili testovanie hypotéz pre dva súbory V1- muži, V2- ženy, kde sme sa zamerali na významnosť diferencie počtu úmrtí. .

H0: Pohlavie dieťaťa nemá vplyv na výskyt SIDS. Syndróm náhleho úmrtia sa vyskytuje rovnako u chlapcov ako aj u dievčat.

H1: Pohlavie má vplyv na výskyt syndrómu SIDS. Chlapci sú častejšie postihnutí syndrómom náhleho úmrtia ako dievčatá.

Overovanie sme robili na hladine signifikantnosti $\alpha=0,05$. Počet prvkov súboru je 23, pracujeme s málo početným súborom, kde hodnota $n < 30$. Pracovali sme v programe EXCEL. Výstupné hodnoty uvádza tabuľka 2.

Tab.1: Vývoj počtu prípadov SIDS v rokoch 1992 -2014

Kal. rok	SIDS			% podľa pohlavia			Živo nar.	% SIDS z nar.	Smrť do 1 r.	z toho		% úmr. z nar.	% SIDS z úmrtí	Povinné očkovania
	Σ	muži	ženy	muži	ženy	dif-				muži	ženy			
1992	13	8	5	61,54	38,46	23,08			939	555	384			8
1993	8	7	1	87,5	12,5	75	73256	0,01092	779	465	314	1,0634	1,027	8
1994	14	10	4	71,43	28,57	42,86	66370	0,02109	743	437	306	1,1195	1,8843	8
1995	12	6	6	50	50	0	61427	0,01954	675	388	287	1,0989	1,7778	8
1996	16	9	7	56,25	43,75	12,5	60123	0,02661	615	338	277	1,0229	2,6016	8
1997	9	5	4	55,56	44,44	11,11	59111	0,01523	514	285	229	0,8696	1,751	8
1998	20	9	11	45	55	-10	57582	0,03473	506	278	228	0,8787	3,9526	9
1999	15	8	7	53,33	46,67	6,667	56223	0,02668	467	259	208	0,8306	3,212	9
2000	20	10	10	50	50	0	55151	0,03626	473	280	193	0,8576	4,2283	10
2001	7	6	1	85,71	14,29	71,43	51136	0,01369	319	185	134	0,6238	2,1944	10
2002	9	4	5	44,44	55,56	-11,1	50841	0,0177	388	189	199	0,7632	2,3196	10
2003	26	13	13	50	50	0	51713	0,05028	406	230	176	0,7851	6,4039	10
2004	16	8	8	50	50	0	53747	0,02977	365	200	165	0,6791	4,3836	10
2005	26	16	10	61,54	38,46	23,08	54430	0,04777	392	225	167	0,7202	6,6327	10
2006	20	12	8	60	40	20	53904	0,0371	355	204	151	0,6586	5,6338	10
2007	27	16	11	59,26	40,74	18,52	54424	0,04961	334	189	145	0,6137	8,0838	10

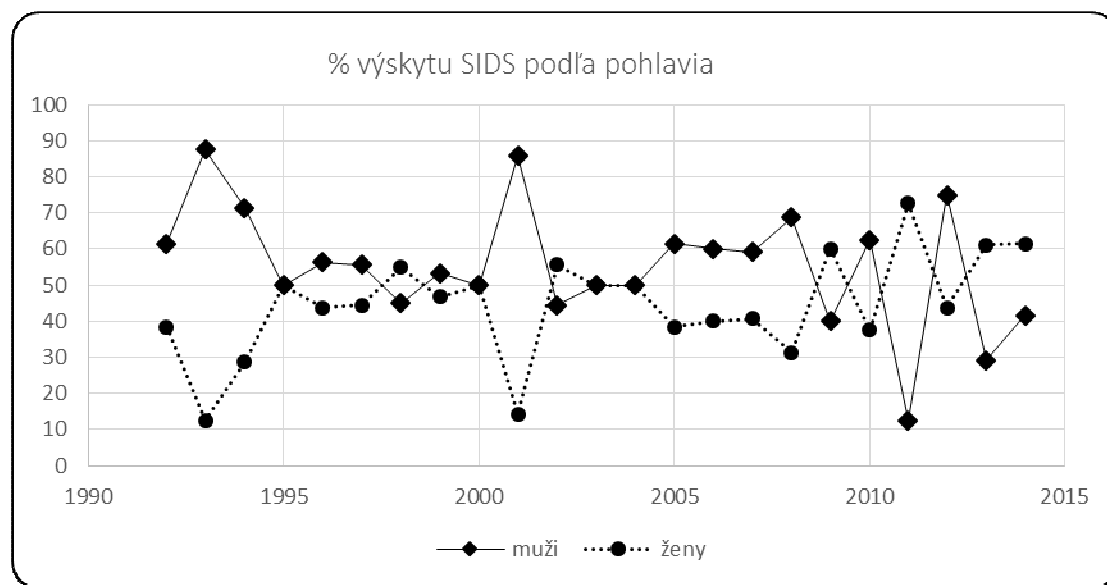
2008	16	11	5	68,75	31,25	37,5	57360	0,02789	336	194	142	0,5858	4,7619	10
2009	25	10	15	40	60	-20	61217	0,04084	346	209	137	0,5652	7,2254	11
2010	24	15	9	62,5	37,5	25	60410	0,03973	344	195	149	0,56944	6,9767442	11
2011	11	3	8	12,5	72,73	-60,2	60813	0,01809	300	172	128	0,49332	3,6666667	11
2012	32	18	14	75	43,75	31,25	55535	0,05762	321	185	136	0,57801	9,9688474	11
2013	18	7	11	29,17	61,11	-31,9	54823	0,03283	301	158	143	0,54904	5,9800664	11
2014	26	10	16	41,67	61,54	-19,9	55033	0,04724	318	169	149	0,57784	8,1761006	11
Ø	17,83	9,609	8,217	55,27	44,62	10,64	57483	0,03187	458,087	260,4	197,7	0,75016	4,6746421	

Zdroj: Štatistický úrad SR, údaje o pohybe obyvateľstva v Slovenskej republike

Tab.2: Párový t-test dvoch stredných hodnôt

	Mean	Variance	t Stat	t crit./1/	t crit./2/
muži	9,6087	15,7036	1,698601	1,71714	2,0738731
ženy	8,2174	16,9051			

Výstupná hodnota testovacej charakteristiky $t=1,69$ je menšia ako kritické hodnoty na hladine 0,05, odporúčame prijať nulovú hypotézu H_0 . Pohlavie nie je významným znakom pri výskyte syndrómu SIDS. Tento postihuje rovnako chlapcov ako aj dievčatá.



Graf 2: % výskytu SIDS podľa pohlavia

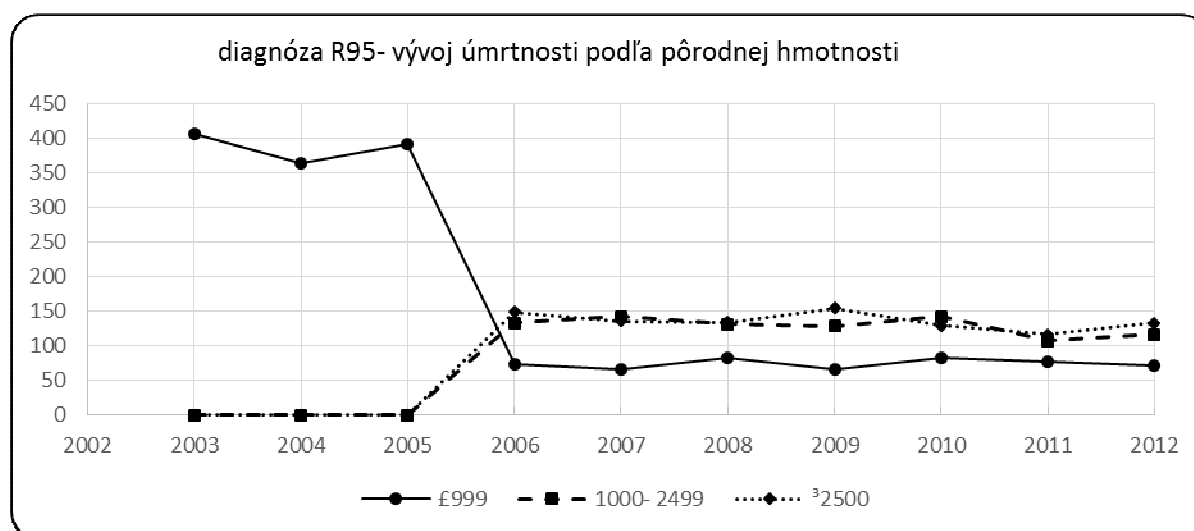
Už z grafu vidíme, že pri sledovanom extrémov daného znaku, sa vyskytuje určitá periodicitá. Prvým rokom v sledovanom období je rok 1993, ďalej rok 2001 a rok 2012. Od roku 2010 môžeme sledovať opačný trend, keď počet úmrtí u žien začína rásť.

Jedným z rizikových faktorov pri výskyte SIDS, je pôrodná hmotnosť novorodenca. Sledovali sme úmrtnosť do 1. roka života v rokoch 2003 až 2012, podľa pôrodnej hmotnosti. Zaujímavým úkazom je skutočnosť, že do roku 2005, bol výskyt diagnózy R95 viazaný na skupinu novorodencov s hmotnosťou do 1000g. V roku 2006 nastal zlom, keď sa úmrtnosť na diagnózu R95 vyskytuje aj v ďalších dvoch hmotnostných kategóriách tak u chlapcov ako aj dievčat. Podľa údajov, sa v kategórii do 1000g vyskytlo menej úmrtí ako v ostatných dvoch.

Údaje uvádza tabuľka 3, spracovaná na základe dát štatistického úradu SR.³ Podľa väčšiny autorov, je pôrodná hmotnosť jedným z rizikových faktorov pri výskyte SIDS. Z údajov štatistického úradu sa nedá zistiť aké zmeny v organizácii zdravotníctva či sociálnych podmienkach nastali, no prudký nárast si zaslúži podrobnejšiu štúdiu zameranú na príčiny tejto zmeny. Grafickú interpretáciu vidíme na grafe 3.

Tab.3: Úmrtnosť do 1. roku života podľa pôrodnej hmotnosti

rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
≤999	406	365	392	73	66	82	65	82	77	72
1000- 2499	0	0	0	133	142	131	128	142	107	116
≥2500	0	0	0	149	136	134	154	129	116	133



Graf 3: Úmrtnosť do 1. roku života podľa pôrodnej hmotnosti.

Zaujímavú štúdiu uvádza Ing. Jana Holá vo svojej cvičebnici „Úvod do statistické analýzy jednorozmerných dát“, kde uvádza príklad vzťahu SIDS a tepovej frekvencie dieťaťa. Porovnáva hodnoty LTV (long term variability) u resuscitovaných detí, ktoré boli oživované a vyžadovali resuscitáciu 48 hodín až 8 dní, s hodnotami u normálnych detí⁴. V súbore zachraňovaných detí bolo sledovaných 28 prípadov, v kontrolnej vzorke bolo 13 detí. Namerané hodnoty uvádza tabuľka 4.

Tab.4: Hodnoty LTV u resuscitovaných a normálnych detí

Resuscitované deti	9,33	13,33	15,5	11,67	21,17	8,17	13,83	9,17	24,67	23	18	7,67	9,33	13,67
Normálne deti	9,67	7	17,33	8,83	22,33	5	8,33	20,6	15,17	22,67	22,33	35	14,17	11

Zdroj: Holá J.: Úvod do statistické analýzy jednorozmerných dát

³ <http://slovak.statistics.sk/wps/portal>

⁴ Meloun M., Militký J. Kompendium statistického zpracování dat. Academia Praha. Praha: 2006. ISBN:80-200-1396-2

Zvárová J. Základy statistiky pro biomedicínské obory. Karolinum. Praha: 2004. ISBN 80-7184-786-0

Na overenie predpokladu, že hodnoty LTV u zachránených detí sa výrazne líšia od hodnôt ostatných detí, sme použili v programe EXCEL t-test dvoch stredných hodnôt s rovnosťou rozptylu. Výstupné hodnoty testu uvádza tabuľka 5.

Tab.5: programu EXCEL, t-test dvoch stredných hodnôt s rovnosťou rozptylov.

	Mean	Variance	Observations	t _{stat}	t _{crit./1/}	t _{crit./2/}
Resuscitované	14,926	48,708	28	-3,069	1,684875	2,022691
Normálne	22,588	70,254	13			

Hodnota t_{stat} leží mimo interval prijatia predpokladu o rovnosti hodnôt LTV, preto odporúčame tento predpoklad zamietnuť. Na sledovanej skupine ohrozených detí ide o štatisticky významné zníženie hodnôt LTV.

Záver

Na uvedených príkladoch sme overovali vplyv iba niektorých z faktorov podieľajúcich sa na vznik SIDS. Problematika je ale oveľa širšia a vytvorenie „modelu ohrozenia“ novorodenca syndrómom náhleho úmrtia si vyžaduje individuálne popísať každý známy prípad úmrtia zaradený v diagnostickej skupine R95-R99. Cieľom bolo poukázať na škodlivosť jednostrannej interpretácie štatistických dát bez hlbších analýz a súvislostí.

Literatúra

- [1] Hindls R., Hronová S., Seger J., Fischer J.: Statistika pro ekonomy. Profesional Publishing, Praha, 2007, osmé vydání, ISBN 978-80-86946-43-6
- [2] Holá J.: Úvod do statistické analýzy jednorozměrných dat, Projekt reg. číslo: CZ.1.07/2.2.00/15.0357 Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií, Studentská 95, 530 09 Pardubice, IČ 00216275
- [3] Chajdiak J.: Štatistika v exceli 2007. Statis, Bratislava 2009, ISBN 978-80-85659-49-8
- [4] Jurečková M., Molnárová I.: Štatistika s Excelom, AOS v Liptovskom Mikuláši, L. Mikuláš 2005. ISBN 80-8040-257-4
- [5] Meloun M., Militký J.: Kompendium statistického zpracování dat. Academia Praha. Praha: 2006. ISBN:80-200-1396-2
- [6] Zvárová J.: Základy statistiky pro biomedicínské obory. Karolinum. Praha: 2004. ISBN 80-7184-786-0

Internetové zdroje

- [1] Peter Ďurdík, Klinika detí a dorastu JLF UK a MFN, Martin http://eng.jfmed.uniba.sk/fileadmin/user_upload/editors/DetsKlin_Files/Syndrom_nahle_umrtia_dojciat_-_handout.pdf
- [2] Ing. Marián Fillo + Mgr. Zuzana Hackerová,
- [4] <http://slovak.statistics.sk/wps/portal>
- [5] <http://datacube.statistics.sk/TM1WebSK/TM1WebLogin.aspx>
- [6] <http://www.uvzs.sk/>
- [7] <http://www7.statistics.sk/>

Adresa autora

Doc. RNDr. Ľudmila Lysá, PhD
Katedra manažmentu
PF KU v Ružomberku
05801 Poprad, Nábřežie Jána Pavla II
ludmila.lysa@gmail.com

Štruktúra a vek lekárov na Slovensku v kontexte krajín EÚ The structure and age of physicians in Slovakia in the context of the EU Member States

Silvia Megyesiová, Vanda Lieskovská, Diana Horvátová,
Mária Grüllingová, Cyril Závadský

Abstract: The aging of health care professionals may in the future be associated with some problems in area of public health in the EU Member States. The growing proportion of elderly population in developed countries will generate an increase in demand for health care services and the question is how the aging population of physicians will cope with this key challenge. It is already noticeable, that the average age of Slovak physicians is increasing over time, but the same is happening also in other EU countries. While the average age of physicians in Slovakia was 45.4 in 2000, by 2013 it had increased to 48.2 years. The highest average age of physicians was reached in Italy (52.8 years). Due to the increase of demand for health care services in time to come and limited supply of health services, which may be associated with rapid aging process of health care professionals, it may in the future lead to an increase in prices of healthcare provided.

Abstrakt: Starnutie zdravotníckeho personálu môže byť v budúcnosti spojené s problémami v oblasti verejného zdravia obyvateľov krajín EÚ, nakoľko rastúci podiel starších obyvateľov vyspelých krajín bude vytvárať zvýšený dopyt po zdravotnej starostlivosti. Už v súčasnosti je zreteľný trend starnutia lekárov na Slovensku, ale aj v iných krajinách EÚ. Kým priemerný vek lekárov na Slovensku bol v roku 2000 45,4 roka, tak do roku 2013 sa zvýšil na 48,2 roka. Najvyšší priemerný vek lekárov však dosiahli talianski lekári (52,8). V dôsledku zvýšeného dopytu po zdravotnej starostlivosti a obmedzenej ponuky zdravotníckych služieb, ktoré môžu súvisieť s rapídnyim starnutím lekárov, môže v budúcnosti dôjsť k rastu cien poskytovanej zdravotnej starostlivosti.

Key words: aging, health care professionals, European Union.

Kľúčové slová: starnutie, zdravotnícky pracovník, Európska únia.

JEL classification: I15, I31, J11.

1. Úvod

Vyspelé krajiny sa v súčasnosti pasujú so starnutím obyvateľstva ako fenoménom tohto tisícročia. Starnutie populácie sa spája s novými výzvami v oblasti sociálnej, zdravotnej, psychologickkej. Krajiny sa budú musieť sústrediť na riešenie výziev spojených so starnutím a zvýšenou potrebou starostlivosti o generáciu staršieho obyvateľstva. Starnutie sa však netýka len samotného obyvateľstva, ale je typické aj v istých sekciách národného hospodárstva, kde sa prejavuje starnutím zamestnancov istého odvetvia. V príspevku sme sa bližšie zamerali na starnutie lekárov na Slovensku, ako aj v rámci krajín Európskej únie.

Starnutie obyvateľstva bude čím ďalej tým viac vytvárať dopyt po zdravotnej starostlivosti, nakoľko chorobnosť a následne s tými spojená úmrtnosť starších osôb je v porovnaní s mladšími osobami podstatne vyššia. V budúcnosti treba počítať s nárastom neinfekčných chronických ochorení, najmä diabetu a nádorových ochorení podmienených starnutím populácie a preto vzniká potreba zvýšeného, zlepšeného monitoringu, dohľadu a hodnotenia neprenosných ochorení (Inštitút zdravotnej politiky, 2013). Vyšší vek je spájaný s chorobnosťou obehovej sústavy, hypertenziou, nadváhou, cukrovkou, Alzheimerovou chorobou, Parkinsonovou chorobou a ďalšími psychickými chorobami. Je preto nevyhnuté zabezpečiť dostatok kvalitného zdravotníckeho personálu, ktorý bude tak po kvalitatívnej ako aj

kvantitatívnej stránke zvládať nárast obyvateľstva vyššieho veku odkázaného na služby zdravotníckeho personálu. Starnutie obyvateľstva sa prejavuje hlavne v zmene štruktúry obyvateľstva, kedy klesá podiel mladých ľudí a naopak rastie podiel starších osôb na celkovom počte obyvateľov. Kým podiel obyvateľstva vo veku 65 a viac rokov na celkovej populácii v krajinách EÚ sa pohyboval v intervale od 8,4 % (Malta) až po 16,2% (Švédsko), tak do roku 2014 sa tento interval radikálne zvýšil a to na hodnoty z intervalu od 12,6 % (Írsko) až do 21,4 % (Taliansko). Podľa najaktuálnejších projekcií obyvateľstva dosiahne pravdepodobne podiel obyvateľov 65 rokov a starších na celkovej populácii krajín EÚ 23,9 % a tento podiel do roku 2050 vzrastie až na 28,1 % (Eurostat, EUROPOP2013, Main Scenario).

2. Štruktúra a vek lekárov na Slovensku

Starnutie sa však netýka len obyvateľstva ako celku, ale môžeme sa s ním stretnúť aj v jednotlivých sektoroch národného hospodárstva. Starnutie je typické v posledných rokoch aj v skupine zdravotníckych pracovníkov. V zdravotníctve na Slovensku ku koncu roku 2013 pôsobilo 104 312 fyzických osôb pracovníkov v evidenčnom stave (Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2013, 2015). Najpočetnejšiu skupinu z počtu zdravotníckych pracovníkov predstavujú sestry. Druhú najpočetnejšiu skupinu reprezentujú lekári, pričom ich podiel na celkom počte pracovníkov v zdravotníctve bol v roku 2013 23,3 %. Najnižší absolútny počet lekárov (bez zubných lekárov) v sledovaných rokoch 2000 až 2013 bol zaznamenaný v roku 2005, kedy ich počet dosiahol 16 318. Naopak najvyšší počet lekárov 18 355 bol dosiahnutý v poslednom zo sledovaných rokov, teda v roku 2013. Vo všetkých sledovaných obdobiach bol podiel pohlaví na celkovom počte lekárov v neprospech mužov. V niektorých rokoch tvorili ženy skoro 57 % všetkých lekárov. Charakteristickým znakom slovenského zdravotníctva je feminizácia, napríklad v krajinách OECD je podiel žien medzi lekármi iba 44 % (Pažitný et al., 2014).

Tab. 1: Počty lekárov na Slovensku *

Rok	Lekári	v tom		Podiel	
	spolu	muži	ženy	muži	ženy
2000	18 074	7 940	10 134	43,9	56,1
2001	18 022	7 894	10 128	43,8	56,2
2002	17 886	7 737	10 149	43,3	56,7
2003	17 663	7 612	10 051	43,1	56,9
2004	17 851	7 741	10 110	43,4	56,6
2005	16 318	7 464	8 854	45,7	54,3
2006	17 040	7 824	9 216	45,9	54,1
2007	16 999	7 317	9 682	43,0	57,0
2008	18 121	8 190	9 931	45,2	54,8
2009	17 798	7 947	9 851	44,7	55,3
2010	18 110	8 002	10 108	44,2	55,8
2011	17 849	7 805	10 044	43,7	56,3
2012	18 193	7 839	10 354	43,1	56,9
2013	18 355	7 930	10 425	43,2	56,8

* počet lekárov – evidenčný počet lekárov ku koncu roka vo fyzických osobách, bez zubných lekárov.

Zdroj: vlastné spracovanie a výpočty údajov z databázy Eurostat.

Z tabuľky 2 je zrejmé, že feminizácia medzi lekármi je typická v istých vekových kategóriách. Kým v roku 2000 vo vekovej kategórii do 35 rokov pripadlo na 100 lekárov približne 152 lekároek, tak situácia v roku 2013 je výrazne odlišná a z indexu feminity

vyplýva, že v danom roku na 100 lekárov pripadlo až 176,3 lekárk. Znamená to výrazný nárast indexu feminity medzi lekármi v týchto obdobiach a to až o 24,5 percentuálneho bodu. V ostatných vekových kategóriách je index feminity nižší než v kategórii „najmladších lekárov“. Dá sa teda do budúcnosti očakávať výrazná feminizácia povolania lekár. Vyplývajú z údajov v tab. 2 sa povolanie lekára stáva čoraz viac atraktívnym hlavne pre ženské pohlavie. Môže to súvisieť aj s náročnosťou štúdia v odboroch lekárskeho vied, čo môže niekedy odrádzať mužov od štúdia na daných lekárske fakultách. Pozoruhodný je aj nárast podielu žien voči mužom vo vekovej kategórii „najstarších lekárov“. Kým na začiatku sledovaného obdobia pripadlo na 100 lekárov iba približne 32 lekárk, tak v rokoch 2011 a 2012 to bolo až 109,4 lekárk. Táto veková kategória zaznamenala najprudší nárast indexu feminity, kedy medzi rokmi 2013 a 2000 sa index zvýšil o 72,7 percentuálneho bodu.

Feminizácia lekárov bude v nasledujúcom období pokračovať a to vzhľadom k tomu, že až 2/3 študentov na lekárske fakultách študujúcich v odboroch lekárskeho vied tvorili ženy (Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2013, 2015).

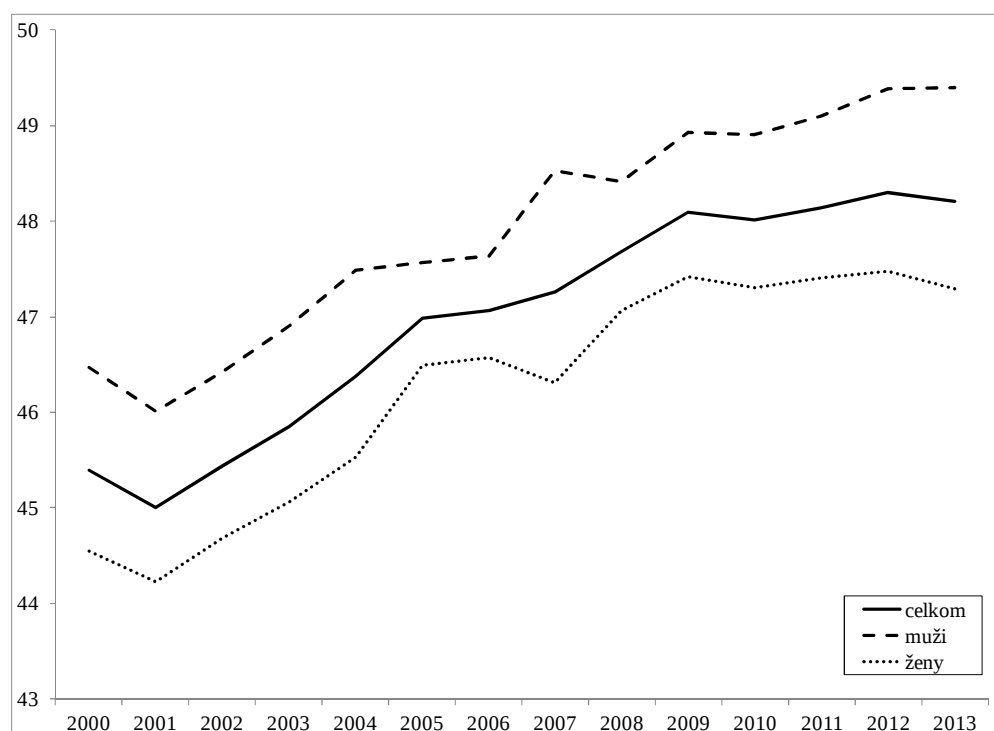
Tab. 2: Index feminity počtu lekárov na Slovensku*

Rok	Spolu	do 35 rokov	35-44	45-54	55-64	65+
2000	127,6	151,8	136,0	122,5	131,2	31,6
2001	128,3	151,4	135,4	121,7	131,6	32,6
2002	131,2	157,0	137,0	123,9	133,2	40,1
2003	132,0	162,9	135,8	126,0	128,9	43,7
2004	130,6	164,2	134,0	127,5	122,5	49,3
2005	118,6	125,6	125,8	124,4	112,9	54,6
2006	117,8	127,5	122,5	124,5	107,2	69,7
2007	132,3	168,3	144,1	134,1	110,5	74,9
2008	121,3	144,3	121,9	127,0	109,9	82,3
2009	124,0	150,6	128,8	126,5	110,4	91,5
2010	126,3	155,6	131,3	128,2	108,7	104,7
2011	128,7	165,1	132,3	126,7	111,3	109,4
2012	132,1	177,8	131,8	131,8	113,5	109,4
2013	131,5	176,3	134,2	126,7	114,2	104,3

*index feminity, teda podiel počtu žien voči mužom vyjadrený v percentách, vyjadruje počet lekárov na 100 lekárov.

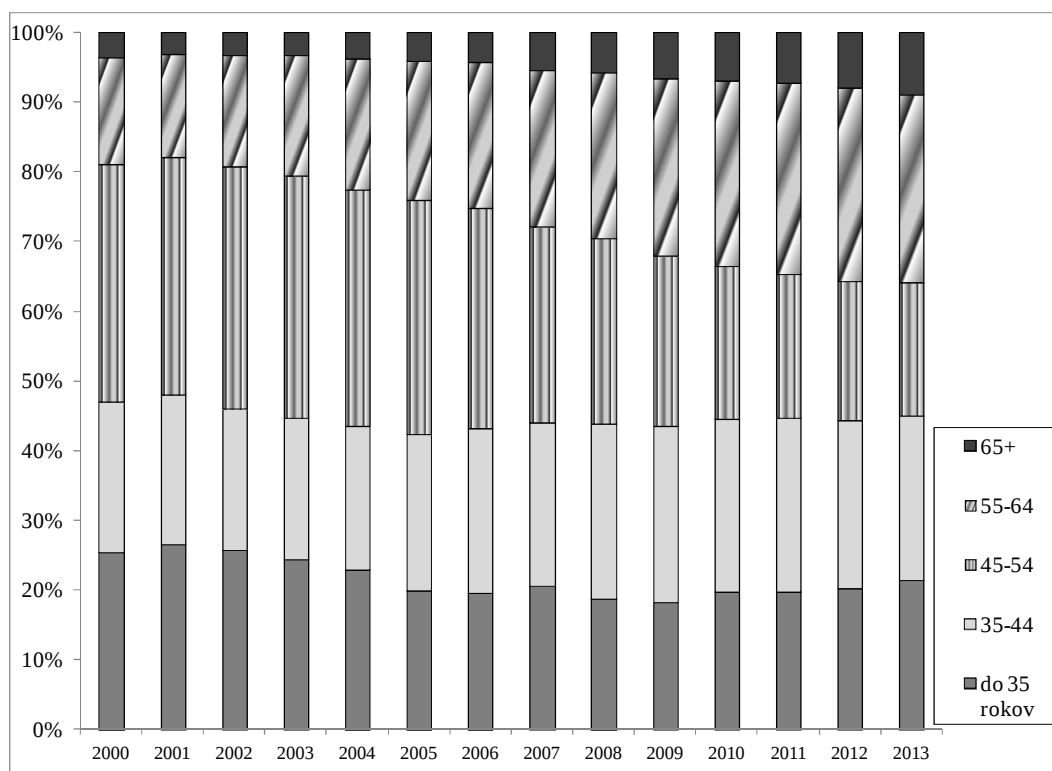
Zdroj: vlastné spracovanie a výpočty údajov z databázy Eurostat.

Dlhodobým problémom slovenského zdravotníctva je starnutie všeobecných lekárov. Priemerný vek všeobecných lekárov pre dospelých v Trenčianskom kraji je 55,78 rokov a priemerný vek všeobecných lekárov pre deti a dorast je 57,31 rokov (Ministerstvo zdravotníctva, 2014). Priemerný vek lekárov na Slovensku našťastie nie je natoľko vysoký, ako tomu je v prípade všeobecných lekárov v Trenčianskom kraji. Alarmujúci je však trend vývoja priemerného veku slovenských lekárov (viď obr. 1). Kým v roku 2000 bol priemerný vek lekárov pôsobiach na Slovensku 45,4 roka, tak do roku 2013 sa zvýšil na 48,2 roka, čo predstavuje nárast o 2,8 roka. Okrem rastúceho priemerného veku sa stretávame aj s postupnou zmenou vekového intervalu s najpočetnejšou skupinou lekárov. Kým od roku 2000 do roku 2008 bolo najviac lekárov vo vekovej kategórii 45 až 54 rokov, tak od roku 2009 do roku 2013 je najpočetnejším vekovým intervalom interval 55 až 64 ročných lekárov (viď obr. 2). Pri porovnaní priemerného veku oboch pohlaví sú lekári v porovnaní s lekárkami na tom o čosi horšie. Priemerný vek lekárov sa zvýšil z hodnoty 46,5 roka v roku 2000 až na 49,4 roka v roku 2013. Lekárky mali priemerný vek 44,5 roka v roku 2000, pričom do roku 2013 sa zvýšil na 47,3 roka.



Obr. 1: Priemerný vek lekárov na Slovensku

Zdroj: vlastné spracovanie a výpočty údajov z databázy Eurostat.



Obr. 2: Štruktúra lekárov na Slovensku podľa vekových kategórií

Zdroj: vlastné spracovanie a výpočty údajov z databázy Eurostat.

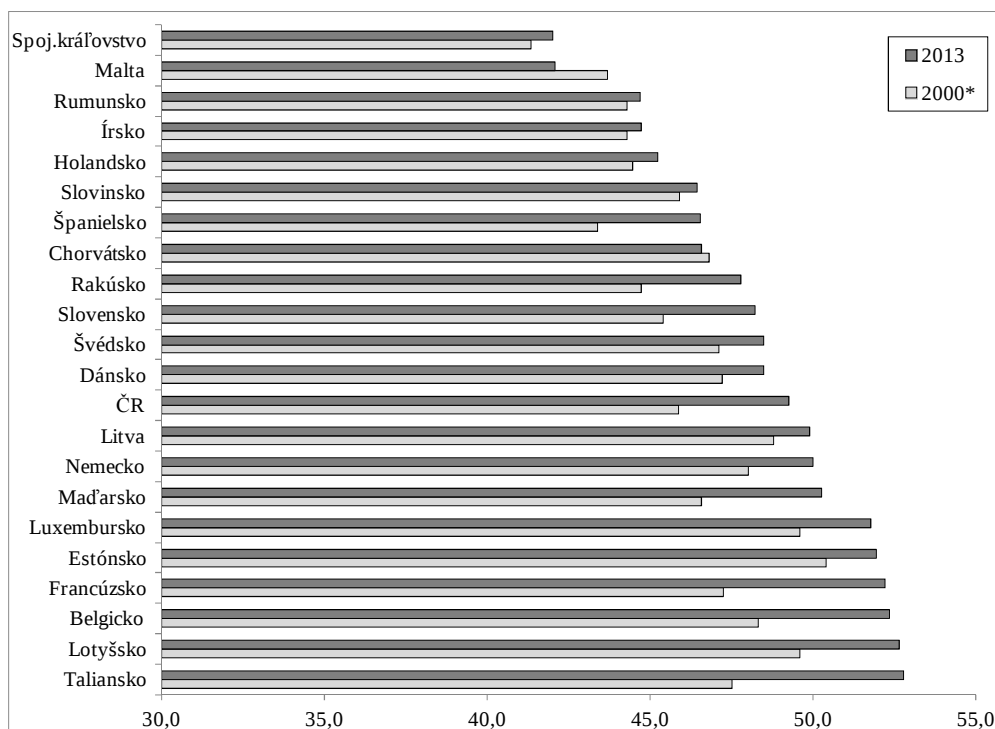
Priemerný vek lekároek bol teda v roku 2013 o 2,1 roka nižší než priemerný vek lekárov. Súvisí to hlavne s vyšším podielom lekároek vo vekovej kategórii do 35 rokov. Kým podiel lekárov v tejto vekovej kategórii v roku 2013 dosiahol len 18 % z celkového počtu všetkých lekárov, tak podiel lekároek dosiahol v tom istom roku v danej vekovej kategórii až 24,1 %. Tento výsledok, teda vyšší podiel lekároek v najnižšej vekovej kategórii súvisí aj s feminizáciou študentov medicínskych odborov. Modálne intervaly lekároek sa trochu líšili od modálnych intervalov mužov. Najpočetnejším intervalom bol od roku 2000 do roku 2008 (podobne ako v prípade mužov) vekový interval 45 – 54 rokov. Potom sa však situácia zmenila a to tým spôsobom, že modálnym intervalom veku lekároek v rokoch 2009 a 2010 bol interval 35 – 44 rokov. Od roku 2011 do roku 2013 je to však podobne ako v prípade mužov, kedy sa najpočetnejším intervalom lekároek stáva vekový interval 55 – 64 rokov. Rizikom sa teda stáva hlavne starnutie lekárov – mužov, kým v prípade lekároek je situácia o trochu lepšia. Situácia je lepšia jednak ich nižším priemerným vekom v porovnaní s mužmi s predpokladom menej výrazného rastu priemerného veku a to vzhľadom k tomu, že podiel študentiek na lekáarskych fakultách študujúcich v odboroch lekáarskych vied je v súčasnosti na Slovensku výrazne vyšší. Povolanie lekára sa medzi mužmi pravdepodobne stáva menej populárnym než medzi ženami, s čím súvisí menší podiel mužov medzi študentmi medicínskych odborov.

3. Priemerný vek lekárov vo vybraných krajinách EÚ

Nepriaznivý vývoj priemerného veku lekárov však nie je typický iba na Slovensku. Väčšina vyspelých krajín v súčasnosti bojuje s týmto fenoménom. Priemerný vek lekárov vo vybraných krajinách EÚ sme získali výpočtom na základe údajov, ktoré sú k dispozícii v databáze Eurostat. Nakoľko nie všetky krajiny majú údaje o počte lekárov v štruktúre podľa vekových kategórií v databáze Eurostatu k dispozícii, tak analýza ich priemerného veku sa netýka všetkých 28 členských štátov EÚ. Najnižší priemerný vek lekárov spomedzi porovnávaných krajín dosiahol Spojené kráľovstvo a to vo všetkých rokoch sledovaného obdobia rokov 2000 až 2013. Priemerný vek lekárov v Spojenom kráľovstve dosiahol v roku 2000 priemernú výšku 41,3 roka a do roku 2013 sa zvýšil iba nepatrne na 42,0 roka. Najnepriaznivejšia situácia súvisiaca s najvyšším priemerným vekom lekárov v roku 2000 bola zaznamenaná v Belgicku, kde lekári mali v priemere 48,3 roka a ich priemerný vek sa do roku 2013 zvýšil na 52,3 roka. Najstarších lekárov však v roku 2013 mali Taliani, keďže priemerný vek talianskych lekárov dosiahol až 52,8 roka (viď obr. 3). Magickú hranicu 50 a viac rokov priemerného veku lekárov však v roku 2013 prekročilo okrem Talianska a Belgicka aj Nemecko (50,0), Estónsko (52,0), Španielsko (52,2), Lotyšsko (52,6), Luxembursko (51,8), Maďarsko (50,3).

Výzvou pre krajiny EÚ sa teda popri starnutíu obyvateľstva stáva aj problematika súvisiaca so starnutím zdravotníckeho personálu. Lekári tvoria podstatnú časť zdravotníckych pracovníkov a ich rapídne starnutie môže priniesť v období rastúceho dopytu po zdravotnej starostlivosti problémy. Je preto nevyhnuté aby jednotlivé krajiny implementovali do svojich dlhodobých plánov a stratégií aj plány na ozdravenie nie len populácie ako takej ale aj plány na ozdravenie a „omladenie“ populácie lekárov. V opačnom prípade je možné, že rastúci dopyt po profesionálnych zdravotníckych službách nebude môcť byť v dôsledku nedostatočnej ponuky naplnený, čo môže v konečnom dôsledku vyústiť aj do rastúcej chorobnosti, úmrtnosti a nižšej kvality verejného zdravia obyvateľstva krajín EÚ a to hlavne v dôsledku horšej dostupnosti obmedzených zdrojov zdravotníctva. Verejné zdravie populácie je však jednou z priorít politik krajín EÚ, ktoré sú zhrnuté napríklad v Stratégii udržateľného rozvoja (Eurostat, Sustainable Development Indicators). Ekonomickým aspektom môže byť v prípade vysokého dopytu a nižšej ponuky aj rast cien v oblasti zdravotníctva. Na Slovensku sa už aj v súčasnosti stretávame s prudkým rastom cien odboru *Zdravie*. Napríklad kým sa harmonizovaný index spotrebiteľských cien na Slovensku v roku 2014 oproti roku 2005

zvýšil o 22,81 %, tak v odbore *Zdravie* to bolo až 50,58 %. Rast cien v odbore *Zdravie* bolo teda v tom istom období podstatne vyššie než priemerný rast cien za všetky odbory COICOP¹ (Eurostat, Database).



Obr. 3: Priemerný vek lekárov vo vybraných krajinách EÚ

* priemerný vek v roku 2000 bol v grafe v prípade niektorých krajín nahradený rokom, v ktorom bolo možné vyjadriť priemer podľa dostupnosti údajov a to nasledovne: Lotyšsko (2002), Estónsko (2007), Maďarsko (2005), Litva (2001), Chorvátsko (2009), Slovinsko (2005), Írsko (2006), Rumunsko (2004), Malta (2009).

Zdroj: vlastné spracovanie a výpočty údajov z databázy Eurostat.

4. Záver

Spoločenským fenoménom súčasnosti a budúcnosti vyspelých krajín je starnutie populácie. Starnutie obyvateľstva sa však premietne aj v rastúcej potrebe zdravotnej starostlivosti o túto staršiu populáciu, pre ktorú je typická vyššia chorobnosť a taktiež úmrtnosť. Je preto nevyhnutné už v súčasnosti myslieť na tieto zvyšujúce sa potreby a zabezpečiť postupne dostatok erudovaného zdravotníckeho personálu. Ako z našej analýzy vyplýva problémom môže byť v budúcnosti hlavne starnutie lekárov, ktorí tvoria druhú najpočetnejšiu skupinu zdravotníckych pracovníkov na Slovensku. Typickým je nielen proces starnutia lekárov, ale aj jeho feminizácia. Podiel lekárk z celkového počtu lekárov je v súčasnosti okolo 57 % s predpokladom ďalšieho zvyšovania tohto podielu a to vzhľadom k tomu, že až 2/3 študentov na lekárske fakulty študujúcich v odboroch lekárskeho štúdia tvoria ženy. Postupné zvyšovanie platových podmienok lekárov môže toto povolanie opäť zatriť aj medzi mužmi. Slovensko, ako aj iné krajiny EÚ, musia pri vypracovávaní svojich stratégií v oblasti verejného zdravia brať do úvahy aj riziká spojené so starnutím populácie lekárov. Starnutie obyvateľstva bude na jednej strane vytvárať tlak na rast dopytu po zdravotnej starostlivosti

¹ Klasifikácia COICOP - Klasifikácia individuálnej spotreby podľa účelu

avšak starnúca populácia lekárov nemusí byť schopná tento zvýšený dopyt pokrývať. Pokiaľ by dopyt a ponuka po zdravotnej starostlivosti neboli v rovnováhe môže to v budúcnosti priniesť aj rapídny rast cien v oblasti zdravotníctva a na druhej strane to môže ovplyvniť negatívne aj verejné zdravie obyvateľstva, rast chorobnosti a úmrtnosti. Verejné zdravie je jedným z priorít krajín EÚ a preto je nevyhnutné v súčasnosti v dostatočnom predstihu riešiť problematiku starnutia profesionálnych zdravotníckych pracovníkov.

Literatúra

Databáza Eurostat. Dostupné na internete: <<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>>.

Eurostat. Sustainable Development Indicators. Dostupné na internete: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/indicators/public-health>>.

Inštitút zdravotnej politiky. 2013. *Strategický rámec starostlivosti o zdravie pre roky 2014-2030*. Dostupné na internete: <<http://www.health.gov.sk/?strategia-v-zdravotnictve>>.

Ministerstvo zdravotníctva SR. 2014. *Implementačná stratégia – systém integrovaného poskytovania zdravotnej starostlivosti: Modernizácia zdravotníckej infraštruktúry a zlepšenie dostupnosti kvalitných služieb v primárnej a akútnej lôžkovej zdravotnej starostlivosti*. Dostupné na internete: <<http://www.health.gov.sk/Zdroje/?Sekcie/IZP/Implementa%C4%8Dn%C3%A1%20strat%C3%A9gia-ICZS-monitor-kom.pdf>>.

PAŽITNÝ, P. – SZALAY, T. – SZALAYOVÁ, A. – MORVAY, K. – MUŽIK, R. – POUROVÁ, M. – KANDILAKI, D. – BALÍK, P. – SIVÁK, T. 2014. *Modernizácia slovenských nemocníc. Základné rámce zdravotnej politiky 2014-2016*. Bratislava: Health Policy Institute. ISBN 978-80-971193-8-6.

Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2013. 2015. Národné centrum zdravotníckych informácií. Bratislava. ISBN 978-80-89292-41-7.

Adresy autorov:

Silvia Megyesiová, doc. Ing. PhD.
Podnikovohospodárska fakulta
Tajovského 13, 041 30 Košice
silvia.megyesiova@euke.sk

Vanda Lieskovská, prof. Ing. PhD.
Podnikovohospodárska fakulta
Tajovského 13, 041 30 Košice
lieskovska@euke.sk

Diana Horvátová, Mudr. (doktorand)
Podnikovohospodárska fakulta
Tajovského 13, 041 30 Košice
horvatova@zzke.sk

Mária Grüllingová, MUDr. (doktorand)
Podnikovohospodárska fakulta
Tajovského 13, 041 30 Košice
grullingova@zzke.sk

Cyril Závadský, Ing. PhD.
Podnikovohospodárska fakulta
Tajovského 13, 041 30 Košice
cyril.zavadsky@euke.sk

Spokojnosť pacienta v kontexte marketingovo-manažerského prístupu **Patient satisfaction in the context of marketing-- Management Approach**

Vanda Lieskovská, Silvia Megyesiová, Mária Grulingová, Diana Horvátová, Cyril Zavadský

Abstract: The paper follows the conclusions of several studies devoted to the problem of patient satisfaction. It focuses on the patient, explains monitoring and evaluating patient satisfaction. On the examples of selected medical devices are presented partial results of the measurement of patient satisfaction. The conclusions of the survey provide management concrete facts to improve management activities. The results help to identify the areas of patient dissatisfaction. The survey does not serve only to verify the quality and satisfaction of existing health services, but also to detect changes that may positively affect the quality of the medical services in the future and a better image of the medical institution.

Abstrakt: Príspevok nadväzuje na závery viacerých výskumov venovaných problematike patientskej spokojnosti. Zameriava sa na pacienta, zdôvodňuje opodstatnenosť sledovania a vyhodnocovania spokojnosti pacienta. Na príklade vybraného zdravotného zariadenia sú prezentované čiastkové výsledky merania patientskej spokojnosti. Závery prieskumu poskytujú manažmentu argumenty pre zlepšenie manažérskej činnosti. Výsledky pomáhajú identifikovať aj oblasti patientskej nespokojnosti. Prieskum neslúži iba na overovanie kvality a spokojnosti existujúcich zdravotníckych služieb, ale i na odhaľovanie zmien, ktoré môžu pozitívne ovplyvniť kvalitu poskytovaných zdravotníckych služieb v budúcnosti a lepšiu imidž zdravotného zariadenia.

Key words: patient satisfaction, health care facility, exploration, patient satisfaction measurement, management.

Kľúčové slová: spokojnosť pacientov, zdravotné zariadenie, prieskum, meranie patientskej spokojnosti, manažment.

JEL classification: C8, I12, M31.

1. Úvod

Moderný marketingový manažment predstavuje koncepciu riadenia a podnikania, ktorej zmyslom je uspokojovanie potrieb zákazníkov. Úspešným sa stáva ten, kto dokáže porozumieť potrebám a želaniam svojich zákazníkov a poskytnúť im čo najväčšiu hodnotu. Mnohé prvky marketingu sa dajú uplatniť aj pri vytváraní koncepcie zdravotnej starostlivosti. Zdravotnícke zariadenia uspokojujú špecifické zdravotné potreby obyvateľstva. Marketing zdravotníckych zariadení sa vyznačuje najmä tým, že ponuka zdravotníckych služieb má prevažne nehmotný charakter. Vhodné prispôbenie marketingovo manažérskych rozhodnutí pre konkrétne zdravotnícke zariadenie je alternatívou diferenciácie a následného kreovania možnej výnimočnosti, čím je možné sa usilovať o budovanie a upevňovanie pozitívneho imidžu. Ak manažment nemocnice uplatňuje dlhodobú politiku kvality vo svojej činnosti, potrebuje poznať názory týkajúce sa spokojnosti viacerých cieľových publik, súčasťou ktorých je aj pacient. Pravidelne by mal vykonávať prieskumy spokojnosti, ktoré by mali byť základom pri kreovaní manažérskych rozhodnutí.

2. Spokojnosť pacienta v zdravotníckom systéme a v zdravotnom zariadení

Úsilie zamerané na získanie lepšieho pochopenia vzťahu lekár- pacient a vplyv takýchto vzťahov na spokojnosť pacientov s poskytnutou zdravotníckou službou sa datujú do roku

1950 V tomto období sa zistili významné faktory, ktoré spôsobovali frustráciu a nespokojnosť so zdravotnou starostlivosťou. Prevládali nedostatok empatie voči pacientom, nepresné vedomosti lekára o diagnostike ochorenia, príčinách jeho vzniku, neschopnosť lekárov vyjadrovať sa „laicky“ a nie odborne, aby pacient dokázal pochopiť všetky informácie, nízka úroveň prívetivosti smerom ku pacientom (Korsch et al., 1968). Korsch patril medzi prvých výskumníkov, ktorý priniesol modely pre nové perspektívy, vyvinul rôzne váhy na to, čo vytvára spokojnosť medzi pacientmi ako konečným užívateľom systému zdravotnej starostlivosti. Ware a Snyder v roku 1975 pomenovali štyri kľúčové parametre spokojnosti pacienta: ľudskosť a kvalita, dostupnosť služieb, pohodlie a starostlivosť, mechanizmy prístupu. Štúdie z tohto obdobia bagatelizujú dôležitosť ošetrovateľskej starostlivosti a udávajú, že ošetrovateľská starostlivosť stredným zdravotníckym personálom (sestrou) má len 6% podiel na celkovej spokojnosti pacienta s poskytovaním zdravotnej starostlivosti (Hall a Dorman, 1988). Naopak Abramowitz et al. (1987) naznačujú, že ošetrovateľský personál zohráva nenahraditeľnú úlohu pri vytváraní spokojnosti pacientov hlavne preto, že je súčasťou zdravotníckeho personálu, ktorý najčastejšie komunikuje s pacientmi. Ďalším významným faktorom ktorý prispieva k spokojnosti je empatia zdravotníckeho personálu. Všeobecne je spokojnosť chápaná ako pozitívne ohodnotenie určitých vymedzených dimenzií zdravotnej starostlivosti. Je to teda pocit, ktorý nastáva vo fáze po nadobudnutí služby a vzniká len v tom prípade, ak existuje vzťah medzi tým, čo pacient očakával a tým, čo si myslel, že dostal. Spokojnosť teda ukazuje, do akej miery boli očakávania a želania pacientov splnené. Vo väčšine prípadov spokojnosť zákazníka (pacienta) nastáva v situáciách, kedy ponúknutá služba presahuje očakávania spotrebiteľov. Výstupom spokojnosti pacienta je jeho vernosť, ktorá výrazne napomáha budovaniu, resp. zlepšeniu imidžu na trhu. Všeobecne možno povedať, že oddanosť pacienta vyúsťuje k preferencii a ďalšiemu odporúčaniu zdravotnej služby v určitom čase bez ohľadu na finančné alebo lokálne bariéry. Vernosť zákazníka je považovaná za rozhodujúci prvok v procese riadenia a organizácie nemocnice, keďže je oveľa lacnejšie udržať si pacienta, než si získať nového. Podľa Donabedian (1996) by manažment nemocnice mal zohľadňovať viacero dimenzií pri uspokojovaní potrieb a záujmov pacienta. Je potrebné vychádzať z toho, že nielen samotný pacient zohráva kľúčovú úlohu pri šírení dobrého mena nemocnice, ale že za marketing nemocníc sú zodpovední aj ich riaditelia a výkonný manažment.

Vychádzajúc z teoretických východísk vyššie uvedených autorov sme sa rozhodli realizovať prieskum patientskej spokojnosti vo vybranom zdravotnom zariadení, ktoré je súkromným poskytovateľom zdravotníckych služieb pre širokú verejnosť. V súčasnosti zamestnáva približne 300 zamestnancov, vďaka ktorým realizuje liečebno-preventívny a ošetrovateľský proces s cieľom zabezpečiť maximálnu spokojnosť svojich klientov. Hlavným predmetom činnosti nemocnice je poskytovanie vysoko kvalitnej ústavnej a ambulantnej starostlivosti. Významným medzníkom bolo získanie Certifikátu kvality EN ISO 9001:2000 ktorý poukazuje na to, že systém manažérstva kvality vyhovuje požiadavkám vydaných v norme. Oznamuje klientom a predovšetkým pacientom, že sú v nemocnici zavedené interné procesy na splnenie požiadaviek na medzinárodnej úrovni. Keďže norma kladie väčší dôraz na trvalé zlepšovanie a spokojnosť zákazníka, pozornosť sa sústredila aj na zisťovanie patientskej spokojnosti s poskytovanými zdravotnými službami.

3. Materiál a metódy

V období mesiacov október, november 2014 bol realizovaný výskum zameraný na zisťovanie patientskej spokojnosti. Dotazníkový prieskum z hľadiska obsahu a znenia otázok rešpektoval odporúčaný rozsah hodnotených kritérií v zmysle metodiky INEKO. Výskumu sa zúčastnilo 365 respondentov. Pre potreby štatistického spracovania bolo vhodných 290. Z odborných ambulancií bolo vyhodnotených 237 dotazníkov a 53 respondentov hodnotilo

pacientsku spokojnosť v rámci lôžkovej časti nemocnice. Podmienkou bola hospitalizácia dlhšia ako 4 dni. Známkovanie spokojnosti bolo na päť stupňovej známkovej škále, pričom známka 1 znamenala spokojnosť a známka 5 nespokojnosť. Nižšie konečné číslo teda vyjadruje väčšiu spokojnosť, naopak vyššie skóre znamená nižšiu spokojnosť. Pre manažment vybraného zdravotného zariadenia bolo dôležité zistiť či:

1. Vznikajú štatisticky významné rozdiely pri hodnotení patientskej spokojnosti jednotlivých ambulancií.
2. Existujú výrazné rozdiely v hodnotení jednotlivých atribútov patientskej spokojnosti

Testy boli realizované prostredníctvom softvéru SPSS. Pri spracovaní údajov sme použili neparametrické testy, nakoľko predpokladáme, že test normálneho rozdelenia pramenných nebude splnený. Pri vyhodnocovaní patientskej spokojnosti z hľadiska pohlavia sme použili Mann Whitney test. Respondentov, ktorí hodnotili patientsku spokojnosť s vybraným nemocničným zariadením sme rozdelili podľa veku do troch skupín. Prvú vekovú skupinu predstavovali pacienti vo veku 18-40 rokov, druhú skupinu pacienti od 41 – 62 rokov a tretiu skupinu tvorili pacienti starší ako 63 rokov. V rámci nemocnice bolo sledovaných 22 ambulancií a 6 lôžkových oddelení. Pri vyhodnocovaní sme pracovali s vybranými ambulanciami a oddeleniami, ktoré mali približne rovnakú početnosť vyplnených dotazníkov, vhodných pre spracovanie. Ak sme pracovali s premennými, ktoré mali viac než dve obmeny, použili sme neparametrickú ANOVU a Kruskal Wallisov test na hladine významnosti 0.05.

4. Výsledky

Napriek skutočnosti, že bolo pacientmi hodnotených 22 ambulancií zdravotného zariadenia, vybrali sme sedem ambulancií ktorých patientské hodnotenia sme následne porovnávali. Výsledky sú prezentované v nasledujúcej tabuľke. Ako vyplýva z uvedeného, najlepšie bolo hodnotené oddelenie kožnej ambulancie, rehabilitácie a neurológie. Najhoršie hodnotenie v globále mali ambulancie praktických lekárov a rovnako je možné konštatovať, že aj všetky sledované atribúty boli hodnotené najhoršie na ambulanciách praktických lekárov okrem atribútu čistota.

Tab. 1: Prehľad hodnotenia atribútov jednotlivých ambulancií pacientmi

Ambulancie	Prakt.l	Gynekol	Interné	Kožné	Neurol.	Ortoped.	Rehab.
Atribúty							
Priemerný vek	47,22	45,65	64,44	54,83	55,40	60,32	30,6
Čas v čakárni	2,7	1,81	2,11	1,92	2,0	2,32	2,0
Čas v ordinácii	1,93	1,31	1,56	1,17	1,47	1,41	1,41
Čas výsledkov vyš.	2,3	1,73	1,72	1,25	1,67	1,55	1,76
Možnosť objednať	2,12	1,44	1,81	1,33	1,62	1,73	1,53
Ordin. Hod. amb.	2,04	1,88	1,72	1,36	1,83	1,95	1,53
Vypočujú	1,81	1,38	1,28	1,17	1,33	1,27	1,24
Vysvetlia	1,93	1,44	1,28	1,17	1,4	1,36	1,35
Správanie lekára	1,89	1,38	1,17	1,08	1,23	1,18	1,24

Ambulancie	Prakt.l	Gynekol	Interné	Kožné	Neurol.	Ortoped.	Rehab.
Atribúty							
Správanie sestry	2,04	1,38	1,56	1,67	1,37	1,59	1,35
čistota	1,92	1,94	1,5	1,42	1,53	1,64	1,59
Orientácia v bud.	2,35	2,19	1,67	2,08	1,87	2,14	1,65
Pohodlnosť	2,08	1,88	1,78	1,58	1,7	1,82	1,5
súkromie	2,35	2,25	1,72	1,5	1,67	1,86	1,56
Kvalita bufetu	2,08	2,0	2,07	1,45	1,78	1,9	2,08

Pri skúmaní štatisticky významných rozdielov v hodnotení jednotlivých ambulancií sme zistili, že boli pri atribútoch:

- času čakania na výsledky vyšetrení
- Ordinačných hodín
- Správania lekára
- Orientácie v budove
- Súkromie

Tab.2: Výstup Kruskal Wallis Test – výsledky testov vybraných ambulancií

	čas na výsledky	ordin. hodiny	komunikácia lekár	orientácia	súkromie
Chi-Square	14,434	13,400	17,277	16,601	23,456
Df	6	6	6	6	6
Asymp. Sig.	0,025	0,037	0,008	0,011	0,001

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: V2

V prípade, ak sme sledovali patientsku spokojnosť na jednotlivých ambulanciách podľa pohlavia, zistili sme že štatisticky významné rozdiely v odpovediach podľa pohlavia vznikajú v dvoch prípadoch. Ide o čas čakania na výsledky vyšetrení a hodnotenie spokojnosti s ordinačnými hodinami. Muži v hodnoteniach dosahujú vyššie skóre čo znamená, že sú netrpezlivejší ako ženy. Aj s ordinačnými hodinami ambulancií sú muži menej spokojní než ženy. Výsledky sú prezentované v tab.3.

Tab.3: Test Statistics(a) hodnotenia ambulancií v závislosti od pohlavia

	čas čakáreň	čas v ordinácii	čas na výsledky	objednať	ordin. hodiny	vypočujú	vysvetlia
Mann-Whitney U	5987,000	6066,500	5122,000	5263,500	5348,000	5979,000	5895,500
Z	-1,191	-1,112	-3,009	-1,800	-2,429	-1,357	-1,471
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,233	0,266	0,003	0,072	0,015	0,175	0,141

a Grouping Variable: Pohlavie 0_M, 1_Z

	komunikácia lekár	komunikácia sestra	čistota	orientácia	bezpečnosť	súkromie	bufety
Mann-Whitney U	6036,500	6462,500	6324,000	6234,500	5803,500	5811,500	5108,500
Z	-1,288	-0,082	-0,221	-0,419	-1,172	-1,179	-0,383
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,198	0,935	0,825	0,675	0,241	0,239	0,702

a Grouping Variable: Pohlavie 0_M, 1_Z

Analýzou sme ďalej zistili, že najviac sú spokojní na ambulanciách najstarší pacienti vo vekovej kategórii nad 63 rokov. S klesajúcim vekom narastala nespokojnosť pacientov. Najviac boli nespokojní pacienti v skupine najmladších respondentov vo veku od 18-40 rokov. Štatisticky významné rozdiely vznikali pri hodnotení spokojnosti s časom stráveným v čakárňach, rozdiely boli aj v spokojnosti s časom čakania na výsledky vyšetrení, v spokojnosti s ordináčnymi hodinami. Mladší pacienti mali výhrady ku komunikácií s lekárom a ochote vysvetliť potrebné informácie týkajúce sa zdravotného stavu. Zaujímavé bolo aj zistenie, že mladší pacienti mali väčšie problémy s orientáciou, než starší pacienti.

Pri skúmaní spokojnosti pacientov na lôžkových oddeleniach vybraného nemocničného zariadenia podľa pohlavia sme zistili, že ani v jednom prípade sa nepotvrdil štatisticky významný rozdiel v odpovediach. Získané údaje poskytujú ďaleko širšiu škálu hodnotení patientskej spokojnosti. Porovnávať môžeme jednotlivé parametre v závislosti od viacerých faktorov. Či už ide o ambulantnú starostlivosť, alebo lôžkové oddelenia, porovnávanie atribútov spokojnosti rôznych oddelení, ale aj ordinácií. Sledovať môžeme v prípade rozšírenia dotazníka aj lojalitu pacientov. Ideálne je zisťovať patientsku spokojnosť v pravidelných časových odstupoch. Získané informácie môžu vo výraznej miere napomôcť manažmentu prehodnocovať okrem patientskeho pohľadu aj zlepšovať interné procesy a zvyšovať aktivity zamestnancov, čo sa v konečnom dôsledku prejaví aj v napĺňaní finančných cieľov organizácie

5. Záver

Zisťovanie spokojnosti pacientov sa veľmi tesne spája s viacerými činnosťami. Ide o schopnosť správne pomenovať výskumný problém, interpretovať výskumný cieľ, formulovať výskumné otázky, spracovať vhodný návrh projektu, zabezpečiť dôveryhodnosť výskumu až po schopnosť správne tlmočiť závery pre manažment. Je potrebné však vnímať aj isté obmedzenia výskumu spokojnosti pacientov. Nemá význam merať spokojnosť pacientov v prípade, ak ich očakávania sú nerealistické a nedajú sa uspokojiť. V prípade ak zistíme, že očakávania pacientov sú nereálne, práve výskum by mal tieto skutočnosti odhaliť. Poskytovateľ zdravotnej starostlivosti by mal za pomoci vhodnej komunikácie informovať a oboznámiť pacientov s obmedzeniami v poskytovaní služieb. Očakávania pacientov pred vykonaním zdravotníckej služby predstavujú jeden z najdôležitejších prvkov spokojnosti pacienta., ktoré je veľmi problematické manažovať. O to je dôležitejšie viesť výskum správnym smerom za pomoci predvýskumných aktivít. Vzorka by mala byť vyberaná aj z potenciálnych, nielen súčasných pacientov zdravotníckeho zariadenia. V konečnom dôsledku by malo byť cieľom vytvorenia takých metodík a systémov indikátorov, ktoré by umožnili medzinárodné porovnávanie výkonnosti nemocníc v rámci ktorých budú obsiahnuté aj meranie spokojnosti pacientov.

Literatúra

- ABRAMOWITZ, S., COTTE A, BERRY E. 1987. *Analyzing patient satisfaction: A multianalytics approach*. Quality Review Bulletin, 13, 122-130.
- DONABEDIAN, A . 1996. Reflection om the effectiveness of Quality Assurance In *R. H Palmer Health Administration Press*. 1996, pp. 59-128.
- HALL, JA. And DORMAN, MC.1988. *Meta analysis af satisfaction with medical care: description of research domain and analysis overall satisfaction levels*. Soc Sci Med 27:637-44.
- HENDL, J. 2008: *Kvalitativní výzkum*. Praha: portál. ISBN 978-80-7367-485-4.
- CHAJDIAK, J. 2010. *Štatistika jednoducho*. Bratislava, STATIS 2010. ISBN 978-80-225-3047-7.
- KORSCH, BM, GOZZI, EK, FRANCIS V. 1968. *Gaps in doctor-patient communication. I Doctor-patient interaction and patient satisfaction*. Pediatrics 42 (5): 855-71
- KOTLER, P., & CLARKE, R.N. 1987. *Marketing for Health Care Organisations*. New Jersey, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- LIESKOVSKÁ, V. 2001. *Imidž v teórii a praxi*. Bratislava, EKONÓM.
- LUHA, J. 2009. Štatistické metódy analýzy kvalitatívnych znakov. In: *Forum Statisticum Slovaccum 2/2006*. SŠDS Bratislava. 2006. ISSN 1336-7420.
- WARE JE j.r., SNYDER MK, WRIGHT WR, et al. 1983. *Defining and measuring patient satisfaction with medical care*. Eval prog Plan 6:247-263: 1983

Adresa autorov:

Vanda Lieskovská, prof. Ing. PhD.
EU PHF Košice
Tajovského 13, 040 00 Košice
vanda.lieskovska@euke.sk

Silvia Megyesiová, doc. Ing., PhD.
EU PHF Košice
Tajovského 13, 040 00 Košice
silvia.megyesiova@euke.sk

Mária Grüllingová, MUDr.
Študent externého PhD. štúdia
EU PHF Košice
Tajovského 13, 040 00 Košice
maria.grullingova@euke.sk

Diana Horvátová, MUDr.
Študent externého PhD. štúdia
EU PHF Košice
Tajovského 13, 040 00 Košice
diana.horvatova@euke.sk

Cyril Závadský, Ing., PhD.
EU PHF Košice
Tajovského 13, 040 00 Košice
cyril.zavadsky@euke.sk

Meranie závislosti tolerancie enterálnej výživy vo fakultných a nefakultných nemocniciach na Slovensku

Measurement of the enteral nutrition tolerance dependancy at teaching hospitals and at non teaching hospitals in Slovakia

Eva Balogová, Samuel Koróny, Beáta Gavurová

Abstrakt: Príspevok uvádza výsledky analýzy závislosti tolerancie enterálnej výživy od typu nemocníc (fakultné a nefakultné) na Slovensku. Meranie tolerancie enterálnej výživy je významne odlišné medzi fakultnými a nefakultnými nemocnicami ($p < 0,001$).

Abstract: The article presents the dependence analysis results of the enteral nutrition tolerance from hospital type (teaching and non teaching) in Slovakia. Measurement of the enteral nutrition tolerance is significantly different among teaching hospitals and non teaching hospitals in Slovakia ($p < 0,001$).

Kľúčové slová: tolerancia enterálnej výživy, ošetrovateľské intervencie, kontingenčné tabuľky, analýza reziduí.

Keywords: Enteral nutrition tolerance, Nursing intervencies, Cross tables, Residual analysis

JEL classification: C35, I12.

1. Úvod

Pokroky v poznatkoch z oblasti metabolizmu stresu, farmakologických účinkov vybraných nutričov na udržanie homeostázy vnútorného prostredia a moduláciu imunity viedli k zvýšeniu pozornosti venovanej nutričnej starostlivosti. Nutričná podpora je v súčasnosti považovaná za liečbu so všetkými atribútmi farmakoterapie a jej nepodanie alebo nesprávne podanie je postupom non lege artis (Bátovský, 2013). Nepochybne ideálnym spôsobom zabezpečenia výživy je prirodzený perorálny príjem. U časti pacientov, zvlášť tých, ktorí sú hospitalizovaní na jednotkách intenzívnej starostlivosti, môže byť prirodzený prísun potravy obmedzený, až nemožný. Dôvodom môže byť alterácia vedomia (ako dôsledok základného ochorenia alebo aplikácie sedatív), svalová slabosť, žalúdočná atónia, umelá pľúcna ventilácia.

Enterálna výživa (EV) je podľa súčasných odporúčaní expertov preferovaným spôsobom nutričnej podpory pacientov, u ktorých nie je možné zabezpečiť plné energetické a nutričné krytie organizmu prirodzenou cestou. Okrem substitúcie exogénnych nutričov a prevencie deplécie endogénnych zdrojov je (Šucha et al. (2011) súčasťou terapeutickej stratégie na ovplyvnenie závažnosti ochorenia a moduláciu imunitnej odpovede čreva a celého organizmu. Najčastejším spôsobom aplikácie EV je jej podanie do žalúdka nazogastrickou sondou (NGS). Podľa viacerých literárnych zdrojov (Charvát et al., 2008; Tomiška 2007) je gastrická aplikácia výživy spájaná s vyšším rizikom intolerancie a následnej aspirácie do dýchacích ciest, hlavne u pacientov s umelou pľúcnou ventiláciou. Jedným zo spôsobov hodnotenia tolerancie EV je sledovanie objemu reziduálneho objemu žalúdka. Jeho vyššia hodnota môže predikovať zvýšené riziko regurgitácie a následne aspirácie. Literárne zdroje sú k stanoveniu veľkosti objemu svedčiaceho o intolerancii EV alebo o zvýšení rizika regurgitácie nejednotné. Podľa odporúčaní ASPEN (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition) z roku 2009 by objemy v rozmedzí 200 - 500 ml mali viesť k zvýšenej pozornosti a k realizácii opatrení znižujúcich riziko aspirácie. K zastaveniu aplikácie EV by malo dôjsť až vtedy, ak sa objavia aj iné známky intolerancie. Kanadské pokyny sú prísnejšie,

u pacientov na umelej pľúcnej ventilácii tolerujú objem max. 250 ml. Európska spoločnosť pre enterálnu a parenterálnu výživu odporúča u pacientov s prejavmi intolerancie EV a vysokého reziduálneho objemu žalúdka zväčšiť venózne podanie prokinetík. Objem žalúdka, ktorý by mal byť dôvodom zníženia alebo zastavenia aplikácie EV nedefinuje. Nejednotnosť v pokynoch týkajúcich sa hodnotenia tolerancie EV a v spôsobe korigovania rýchlosti aplikácie výživy na základe reziduálneho objemu sa spája s určitými rizikami. Juve - Udina et al. (2009) upozorňujú, že v začiatkoch aplikácie EV je výskyt vyššieho reziduálneho objemu pomerne častým javom a prerušenie podávania EV môže prispieť k prehĺbeniu malnutície. Monitorovanie objemu žalúdočného rezídua (GRV – gastric residual volume) je v klinickej praxi jedným z indikátorov tolerancie enterálnej výživy, preto je pravidelné sledovanie jeho objemu zdravotnými sestrami dôležité z hľadiska včasnej detekcie intolerancie a prevencie s tým súvisiacich komplikácií (Montejo et al., 2010; Metheny et al., 2010). Napriek uvedenému výskumy odhalili rozdiely v spôsoboch hodnotenia tolerancie výživy a tiež vo význame, ktorý prikladajú jednotlivé oddelenia meraniu GRV. Akým spôsobom sa v praxi hodnotí tolerancia EV v našich zdravotníckych zariadeniach sme v dostupnej literatúre nenašli a z toho dôvodu sme výskumnú hypotézu sformulovali na základe vlastných skúseností.

Cieľom nášho výskumu bolo zistiť, či existuje rozdiel v hodnotení tolerovania EV meraním objemu žalúdočného rezídua medzi fakultnými (FN) a nefakultnými (NFN) nemocnicami.

2. Údajová základňa

Vychádzajúc z výskumného cieľa sme všetky nemocnice stratifikovali v prvom kroku na fakultné a nefakultné a v druhom kroku sme z oboch skupín vybrali tie, ktoré majú Oddelenie anestéziológie a intenzívnej medicíny (OAIM) a chirurgickú jednotku intenzívnej starostlivosti (JIS). To splnilo 10 fakultných a 21 nefakultných nemocníc. Žiadosti o umožnenie realizovať výskum boli adresované manažmentu týchto 31 zdravotníckych zariadení, čo predstavuje 48,4 % nemocníc na Slovensku.

Fakultné nemocnice

Manažment dvoch z 10 fakultných nemocníc realizáciu výskumu zamietol. Dotazníky a výskumné protokoly boli rozposlané do 8. Vypísané výskumné protokoly sa vrátili z 8 OAIM a 4 JIS. Z dvoch JIS poslali vedúce sestry len dotazníky charakteristiky oddelenia s uvedením, že v prípade potreby podávajú EV formou sippingu alebo jejunálne; pacientov spĺňajúcich kritériá zaradenia do výskumu v čase jeho realizácie na oddelení nemali. Dve oddelenia JIS na výskum vôbec nezareagovali. Zo 16 ošetrovacích jednotiek FN, na ktoré boli distribuované podklady k výskumu, sa ho reálne zúčastnilo 12 (75 %).

Nefakultné nemocnice

Z 21 nefakultných nemocníc účasť na výskume odmietol manažment siedmich z nich. Manažment jedného zdravotníckeho zariadenia na žiadosť vôbec nerefletoval. Dotazníky a výskumné protokoly boli distribuované do 13 nefakultných nemocníc. Vyplnené výskumné protokoly sa vrátili z 10 OAIM a z 9 JIS. Na dvoch JIS pacientov spĺňajúcich kritériá v čase výskumu podľa uvedenia vedúcej sestry nemali. EV v prípade potreby podávajú formou sippingu. Na výskum vôbec nerefletovali 3 OAIM a 2 chirurgické JIS. Z 26 ošetrovacích jednotiek nefakultných nemocníc, na ktoré boli distribuované podklady k výskumu, sa ho reálne zúčastnilo 19.

Cieľom výskumu bolo hľadať rozdiely vo vybraných ošetrovateľských intervenciách medzi fakultnými a nefakultnými nemocnicami. Prostredníctvom výskumných protokolov sme mapovali ich realizáciu u pacientov spĺňajúcich kritériá zaradenia do výskumu, hospitalizovaných na uvedených ošetrovacích jednotkách.

Kritériá pre zaradenie pacienta do výskumu:

- pacienti hospitalizovaní na OAIM alebo chirurgickej JIS bez limitácie pohlavia a diagnózy, ktorých nutričné požiadavky boli minimálne 24 hodín plne alebo čiastočne saturované enterálnou výživou aplikovanou nazogastrickou sondou,
- pre potreby nášho výskumu sme za EV považovali prípravok klinickej výživy podávaný do žalúdka nazogastrickou sondou bez limitácie druhu použitého prípravku, jeho hustoty a objemu,
- do výskumu boli zaradení aj pacienti, u ktorých sa gastricky podávali len číre tekutiny minimálne 24 hodín,
- dĺžka hospitalizácie maximálne 5 dní.

Vyradňovacie kritériá:

- pacienti, ktorých stav bol lekárom hodnotený ako hemodynamicky nestabilný,
- pacienti, ktorých štádium ochorenia bolo definované ako terminálne,
- pacienti, u ktorých boli nutričné požiadavky plne saturované parenterálne bez akéhokoľvek príjmu aj čírych tekutín do gastrointestinálneho traktu,
- pacienti, ktorým bola enterálna výživa podávaná perkutánnou endoskopickou gastrostómiou, jejunálne.

Počet výskumných protokolov distribuovaných na jednotlivé oddelenia bol rôzny v závislosti od počtu lôžok. Z celkového počtu vyplnených výskumných protokolov bolo pre neúplné uvedenie údajov vyradených 15. Do štatistického spracovania bolo zaradených 182 výskumných protokolov z fakultných a 191 z nefakultných nemocníc.

3. Výskumné metódy

Na testovanie vzťahu v hodnotení tolerovania EV meraním objemu žalúdočného rezídua a typom nemocnice (fakultné verus nefakultné) sme použili analýzu kontingenčných tabuliek v štatistickom systéme SPSS verzia 19. Pri teste sa porovnávajú skutočné absolútne početnosti v jednotlivých políčkach tabuľky s tzv. očakávanými absolútnymi početnosťami, ktoré by sme mali v prípade nezávislosti znakov.

Nulová hypotéza testu je: dané dva znaky spolu nesúvisia.

Alternatívna hypotéza: dané dva znaky spolu súvisia.

Zo štatistického hľadiska nás zaujíma, či p - hodnota testu je menšia ako 0,05. Zamietnutie nulovej hypotézy však nevypovedá o príčine významnosti testu. Pre zistenie príčiny významnosti vzťahu dvoch kategorických znakov použijeme tzv. „Adjusted Residual“, definovaný vzťahom (Haberman, 1973):

$$AR_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sqrt{E_{ij} \left(1 - \frac{r_i}{W}\right) \left(1 - \frac{c_j}{W}\right)}}, \quad (1)$$

kde:

f_{ij} je skutočná početnosť v i -tom riadku a j -tom stĺpci tabuľky, (2)

$c_j = \sum_{i=1}^R f_{ij}$ je súčet za j -ty stĺpec, $r_i = \sum_{j=1}^C f_{ij}$ je súčet za i -ty riadok, (3)

$$W = \sum_{i=1}^R r_i = \sum_{j=1}^C c_j \text{ je celkový súčet tabuľky, } E_{ij} = \frac{r_i c_j}{W} \text{ je očakávaná početnosť.} \quad (4)$$

Vzhľadom na väčší počet políčok tabuľky budeme za signifikantný rozdiel medzi skutočnou a očakávanou početnosťou uvažovať hodnotu $|AR| > 2,6$ (kritická hodnota dvojstranného štandardného normálneho testu pre $p < 0,01$).

4. Závislosť najväčšieho nameraného GRV pacienta a spôsobu naloženia s ním

Naším prvým výskumným problémom bolo zistiť, ako súvisí najväčší nameraný objem GRV so spôsobom naloženia s ním osobitne vo fakultných a nefakultných nemocniciach. Jedným z prejavov intolerancie EV je vysoký reziduálny objem žalúdka (GRV), asociovaný tiež so zvýšeným rizikom aspirácie. Hlavne na začiatku aplikácie EV (prvé 1- 2 dni) sa odporúča jeho pravidelné meranie. Z celkového počtu pacientov zaradených do výskumu ($n = 373$) bolo GRV sledované v intervale dlhšom ako 24 hodín u 74,7 % ($n = 136$) FN a u 55 % ($n = 105$) pacientov NFN. V tabuľke 1 uvádzame vzťah medzi spôsobom naloženia s odsatým obsahom a jeho veľkosťou v oboch typoch nemocníc. Zaujímalo nás to z dôvodu rizika vzniku iatrogénnej malnutície pri nevhodnom zaobchádzaní s odsatým rezíduom sestrou.

Podľa troch ošetrovateľských štandardov z oddelení zaradených do výskumu má sestra odsatý obsah nižší ako 100 ml vrátiť do NGS. V praxi tak urobilo 56,5 % sestier FN a iba 35,8 % sestier NFN. Sestry FN objem 200 - 250 ml znehodnotili na 42,9 % ($n = 3$), objem vyšší ako 250 ml konzultovali s lekárom. U sestier NFN viedol zvyšujúci sa objem žalúdočného rezídua k vzostupu konzultácie s lekárom.

V oboch typoch nemocníc je vzťah medzi najväčším objemom GRV a spôsobom naloženia s ním signifikantný.

Tab. 1: Závislosť najväčšieho nameraného GRV pacienta a spôsobu naloženia s ním vo fakultných a nefakultných nemocniciach

Zariadenie			Spôsob naloženia s GRV			Total	
			vrátenie do NGS	znehodnotenie	konzultácia		
Fakultné	do 100 ml	Count	48	34	3	85	
		AR	5.4	-6	-6.0		
	101 - 200 ml	Count	5	20	15	40	
		AR	-4.1	1.2	3.5		
	201 - 250 ml	Count	0	3	4	7	
		AR	-2.2	.1	2.6		
	> 250 ml	Count	0	0	4	4	
		AR	-1.6	-1.7	4.2		
	Total		Count	53	57	26	136
	Nefakultné	do 100 ml	Count	19	25	9	53
AR			1.4	1.7	-3.2		
101 - 200 ml		Count	10	13	11	34	
		AR	.0	-.1	.1		
201 - 250 ml		Count	2	2	12	16	
		AR	-1.6	-2.4	4.1		
> 250 ml		Count	0	1	1	2	
		AR	-.9	.3	.6		
Total		Count	31	41	33	105	

V skupine fakultných nemocníc je príčinou významnosti ($p < 0,001$):

V objeme GRV do 100 ml:

významne vyšší počet vrátení do NGS ($AR = 5,4$),

významne nižší počet konzultácii s lekárom ($AR = -6,0$).

V objeme 101 – 200 ml:

významne nižší počet vrátení do NGS ($AR = -4,1$),

významne vyšší počet konzultácii s lekárom ($AR = 3,5$).

V objeme 201 – 250 ml:

významne vyšší počet konzultácii s lekárom ($AR = 2,6$).

Podobne je to aj pre objem nad 250 ml ($AR = 4,2$).

V skupine nefakultných nemocníc je príčinou významnosti ($p < 0,01$):

V objeme GRV do 100 ml:

významne nižší počet konzultácii s lekárom ($AR = -3,2$).

V objeme 201 – 250 ml:

významne vyšší počet konzultácii s lekárom ($AR = 4,1$).

Z výsledkov je zrejmé, že fakultné nemocnice pružnejšie reagujú na objem GRV hlavne z pohľadu odporúčania vrátenia malých objemov GRV späť do NGS.

5. Závislosť merania žalúdočného rezídua prvých 24 hodín od typu zariadenia

Prostredníctvom výskumných protokolov sme tiež zisťovali, u koľkých pacientov sa hodnotila tolerancia EV metódou merania GRV. Za jej použitie sme považovali minimálne 3 merania GRV v priebehu prvých 24 hodín podávania EV alebo čírych tekutín NGS.

Štatistická analýza bola realizovaná na základe údajov, ktorými sme zisťovali, či bol u pacienta v priebehu prvých 24 hodín meraný reziduálny objem žalúdka. V tabuľke 2 uvádzame absolútne aj relatívne hodnoty odpovedí na túto položku vrátane hodnoty AR.

Tab. 2: Závislosť merania žalúdočného rezídua prvých 24 hodín od typu zariadenia

Meranie žalúdočného rezídua prvý deň		Zariadenie		Spolu
		Fakultné	Nefakultné	
Áno	n	111	75	186
	%	61,0 %	39,3 %	49,9 %
	AR	4,2	- 4,2	
Nie	n	45	65	110
	%	24,7 %	34,0 %	29,5 %
	AR	- 2,0	2,0	
Neviem	n	26	51	77
	%	14,3 %	26,7 %	20,6 %
	AR	- 3,0	3,0	
Spolu	n	182	191	373
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Zistili sme signifikantný rozdiel ($p < 0,001$) v meraní GRV prvých 24 hodín aplikácie EV medzi fakultnými a nefakultnými nemocnicami. Príčinou významnosti rozdielu je významne vyšší podiel merania GRV u pacientov fakultných nemocníc 61,0% ($n = 111$) v porovnaní s pacientmi nefakultných nemocníc 39,3 % ($n = 75$) ($AR = \pm 4,2$). Významný rozdiel bol aj vo frekvencii výskytu odpovede „neviem, z dokumentácie sa nedá zistiť“ (14,3 % resp. 26,7 % ($AR = \pm 3,0$)). Pri fakultných nemocniciach bol významne nižší v porovnaní s nefakultnými.

6. Záver

Na základe nášho výskumu sme zistili, že medzi fakultnými a nefakultnými nemocnicami je rozdiel aj v hodnotení tolerovania EV meraním objemu žalúdočného rezídua a spôsobu naloženia s ním. Jednotlivé oddelenia nemajú vo svojich ošetrovateľských štandardoch dostatočne zakomponované tieto postupy, čo vedie k tomu, že v praxi často rozhodnutie zostáva na zdravotnej sestre a je závislé na jej vedomostiach, skúsenostiach, prípadne zvyklostiach daného pracoviska. Tento spôsob rozhodovania je značne rizikový z hľadiska rozvoja malnutrície u pacientov, ktorí sú jej vznikom ohrození už z titulu prítomnosti akútneho stavu. Problematika absentujúcich štandardov v zdravotníctve je dlhodobá a spôsobuje mnohé problémy nielen v liečebnom procese, ale aj v ekonomickom, kde sú chýbajúcim článkom pri meraní a hodnotení kvality poskytovaných zdravotníckych služieb.

Literatúra:

BÁTOVSKÝ, M. 2013. Príhovor editora. In *Gastroenterológia pre prax*. ISSN 1336- 1473, 2013, roč. 12, č. 1, s. 6.

CHARVÁT, J. et al. 2008. Zkušenosti s podáváním včasné enterální výživy kriticky nemocným na jednotce intenzivní metabolické péče. In *Časopis lékařů českých*. ISSN 0008-7335, 2008, roč. 147, č. 2, s. 106 - 111.

HABERMAN, S.J. 1973. The Analysis of Residuals in Cross-Classified Tables. In *Biometrics*. Vol. 29, No. 1 (Mar., 1973), pp. 205-220

JUVE-UDINA, M. E. - VALLS-MIRO C. – CARRENO - GRANERO A. 2009. To return or to discard? Randomised trial on gastric residual volume management. In *Critical Care Nursing*. ISSN 1532 - 4036, 2009, roč. 25, č. 5, s. 258 - 267.

METHENY, N. A. - MILS, A.C. - STEWART, B.J. 2013. Monitoring for intolerance to gastric tube feedings: A national survey. In *American journal critical care*. ISSN 1062-3264, 2013, roč. 21, č.2, s. 33 – 40.

MONTEJO, J. C. - MIÑAMBRES, E. - BORDEJÉ, L. et al. 2010. Gastric residual volume during enteral nutrition in ICU patients: the REGANE study. In *Intensive care medicine*. ISSN 0342-4642, 2010, roč. 36, s. 1386 - 1393.

ŠUCHA et al. 2011. Enterálna výživa v chirurgii. In *Onkológia*. ISSN 1336-8176, 2011, roč. 6, č. 5, s. 292 - 295.

TOMÍŠKA, M. 2007. Současné pohledy na sondovou enterální výživu. In *Interní medicína pro praxi*. ISSN 1212-7299, 2007, roč. 9, č. 11, s. 480 - 485.

Adresy autorov:

PhDr. Eva Balogová

Ústav zdravotníckych disciplín

Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n.o.

Palackého 1

810 00 Bratislava

mail: balogova.e@post.sk

RNDr. Samuel Koróny, PhD.

Ekonomická fakulta UMB

Cesta na amfiteáter 1

974 01 Banská Bystrica

Email: samuel.korony@umb.sk

doc. Ing. Beáta Gavurová, PhD. MBA.

Ekonomická fakulta TUKE

Němcovej 32

040 01 Košice

Email: beata.gavurova@tuke.sk

Závislosť podielu hospitalizovaných pacientov od špecializačnej oblasti/odboru v režime jednodňovej chirurgie v roku 2013 na Slovensku
Dependence of hospitalized patients' proportion on specialisation field in day surgery regime in 2013 in Slovakia

Beáta Gavurová, Samuel Koróny

Abstrakt: Príspevok uvádza výsledky analýzy závislosti podielu hospitalizovaných detských a dospelých pacientov jednodňovej chirurgie od kraja metódou upravených rezíduí za rok 2013. Výstupy analýz predstavujú cennú platformu v nevyhnutných následných výskumoch jednodňovej chirurgie na Slovensku, ako aj pre tvorcov zdravotnej politiky.

Abstract: The paper presents the dependence analysis results of the hospitalized paediatric and adult day surgery patients' proportion on the region by adjusted residuals method for the year 2013. The analyses outcomes represent a valuable platform in necessary subsequent research of day surgery in Slovakia as well as for health policy makers.

Kľúčové slová: jednodňová chirurgia, vývoj jednodňovej chirurgie, rizikovosť jednodňovej chirurgie, kontingenčné tabuľky, zdravotná politika.

Keywords: Day surgery, Development of day surgery, Riskiness of day surgery, Cross tables, Health policy.

JEL classification: C55, I12.

1. Úvod

Pre pochopenie významu riešenia problematiky rozvoja na Slovensku v kontexte zvyšovanie efektívnosti nášho systému zdravotníctva je potrebné poznať dlhodobú pozíciu slovenských zdravotníckych zariadení, ako aj ciele (resp. ambície) aktérov systému zdravotníctva. Slovenské nemocnice predstavujú aj v súčasnosti najslabší segment v systéme zdravotníctva. Štátne nemocnice sú dlhodobo zvýhodňované na úkor neštátnych nemocníc, ako aj ambulancií. Vytvorenie koncovej minimálnej siete výlučne zo štátnych nemocníc im umožnilo nárokovanie si na kontrakty bez ohľadu na kvalitu a efektívnosť poskytovanej zdravotnej starostlivosti. Pre ústavné aj ambulantné zdravotnícke zariadenia (ZZ) bol prijatý výnos o minimálnych materiáľno-technických a personálnych normatívoch v rámci regulácie štrukturálnych predpokladov kvality poskytovateľov zdravotnej starostlivosti (ZS). Ambíciou vlády bolo aj zabezpečenie zachovania dostupnosti a kvality poskytovania ZS pre všetkých občanov a zamedzenie nekontrolovanému a neefektívnemu rozširovaniu siete zdravotníckych kapacít. Súčasne sa mala podporiť reštrukturalizácia siete ZZ, pri ktorej by sa preferoval presun zdravotníckych činností do ambulantnej sféry, vrátane výkonov. Tým by došlo k žiaducej účelnej špecializácii a následne k rastu kvality a produktivity poskytovaných zdravotníckych služieb. K uvádzanej špecializácii nedošlo a doposiaľ v slovenskom zdravotníctve absentuje aj definícia zdravotných potrieb obyvateľstva, ktorá by umožnila nastaviť minimálnu sieť poskytovateľov ZS a vzápätí aj dostupnosť zdravotných služieb. Pokračuje rozširovanie ambulantných kapacít, stagnuje presun zdravotnej starostlivosti z nemocničnej do ambulantnej sféry a k poskytovateľom, pričom naďalej pretrvávajú výsadné postavenie štátnych zdravotníckych zariadení v minimálnej sieti poskytovateľov zdravotnej starostlivosti. Zoznam uvedených problémov zďaleka nie je úplný, ide len o najviditeľnejšie z nich. V týchto intenciách považujeme za výrazný kritický bod aj absenciu podmienok zabezpečujúcich transparentnú súťaž medzi samotnými poskytovateľmi zdravotnej starostlivosti, deformovanú realizovanými vládnymi zásahmi. Na prelome rokov 2009 a 2010, ako aj v roku 2011 boli oddĺžené výlučne štátne zdravotnícke zariadenia, čo vyvolalo výraznú

nespokojnosť iných poskytovateľov ZS. Bola umocnená aj výraznými rozdielmi v priemerných cenách výkonov medzi fakultnými a všeobecnými nemocnicami, ktoré boli vyššie o 30 – 100 %. Toto zvýhodňovanie nezodpovedalo komplexnosti poskytovanej zdravotnej starostlivosti (náročnosť vyjadrená prostredníctvom case-mix indexu bola vo fakultných nemocniciach vyššia priemerne len o 28 %) a zreteľne sa prejavovalo v intersektorálnom členení zdrojov. Mäkké rozpočtové obmedzenia štátnych príspevkových organizácií umožňujú naďalej tvorbu dlhu štátnych nemocníc. Z uvedených dôvodov slovenský zdravotnícky sektor potreboval urgentne hľadať možnosti zvyšovania jeho efektívnosti a to predovšetkým optimalizáciou procesov riadenia zdravotnej starostlivosti a prijatím kvalitných systémových opatrení s pozitívnymi synergickými efektmi pre systém zdravotníctva (Gavurová - Šoltés, 2013; Gavurová – Hyránek, 2013). Zavedenie jednotňovej chirurgie, v začiatkoch úspešne etablovanej pred 15 rokmi aktivitami Slovenskej asociácie jednotňovej chirurgie, predovšetkým v odbore oftalmológia bolo prvým krokom k odhaľovaniu rezerv v procese zvyšovania efektívnosti v zdravotníctve. Inštitucionálna podpora tohto procesu bola následne zabezpečená aj vládny programom MZ SR v rámci systému redukcie lôžok v nemocniciach, kde bola jednotňová chirurgia deklarovaná, ako vysoko efektívna liečba spočívajúca vo vyliečení pacienta za čo najkratší čas, bez zbytočnej bolesti a stresu, v čo najvyššej kvalite a s čo najnižšími nákladmi. Doterajšie štúdie na Slovensku apelujú na jej nedostatočný rozvoj a podporu zo strany aktérov zdravotníckeho systému a upozorňujú na urgentnosť riešenia tejto problematiky (Gavurová et al. 2013; Gavurová – Šoltés, 2013).

V kontexte vyššie uvedených vybraných aspektov zo systému slovenského zdravotníctva sme sa rozhodli pokračovať v parciálnych analýzach zameraných na rozvoj jednotňovej chirurgie na Slovensku. Primárnym cieľom našej štúdie je analyzovať závislosti podielu hospitalizovaných pacientov od kraja pomocou kontingenčných tabuliek za rok 2013 na základe údajov poskytnutých Národným centrom zdravotníckych informácií. Získané závery z analýz a hodnotení na Slovensku vytvoria účinnú platformu v procese jej rozvoja, aj pri koncipovaní štátnej politiky zdravia na ceste k zvyšovaniu efektívnosti slovenského zdravotníctva.

2. Údajová základňa a výskumné metódy

Výkony možno na základe údajov ročného výkazu J(MZ SR) 1-01 a Vestníka Ministerstva zdravotníctva SR z dňa 1.3.2006, čiastka 9-16, časť 23 – Odborné usmernenie MZ SR o výkonoch jednotňovej zdravotnej starostlivosti“ triediť podľa štyroch znakov.

Prvým znakom je počet pacientov operovaných a z toho hospitalizovaných po zákroku. Druhým znakom je vek operovaných pacientov k sledovanému dňu, ktorý ich rozdeľuje do dvoch skupín: detských pacientov „juniorov“ (vek do maximálne 18 rokov a 364 dní) a dospelých pacientov „seniorov“ (vek aspoň 19 rokov a vyššie). Tretím znakom je kraj, na území ktorého sa výkon jednotňovej chirurgie uskutočnil. Posledným znakom je odbor.

Podľa Vestníka MZ SR, každý zrealizovaný výkon jednotňovej chirurgie patrí do jedného z siedmich špecializačných odborov: Chirurgia, ortopédia, úrazová chirurgia a plastická chirurgia (ďalej „Chirurgia“), Gynekológia a pôrodníctvo, Oftalmológia, Otorinolaryngológia, Urológia, Zubné lekárstvo a Gastroenterologická chirurgia a gastroenterológia.

Cieľom nášho príspevku je na základe analýz hospitalizovaných detských (juniorov) a dospelých pacientov (seniorov) zhodnotiť závislosť ich podielu od kraja za rok 2013 v prvých piatich špecializačných odboroch (výkony v posledných dvoch odboroch - Zubné lekárstvo a Gastroenterologická chirurgia a gastroenterológia sa zriedkavo vykazujú). Výsledky analýz

mapujúce vývoj jednodňovej chirurgie detských pacientov za obdobie 2009 – 2011 sú uvádzané v príspevkoch Koróny - Gavurová (2013a,b).

Na testovanie vzťahu miery hospitalizácie a odboru sme použili analýzu kontingenčných tabuliek implementovanú v štatistickom systéme SPSS verzia 19. Pri teste sa porovnávajú skutočné absolútne početnosti v jednotlivých políčkach tabuľky s tzv. očakávanými absolútnymi početnosťami, ktoré by sme mali v prípade nezávislosti znakov.

Nulová hypotéza testu je: dané dva znaky spolu nesúvisia.

Alternatívna hypotéza: dané dva znaky spolu súvisia.

Zo štatistického hľadiska nás zaujíma, či p -hodnota testu je menšia ako 0,05. To je štandardný postup pri malom počte testov a malých absolútnych počtoch v políčkach kontingenčných tabuliek. Pri väčšom počte testov a väčších absolútnych počtoch je vhodné sprísniť kritickú p -hodnotu. My sme zvolili za kritickú hodnotu Fisherovho testu $p = 0,001$. Zamietnutie nulovej hypotézy nevypovedá o príčine významnosti testu. Pre zistenie príčiny významnosti vzťahu dvoch kategorických znakov použijeme tzv. „Adjusted Residual“, definovaný vzťahom:

$$AR_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sqrt{E_{ij} \left(1 - \frac{r_i}{W}\right) \left(1 - \frac{c_j}{W}\right)}}, \quad (1)$$

kde:

f_{ij} je skutočná početnosť v i -tom riadku a j -tom stĺpci tabuľky, (2)

$c_j = \sum_{i=1}^R f_{ij}$ je súčet za j -ty stĺpec, $r_i = \sum_{j=1}^C f_{ij}$ je súčet za i -ty riadok, (3)

$W = \sum_{i=1}^R r_i = \sum_{j=1}^C c_j$ je celkový súčet tabuľky, $E_{ij} = \frac{r_i c_j}{W}$ je očakávaná početnosť. (4)

Vzhľadom na väčší počet testov a väčšie početnosti operovaných pacientov budeme v danom políčku signifikantný rozdiel medzi skutočnou a očakávanou početnosťou uvažovať pre hodnotu $|AR| > 4,9$ (kritická hodnota dvojstranného štandardného normálneho testu pre $p = 10^{-6}$). Pri dvoch stĺpcoch alebo riadkoch (naš prípad - hospitalizovaní a nehospitalizovaní) je absolútna hodnota AR rovnaká, ale má opačné znamienko.

Preto vo výsledkoch hovoríme len o významne zvýšenom alebo zníženom podiele hospitalizovaných pacientov (nehospitalizovaní sú ich doplnkom do celkového počtu operovaných v danom odbore).

3. Testovanie závislosti podielu hospitalizovaných juniorov od kraja

Náš prvý výskumný problém je, či podiel hospitalizovaných juniorov závisí od kraja v danom odbore. Testujeme hypotézu, že dva znaky: hospitalizácia pacienta po operačnom zákroku (prvý znak) a kraj, na území ktorého sa uskutočnil operačný výkon (druhý znak), sú nezávislé, oproti alternatíve, že dané znaky sú závislé. Predpokladáme pritom, že zastúpenie jednotlivých typov výkonov jednodňovej chirurgie v každom odbore je približne rovnaké pre všetky kraje. V nasledovných dvoch tabuľkách sú uvedené počty hospitalizovaných a nehospitalizovaných juniorov a rezíduá AR pre zistenie príčiny významnosti testu. Výsledky za juniorov a rok 2013 sú v tabuľke 1.

Z údajov za rok 2013 sme vo všetkých odboroch (okrem odboru Oftalmológia, kde v Banskobystrickom a Trnavskom kraji neboli v roku 2013 žiadne oftalmologické jednodňové

chirurgické výkony pri junioroch) zistili závislosť podielu hospitalizovaných juniorov na kraji v danom odbore (Fisherov test, $p < 0,001$; $|AR| > 4,9$).

Tab. 1: Operovaní juniori verzus kraje SR za špecializačné odbory jednotňovej chirurgie v roku 2013

Odbor				Kraj								Total
				BC	BL	KI	NI	PV	TA	TC	ZI	
Chir	Juniori	Hosp	Count	0	0	151	58	141	46	36	86	518
			AR	-9.7	-10.3	10.6	4.5	7.8	4.0	-5.3	.8	
		Nehosp	Count	448	496	323	166	385	130	447	430	2825
			AR	9.7	10.3	-10.6	-4.5	-7.8	-4.0	5.3	-.8	
	Total		Count	448	496	474	224	526	176	483	516	3343
Gyn	Juniori	Hosp	Count	0	0	95	5	2		0	0	102
			AR	-5.5	-2.2	9.7	-1.0	-3.4		-3.4	-2.2	
		Nehosp	Count	40	7	50	13	23		17	7	157
			AR	5.5	2.2	-9.7	1.0	3.4		3.4	2.2	
	Total		Count	40	7	145	18	25		17	7	259
Ofal	Juniori	Hosp	Count		0	0	0	0		0	4	4
			AR		-.9	-1.1	-.2	-1.1		-.3	2.8	
		Nehosp	Count		24	37	2	39		4	50	156
			AR		.9	1.1	.2	1.1		.3	-2.8	
	Total		Count		24	37	2	39		4	54	160
ORL	Juniori	Hosp	Count	458	0	0	12	0	29	12	0	511
			AR	69.5	-4.6	-11.9	-3.5	-17.3	7.3	-3.3	-11.4	
		Nehosp	Count	165	286	1568	436	2683	98	413	1455	7104
			AR	-69.5	4.6	11.9	3.5	17.3	-7.3	3.3	11.4	
	Total		Count	623	286	1568	448	2683	127	425	1455	7615
Urol	Juniori	Hosp	Count	0	0	55	14	11	28	14	0	122
			AR	-1.2	-.5	-2.4	6.5	.6	2.7	5.7	-5.0	
		Nehosp	Count	13	2	674	20	90	166	26	206	1197
			AR	1.2	.5	2.4	-6.5	-.6	-2.7	-5.7	5.0	
	Total		Count	13	2	729	34	101	194	40	206	1319

Zdroj: vlastné spracovanie (výstup zo softvéru SPSS verzia 19)

Odbor Chirurgia

Príčinou významnosti testu je päť krajov s významne odlišným podielom hospitalizovaných juniorov, ako by sme očakávali v prípade nezávislosti. Signifikantne vyššie podiely oproti očakávaným boli zaznamenané v Košickom ($151/474 = 31,9\%$; $AR = 10,6$) a Prešovskom kraji ($141/52 = 26,8\%$; $AR = 7,8$). Signifikantne nižšie podiely boli v krajoch: Banskobystrický ($0/448$; $AR = -9,7$), Bratislavský ($0/496$; $AR = -10,3$) a Trenčiansky ($36/483$; $AR = -5,3$).

Odbor Gynekológia a pôrodnictvo

Príčinou významnosti je významne vyšší podiel hospitalizovaných juniorov v Košickom kraji ($95/145 = 65,5\%$; $AR = 9,7$) a naopak významne nižší podiel hospitalizovaných v Banskobystrickom kraji ($0/40$; $AR = -5,5$).

Odbor				Kraj								Total
				BC	BL	KI	NI	PV	TA	TC	ZI	
Chir	Seniori	Hosp	Count	825	475	1294	1863	1616	1982	1358	1635	11048
			AR	-20.7	-22.1	-3.5	24.5	8.7	30.2	-14.0	1.4	
	Nehosp	Count	5867	4429	5037	3399	4490	3141	6972	5553	38888	
		AR	20.7	22.1	3.5	-24.5	-8.7	-30.2	14.0	-1.4		
	Total		Count	6692	4904	6331	5262	6106	5123	8330	7188	49936
Gyn	Seniori	Hosp	Count	1	397	1565	45	40	140	4	507	2699
			AR	-20.3	2.9	45.1	-14.8	-19.2	-6.9	-15.2	11.6	
	Nehosp	Count	4426	4217	6607	3468	4842	2992	2699	3712	32963	
		AR	20.3	-2.9	-45.1	14.8	19.2	6.9	15.2	-11.6		
	Total		Count	4427	4614	8172	3513	4882	3132	2703	4219	35662
Oftal	Seniori	Hosp	Count	2	740	0	20	0	26	1	2	791
			AR	-9.6	38.6	-13.3	-8.3	-8.2	-3.1	-7.5	-8.1	
	Nehosp	Count	5129	13898	8647	5761	3668	2766	3225	3800	46894	
		AR	9.6	-38.6	13.3	8.3	8.2	3.1	7.5	8.1		
	Total		Count	5131	14638	8647	5781	3668	2792	3226	3802	47685
ORL	Seniori	Hosp	Count	479	0	38	27	0	98	16	0	658
			AR	74.7	-4.2	-8.5	-3.3	-20.0	22.6	-6.6	-12.3	
	Nehosp	Count	149	263	1862	743	3827	139	1017	1866	9866	
		AR	-74.7	4.2	8.5	3.3	20.0	-22.6	6.6	12.3		
	Total		Count	628	263	1900	770	3827	237	1033	1866	10524
Urol	Seniori	Hosp	Count	3	13	1586	39	7	77	28	0	1753
			AR	-11.4	-17.4	45.0	-6.7	-9.2	-13.9	-4.6	-16.6	
	Nehosp	Count	359	807	1348	307	264	863	187	678	4813	
		AR	11.4	17.4	-45.0	6.7	9.2	13.9	4.6	16.6		
	Total		Count	362	820	2934	346	271	940	215	678	6566

Z údajov za rok 2013 sme vo všetkých piatich odboroch zistili závislosť podielu hospitalizovaných seniorov na kraji v danom odbore (Fisherov test, $p < 0,001$; $|AR| > 4,9$) (tab. 2). Počet operovaných seniorov jednodňovej chirurgie je približne desaťkrát väčší, ako počet operovaných juniorov. Preto aj takmer všetky rezíduá v kontingenčnej tabuľke sú formálne signifikantné, indikujú významne vyššie alebo významne nižšie počty (podieľy) v porovnaní s očakávanými.

Jednodňové chirurgické výkony by sa mali realizovať len pre určité typy operácií (uvedené vo Vestníku Ministerstva zdravotníctva SR z dňa 1.3.2006, čiastka 9-16, časť 23) a vybraných pacientov. Striktne povedané, každá hospitalizácia pri jednodňovej chirurgii je nežiaduca. Indikuje viac možných príčin, napr. nedostatočnú anamnézu pacienta, prílišnú opatrnosť lekárov a pod. Z tohto hľadiska sú podstatné len prípady (u nás kraje) významne vyšších podielov hospitalizovaných, oproti očakávaným.

Odbor Chirurgia

Signifikantne vyššie podieľy hospitalizovaných seniorov boli zaznamenané v Nitrianskom (1 863/5 262 = 35,4%), Prešovskom (1 616/6 106 = 26,5%) a Trnavskom kraji (1 982/5 123 = 38,7%).

Odbor Gynekológia a pôrodníctvo

Signifikantne vyššie podieľy hospitalizovaných seniorov boli v Košickom (1 565/8 172 = 19,2%) a Žilinskom kraji (507/4 219 = 12,0%). Zaujímavé je, že v rovnakom odbore boli podieľy v Banskobystrickom a Trenčianskom kraji takmer nulové!

Odbor Oftalmológia

Jediný signifikantne vyšší podiel bol v Bratislavskom kraji (740/14 638 = 5,1%). V ostatných krajoch boli podieľy hospitalizovaných zanedbateľné (identicky nulové v Košickom a Prešovskom kraji).

Odbor Otorinolaryngológia

Významne vyšší podiel hospitalizovaných seniorov bol v dvoch krajoch: extrémne zvýšený v Banskobystrickom (479/628 = 76,3%) a Trnavskom kraji (98/237 = 41,4%). V ostatných krajoch boli podieľy hospitalizovaných opäť zanedbateľné (identicky nulové v Bratislavskom, Prešovskom a Žilinskom kraji).

Odbor Urológia

Významne vyšší podiel hospitalizovaných seniorov bol v Košickom kraji (1 586/2 934 = 54,1%). Relatívne zanedbateľné podieľy boli zase v ostatných krajoch (nulový v Žilinskom kraji).

Kladíme si otázku, je výkon jednodňovej chirurgie s podielom hospitalizovaných pacientov po výkone väčším ako napr. 10 % v poriadku? Za zmienku stojí fakt, že v období od roku 2009 sa vyskytujú kraje so zdravotníckymi zariadeniami, poskytujúcimi výkony jednodňovej chirurgie s viac ako 50 % podielom hospitalizovaných pri junioroch, ako aj senioroch v niektorých špecializačných odboroch. Domnievame sa, že v takýchto prípadoch stráca status jednodňovej chirurgie význam. Je pochopiteľné, ak sa zvýšený podiel hospitalizovaných vyskytuje pri zavádzaní jednodňovej chirurgie do praxe, ale päť rokov je

dostatočne dlhá doba na to, aby sa podiel hospitalizovaných pacientov po výkone ustálil na prijateľných malých hodnotách, napr. do 10 % (ide o prípady, ktoré chirurg pred výkonom nedokáže predvídať a výkon sa stáva počas realizácie operácie rizikovým). Jednou z príčin tohto stavu je fakt, že na Slovensku absentujú akékoľvek analýzy o rizikovitosti rôznych typov výkonov diferencované od základných charakteristík pacientov, ako aj analýzy o vplyvoch komorbidít na rizikovosť rôznych výkonov v jednotlivých vekových kategóriách, o vývoji morbidít pacientov v jednotlivých regiónoch Slovenska a pod. Aj to je jeden z dôvodov, prečo sa na zoznamoch výkonov jednodňovej chirurgie v zdravotných poisťovniach ocitajú výkony, ktorých zaradenie do zoznamu vhodných ako „jednodňové“ nie je podložené žiadnymi ekonomickými, ani medicínskymi dôkazmi a do popredia sa dostávajú len kritériá cenových stratégií zdravotných poisťovní. To spôsobuje len ďalšiu nekonzistenciu v systéme jednodňovej chirurgie a prehĺbuje bariéry, dlhodobo brániace jej rozvoj na Slovensku.

5. Záver

Uvádzané výsledky analýzy v 3. a 4. časti potvrdzujú výrazné regionálne rozdiely v počte hospitalizovaných juniorov a seniorov, ktoré je možné využiť pri nastavení optimálnej stratégie rozvoja systému jednodňovej chirurgie na Slovensku. V analyzovanom roku v oboch skupinách pacientov boli zaznamenané isté špecifiká, ktoré by vzhľadom na typ prevládajúcich výkonov jednodňovej chirurgie bolo potrebné hlbšie analyzovať. Tu sa naskytá priestor na špecializáciu vybraných typov kliník na dané typy výkonov so zohľadnením regionálnych disparít, aj rizikovitosti daného typu výkonu v závislosti od vekových skupín. Významnú úlohu tu zohrávajú komorbidít pacientov, ktoré sa na Slovensku neevídujú v požadovanej miere a tak je veľmi obtiažne vypočítať rizikové indexy, ktoré by bolo potrebné zohľadniť pri kalkuláciách cien výkonov jednodňovej chirurgie, ako aj v procese zaraďovania chirurgických výkonov medzi do jednodňovej chirurgie.

Príspevok uvádza čiastkové výsledky výskumu podporeného projektom VEGA č. 1/0929/14 „Viacdimenzionálne ekonomicko-finančné zhodnotenie procesu zavádzania a využívania systému jednodňovej zdravotnej starostlivosti a kvantifikácia jej finančných dopadov na systém zdravotníctva v SR.“

Literatúra:

- GAVUROVÁ, B. – HYRÁNEK, E. 2013. Determinants of day health care development in Slovakia. *Ekonomicky casopis*. 2013, Vol. 61, No. 2, pp. 134-154.
- GAVUROVÁ, B. – ŠOLTÉS, V. 2013. *Slovak Healthcare Effectiveness - Analysis of Comparative Aspects and Identification of Development Opportunities*. Košice: Technical University of Košice, Slovakia. 2013, 116 p. ISBN 978-80-553-1451-8.
- GAVUROVÁ, B. – ŠOLTÉS, V. – KAFKOVÁ, K. – ČERNÝ, Ľ. 2013. *Vybrané aspekty efektívnosti slovenského zdravotníctva. Jednodňová zdravotná starostlivosť a jej rozvoj v podmienkach Slovenskej republiky*. Košice: EkF TUKE, 2013. 275 s. ISBN 978-80-553-1438-9.
- KORÓNY, S. – GAVUROVÁ, B. 2013a: Analýza vzťahu podielu hospitalizovaných detských pacientov jednodňovej zdravotnej starostlivosti od kraja. In: *Forum Statisticum Slovaca*. Roč.9, č. 6, 2013, s. 93 - 98. ISSN 1336-7420.
- KORÓNY, S. – GAVUROVÁ, B. 2013b: Analýza vzťahu podielu hospitalizovaných detských pacientov jednodňovej zdravotnej starostlivosti od odboru. In: *Forum Statisticum Slovaca*. Roč.9, č. 6, 2013, s. 99 - 104. ISSN 1336-7420.

Adresy autorov:

doc. Ing. Beáta Gavurová, PhD. MBA. RNDr. Samuel Koróny, PhD.

Ekonomická fakulta TUKE

Ekonomická fakulta UMB

Němcovej 32

Cesta na amfiteáter 1

040 01 Košice

974 01 Banská Bystrica

Email: beata.gavurova@tuke.sk

Email: samuel.korony@umb.sk

Meranie kvality života u pacientov po totálnej endoprotéze vo vybranom zdravotníckom zariadení na Slovensku

Measuring the patient's quality of life after total endoprosthesis in selected health facility in Slovakia

Samuel Koróny, Janeta Ušiaková, Beáta Gavurová

Abstrakt: Príspevok uvádza výsledky porovnávacej analýzy kvality života pacientov pred a po implantácii totálnej endoprotézy bedrového a kolenného kĺbu vo Všeobecnej nemocnici s poliklinikou v Lučenci. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že kvalita života pacientov (podľa dotazníka WHOQOL-BREF) sa významne zlepšila vo všetkých skúmaných oblastiach. Je potrebné apelovať na tvorbu výskumných štúdií zaoberajúcich sa meraním kvality života pacientov s cieľom vytvorenia platformy pre národný aj medzinárodný benchmarking.

Abstract: The paper presents the results of life quality comparative analysis of patients before and after implantation of total hip and knee joint endoprosthesis at General hospital in Lučenec. On basis of results we can conclude that the life quality of patients (according to the WHOQOL-BREF questionnaire) improved significantly in all examined areas. It is necessary to appeal to the research studies development of measuring the patient's life quality with the aim of creating a platform for national and international benchmarking.

Kľúčové slová: totálna endoprotéza, kvalita života, meranie kvality života, čakacie listiny.

Keywords: Total endoprosthesis, Quality of life, Measuring quality of life, Waiting lists.

JEL classification: C12, I14.

1. Úvod

Bolesti kostí a kĺbov patria medzi najčastejšie sa vyskytujúce bolesti v populácii. Bolest' kolenných kĺbov je pociťovaná nielen pri pohyboch, ale aj v pokoji a je dôvodom zníženej kvality života (Kolář, 2009). Bolest'ou kolenného a bedrového kĺbu sú postihnutí pacienti bez obmedzenia veku. Bolest' môže vzniknúť ako následok vrodených anomálií, degeneratívnych ochorení alebo úrazu, pričom výrazne obmedzuje aktivitu jedinca a jeho začlenenie do spoločnosti. Výskyt ochorení váhonosných kĺbov má vzrastajúcu tendenciu. Osoby takto zdravotne postihnuté nie sú schopné dosiahnuť optimálnu úroveň sebestačnosti a sú často obmedzované aj v rámci pracovného zaradenia (Kolář, 2009). V Slovenskej republike sa vykoná okolo 10 000 totálnych endoprotéz za rok, a tak, ako na celom svete, aj u nás tieto zákroky majú vzrastajúcu tendenciu. Súvisí to o. i. aj s predlžovaním priemerného veku. Ich štatistika je v prílohe z údajov Slovenského artroplastického registra. Okrem dát z operačných protokolov register analyzuje aj rizikové faktory a komplikácie implantácií s cieľom zlepšiť kvalitu starostlivosti o pacienta a aj kvalitu života po umelej náhrade kĺbu (Nečas, 2010).

Na oddelení ortopédie a úrazovej chirurgie NsP Lučenec sa ročne implantuje viac ako 90 totálnych endoprotéz kolenného kĺbu a okolo 150 totálnych endoprotéz bedrového kĺbu. V súčasnosti došlo po zmluvných rokovaniach a priebežne poukazovaných výsledkoch súvisiacich so zmenou kvality života ku zmene platieb za poskytnutú zdravotnú starostlivosť. Uvádzaná nemocnica nie je limitovaná zdravotnými poisťovňami a mesačnou sumou na použitie špeciálneho zdravotného materiálu, ale platby už prebiehajú tzv. „balíčkovou metódou“, na zmluvne dohodnutom balíku pre všetky typy a druhy endoprotéz, čím došlo ku výraznému skráteniu času na čakacích listinách pacientov čakajúcich na chirurgický výkon. Doba čakania na výkon sa skrátila až o jeden rok v roku 2014 a v roku 2015 na tri mesiace

pri aktuálnom spôsobe objednávaní klientov poisťovní. Aj to je jedna z pozitívnych zmien pre pacientov, ktorá ovplyvnila zmenu kvality ich života.

Celková situácia na Slovensku je iná. Operácia bedrového a kolenného kĺbu je zaradená medzi výkony, na ktoré sa najdlhšie čaká. V roku 2013 boli v rebríčku výkonov na čakacej listine najvyššie (výmena bedrového kĺbu – 2721 čakajúcich pacientov, výmena kolenného kĺbu – 3036 čakajúcich pacientov). Aj vo výskumnej štúdii z roku 2013 (Gavurová et al. 2013) bola riešená problematika čakacích listín aj v súvislosti s touto diagnózou, kde sa uvádza najdlhšia čakacia doba na výmenu bedrového kĺbu na Slovensku – 9 mesiacov a to podľa všetkých troch zdravotných poisťovní.

Napriek odôvodneniu zdravotných poisťovní, že tento negatívny jav je spôsobený nedostatočnými kapacitami slovenských nemocníc a nedostatkom kvalifikovaného personálu v nich, slovenské nemocnice oponujú toto vyjadrenie stanovenými finančnými limitmi od zdravotných poisťovní, ktoré sú pre nemocnice výrazne reštrikčné (Gavurová et al. 2013).

Uvedená problematika je často citovaná v médiách aj z medicínskeho hľadiska. Niekedy je pacientmi nesprávne pochopená, pretože pacienti nemajú dostatok relevantných informácií ani od médií, ani od praktického lekára. A tak na prežívanie ochorenia a liečbu pacienta má vplyv práve jeho pozitívna, resp. negatívna skúsenosť v zdravotníckom zariadení. Niekedy sa stáva, že operačné riešenie pacienta prichádza až po 2,5 roku trvania ťažkostí. Konzervatívna liečba je často málo účinná, predpokladá doživotné užívanie analgetík, zhoršujúci sa zdravotný stav, čo má za následok vznik komorbidít a zdravotných komplikácií.

Aj viaceré práce v zahraničí sa zaoberali systémom financovania pri operáciách totálnych endoprotéz. Niektoré štúdie poukazujú aj na iné možnosti financovania. Napr. ide o návrhy dohody medzi zdravotnou poisťovňou a pacientom. Druhou je tzv. elektronická aukcia, kde by si pacient vybral poskytovateľa zdravotnej starostlivosti. Predpokladom na zavedenie inovácií je definovanie toho, čo je štandardná a nadštandardná starostlivosť, ako aj samotné určenie a vysoká variabilita pacientov (Kutlák, 2012). Implantácia totálnej endoprotézy je pre klientov efektívny operačný výkon, ktorého najväčším pozitívom je významné ovplyvnenie kvality ich života. Endoprotéza navráti pacientovi takmer plné zdravie pohybového aparátu a umožní mu plnohodnotný život. Životnosť totálnej endoprotézy sa udáva v priemere do 20 rokov, a preto sa za optimálne považuje implantovať totálnu endoprotézu vo vyššom veku, kedy sa predpokladá, že pacient umrie prirodzenou smrťou skôr, než by sa dočkal náročnej reoperácie. Veľmi dôležitým krokom po zákroku je doliečenie pacienta a následná rehabilitácia. Cieľom pri doliečení je predovšetkým predchádzať komplikáciám, akými sú hlavne tromboembólia, infekcia alebo luxácia endoprotézy.

V našom príspevku sme na základe údajov získaných na Oddelení ortopedie a úrazovej chirurgie Všeobecnej nemocnice s poliklinikou Lučenec chceli zistiť zmenu kvality života pacientov po implantácii totálnej endoprotézy a na základe získaných odpovedí vyhodnotiť ich postoje, skúsenosti a názory týkajúce sa kvality života po danom operačnom výkone.

2. Meranie kvality života po totálnej endoprotéze – výskumné štúdie

Existuje mnoho výskumných štúdií, ktorých primárnym cieľom je hodnotiť kvalitu života a funkčné zlepšenie zdravia pacientov po náhrade bedrového alebo kolenného kĺbu. Tieto štúdie sú v dôsledku svojho širokého výskumného záberu veľmi heterogénne, jednak výskumnou vzorkou, definovaním hodnotiaceho obdobia pred a po operácii, ako aj spôsobmi získavania spätnej väzby od pacientov.

Napr. McMurray et al. (2005) hodnotia zotavenie sa pacientov po totálnej endoprotéze bedrového kĺbu po troch rokoch a porovnávajú ho s meraním 1, 2, 4, 8 a 12 týždňov po prepustení zo zdravotníckeho zariadenia. Autori zistili relatívne odlišný priebeh zotavovania

sa u mužov a žien, pozitívnejšie hodnoty v psychosociálnom zotavení u žien, než u mužov. Ženy mali zasa výrazne nižšie skóre fyzickej aktivity v porovnaní s mužmi v priebehu trojročného zotavovania.

Ďalšia štúdia Knutssona a Engberga (1999) bola zameraná na zisťovanie zmien v kvalite života pacienta 6 týždňov a 6 mesiacov po operácii v porovnaní so situáciou pred operáciou, pričom neboli nájdené rozdiely medzi kvalitou života pred operáciou a 6 týždňov po operácii. Zaujímavým zistením v tomto výskume bol fakt, že pre väčšinu pacientov bolo viac dôležité to, že ich bolesť ustúpila, než akékoľvek zlepšenie kvality života.

Vissers et al. (2011) hodnotili 31 štúdií zameraných na zlepšenie fyzických funkcií po totálnej endoprotéze bedrového kĺbu, pričom sledovali tri aspekty: fyzickú aktivitu, funkčnú kapacitu pre vykonanie aktivity a aktuálnu dennú aktivitu. V porovnaní so stavom pred operáciou došlo k rôznym stupňom zlepšenia vo všetkých troch aspektoch. Po 6 – 8 mesiacoch došlo k zlepšeniu až o 80 %.

Aj staršie štúdie (napr. Towheed, Hochberg, 1996) deklarujú vo svojich výskumných analýzách dramatické zlepšenia po totálnej endoprotéze bedrového kĺbu, pričom tieto zlepšenia boli výrazné hlavne medzi prvými tromi, až šiestimi mesiacmi po operácii. Väčšina zahraničných štúdií hodnotiacich kvalitu života a funkčné zlepšenie po náhrade bedrového alebo kolenného kĺbu porovnáva zmeny, ktoré nastali u pacienta pred operáciou a po nej. Na zvýšenie relevancie výsledkov deklarujúcich zmenu kvality života pacientov po operácii je rozhodne dôležité sledovanie jeho stavu v dlhšom časovom období. Zahraničné štúdie uvádzajú vhodnosť sledovania zmien najmenej 6 týždňov od operácie, kedy je zrejmé, že pacient už nemá akútne bolesti spôsobené operačným výkonom.

Slovenské výskumné štúdie zaoberajúce sa predmetnou problematikou majú rôzne výskumné zameranie, determinované cieľmi výskumu, ale využívajú aj rôzne dotazníkové materiály, techniky, metódy a postupy.

Preto je veľmi obtiažne sledovať vývoj kvality života týchto pacientov v špecifickejších dimenziách a koncipovať agregátne závery z tejto problematiky, ktoré by poskytli tvorcom zdravotnej politiky aj údaje, napr. o čakacích lehotách, o kvalite zdravotníckych služieb v konkrétnom zdravotníckom zariadení, regionálnych disparitách v dostupnosti zdravotnej starostlivosti, prístupu pacientov k operácii a následnej liečbe, vrátane rehabilitačnej, edukačných aktivít (už na úrovni ambulantného lekára) a pod. Aj tieto aspekty sú veľmi dôležité v procese nastavenia zvyšovania kvality a efektívnosti systému slovenského zdravotníctva, čo predstavuje výzvu pre súčasné výskumné tímy v medicínskych a ekonomických odboroch.

3. Vymedzenie materiálu skúmania a použitých metód

Zber dát sme realizovali v období november 2013 až január 2015 vo Všeobecnej nemocnici s poliklinikou Lučenec, n. o., kde sme v súlade s cieľom oslovili pacientov obidvoch ortopedických ambulancií. Použili sme skrátený dotazník kvality života WHOQOL - BREF (Dragomirecká, E. – Bartoňová, J. 2006), ktorý konkrétnymi otázkami pokrýva skúmanú problematiku. Na základe získaných informácií od pacientov sme mohli vyhodnotiť ich kvalitu života pred a po implantácii totálnej endoprotézy. Po obsahovej stránke dotazník začína piatimi demografickými otázkami, za ktorými nasledujú otázky, ktoré už priamo slúžia k naplneniu cieľov výskumu. Prvými piatimi otázkami sme získali základné údaje o pacientoch z hľadiska ich pohlavia, vzdelania, rodinného stavu, veku a časového obdobia po operácii (implantácii totálnej endoprotézy). Cieľom získania týchto údajov bolo bližšie charakterizovať výskumný súbor a získať relevantné údaje pre znenie stanovených hypotéz. Ďalšími otázkami dotazníka (otázky č. 1 až č. 26) sme získavali odpovede zamerané na zistenie: Dotazník WHO QOL sme rozdali 170 pacientom pred implantáciou totálnej

endoprotézy. Po implantácii totálnej endoprotézy sme výskum u tých istých pacientov zopakovali. Výskumu sa zúčastnilo spolu 111 žien (65,3 %) a 59 mužov (34,7 % podiel).

Najviac pacientov bolo vo veku do 55 rokov 70 (41,2 %) a 63 (37,1 %) vo veku do 65 rokov a viac. Najpočetnejšiu skupinu tvorili pacienti so stredoškolským vzdelaním - 95 (55,9 %) a so základnou školou - 60 (35,3 %). V piatej otázke dotazníka sme pacientov po operácii vyzvali, aby uviedli, ako dlho sú po operácii (implantácii) totálnej endoprotézy. Najviac – 61 (35,9 %) pacientov bolo po operácii 11 – 12 mesiacov. Z hľadiska štatistického testovania ide o typický prípad párového porovnania. Mali sme k dispozícii len agregované dáta (počty pacientov s jednotlivými typmi odpovedí), preto sme použili nepárový dvojvýberový neparametrický Wilcoxonov test a parametrický t test. Nie je to chyba, len test je konzervatívnejší, ako pri párovom testovaní. Odpovede v dotazníku sú škálované do piatich ordinálnych tried, väčšinou od úplného nesúhlasu, po úplný súhlas (ak nie je uvedené inak), preto sme ich zakódovali do intervalu hodnôt od 1 do 5. V ďalšej časti uvádzame získané výsledky.

4. Výsledky testovania odpovedí na skrátený WHO dotazník kvality života

Dotazník WHOQOL - BREF obsahuje 26 otázok, ktoré sa týkajú kvality života. Výsledky testovania sme pre zvýšenie prehľadnosti rozdelili do štyroch tabuliek podľa okruhov dotazníka. Tabuľky obsahujú základné štatistické charakteristiky súboru odpovedí pacientov na dotazník pred a po implantácii totálnej endoprotézy bedrového a kolenného kĺbu (aritmetický priemer, medián, smerodajnú odchýlku, minimálnu a maximálnu hodnotu). Prvé tri otázky sa týkajú celkovej kvality života a zdravia (tab. 1).

Tab. 1 Štatistické parametre celkovej kvality života a zdravia

Otázka	Skupina	Priemer	Medián	Smer.odch.	Minimum	Maximum
1	Po	3.90	4	0.826	2	5
	Pred	2.38	2	0.753	1	4
2	Po	3.79	4	0.87	1	5
	Pred	2.26	2	0.846	1	4
26	Po	1.88	2	1.031	1	5
	Pred	3.08	3	0.957	1	5

Interpretácia výsledku:

Otázka 1. Ako hodnotíte kvalitu svojho života?

Škála možných odpovedí bola:

1 = veľmi slabo; 2 = slabo; 3 = ani zle, ani dobre; 4 = dobre; 5 = veľmi dobre.

Pacienti uvádzajú významné zlepšenie kvality života (priemer pred operáciou 2,38; priemer po operácii 3,90). Medián pred operáciou 2 (slabo hodnotia), po operácii je 4 (dobre hodnotia).

Otázka 2. Ako ste spokojný so svojím zdravím?

Škála možných odpovedí: 1 = veľmi nespokojný; 2 = nespokojný; 3 = ani spokojný, ani nespokojný; 4 = spokojný; 5 = veľmi spokojný.

Pacienti uvádzajú významné zlepšenie spokojnosti so svojím zdravím (priemer pred operáciou 2,26; priemer po operácii 3,79). Medián pred operáciou 2 (sú nespokojní), po operácii je 4 (sú spokojní).

Otázka 26. Ako často trpíte negatívnymi emocionálnymi stavmi, ako je smutná nálada, zúfalstvo, úzkosť, depresia?

Škála odpovedí: 1 = nikdy; 2 = zriedka; 3 celkom často; 4 = veľmi často; 5 = stále. Medián pred operáciou 3 (celkom často), po operácii 2 (zriedka).

Odpovede na otázky celkovej kvality života a zdravia indikovali významné zlepšenie kvality života ($p < 0,001$).

Druhý okruh otázok sa týkal prežívania možností a schopností uspokojenia biologických, psychologických a sociálnych potrieb za posledné dva týždne. Škála odpovedí na otázky 3 - 9: 1 = vôbec nie; 2 = trochu; 3 = mierne; 4 = áno, veľmi; 5 = extrémne (tab. 2).

Otázka 3. V akom rozsahu cítite, že vám fyzická bolesť znemožňuje robiť to, čo potrebujete? Medián pred operáciou 4 (veľmi znemožňuje), po operácii 2 (trochu znemožňuje).

Otázka 4. Nakoľko potrebujete medicínsku liečbu, aby ste mohli fungovať vo svojom každodennom živote? Medián pred operáciou 4 (veľmi), po operácii 2 (trochu).

Otázka 5. Nakoľko sa vám páči život?

Medián pred operáciou 3 (mierne), po operácii 4 (veľmi).

Otázka 6. Nakoľko považujete svoj život za zmysluplný?

Medián pred operáciou 3 (mierne), po operácii 4 (áno, veľmi).

Otázka 7. Do akej miery sa dokážete sústrediť?

Medián pred operáciou 3 (mierne), po operácii 4 (veľmi).

Otázka 8. Ako bezpečne sa cítite vo svojom každodennom živote?

Medián pred operáciou 2 (trochu), po operácii 4 (veľmi).

Otázka 9. Aké zdravé je vaše životné prostredie (fyzické)?

Medián pred operáciou 2 (trochu), po operácii 3 (mierne zdravé).

šetky odpovede na otázky prežívania možností a schopností uspokojenia biologických, psychologických a sociálnych potrieb tiež poukazujú na významné zlepšenie kvality života ($p < 0,001$).

Tab. 2 Štatistické parametre prežívania možností a schopností uspokojenia bio-psycho-sociálnych potrieb

Otázka	Skupina	Priemer	Medián	Smer. odch.	Minimum	Maximum
3.	Po	1,95	2	1,054	1	5
	Pred	3,99	4	1,003	1	5
4.	Po	1,81	2	0,906	1	5
	Pred	4,29	4	0,78	2	5
5.	Po	3,74	4	0,894	1	5
	Pred	2,86	3	0,816	1	5
6.	Po	3,74	4	0,894	1	5
	Pred	2,6	3	0,831	1	4
7.	Po	3,71	4	0,881	1	5
	Pred	2,64	3	1,118	1	5
8.	Po	3,59	4	0,964	1	5
	Pred	2,41	2	0,964	1	5
9.	Po	3,35	3	0,962	1	5
	Pred	2,09	2	0,879	1	4

Tretí okruh otázok obsahoval odpovede pacientov zamerané na problematiku vykonávania vybraných aktivít v oblasti sociálneho prežívania počas posledných dvoch týždňov. Škála odpovedí na otázky 10 – 14: 1 = vôbec nie; 2 = trochu; 3 = mierne; 4 = väčšinou; 5 = úplne (tab. 3).

Tab. 3 Štatistické parametre schopností vykonávať aktivity v oblasti sociálneho prežívania

Otázka	Skupina	Priemer	Medián	Smer. odch.	Minimum	Maximum
10.	Po	3,71	4	1,2	1	5
	Pred	1,86	2	0,802	1	4
11.	Po	3,35	4	1,105	1	5
	Pred	2,04	2	0,978	1	4
12.	Po	2,68	3	1,139	1	5
	Pred	2,25	2	0,917	1	4
13.	Po	3,24	3	1,102	1	5
	Pred	2,2	2	0,881	1	4
14.	Po	3,58	4	1,144	1	5
	Pred	1,84	2	0,824	1	4
15.	Po	3,58	4	1,113	1	5
	Pred	1,71	2	0,743	1	4

Otázka 10. Máte dostatok energie pre každodenný život?

Medián pred operáciou 2 (trochu), po operácii 4 (väčšinou).

Otázka 11. Ste schopný prijať svoj fyzický výzor?

Medián pred operáciou 2 (trochu), po operácii 4 (väčšinou).

Otázka 12. Máte dostatok peňazí na uspokojovanie svojich potrieb?

Medián pred operáciou 2 (trochu), po operácii 3 (mierne).

Otázka 13. Nakol'ko dostupné sú pre Vás informácie, ktoré potrebujete pre svoj denný život?

Medián pred operáciou 2 (trochu dostupné), po operácii 3 (mierne sú dostupné).

Otázka 14. V akom rozsahu máte príležitosti na voľno-časové aktivity?

Medián pred operáciou 2 (trochu majú príležitosti), po operácii 4 (väčšinou majú príležitosti).

Otázka 15. Nakol'ko sa viete dostať v priestore k tomu, čo potrebujete?

Škála odpovedí: 1 = veľmi slabo; 2 = slabo; 3 = ani dobre, ani zle; 4 = dobre; 5 = veľmi dobre. Medián pred operáciou 2 (trochu sa vedia dostať), po operácii 4 (väčšinou).

Všetky odpovede na otázky schopnosti vykonávania sociálnych aktivít opäť indikovali významné zlepšenie kvality života ($p < 0,001$).

Štvrtý okruh otázok obsahoval odpovede pacientov na problematiku vnímania rôznych aspektov ich života počas posledných dvoch týždňov. Škála odpovedí na otázky 16 – 25:

1 = veľmi nespokojný; 2 = nespokojný; 3 = ani spokojný, ani nespokojný; 4 = spokojný; 5 = veľmi spokojný (tab. 4).

Tab. 4 Štatistické parametre vnímania rôznych aspektov života

Otázka	Skupina	Priemer	Medián	Smer. odch.	Minimum	Maximum
16.	Po	3,62	4	1,054	1	5
	Pred	1,94	2	0,782	1	4
17.	Po	3,51	4	1,004	1	5
	Pred	1,83	2	0,738	1	4
18.	Po	3,6	4	1,034	1	5
	Pred	1,85	2	0,759	1	4
19.	Po	3,54	4	0,98	1	5
	Pred	1,83	2	0,738	1	4
20.	Po	3,34	3	1,078	1	5
	Pred	2,7	3	0,909	1	5
21.	Po	3,19	3	1,158	1	5
	Pred	2,9	3	1,036	1	5
22.	Po	3,34	3	1,05	1	5
	Pred	2,9	3	1,036	1	5
23.	Po	3,24	3	1,096	1	5
	Pred	2,51	2	1,05	1	5
24.	Po	3,3	3	1,109	1	5
	Pred	2,3	2	1,002	1	5
25.	Po	3,54	4	1,147	1	5
	Pred	2,29	2	0,983	1	5

Otázka 16. Nakol'ko ste spokojný so svojím spánkom?

Medián pred operáciou 2 (nespokojní so svojím spánkom), po operácii 4 (spokojní).

Otázka 17. Nakol'ko spokojný ste s tým, ako môžete vykonávať svoje každodenné činnosti?

Medián pred operáciou 2 (nespokojní), po operácii 4 (spokojní).

Otázka 18. Nakol'ko ste spokojný s vašou pracovnou kapacitou?

Medián pred operáciou 2 (nespokojní s pracovnou kapacitou), po operácii 4 (spokojní).

Otázka 19. Nakol'ko ste spokojný so sebou samým?

Medián pred operáciou 2 (nespokojní so sebou samým), po operácii 4 (spokojní).

Otázka 20. Nakol'ko ste spokojný s vašimi osobnými vzťahmi?

Významné zlepšenie spokojnosti s osobnými vzťahmi (priemer pred operáciou 2,7; priemer po 3,34). Medián je rovnaký 3 (ani spokojní, ani nespokojní s osobnými vzťahmi).

Otázka 21. Nakol'ko ste spokojný so svojím sexuálnym životom?

Významné zlepšenie spokojnosti so sexuálnym životom (priemer pred operáciou 2,9; priemer po 3,19). Medián je rovnaký 3 (ani spokojní, ani nespokojní so sexuálnym životom).

Otázka 22. Nakol'ko ste spokojný s podporou, ktorú dostávate od svojich priateľov?

Významné zlepšenie spokojnosti s podporou od priateľov (priemer pred operáciou 2,9; priemer po 3,34). Medián je rovnaký 3 (ani spokojní, ani nespokojní s podporou).

Otázka 23. Nakol'ko ste spokojný s podmienkami miesta, kde žijete?

Medián pred operáciou 2 (nespokojní), po operácii 3 (ani spokojní, ani nespokojní).

Otázka 24. Nakol'ko ste spokojný s tým, aký máte prístup k zdravotníckym službám?
Medián pred operáciou 2 (nespokojní), po operácii 3 (ani spokojní, ani nespokojní).

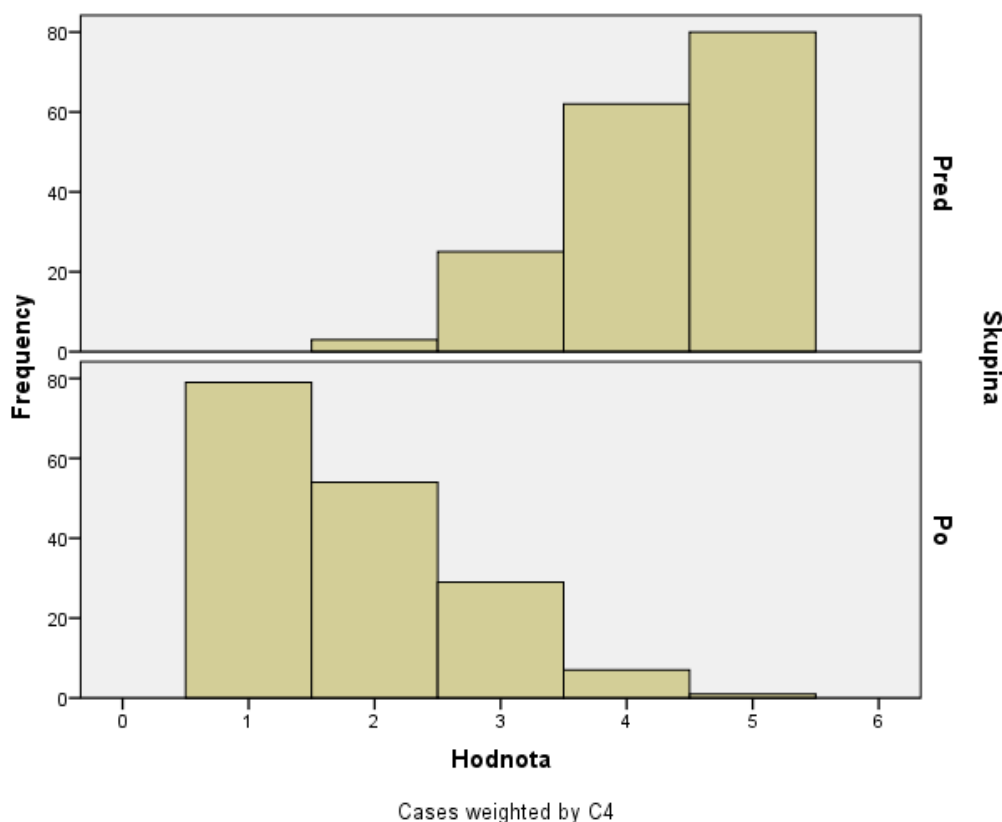
Otázka 25. Nakol'ko ste spokojný s možnosťami dopravy?

Medián pred operáciou 2 (nespokojní s dopravou), po operácii 4 (spokojní s dopravou).

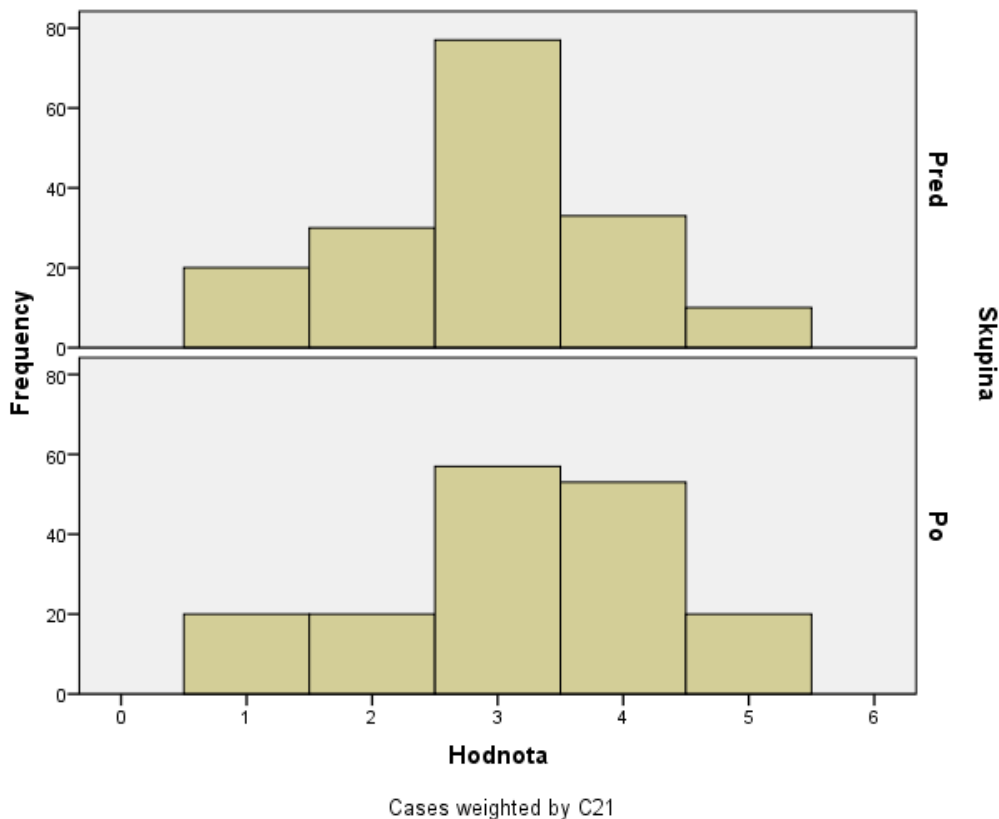
Všetky odpovede na otázky vnímania rôznych aspektov života opäť indikovali významné zlepšenie kvality života ($p < 0,001$). Menej významné zlepšenie bolo v otázke 21 (spokojnosť so sexuálnym životom; $p < 0,01$). Na záver výsledkov uvádzame dva grafy.

Na záver výsledkov uvádzame dva grafy.

Prvý zobrazuje formálne najväčšiu hodnotu testu v rozdiel kvality života pred a po implantácii totálnej endoprotézy bedrového a kolenného kĺbu, ktorá je v otázke č. 4: Nakol'ko potrebujete medicínsku liečbu, aby ste mohli fungovať vo svojom každodennom živote? Škála: 1 = vôbec nie; 2 = trochu; 3 = mierne; 4 = áno, veľmi; 5 = extrémne. Na grafe je zreteľne vidieť, že pred operáciou frekvencie hodnôt postupne rastú od hodnoty 2 (trochu potrebujú medicínsku liečbu, $n = 3$) až po hodnotu 5 (extrémne potrebujú medicínsku liečbu, $n = 80$), ktorá je aj modus. Po operácii je naopak modus v najmenšej hodnote 1 (vôbec nepotrebujú medicínsku liečbu, $n = 79$) a frekvencia hodnôt monotónne klesá po hodnotu 5 (extrémne potrebujú medicínsku liečbu, $n = 1$). Zaujímavá je zrkadlová asymetria rozdelení hodnôt pred a po implantácii totálnej endoprotézy bedrového a kolenného kĺbu.



Obr. 1: Histogram odpovedí na otázku 4 – potreba medicínskej liečby v bežnom živote



Obr. 2: Histogram odpovedí na otázku 21- spokojnosť so sexuálnym životom

Relatívne najmenší, ale signifikantný rozdiel ($p < 0,01$) bol pri otázke 21 (obr. 2): Nakoľko ste spokojný so svojím sexuálnym životom? Škála: 1 = veľmi nespokojný; 2 = nespokojný; 3 = ani spokojný, ani nespokojný; 4 = spokojný; 5 = veľmi spokojný. Rozdelenie pred implantáciou totálnej endoprotézy bedrového a kolenného kĺbu je zhruba symetrické. Po operácii je zreteľný nárast hlavne v hodnote 4 (spokojnosť so sexuálnym životom), a pokles v hodnote 3 (ani spokojný, ani nespokojný).

5. Záver

V poslednom desaťročí dochádza v zdravotníctve k mnohým zmenám aj v súvislosti s rozvojom endoprotetiky. Totálna endoprotéza kĺbu má jednoznačný vplyv na zlepšenie kvality života pacientov, čo preukázal aj náš výskum. Pacient sa totiž pri plánovaných implantáciách zvyčajne nachádza v stave, keď je už obmedzovaný vo vykonávaní bežných činností v dôsledku bolesti a obmedzeného pohybu, neraz aj s použitím kompenzačných a podporných pomôcok. Pri správnej príprave pacienta, implantácii a jeho doliečení navracia kĺbová náhrada pacientovi takmer plné zdravie pohybového aparátu a umožňuje plnohodnotný život. Pacienti absolvujú rehabilitácie a sú informovaní o režime s totálnou endoprotézou. Na základe našich výsledkov môžeme konštatovať, že kvalita života skúmaných pacientov (na základe dotazníka WHOQOL-BREF) sa významne zlepšila vo všetkých skúmaných oblastiach:

1. celková kvalita života a zdravia,
2. možnosti a schopnosti uspokojenia biologických a psychosociálnych potrieb,
3. vykonávania aktivít v oblasti sociálneho prežívania,
4. vnímania rôznych aspektov života.

Výsledky výskumu poukázali na významný vplyv implantácie endoprotézy v praxi a na to, ako daný operačný výkon prispieva ku zmene kvality života pacientov. Zároveň

predstavujú cennú platformu v procese zdokonaľovania metodológií výskumu v danej skupine diagnóz a pacientov, čím by sa vytvoril priestor aj pre hodnotný benchmarking výstupov zo štúdií v národnom aj medzinárodnom meradle. Tieto výstupy by boli veľmi významné aj pre tvorcov zdravotnej politiky a pre koncepciu strategického rámca.

Literatúra

DRAGOMIRECKÁ, E. – BARTOŇOVÁ, J. 2006. WHOQOL-BREF. WHOQOL-100. Praha, Psychiatrické centrum, 2006.

GAVUROVÁ, B. – ŠOLTĚS, V. – KAFKOVÁ, K. – ČERNÝ, Ľ. 2013. Vybrané aspekty efektívnosti slovenského zdravotníctva. Jednodňová zdravotná starostlivosť a jej rozvoj v podmienkach Slovenskej republiky. Košice: EkF TUKE, 2013. 275 s. ISBN 978-80-553-1438-9.

KNUTSSON S. – ENGBERG, I.B. 1999. An evaluation of patients' quality of life before, 6 weeks and 6 month after total hip replacement surgery. In: Jurnal of Advanced Nursing, 1999, roč. 30, č. 6, s. 1349 – 59.

KOLÁŘ, P. et al. 2009. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1

KUTLÁK, Š. 2012. Systém financovania zdravotníctva u operácií totálnych endoprotéz bedrového kĺbu. VŠE, 2012. Online: https://theses.cz/id/qhmmuk/ISIS_34336_xkuts04.pdf

McMURRAY, A. – GRANT, S. et al. 2005. Mapping recovery after total hip replacement surgery: health-related quality of life after three years. In: Australian Journal of Advanced Nursing, 2005. vol. 22, number 4. Dostupné na: <http://www.ajan.com.au/Vol22/Vol22.4-3.pdf>

NEČAS, L. 2010. SAR-slovenský artroplastický register-výročná správa. Online: <http://sar.mfn.sk/>

TOWHEED, T. E., HOCHBERG, M. C. 1996. Health-related quality of life after total hip replacement. In: Semin Arthritis Rheum, roč. 26, č. 1, s. 483 – 491.

VISSERS, M. M – BUSSMANN, J. B. et al. Recovery of physical functioning after total hip arthroplasty: systematic review and meta-analysis of the literature. In: Physical Therapy, 2011. vol. 9, num. 5, p. 615- 29. Dostupné na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21393418>

Adresy autorov:

RNDr. Samuel Koróny, PhD.
Ekonomická fakulta UMB
Cesta na amfiteáter 1
974 01 Banská Bystrica
Email: samuel.korony@umb.sk

PhDr. Janeta Ušiaková
Oddelenie ortopédie a úrazovej chirurgie
Všeobecná nemocnica s poliklinikou
Lučenec n. o.
Nám. Republiky 15
984 39 Lučenec

doc. Ing. Beáta Gavurová, PhD. MBA
Ekonomická fakulta TUKE
Němcovej 32
040 01 Košice
Email: beata.gavurova@tuke.sk

Korelačný koeficient pri analýze izopotenciálových máp elektrického poľa srdca mladých dospelých kontrol

Correlation Coefficient at the Analysis of Isopotential Maps of the Electric Heart Field in Young Adult Controls

Katarína Kozlíková, Michal Trnka

Abstrakt

Rozloženie elektrického napätia na povrchu hrudníka počas jednotlivých častí elektrickej aktivácie srdca možno zaznamenať prostredníctvom postupnosti izopotenciálových máp, ktoré možno kvantitatívne analyzovať prostredníctvom Pearsonovho korelačného koeficientu umožňujúceho konštrukciu autokorelačných máp. Cieľom tejto práce je prehľad analýzy autokorelačných máp mladých dospelých kontrol počas depolarizácie predsiení a depolarizácie a repolarizácie komôr srdca.

Abstract

Voltage distributions over the whole chest surface can be displayed in form of a set of isopotential maps that can be analysed quantitatively using the Pearson's correlation coefficient allowing the construction of autocorrelation maps. The aim of this study is to review the analysis of the autocorrelation maps in healthy young adults during the atrial depolarisation and ventricular depolarisation and repolarisation.

Kľúčové slová

Povrchové mapovanie elektrického poľa srdca; Pearsonov korelačný koeficient; Autokorelačná mapa.

Keywords

Body surface potential mapping; Pearson's correlation coefficient; Autocorrelation map.

JEL classification: I19.

1. Úvod

Povrchové mapovanie elektrického poľa srdca je neinvazívna metóda elektrokardiografie, ktorá poskytuje informácie o elektrickej aktivite srdca porovnateľné s invazívnymi vyšetreniami (Mirvis, 1993). Z iného názvu tejto metódy – mnohozvodová elektrokardiografia – vyplýva, že jej podstatou je snímanie veľkého počtu elektrokardiogramov. Veľký počet elektrokardiografických kriviek sa nehodnotí jednotlivo ako pri štandardnej 12-zvodovej elektrokardiografii, ale konštruujú sa z nich obrazce pripomínajúce geografické mapy (Kozlíková, 1990).

Elektrokardiografické mapy možno analyzovať kvalitatívne – vizuálne a slovným popisom – alebo kvantitatívne – nejakými vhodnými číselnými hodnotami. Často sa používa aj porovnávanie máp prostredníctvom rozdielových máp (jednoduché odčítanie hodnôt napätia v jednotlivých bodoch mapy) alebo odchýlkových máp (založené na predpokladoch normálneho rozdelenia dát a pravdepodobností pomocou Gaussovej krivky), pomocou indexu variability (stredný kvadratický rozdiel dvoch máp) alebo korelačného koeficientu (Kozlíková, 1990).

2. Cieľ

Cieľom tejto prehľadovej práce je poukázať na možnosti využitia Pearsonovho korelačného koeficientu pri analýze izopotenciálových máp elektrického poľa srdca počas rôznych úsekov elektrokardiografickej krivky.

3. Metodika

3.1. Povrchové mapovanie elektrického poľa srdca

Pri mnohozvodovom snímaní elektrického poľa srdca sa na povrch hrudníka ukladá veľký počet elektród (až niekoľko stoviek) do presne definovaných bodov, spravidla do uzlových bodov nejakej mriežky alebo v presne definovaných vzájomných vzdialenostiach. Označme napätie namerané na i -tej elektróde v čase t symbolom $U_i(t)$, $i = 1, 2, \dots, N$, kde N je počet elektród na hrudníku, respektíve počet bodov, z ktorých sa konštruuje mapa.

Rozloženie napätí na povrchu hrudníka v jedinom čase t nazývame izopotenciálová mapa. Počas jedného srdcového cyklu (jedného „úderu“ srdca) môžeme zostrojiť niekoľko desiatok až stoviek izopotenciálových máp podľa toho, čo potrebujeme pre konkrétneho pacienta zistiť. Obvykle sa analyzuje postupnosť izopotenciálových máp, čo môže byť pri veľkom počte máp dosť náročné. Pretože jednotlivé úseky elektrokardiogramu majú pre rôzne osoby rôzne trvanie, môže sa pri porovnávaní izopotenciálových máp použiť časová štandardizácia (normalizácia).

V našich prácach sme unipolárne elektrokardiogramy registrovali pomocou limitovaného 24-zvodového systému podľa Barra, ktorý vychádza z pravidelnej mriežky 10 riadkov a 15 stĺpcov (Barr a spol., 1971). Napätia sme merali a spracovali na mapovacom systéme ProCardio (Rosík a spol., 1997). Všetky elektrokardiogramy sa zaznamenávali v ležiacej polohe počas pokojného výdychu. Nulová lineárna izoelektrická čiara bola prekladaná cez dva po sebe idúce segmenty TP v každom elektrokardiograme. Nezávisle od seba sme analyzovali tri úseky elektrokardiografickej krivky – vlnu P, komplex QRS a interval ST, ktorý pozostáva zo segmentu ST a vlny T.

Začiatky a konce jednotlivých úsekov sa stanovili manuálne zo stredného kvadratického signálu (Kozlíková, 1990). Začiatok segmentu ST bol totožný s koncom komplexu QRS. V prípade použitia časovej štandardizácie sme každý sledovaný úsek u každého probanda rozdelili na 20 rovnakých intervalov. Pre každý úsek sme skonštruovali 21 izopotenciálových máp (Kozlíková, 1990): prvá mapa (mapa 1) vždy zodpovedala začiatku príslušného úseku, posledná mapa (mapa 21) vždy zodpovedala koncu príslušného úseku (obrázky 1, 3 a 5). Bez použitia časovej štandardizácie bol počet máp pre jednotlivých probandov rôzny. V sledovaných úsekoch (či už časovo štandardizovaných alebo nie) sme každú izopotenciálovú mapu porovnali s každou izopotenciálovou mapou pomocou Pearsonovho korelačného koeficientu a výsledok porovnania sme znázornili vo forme autokorelačných máp.

3.2. Pearsonov korelačný koeficient a autokorelačná mapa

Zisťovanie vzťahov medzi rôznymi javmi má veľký význam v najrôznejších odvetviach lekárskeho vied. Takýmto typom vzťahov môže byť aj štatistický alebo korelačný vzťah, ktorý sa dá vo všeobecnosti kvantifikovať pomocou Pearsonovho korelačného koeficientu r . Korelačný koeficient môže nadobúdať iba hodnoty $-1 \leq r \leq 1$. Kladné hodnoty ($r > 0$) vyjadrujú priamu závislosť, záporné ($r < 0$) nepriamu závislosť. Závislosť je tým silnejšia, čím bližšie k hodnote jeden je hodnota korelačného koeficientu.

Ak izopotenciálovú mapu v čase t_1 označíme ako mapu A a izopotenciálovú mapu v čase t_2 označíme ako mapu B, počas jedného srdcového úderu ich môžeme porovnať pomocou Pearsonovho korelačného koeficientu r_{AB} (Kozlíková a Martinka, 2009)

$$r_{AB} = \frac{\sum_{i=1}^{150} (U_{Ai} - \bar{U}_A) \cdot (U_{Bi} - \bar{U}_B)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{150} (U_{Ai} - \bar{U}_A)^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{150} (U_{Bi} - \bar{U}_B)^2}} \quad (1)$$

kde U_{Ai} (U_{Bi}) je hodnota elektrického napätia v i -tom bode mapy A (mapy B), $\bar{U}_A$ ($\bar{U}_B$) je priemerná hodnota elektrického napätia celej mapy A (mapy B).

Výsledky porovnaní, t. j. hodnoty korelačných koeficientov pre páry máp, sme znázornili formou grafov v tvare štvorca – autokorelačných máp (Abildskov a spol., 1976). Na hlavnej diagonále sa z definície zobrazujú hodnoty $r = 1$ (porovnáva sa tá istá mapa) a grafy sú podľa tejto diagonály symetrické (obrázky 2, 4 a 6).

V jednotlivých sledovaných úsekoch elektrokardiografických kriviek sme analyzovali oblasti s pozitívnou koreláciou zodpovedajúcou pomalým zmenám rozloženia napätí na hrudníku aj oblasti s negatívnou koreláciou zodpovedajúcou zmene polarít napätia na hrudníku. Podľa ich tvaru sme sa pokúsili stanoviť základné typy autokorelačných máp u mužov aj u žien. Zastúpenie jednotlivých typov podľa pohlavia sme porovnali pomocou testu proporcií alebo chí-kvadrát testu (Altman, 1999).

Okrem toho sme porovnávali aj vybrané časové charakteristiky. Výsledky sú uvádzané v tvare aritmetický priemer $\pm$ smerodajná odchýlka. Porovnanie týchto charakteristík medzi mužmi a ženami sa robilo pomocou nepárového t-testu, keďže všetky dáta bolo možné považovať za pochádzajúce z normálneho rozdelenia (Kozlíková a Martinka, 2009).

3.3. Probandi

Vo všetkých prezentovaných štúdiách sme izopotenciálové mapy konštruovali v rôzne početných skupinách mladých dospelých osôb, žien aj mužov, vo veku 18 – 20 rokov. Nikto z nich nemal v anamnéze kardiovaskulárne ochorenie ani kardiovaskulárne riziko. Ich štandardné 12-zvodové elektrokardiografické rovnako ako aj echokardiografické vyšetrenie bolo bez patologických nálezov, systolický aj diastolický krvný tlak mali optimálne hodnoty.

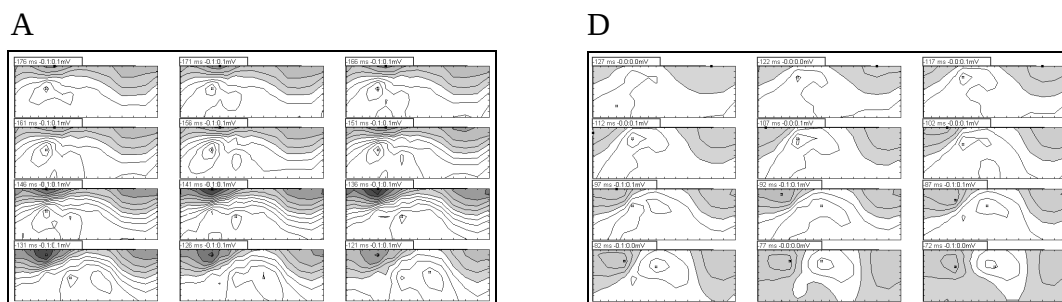
4. Výsledky

4.1. Aktivácia predsieni – vlna P

V prvej práci sme analyzovali vlnu P, ktorá reprezentuje elektrickú aktiváciu predsieni (Kozlíková, 2014). Izopotenciálové mapy sme počas vlny P konštruovali s 5 ms krokom u 92 mladých dospelých osôb (49 žien, 43 mužov), priemerný vek ($18,6 \pm 0,4$) rokov.

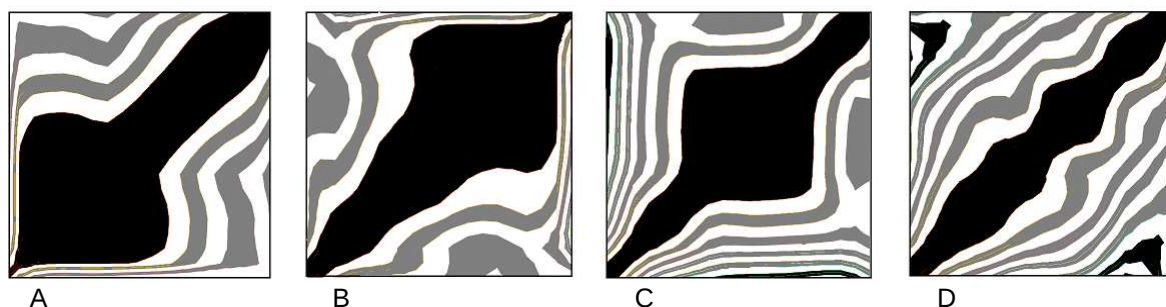
Minimálne negatívne a maximálne pozitívne hodnoty napätia na izopotenciálových mapách vlny P boli od $-0,18$ mV do $0,19$ mV (obrázok 1). Priemerné trvanie vlny P bolo (84 ± 11) ms (ženu: 81 ± 12 ms; muži: 88 ± 10 ms; $p < 0,05$). Preto sme pre jednotlivých probandov skonštruovali 11 až 22 izopotenciálových máp. Jednotlivé korešpondujúce autokorelačné mapy zobrazujú potom 121 do 484 hodnôt korelačných koeficientov, ktoré boli od $r = -0,70$ po $r = 1,00$.

Priemerné hodnoty korelačných koeficientov na jednotlivých autokorelačných mapách boli $0,69 \pm 0,09$ (rozpätie $0,46 - 0,88$). Negatívne korelácie sme pozorovali na 56 autokorelačných mapách, častejšie u žien (73 %) ako u mužov (47 %; $p < 0,05$).



Obrázok 1: Ukážka postupnosti izopotenciálových máp počas vlny P pre dvoch probandov. Prvá mapa vždy zodpovedá 15 ms po začiatku vlny P, ďalšie mapy nasledujú s krokom 5 ms. Ľavá polovica každého obdĺžnika odpovedá prednej stene hrudníka, pravá chrbtu. Biele oblasti zobrazujú kladné napätia, šedé záporné napätia. Krok medzi izopotenciálovými čiarami je 0,02 mV.

Identifikovali sme 4 základné typy autokorelačných máp podľa tvaru vysokej pozitívnej korelácie $r \geq 0,90$ (obrázok 2). Pri type A (22 mužov, 10 žien) bola najširšia oblasť na začiatku vlny P; pri type B (8 mužov, 14 žien) na konci vlny P; pri type C (8 mužov, 8 žien) približne v strede vlny P; v 22 prípadoch (5 mužov, 17 žien, typ D) mala približne rovnakú šírku pozdĺž celej diagonály. Zastúpenie jednotlivých typov autokorelačných máp bolo rôzne pre mužov a pre ženy ($p < 0,05$).



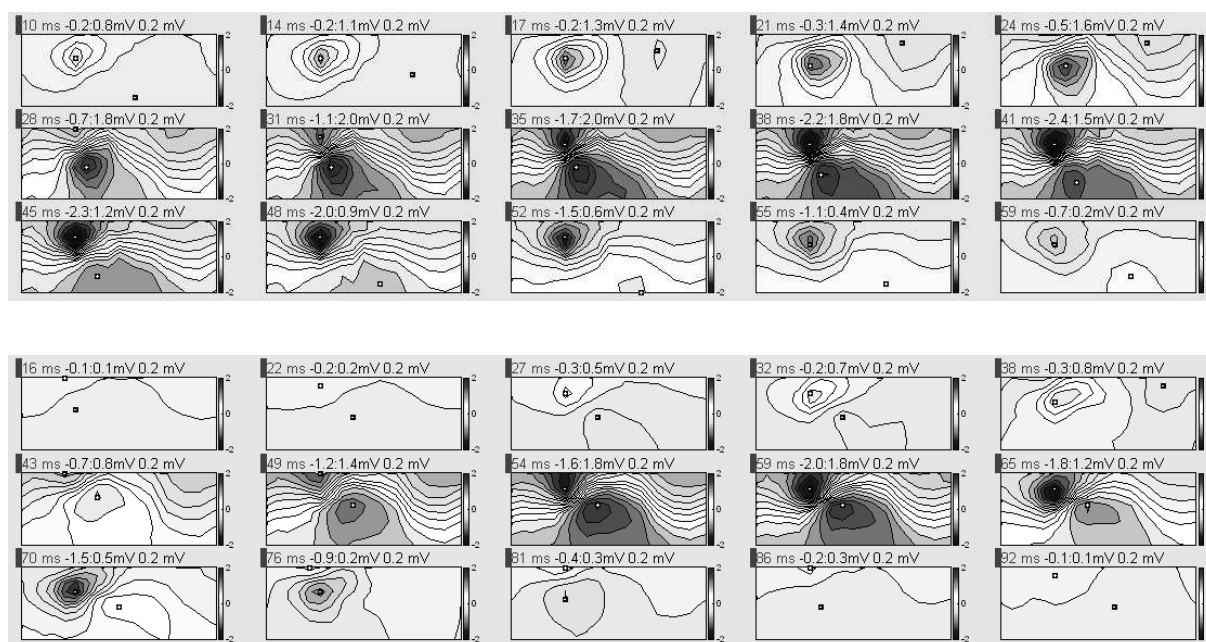
Obrázok 2: Ukážky štyroch typov autokorelačných máp. Čierne plochy odpovedajú oblastiam vysokej kladnej korelácie ($r \geq 0,90$ pozdĺž hlavnej diagonály) a negatívnym koreláciám (mapy C a D na okrajoch). Biele a šedé plochy sa menia s krokom $\Delta r = 0,10$. Typy A a D korešpondujú s postupnosťami izopotenciálových máp na obrázku 1.

4.2. Depolarizácia komôr – komplex QRS

V druhej práci sme analyzovali depolarizáciu srdcových komôr pre 42 mužov a 48 žien s priemerným vekom ($18,6 \pm 0,4$) rokov (Kozlíková a Trnka, 2014).

Minimálne negatívne a maximálne pozitívne hodnoty napätia na izopotenciálových mapách komplexu QRS boli od $-4,25$ mV do $3,44$ mV u mužov a od $-3,03$ mV do $2,60$ mV u žien (obrázok 3).

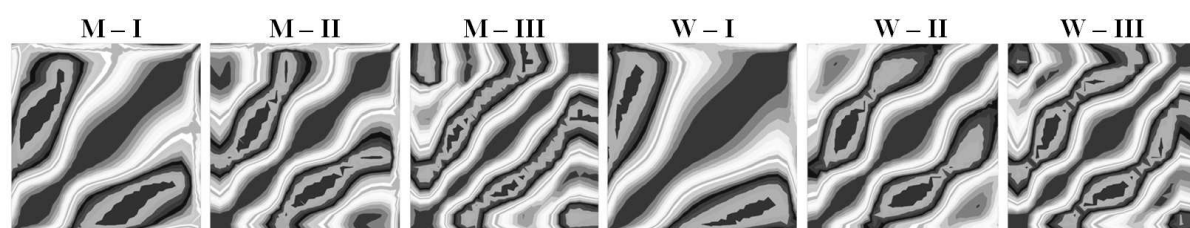
Priemerné trvanie komplexu QRS bolo (92 ± 12) ms, teda pri použití časovej štandardizácie komplexu QRS sme izopotenciálové mapy konštruovali priemerne po približne 4,5 ms. Na každej autokorelačnej mape sa zobrazilo 441 hodnôt korelačných koeficientov.



Obrázok 3: Ukážka postupnosti izopotenciálových máp osôb W-I a W-III (obrázok 4). Pre každého sú zobrazené mapy 4 až 18. Krok medzi izopotenciálovými čiarami je 0,2 mV.

Priemerné hodnoty korelačných koeficientov na jednotlivých autokorelačných mapách boli $0,087 \pm 0,044$ (rozpätie 0,011 – 0,207). Vysoká pozitívna korelácia $r \geq 0,900$ sa v priemere týkala $(26 \pm 5) \%$ (rozpätie 15 % – 40 %) celkovej plochy jednotlivých autokorelačných máp s priemernou hodnotou $0,970 \pm 0,004$. Negatívne korelácie sa objavili najmä paralelne k hlavnej diagonále s priemernou hodnotou $-0,543 \pm 0,054$ (minimum bolo $r = -0,994$). Medzi mužmi a ženami neboli v porovnávaných parametroch žiadne štatisticky významné rozdiely.

Identifikovali sme 4 základné typy autokorelačných máp podľa tvaru oblastí s pozitívnou a negatívnou koreláciou (obrázok 4). Pri type I bola vysoká korelácia $r \geq 0,900$ na začiatku komplexu QRS a pozdĺž hlavnej diagonály. Na zápornú sa zmenila až na okrajoch autokorelačnej mapy (15 mužov, 12 žien; 30% všetkých máp). Pri type II nasledovala za touto negatívnou sekundárna pozitivita (23 mužov, 32 žien; 61%). Pri type III nasledovala za sekundárnou pozitivitou ešte aj sekundárna negativita v rohoch autokorelačných máp (4 muži, 4 ženy; 9%).



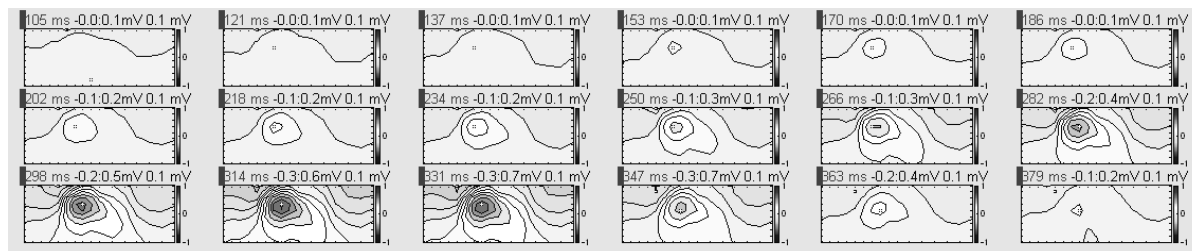
Obrázok 4: Ukážka troch typov (I, II a III) autokorelačných máp mužov (M) a žien (W). Autokorelačné mapy W-I a W-III korešpondujú s izopotenciálovými mapami na obrázku 3.

4.2. Repolarizácia komôr – interval ST

V tretej práci sme analyzovali repolarizáciu srdcových komôr pre 41 mužov a 48 žien s priemerným vekom (18.6 ± 0.4) rokov (Kozlíková a spol., 2015).

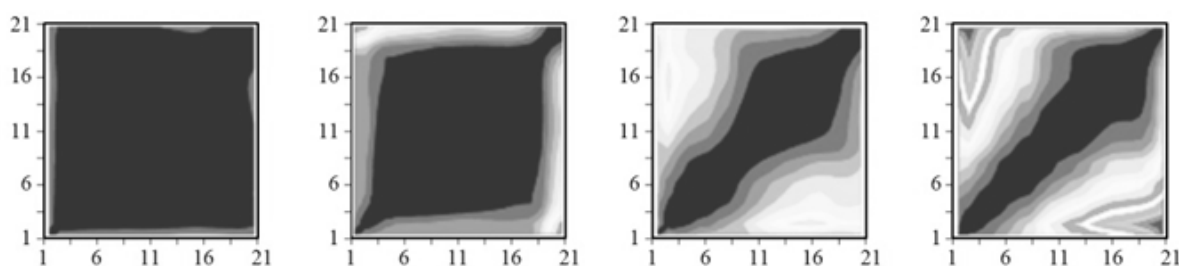
Priemerné trvanie intervalu ST bolo (300 ± 31) ms, teda pri použití časovej štandardizácie komplexu QRS sme izopotenciálové mapy konštruovali priemerne po 15 ms. Na každej autokorelačnej mape sa zobrazilo 441 hodnôt korelačných koeficientov.

Minimálne negatívne a maximálne pozitívne hodnoty napätia na izopotenciálových mapách boli od $-0,55$ mV do $1,51$ mV u mužov, od $-0,54$ mV do $0,93$ mV u žien ($p < 0,05$ pre kladné napätia; obrázok 5).



Obrázok 5: Ukážka postupnosti izopotenciálových máp počas intervalu ST. Súobrazené mapy 2 až 19.

Priemerné hodnoty korelačných koeficientov na jednotlivých autokorelačných mapách boli $0,838 \pm 0,073$ (rozpätie $0,613 - 0,961$). Vysoká pozitívna korelácia $r \geq 0,900$ pokrývala v priemere (53 ± 13) % celej plochy jednotlivých autokorelačných máp (rozpätie $28\% - 88\%$) s priemernou hodnotou koeficientov $0,966 \pm 0,004$. Pozitívna korelácia $r \geq 0,500$ pokrývala v priemere (93 ± 7) % plochy autokorelačných máp ($71\% - 100\%$; priemerná hodnota koeficientov $0,875 \pm 0,035$). Negatívne korelácie boli iba na okrajoch máp a týkali sa porovnania izopotenciálových máp počas segmentu ST s vlnou T. Ich priemerná hodnota bola $-0,067 \pm 0,062$ (minimum $r = -0,164$).



Obrázok 6: Ukážka 4 základných typov autokorelačných máp (zľava doprava: I, II, III a IV). Čísla na osiach zodpovedajú postupnosti izopotenciálových máp. Čierne plochy predstavujú $r \geq 0,9$; odtiene sivej sa menia s krokom $\Delta r = 0,1$. Autokorelačná mapa II korešponduje s izopotenciálovými mapami na obrázku 5.

Podľa hodnôt korelačných koeficientov sme rozlíšili 4 základné typy autokorelačných máp (obrázok 6). Pri prvých troch typoch boli na mapách iba kladné hodnoty korelačných koeficientov. Pri type I pokrývala vysoká pozitívna korelácia $r \geq 0,900$ najmenej 75% celej

plochy jednotlivých autokorelačných máp (4 muži, 3 ženy); pri type II od 50 % po 75 % (25 mužov, 17 žien); pri type III od 25 % po 50 % (10 mužov, 20 žien). Pri type IV sa objavila aj negatívna korelácia (2 muži, 8 žien). Zastúpenie jednotlivých typov máp medzi pohlaviami bolo rozdielne ($p < 0,05$).

5. Diskusia

Autokorelačné mapy zobrazujú iba javy, ktoré sa odohrávajú v elektrickom zdroji (myokard). Sú veľmi málo ovplyvnené geometriou objemového vodiča (hrudník), ktorý ich spája so zvodovým systémom. Sú však veľmi citlivé na zmeny v aktivačnej (repolarizačnej) postupnosti (Corlan a DeAmbroggi, 2005; Corlan a spol., 2005).

V našich prácach (Kozlíková, 2014; Kozlíková a Trnka, 2014; Kozlíková a spol., 2015) sme identifikovali pre každý úsek elektrokardiografickej krivky niekoľko základných typov autokorelačných máp. Zatiaľ nie je známe, prečo sú jednotlivé typy máp zastúpené s rôznou frekvenciou u mužov a u žien. Vzhľadom na vlastnosti autokorelačných máp to však nemožno pripísať rozdielom v geometrii srdce – hrudník.

Môžeme však potvrdiť, že nami registrované a skonštruované izopotenciálové mapy vykazujú podobné rozloženia napätia na hrudníku ako boli publikované pre iné plné zvodové systémy (Green a spol., 1985; Stilli a spol., 1988).

6. Záver

Pomocou Pearsonovho korelačného koeficientu sme zistili rôzne typy (tvary) autokorelačných máp u probandov počas depolarizácie predsení aj depolarizácie a repolarizácie komôr srdca. Poloha kladných a záporných napätí na hrudníku súvisí so smerom aktivácie, respektíve depolarizácie. Z hodnôt korelačných koeficientov môžeme určiť stabilitu alebo zmenu napäťového rozloženia na povrchu hrudníka. A z toho môžeme predpokladať priebeh aktivácie a repolarizácie v samotnom srdci.

7. PodĎakovanie

Práca bola podporená projektom VEGA 1/0727/14 MŠVVŠ SR: “Kardiorenálne súvislosti srdcového zlyhávania a elektrická činnosť srdca”.

8. Literatúra

1. ABILDSKOV, J.A., BURGESS, M.J., LUX, R.L., WYATT, R.F., VINCENT, G.M. 1976. The expression of normal ventricular repolarization in the body surface distribution of T potentials. In: *Circulation*, roč. 54, č. 6, s. 901 – 906.
2. ALTMAN, G.G. 1999. Practical Statistics for Medical Research. Chapman&Hall/CRC, Boca Raton, 611 s.
3. BARR, R.C., SPACH, M.S., HERMAN-GIDDENS, G.S. 1971. Selection of the number and positions of measuring locations for electrocardiography. In: *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, roč. 18, č. 1, s. 125 – 138.

4. CORLAN, A.D., DE AMBROGGI, L. 2005. The normal variability of the QRS autocorrelation maps. In: HIRAOKA, M. et al. (Eds.) *Advances in Electrocardiology 2004*. World Scientific Publishing, Singapore, s. 507 – 511.
5. CORLAN, A.D., MACLEOD, R.S., DE AMBROGGI, L. 2005. The effect of intrathoracic heart position on electrocardiogram autocorrelation maps. In: *Journal of Electrocardiology*, roč. 38, č. 2, s. 87– 94.
6. GREEN, L.S., LUX, R.L., HAWS, C.W., WILLIAMS, R.R., HUNT, S.C., BURGESS, M.J. 1985. Effects of age, sex, and body habitus on QRS and ST-T potential maps of 1100 normal subjects. *Circulation*, roč. 71, č. 2, s. 244 – 253.
7. KOZLÍKOVÁ, K. 2014. Atrial activation as displayed in autocorrelation maps of young adult controls - a preliminary study. In: MACFARLANE, P. W. (Ed.) *Electrocardiology 2013. Proceedings of the 40th International Congress on Electrocardiology*. Bratislava, ÚM SAV, s. 165 – 167. ISBN 978-80-969-672-8-5
8. KOZLÍKOVÁ, K., TRNKA, M., KOSNÁČ, D. 2015. Ventricular repolarisation analysed in young adult men and women using autocorrelation maps. In: *Measurement 2015*. Bratislava, IMS SAS, s. 97 – 100. ISBN 978-80-969672-9-2
9. KOZLÍKOVÁ, K., TRNKA, M. 2014. Analysis of the ventricular depolarisation using autocorrelation maps in young adult men and women. In: *Electrocardiology 2014 : Proceedings of the 41st International Congress on Electrocardiology*. Bratislava, ÚM SAV, s. 229 – 232. ISBN 978-80-969672-7-8
10. KOZLÍKOVÁ, K., MARTINKA, J. 2009. *Základy spracovania biomedicínskych meraní II*. Bratislava, Asklepios, 204 s. ISBN 978-80-7167-137-4
11. KOZLÍKOVÁ, K. 1990. Povrchové integralové mapy, ich charakteristiky a metódy kvantitatívnej analýzy. In: *Bratislavské lekárske listy*, roč. 91, č. 11, s. 815 – 823.
12. MIRVIS, D.M. 1993. *Electrocardiography. A Physiologic Approach*. Mosby, St. Louis, 544 s. ISBN 978-0801674792
13. ROSÍK, V., TYŠLER, M., TURZOVÁ, M. 1997. Portable device of for ECG mapping. In: FROLLO, I., PLAČKOVÁ, A. (Eds.) *Proceedings of International Conference of Measurement*. SAV, Bratislava, s. 367 – 370.
14. STILLI, D., MUSSO, E., BARONE, P., CIARLINI, P., MACCHI, E., REGOLIOSI, G., DEI CAS, L., MANCA, C., VISIOLI, O., BO, M., TACCARDI, B. 1988. Newer data on the configuration and variability ranges of body surface maps in a sample of normal subjects. *Juornal of Electrocardiology*, roč. 21, č. 1, s. 1 – 14.

Adresy autorov

Katarína Kozlíková, doc. RNDr. CSc.
Ústav lekárskej fyziky, biofyziky,
informatiky a telemedicíny, Lekárska fakulta
Univerzity Komenského v Bratislave
Sasinkova 2, 813 72 Bratislava, SR
katarina.kozlikova@fmed.uniba.sk

Michal Trnka, PhDr. PhD.
Ústav lekárskej fyziky, biofyziky,
informatiky a telemedicíny, Lekárska fakulta
Univerzity Komenského v Bratislave
Sasinkova 2, 813 72 Bratislava, SR
michal.trnka@fmed.uniba.sk

Počet výjezdů IZS Number of EMS operations

Jaroslav Marek, Jitka Slováková, Jan Hanousek

Abstract: The article is devoted to analysis of Emergency medical services operations. With the help of statistical methods a study has been carried out to analyse number of EMS operations in the Olomouc region, Czech Republic during the year 2009. The article is tried to find estimates of density function on different days. It is also well known, that the capacity of EMS powers influence to the arrival time of emergency medical services. This shows the importance of knowing the number of operation distribution. The statistical model is composed of a finite mixture of circular von Mises distributions. Parameters of the model are estimated using the EM algorithm. The results show that the model composed of a finite mixture of von Mises distribution corresponds to the input data with high significance level.

Abstrakt: Článek je věnován analýze počtu výjezdů zdravotnické záchranné služby (ZZS). Pomocí statistických metod jsou analyzována data z Olomouckého kraje za rok 2009. V článku se snažíme najít odhad hustoty náhodné veličiny počtu výjezdů ZZS v různých dnech. Je dobře známé, že kapacita ZZS ovlivňuje dobu dojezdu. Proto má znalost distribuce počtu zásahů ZZS velký význam. Statistický model využívá směs von Misesových distribucí. Neznámé parametry jsou odhadovány pomocí EM algoritmu. Výsledky prokážou možnost modelovat data směsí von Misesových distribucí.

Key words: EMS in the Czech Republic, number of EMS operations, von Mises distribution.

Klíčové slová: ZZS v České republice, počet výjezdů ZZS, von Misesovo rozdělení.

JEL classification: I10, C00, C8

1. Úvod

V tomto článku budeme hledat odhad hustoty náhodné veličiny popisující počet výjezdů složek IZS v Olomouckém kraji v r. 2009. Odhad hustoty bude založen na výpočtu parametrů směsi von Misesových rozdělení pomocí EM algoritmu.

2. Směs von Misesových distribucí

Hustota von Misesovy distribuce (vM-pdf) je dána vztahem

$$vM(\theta|\theta_0, \kappa) = \frac{1}{2\pi I_0(\kappa)} e^{\kappa \cos(\theta - \theta_0)}, \quad (1)$$

kde $\kappa \geq 0$, $0 \leq \theta < 2\pi$ a $I_0(\kappa)$ je modifikovaná Besselova funkce nultého řádu daná vztahem

$$I_0(\kappa) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{2\pi} e^{\kappa \cos(\theta)} d\theta = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{(i!)^2} \left(\frac{\kappa}{2}\right)^{2i}. \quad (2)$$

Derivováním $I_0(\kappa)$ podle θ získáme Besselovu funkci prvního řádu $I_1(\kappa)$.

$$I_1(\kappa) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{2\pi} \cos \theta e^{\kappa \cos \theta} d\theta = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{\Gamma(i+2)\Gamma(i+1)} \left(\frac{\kappa}{2}\right)^{2i+1}. \quad (3)$$

Směs K von Misesových distribucí s váhami $0 \leq w_k \leq 1$, $\sum_{k=1}^K w_k = 1$ má hustotu

$$p(\theta|\theta_0, \kappa) = \sum_{k=1}^K w_k v(\theta|\theta_{0,k}, \kappa_k). \quad (4)$$

3. EM algoritmus

Maximálně věrohodný odhad neznámých parametrů v modelu (4) nevede k analyticky řešitelné soustavě nelineárních rovnic a řešení je třeba hledat numericky. Nejčastěji se používá EM algoritmus:

- 1) Pro náhodnou veličinu x definovanou na kruhu a náhodný výběr $x = (x_1, \dots, x_n)'$ odhadneme vhodný počet směrů $K \geq 2$.
- 2) Rozdělíme data do K sektorů $(0, 2\pi/K), (2\pi/K, 3\pi/K), \dots, ((2K-1)\pi/K, 2\pi)$.
- 3) Vykreslíme histogram pro t tříd s četnostmi $X_i, i=1, \dots, t$.
- 4) Odhadneme počáteční parametry (θ, κ, w) v každém z K sektorů:
 - a) Počáteční váhy odhadneme vztahem

$$\omega_k = 1/n \sum_{i=L_k}^{U_k} X_i, \quad (5)$$

kde L_k a U_k představují dolní a horní index k -tého sektoru, K je celkový počet sektorů (směrů), X_i je počet pozorování v dané třídě.

- b) Směr θ_j pro každý sektor odhadneme vztahem

$$\theta_j = \begin{cases} \arctan\left(\frac{s_j}{c_j}\right); & s_j \geq 0, c_j > 0 \\ 2\pi + \arctan\left(\frac{s_j}{c_j}\right); & s_j < 0, c_j > 0 \\ \pi + \arctan\left(\frac{s_j}{c_j}\right); & c_j < 0 \\ \pi; & s_j = 0, c_j = -1 \\ \frac{\pi}{2}; & s_j > 0, c_j = 0 \\ \frac{3\pi}{2}; & s_j < 0, c_j = 0 \end{cases} \quad (6)$$

kde s_j a c_j reprezentují průměrnou hodnotu sinu a kosinu všech dat sektoru

$$s_j = \frac{\sum_{i=1}^t n_i \sin(\theta_i)}{\sum_{i=1}^t n_i}, \quad c_j = \frac{\sum_{i=1}^t n_i \cos(\theta_i)}{\sum_{i=1}^t n_i}, \quad (7)$$

t je počet sektorů a n_i je počet pozorování v dané třídě.

- c) Koncentraci v každém sektoru můžeme určit iteračně vyřešením rovnice

$$\frac{I_4(\kappa_k)}{I_0(\kappa_k)} = [s_j^2 + c_j^2]^{\frac{1}{2}}, \quad (8)$$

- 5) Určíme podmíněné pravděpodobnosti, tzv. responsibilities

$$\gamma_{ik} = w_k v(\theta_i | \theta_{0,k}, \kappa_k) / \sum_{j=1}^K w_j v(\theta_i | \theta_{0,j}, \kappa_j). \quad (9)$$

- 6) Maximalizací logaritmické věrohodnostní funkce dostáváme

$$w_k = 1/n_j \sum_{i=1}^{n_j} \gamma_{ik}, \quad (10)$$

$$\theta_{0,k} = \arctg \left(\sum_{i=1}^{n_j} \gamma_{ik} \sin \theta_i / \sum_{i=1}^{n_j} \gamma_{ik} \cos \theta_i \right), \quad (11)$$

- 7) Nové odhady koncentrací κ_k získáme z rovnice

$$A(\kappa_k) = \frac{I_4(\kappa_k)}{I_0(\kappa_k)} = [s_j^2 + c_j^2]^{\frac{1}{2}}. \quad (12)$$

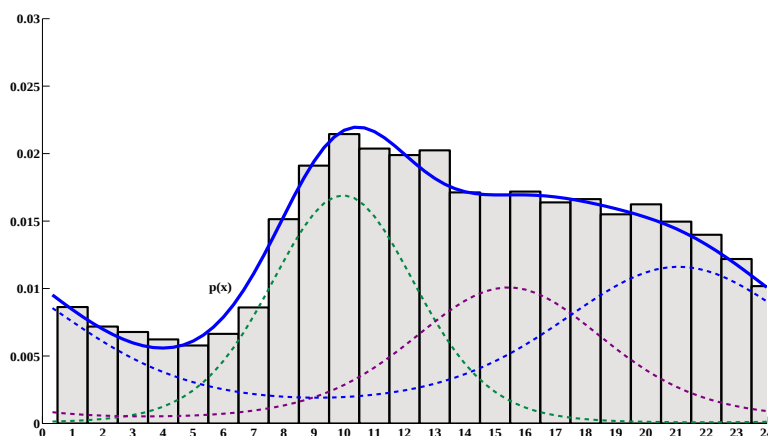
Poznámka: Hypotézu o shodě dat s odhadnutou směsí von Misesových distribucí můžeme testovat pomocí Pearsonovy statistiky

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(x_i - n \times p_i)^2}{n \times p_i} \sim \chi_p^2. \quad (13)$$

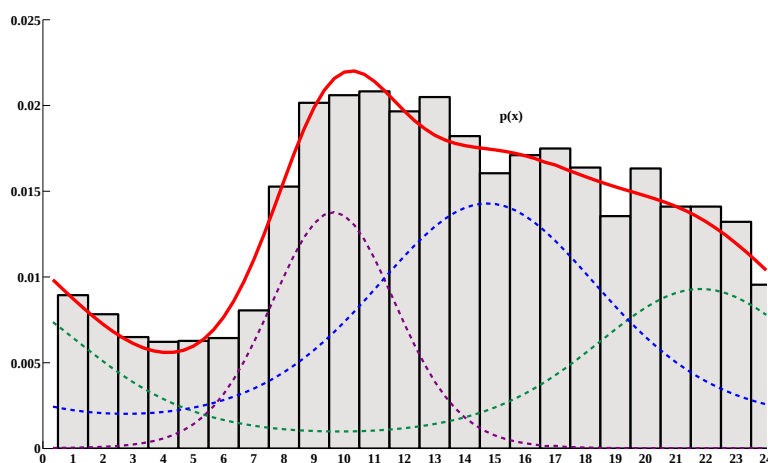
4. Výsledky

Následující obrázky prezentují odhady hustoty počtu výjezdů pro různé dny v týdnu určené pomocí EM algoritmu pro Olomoucký kraj a rok 2009. Zpracovávaný datový soubor obsahoval celkem 45037 výjezdů. V sedmi kalendářních dnech (pondělí až neděle) bylo uskutečněno 6003, 5769, 5962, 5885, 7322, 7504 a 6592 výjezdů. Na vodorovné ose jsou třídy dané časy výjezdů (v hodinách) a na svislé ose je znázorněna četnost výjezdů v těchto třídách. Spojité křivky znázorňují odhad hustoty, resp. její tři složky.

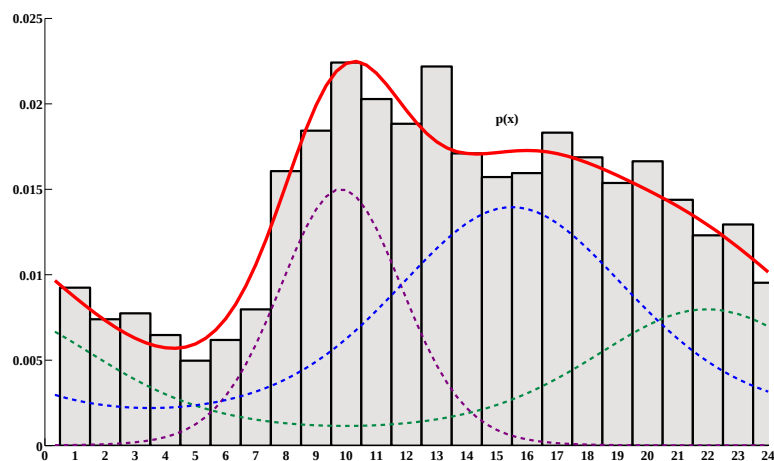
Odhadnuté parametry směsi tří von Misesových distribucí jsou uvedeny v tabulce 1.



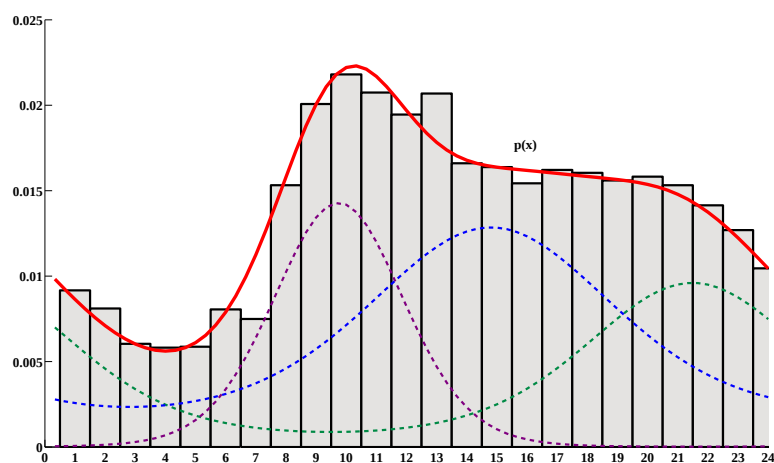
Obr. 1: Aproximace hustoty počtu výjezdů v r. 2009: všechny dny



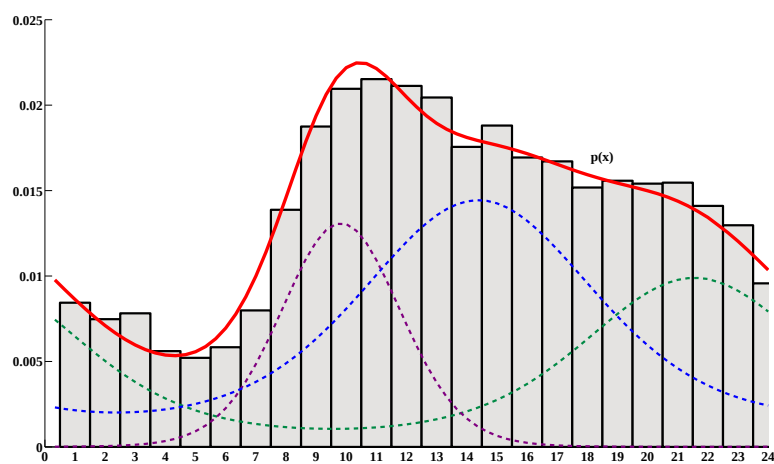
Obr. 2: Aproximace hustoty počtu výjezdů v r. 2009: pondělí



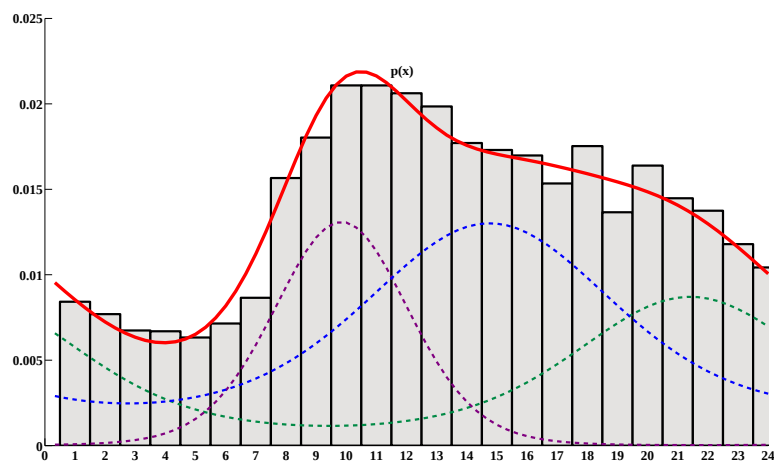
Obr. 3: Aproximace hustoty počtu výjezdů v r. 2009: úterý



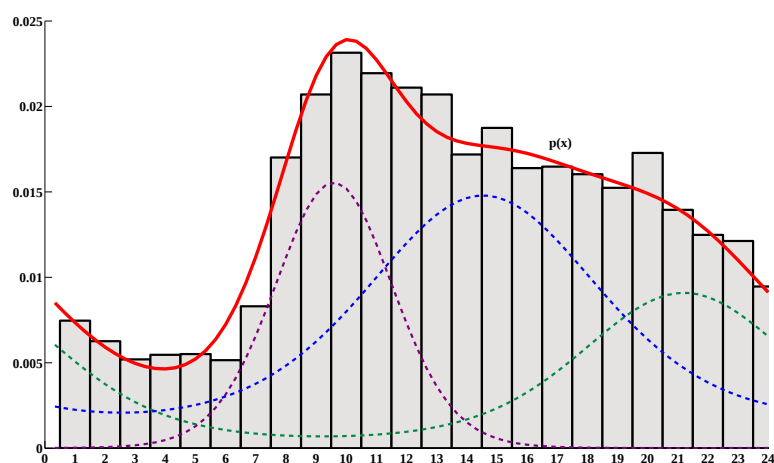
Obr. 4: Aproximace hustoty počtu výjezdů v r. 2009: středa



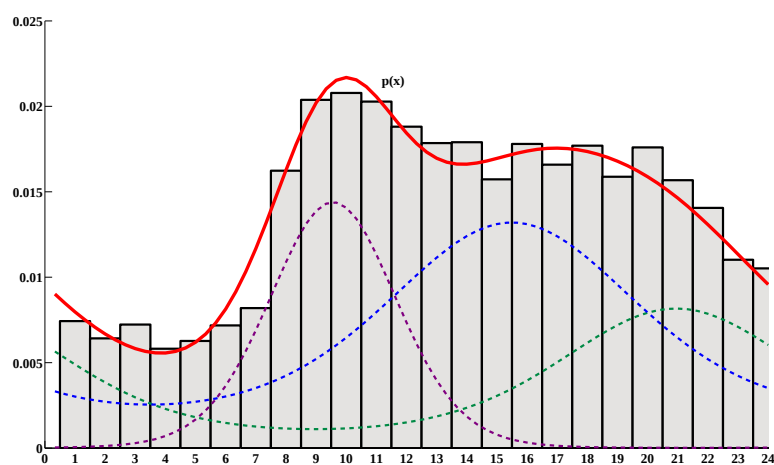
Obr. 5: Aproximace hustoty počtu výjezdů v r. 2009: čtvrtek



Obr. 6: Aproximace hustoty počtu výjezdů v r. 2009: pátek



Obr. 7: Aproximace hustoty počtu výjezdů v r. 2009: sobota



Obr. 8: Aproximace hustoty počtu výjezdů v r. 2009: neděle

Tab. 1: Odhadnuté parametry

θ	1	2	3
všechny dny	9 h 33 min	14 h 39 min	21 h 15 min
pondělí	9 h 29 min	14 h 35 min	21 h 39 min
úterý	9 h 33 min	14 h 40 min	21 h 20 min
středa	9 h 36 min	14 h 32 min	21 h 43 min
čtvrtek	9 h 41 min	14 h 24 min	21 h 30 min
pátek	9 h 41 min	14 h 33 min	21 h 39 min
sobota	9 h 24 min	14 h 09 min	21 h 53 min
neděle	9 h 22 min	14 h 22 min	21 h 58 min

κ	1	2	3
všechny dny	3,515	0,89	1,087
pondělí	3,488	0,978	1,12
úterý	3,57	0,924	0,968
středa	3,298	0,825	1,174
čtvrtek	3,693	0,989	1,145
pátek	3,05	0,819	1,002
sobota	4,101	0,962	1,272
neděle	3,37	0,866	1,018

w	1	2	3
všechny dny	0,225	0,489	0,286
pondělí	0,222	0,485	0,293
úterý	0,238	0,489	0,273
středa	0,234	0,471	0,295
čtvrtek	0,21	0,488	0,302
pátek	0,226	0,482	0,292
sobota	0,221	0,507	0,272
neděle	0,24	0,488	0,272

5. Závěr

Získané odhady hustot potvrzují odlišnosti v počtu výjezdů v různých kalendářních dnech, které souvisí s pracovní dobou všech obyvatel a praktických lékařů. Největší odchylky od průměrného dne můžeme při prozkoumávání odhadnutých parametrů vidět v pátek, v sobotu a v neděli.

Literatúra

FISHER, N. I. 1993. *Statistical Analysis of Circular Data*. Cambridge: Cambridge University Press.

JAMMALAMADAKA, S.R. – SENGUPTA, A. 2001. *Topics in Circular Statistics*. Singapore – New Jersey – London – Hong Kong: World Scientific.

CALDERARA, S. – PRATI, A. – CUCCHIARA, R. 2011. Mixtures of von mises distributions for people trajectory shape analysis. In: *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, roč. 21, č. 4, s. 457–471.

Adresy autorov:

Jaroslav Marek, Mgr. Ph.D.
Univerzita Pardubice
Studentská 95, 538 10 Pardubice
jaroslav.marek@upce.cz

Jitka Slováková, Ing. Ph.D.
Univerzita Obrany
Kounicova 65, 662 10 Brno
jitka.slovakova@centrum.cz

Jan Hanousek, Ing.
Univerzita Pardubice
Studentská 95, 538 10 Pardubice
st28518@student.upce.cz

**PROJEKCE NEMOCNOSTI V KONTEXTU STÁRNUTÍ
OBYVATELSTVA A POSKYTOVANÝCH ZDRAVOTNÍCH
SLUŽEB V ČR 2012-14**
**PROJECTION OF MORBIDITY IN THE CONTEXT OF AGEING
AND OF HEALTH SERVICES PROVIDED IN THE CZECH
REPUBLIC 2012-14**

Jaromír Běláček, Tomáš Fiala, Martin Parma, Roman Foks, Kateřina Murtingerová

Abstrakt:

Cílem příspěvku je poukázat na možnost propojení údajů státní demografické statistiky (z pohledu pohlavně-věkového složení obyvatelstva ČR) vůči pacientům, kteří byli v letech 2012-14 ambulantně ošetřeni ve 13 ti zdravotních zařízeních skupiny AGEL a.s. (v kraji Moravskoslezském, Olomouckém a v Praze). Ověřili jsme, že aktuální věkové struktury pacientů se, obdobně jako u žijícího obyvatelstva, specifickým způsobem liší (mezi oběma moravskými kraji navzájem i vůči Praze). Aplikace projekčních koeficientů z demografické prognózy ČSÚ pro roky 2018, 2023 a 2028 vede k závěru, že budoucí demografický přesun věkových struktur žijících do vyššího věku bude mít patrně ještě dramatičtější odezvu v odpovídajících strukturách pacientů. Pro odhady na úrovni diagnóz bude však nutné projekční koeficienty adekvátním způsobem modifikovat.

Abstract:

This paper aims to highlight the possibility of linking the data from state demographic statistic of CR (from the perspective of gender-age structure of the population) towards patients examined in the 2012-14 in outpatient clinics of 13 medical centers of AGEL Inc. in Prague and in the North Moravia regions. We verified that the current age structures of patients in regions, similarly as for population of living people, differs by specific way (among regions of Moravian-Silesian and of Olomouc each other and toward Prague). Applying projection coefficients from the official population prognosis for the years up to 2028 leads to the conclusion that the future demographic shift of the age structure of living in old age will have very probably be even more dramatic response at corresponding structure for patients. But we will need to adjust the standard projection coefficients for selected types of diagnoses.

Keywords:

the need and consumption for health care, aging of population, demographic projections, projection coefficients, International Classification of Diseases /ICD 10/.

Klíčová slova:

Potřeba a spotřeba zdravotní péče, stárnutí populace, demografické prognózy, projekční koeficienty, mezinárodní klasifikace nemocí /MKN 10/.

JEL classification: J11, I11, C82.

1. Úvod

Stárnutí obyvatelstva v evropských zemích je fenomén, kterým si již po delší dobu lámou hlavu politikové, ekonomové, sociologové, plánovači státních rozpočtů, distributoři sociálních dávek i odborníci mnoha dalších profesí. Dopady těchto procesů se promítají jako tzv. nepreventivní faktory samozřejmě i do oblasti potřeby a spotřeby zdravotnické péče (viz také [1-3]). V managementu zdravotnictví ČR se úvahy na toto téma diskutují již po řadu let na platformě veřejného zdravotnictví (public health) a na úrovni některých medicínských odborností (např. v oblasti geriatrie nebo sociálního lékařství). Přestože erudovaní

demografové mají v této oblasti poměrně jasno, konkrétní propočty a odhady budoucích trendů nemocnosti či struktury zdravotnických služeb setrvaly doposud víceméně na úrovni latentních odhadů než datově podložených a expertně kvalifikovaných statistických prognóz.

Incidenci a prevalenci skupin nemocí, které nejvíce zatěžují populaci ČR, celoplošně (a na úrovni administrativně nižších správních celků /kraje, okresy/) monitoruje Ústav zdravotní informatiky a statistiky /ÚZIS/. Pro účely této studie jsme však měli možnost analyzovat nemocnost z úrovně počtů pacientů, kteří byli ambulantně ošetřeni v letech 2012-4 v 13 ti nemocnicích a poliklinikách společnosti AGEL a.s., které jsou lokalizované v kraji Moravskoslezském, Olomouckém a v Hlavním městě Praze. Cílem tohoto příspěvku je ukázat na možnost propojení a analýzy těchto údajů se strukturami žijících obyvatel v těchto krajích podle pohlaví a věku a formálně projektovat budoucí vývoj těchto struktur pro období nejbližších 10-15 let. Preciznější analýzy podle vybraných skupin diagnóz nebo agregací ambulantních provozů nemocnic, které máme rovněž v datech k dispozici, bychom rádi interpretovali v další na tuto navazující studii.

2. Materiál a metody

2.1 Data o ambulantně ošetřených pacientech v ZZ AGEL

V těsné spolupráci s Odborem plánování a controllingu společnosti AGEL v Prostějově byla za roky 2012, 2013 a 2014 vytvořena pracovní databáze /DB/ o počtech pacientů ambulantně ošetřených v nemocnicích a poliklinikách /dále jen ZZ/ tohoto na českém trhu celoplošně nejvýznamnějšího poskytovatele zdravotnických služeb. V ohnisku naší pozornosti bylo jmenovitě: 6 ZZ v Moravskoslezském, 6 ZZ v Olomouckém kraji a 1 poliklinika provozovaná v Praze.

2.2 Třídění dat podle věku, pohlaví a seskupení diagnóz

V rámci této studie jsme použili data účelově vytríděná na dvou agregačních úrovních -

- 1/ počty ambulantně ošetřených podle unikátního rodného čísla /URČ/, roku, věku a pohlaví; v rámci daného ZZ se každý ambulantně ošetřovaný pacient vyskytuje v třídění daného roku právě jednou /N=3315 vět pro celkový počet P=4234402 pacientů/; toto třídění se nám jevilo jako nejvhodnější pro geodemografická srovnávání;
- 2/ tříděno navíc podle jednotlivých ambulantních pracovišť a unikátních hlavních diagnóz /N=2831048; počet P=17621284 se nejvíce přibližuje počtům všech ambulantně ošetřených pacientů v každém ZZ, ale vzhledem k možnosti opakovaných návštěv URČ pacienta na stejné ambulanci s identickou hlavní Dg musí počty P menší či větší měrou fakticky podhodnocovat skutečné počty AOP/.

Na úrovni třídění ad 2/ byly (až šestimístné) kódy mezinárodní klasifikace nemocí /MKN 10/ načteny jako třímístné (celkem K=1895 různých kódů). Tyto byly převedeny/rekódovány na 275 standardních podskupin /oddíly MKN 10/, z nichž bylo separováno 10 skupin tzv. civilizačních chorob (viz [4]), které jsme uspořádali podle hierarchie empiricky zjištěné statistické významnosti a alternativně připravili rozklad do 22 hlavních skupin MKN 10.

2.3 Obyvatelstvo v krajích a jejich projekce do roku 2028

Pro demografické přepočty jsme použili údaje o věkovém složení obyvatelstva (v 5 letých skupinách) podle pohlaví za kraje a okresy ČR (střední stavy k 30. 6. 2013 - viz [5]) a demografickou prognózu ČSÚ (z roku 2014) za kraje ČR pro roky 2018, 2023 a 2028. (viz [6]). S pomocí těchto údajů jsme provedli přepočty ambulantně ošetřených pacientů na 100 obyvatel středního stavu žijící obyvatel v kraji Moravskoslezském, Olomouckém, Praze a na jejich agregační úrovni provedli analogické přepočty pro nejvýznamnější skupiny civilizačních chorob. Na principu obvyklém pro odvozené demografické projekce jsme

odhadovali poměrové indexy diferencí ve vývoji věkových struktur v letech 2013, 2018, 2023 a 2028, které jsme použili na odpovídající věkové struktury pacientů v krajích nebo na úrovni vytipovaných diagnóz.

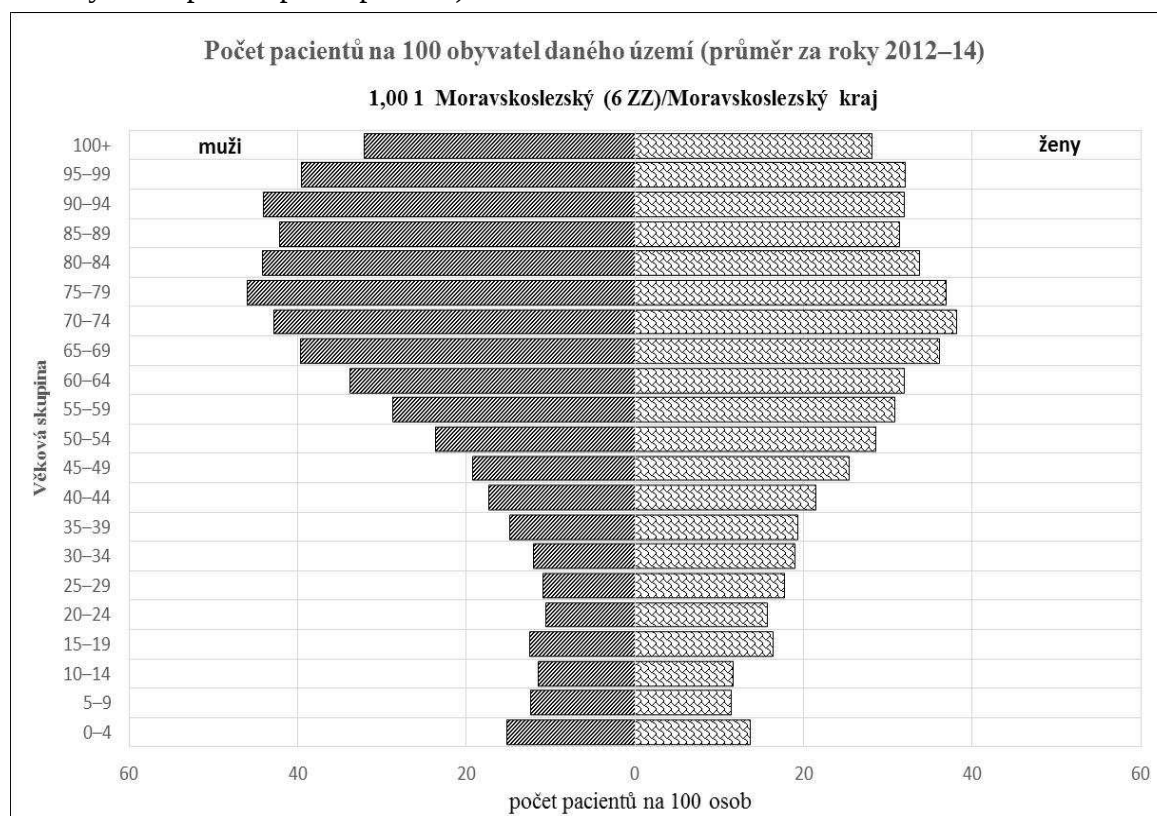
Všechny přípravné výpočty a dopočty byly provedeny v programu SPSS (viz [7]) a MS Excel (včetně grafických dokumentací).

3. Výsledky

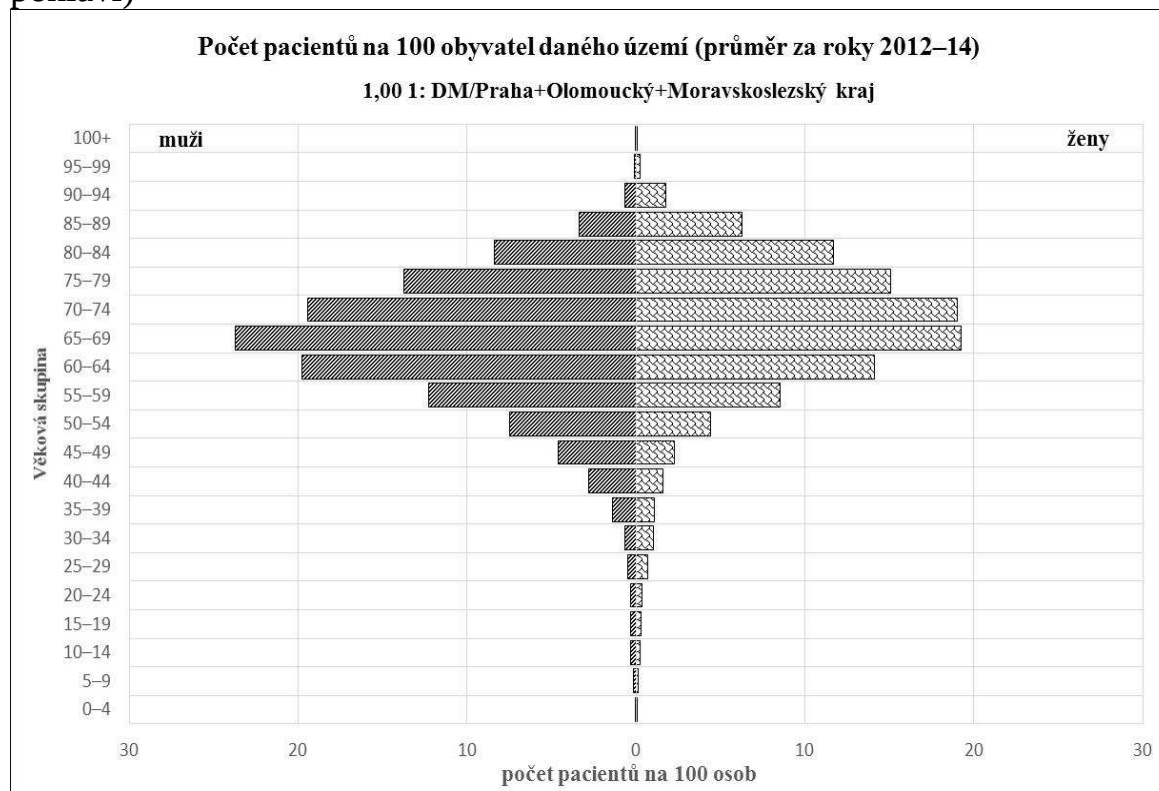
3.1 Pacienti v přepočtu na 100 žijících obyvatel v krajích

Demografické struktury žijícího obyvatelstva v krajích se liší v návaznosti na specifika jejich minulého sociálně-ekonomického vývoje i odlišné geopolitické postavení krajů v rámci celého státu. Tyto obecné faktory působí rovněž na vývoj nemocnosti v rámci spádového území každé nemocnice či polikliniky v daném regionu. Demografické struktury ambulantně ošetřených pacientů v naší databázi zdravotnických zařízení jsou ovšem poplatné ještě struktuře poskytovaných zdravotních služeb. To je samozřejmě i důvodem, proč kupř. podíly mužů na počtech obyvatel se v námi sledovaných krajích v r. 2013 takřka neliší (49,0%; 48,9%; 48,5% v pořadí Moravskoslezský, Olomoucký a Praha), zatímco mezi ambulantně ošetřenými pacienty jsme v DB shledali větší rozpětí (45,3%; 42,8%; 43,3%).

Graf 1: Podíl ambulantně ošetřených pacientů v 6ti ZZ AGEL provozovaných v letech 2012-14 na území Moravskoslezského kraje v přepočtu na 100 obyvatel SS stavu 2013 (ve věkových skupinách podle pohlaví)



Graf 2: Podíl ambulantně ošetřených pacientů s hlavní diagnózou 'diabetes mellitus' v 13 ZZ AGEL v letech 2012-14 na 100 obyvatel SS stavu žijících (ve věkových skupinách podle pohlaví)



Mnohem závažnější rozdíly jsme však shledali na úrovni přepočtů ošetřených pacientů na procenta resp. na 100 žijících obyvatel v jim geograficky příslušných krajích (průměrné podíly mužů/žen na trhu činily za období 2012-14 po řadě: 20,7/24,0; 46,0/58,7; 4,1/5,0). Analogické přepočty na 100 osob žijících v rámci pětiletých věkově-pohlavních skupin však poukázal, že výraznější intenzita spotřeby zdravotnické péče v současném období výrazněji vzrůstá až od hranice cca 50. roku života u žen a 55 let u mužů, jak je typicky znázorněno na Grafu 1 pro Moravskoslezský kraj. Velmi obdobný obrázek jsme dostali pro kraj Olomoucký, ale i pro Prahu. Zde ovšem předpokládáme ovlivnění výsledků nejen neoddiskutovatelně mladším věkovým složením obyvatelstva hlavního města, ale pravděpodobně i poněkud odlišnou strukturou ambulantních provozů soustředěných na úrovni jediné námi monitorované polikliniky v rámci Prahy.

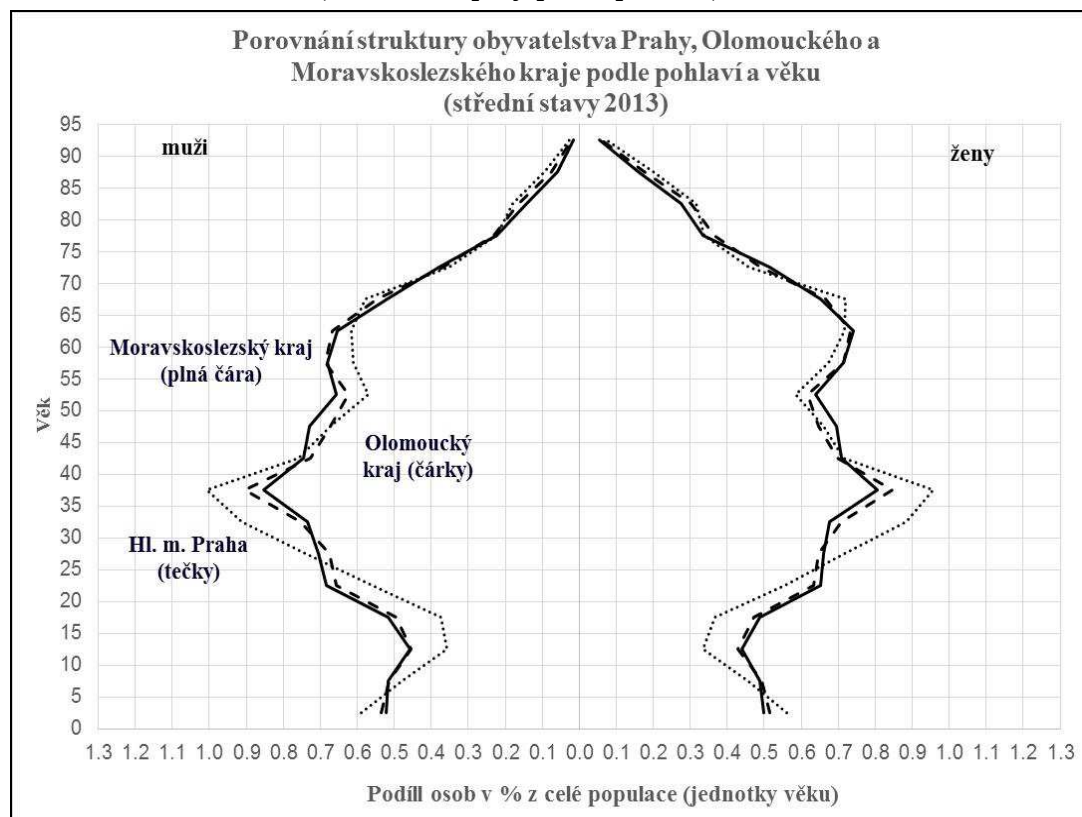
Na úrovni hlavních diagnóz se nejvýznamnější tzv. civilizační nemoci vyskytovaly u necelých 25% ambulantně vyšetřovaných pacientů, a to přibližně v následujícím pořadí: hypertenze a následná postižení (5,7%), diabetes mellitus (5,6%), novotvary (5,1%), infarkt myokardu (3,1%), mozkový infarkt (0,8%), ateroskleróza (0,8%), demence, anxiózní poruchy, reakce na stres, Alzheimerova nemoc apod. (0,6%), revmatická onemocnění (0,5%), obezita-otylost (0,3%) a komplikace spojené s porodem, potratem či vrozené vývojové vady novorozenců (0,04%) Přesná procenta jsou poplatná i konkrétní definici vybrané skupiny diagnóz, sledovanému roku a samozřejmě i v ZZ poskytovaným zdravotnickým službám. Po přepočtech na 100 žijících obyvatel jsme pro všechny tři nejvýznamnější skupiny civilizačních chorob výše získali obrázek analogický Grafu 2. To indikuje soustředění nejvyšší expozice těchto onemocnění do poměrně úzkého věkového spektra 65-69 let (u širokospektrální skupiny novotvarů je rozšířena ještě do skupiny 70-74 let).

3.2 Komparace věkových struktur v r. 2013 a jejich projekce do r.2028

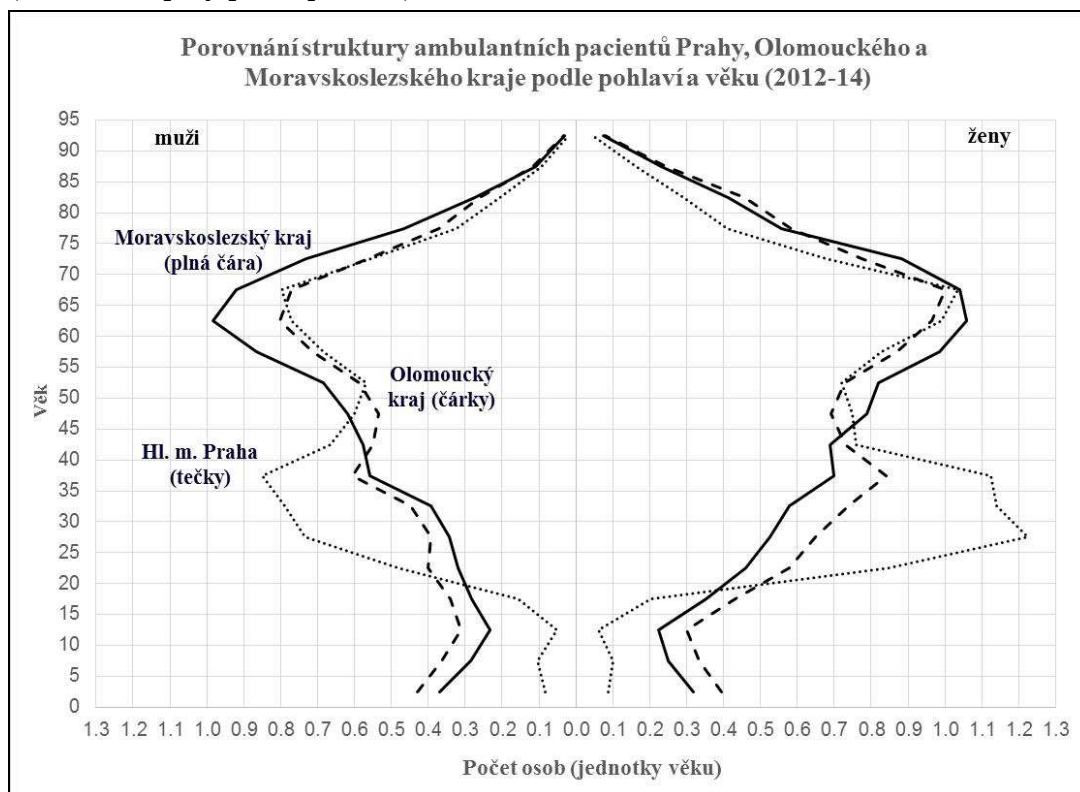
Porovnání pohlavně-věkových struktur žijícího obyvatelstva a ambulantně ošetřených pacientů ZZ AGEL ve třech komparovaných krajích můžeme nahlédnout z Grafů 3 a 4. Tyto vizualizace specifikují nejen větší diferenciaci struktur u nemocných (pacientů) ve vztahu k populaci všech žijících, ale měly by být inspirativní rovněž z hlediska vývojových posunů, které bychom mohli očekávat od struktury služeb v ekonomicko-geograficky vyspělejší Praze než celoplošně v rámci obou severomoravských krajů. Zcela zjevně vyšší zastoupení osob ve věku 25-40 let v Praze (u obou grafů) v podstatě inspiruje k mnohem detailnější analýze těchto demografických struktur ještě z hlediska struktury služeb poskytovaných jednotlivými zdravotnickými zařízeními. (To ale není předmětem analýzy v rámci tohoto příspěvku.)

V obdobném smyslu lze interpretovat také výsledky formálního porovnání demografických a patientských struktur v regionech s ohledem na výsledky projekcí s horizonty let 2018, 2023 a 2028. Za velmi transparentní považujeme porovnání projektovaných pohlavně-věkových struktur pro Moravskoslezský kraj zobrazených na Grafech 5 a 6. Demografický posun majoritní věkové skupiny 35-40 let, vzešlý z celoplošného populačního boomu ČR 70. let, se na úrovni 5tiletých horizontů prognózy ČR reprezentuje na úrovni každého kraje, včetně Hlavního města Prahy. V krajských věkových strukturách pacientů ale můžeme sledovat analogický přesun dominance skupiny 60 ti letých ve směru skupiny 70-75 let s pětiletými horizonty postupně se přibližujícími nejvzdálenějšímu námi projektovanému horizontu roku 2028, jako na Grafu 6. Projekce segmentu pražských pacientů ZZ AGEL ovšem poukázala na potenciální přesun budoucí struktury zdravotních služeb do vyššího věku rovněž u pacientů z již zmíněné generace osob narozených v polovině 70. let. I tento poslední závěr bychom však měli podrobit důkladnější analýze z pohledu aktuálně v Praze více exponovaných ambulantních medicínských odborností.

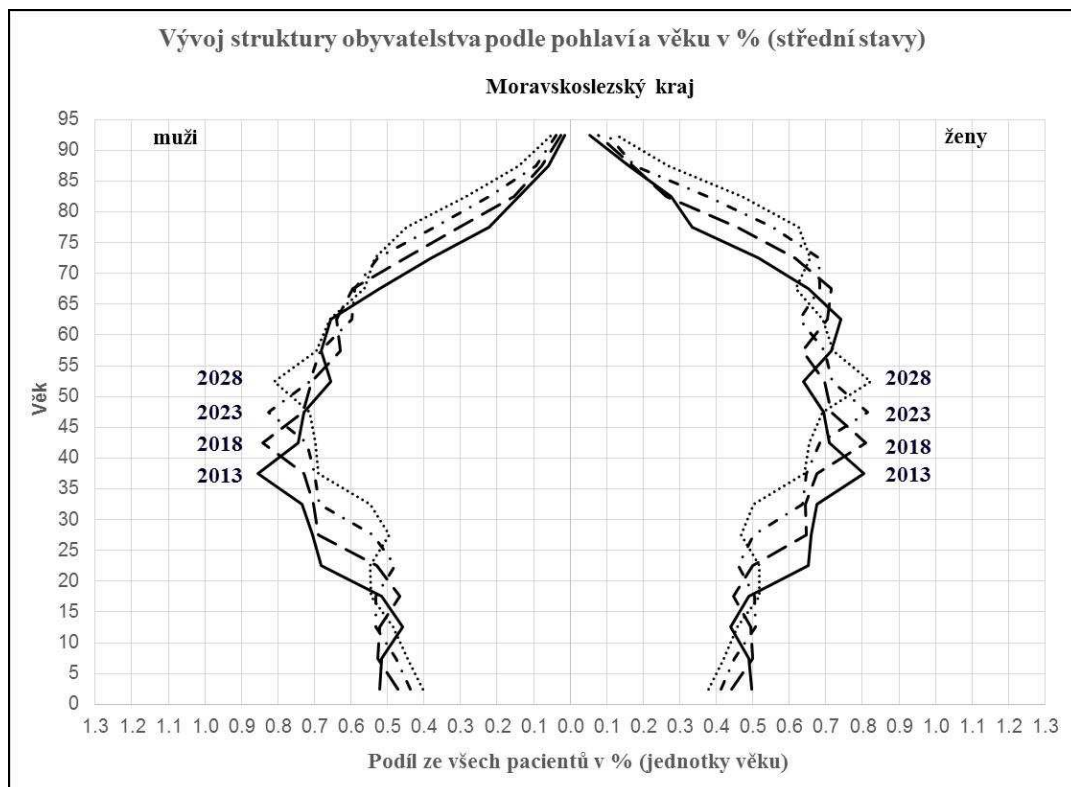
Graf 3: Porovnání struktur SS obyvatelstva 2013 v kraji Moravskoslezském, Olomouckém a v Hlavním městě Praze (věkové skupiny podle pohlaví)



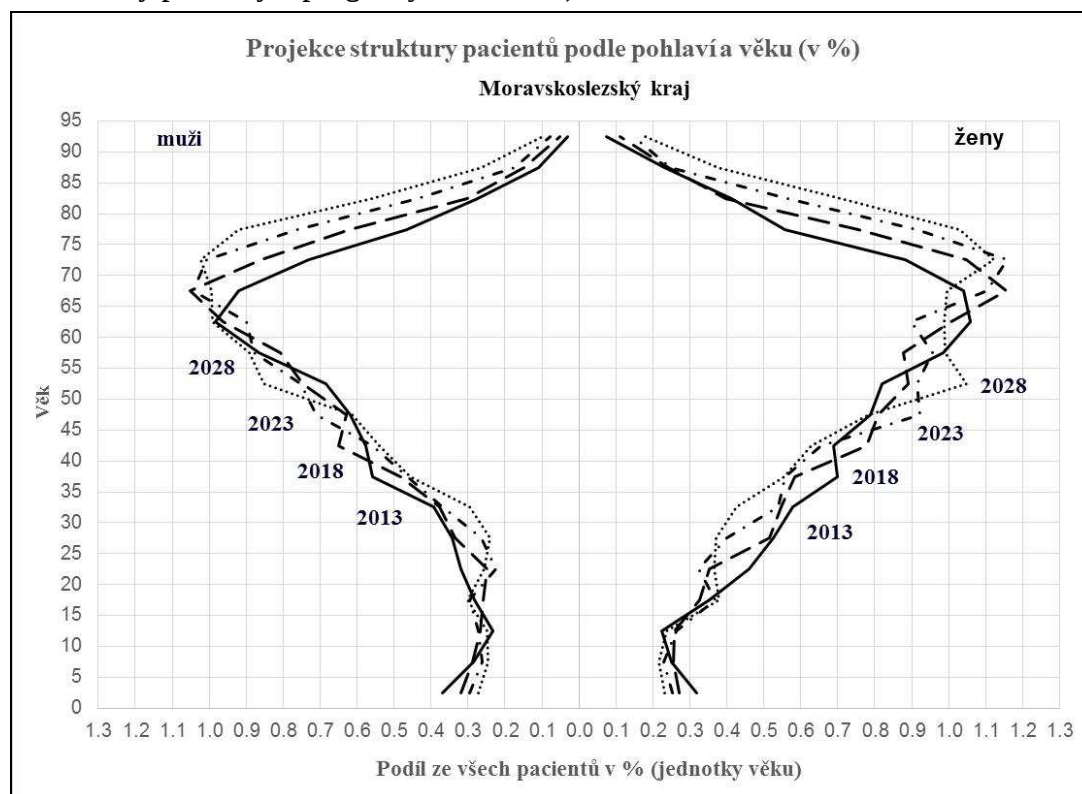
Graf 4: Porovnání struktury ambulantně ošetřených pacientů v ZZ AGEL v letech 2012-14 v kraji Moravskoslezském, Olomouckém a v Praze
(věkové skupiny podle pohlaví)



Graf 5: Předpokládaný vývoj pohlavně-věkové struktury obyvatelstva v Moravskoslezském kraji do roku 2028 (podle prognózy ČSÚ, 2013)



Graf 6: Projektovaný vývoj pohlavně-věkové struktury ambulantně ošetřených pacientů ZZ AGEL lokalizovaných v r. 2013 na území Moravskoslezského kraje do roku 2028 (projekční koeficienty převzaty z prognózy ČSÚ, 2013)



4. Diskuse

S využitím podrobně (vícestupňově) vytříbených dat za roky 2012-14 na úrovni počtů ambulantně ošetřených pacientů (s unikátním RČ) v nejvýznamnějších ZZ AGEL lokalizovaných v Čechách a na Moravě jsme provedli demograficky korektní přepočty na střední stavy žijícího obyvatelstva a projektovali je do věkově-pohlavních struktur na období nadcházejících 10-15 let. Pro aktuální úhrny ambulantně ošetřených pacientů na území Moravskoslezského a Olomouckého kraje jsme vzhledem k neodvratným posunům žijícího obyvatelstva do vyššího věku v nadcházejících letech shledali ještě výraznější očekávané přesuny z mladších do starších věkových struktur u budoucích nemocných. Tento výsledek, byť na úrovni znatelně mladších aktuálních věkových struktur, se nám potvrdil rovněž u obyvatelstva Prahy, ačkoli zde provozuje AGEL dosud pouze jedinou polikliniku, takže korespondence mezi ambulantně ošetřenými pacienty a úhrnem žijícího obyvatelstva je v tomto případě v podstatě nesouměřitelná. Komparace Hlavního města Prahy s oběma moravskými kraji považujeme ale za velmi důležité z hlediska potenciálů rozvoje struktury medicínských služeb a – poněkud obecněji - z důvodů ekonomicko-geodemografických.

Analogické formální experimenty, které jsme doposud provedli na úrovni několika nejvýznamnějších skupin onemocnění (viz rámcově ve statí 3.1), nás dosud nedovedly ku stejně transparentním závěrům. Kupříkladu pro projektované věkové struktury pacientů s hlavní diagnózami 'diabetes mellitus', 'hypertenze' nebo z širokospektrálního rozpětí skupiny 'II: novotvary' (podle MKN 10) jsme nezaznamenali žádné transparentní přesuny do jiného průměrného věku, než je pro dané diagnózy dnes obvyklé. V tomto smyslu musíme ještě ověřit nebo vyloučit řadu aspektů - například: korektnost použití krajských či okresních demografických struktur ve zdravotnických zařízeních s celoplošně nízkými podíly na příslušných regionálních trzích, korektnost definice unikátně ošetřeného pacienta podle RČ v

ZZ podle odbornosti ambulance, podle struktury hlavních diagnóz pro jeden unikátní rok atd. - a zjistit, proč by tomu tak mohlo či nemělo být.

5. Závěry

Z rámce výše stručně shrnutých hlavních výsledků dosažených v r. 2015 jsme potvrdili možnost formálního projektování budoucího vývoje počtů ambulantních pacientů z databází ZZ AGEL podle pohlaví a věku do horizontu 10-15 let na úrovni minimálně dvou krajů ČR. Pro kvalifikovanější odhady budoucí struktury či objemů spotřeby zdravotní péče by však bylo zapotřebí naučit se upravovat standardní demografické projekční koeficienty s ohledem na: a) preciznější vymezení strategických skupin diagnóz (formálními rozklady i expertními vstupy, co se týče nastavení dlouhodobějších trendů); b) aktuální vývoj zdravotnických technologií a služeb v nejvyspělejších zemích (DB WHO, OECD, ÚZIS – viz také [8-10]); c) stále objektivnější formální analýzy dostupných nebo nově pořizovaných datových zdrojů (ÚZIS, AGEL). Právě interaktivní diskuse a komunikace vrcholového managementu v oblasti zdravotnictví s kvalitně připravenými relevantními datovými podklady by se mohl stát jedním z nejdůležitějších článků opravdu efektivních investic do vývoje budoucích zdravotnických služeb v ČR (tzv. management podle statistik).

Práce na tomto článku byly podpořeny z prostředků ÚBI 1.LF UK Praha a společnosti AGEL Research a.s.

Literatura:

- [1] Skalický, R. - Běláček J: Demografie a zdraví. Zdravotní a sociální důsledky budoucích demografických změn na úrovni kraje. Zdravotnictví v ČR, 2/2004, s. 64-75
- [2] Běláček, J. – Fiala, T. – Geryk, E. - Hrala, P. - Kokavec, P.: Analýza zdravotního stavu obyvatelstva v ČR – východiska pro řešení grantového projektu v r. 2006. In (kolektiv autorů): Sborník příspěvků MEDSOFT 2006. Nupaky, 21. - 22. 3. 2006, vyd.: Zeithamlová Milena – Agentura Action M, Praha, ISBN 80-86742-12-1, 2006, str. 23-30; viz také na www.morbidity.wz.cz (v rubrice Výsledky 2-1)
- [3] Běláček, J.: Stárnoucí generace z pohledu dostupných zdravotních a zdravotnických indikátorů (státy Evropy – ČR – kraje ČR). Příspěvek do sborníku z 2. mezinárodní konference k problematice „Generace 50 Plus“ konané 6. -7. 10.2005 v Třeboni. České Budějovice: Zdravotně-sociální fakulta Jihočeské univerzity (ZSF JČU), 2005, s. 111-123
- [4] https://cs.wikipedia.org/wiki/Civilizační_choroba
- [5] www.czso.cz/csu/czso/vekove-slozeni-obyvatelstva-2013
- [6] <https://www.czso.cz/csu/czso/populacni-prognoza-cr-do-r2050-n-g9kah2fe2x>
- [7] SPSS: 23.0 Command Syntax Reference, 2015, Chicago, IL 60606-6412
- [8] Geryk, E. – Běláček, J. – Valterová, M. – Dítě, P.: Malignant neoplasms of digestive system in the Czech Republic and selected countries (part I. and II.), 2 postery prezentované na konferenci „4th Central European Gastroenterology Meeting“, Hungary, Visegrád, 29. 6. – 2. 7. 2006; viz www.morbidity.wz.cz/Travici.pdf, IZPE-IPVZ, červen 2006, náklad 20ks
- [9] Fiala, T. – Langhamrová, J. – Hulík, V.: Aktualizovaná prognóza struktury vzdělanosti obyvatel ČR. [Updated prognosis of the education structure of the inhabitants of the Czech republic] http://kdem.vse.cz/resources/relik09/Prispevky_PDF/Fiala_Langhamrova_Hulik.pdf
- [10] Berková, M. - Topinková, E. – Mádllová, P. – Klán, J. – Vlachová, M. – Běláček, J.: The Short Physical Performance Battery in the Czech Republic – The pilot and validation study in older persons [Krátká baterie pro testování fyzické zdatnosti seniorů – pilotní studie a

validizace testu u starších osob v České republice.] Vnitřní Lekarství 59(4), 2013, s. 256-263, ISSN: 0042-773X; 1801-7592 (elektronická verze)

Adresy autorů:

Jaromír Běláček, RNDr., CSc.;

oddělení BioStat při ÚBI 1. LF UK (a VFN) Praha; Salmovská 1, 120 00 Praha 2;
jaromir.belacek@lf1.cuni.cz

Tomáš Fiala, RNDr., CSc.;

katedra demografie, Fakulta informatiky a statistiky VŠE;

nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3;

tomas.fiala@vse.cz

Martin Parma, Bc.;

odbor plánování a controllingu, AGEL a.s.; Mathonova 291/1, 796 04 Prostějov;
martin.parma@agel.cz

Roman Foks, Ing.;

odbor plánování a controllingu, AGEL a.s.; Jungmannova 28/17 , 110 00 Praha 1;
roman.foks@agel.cz

Kateřina Murtingerová, Ing., Mgr.;

Ústav dějin lékařství a cizích jazyků, 1. LF UK Praha; U Nemocnice 4; 121 08 Praha 2;

AGEL Research a.s.; Zalužanského 1192//15, 703 84 Ostrava;

katerina.murtingerova@are.agel.cz

Epidemiológia úmrtnosti na choroby obehovej sústavy Epidemiology of mortality to circulatory system diseases

Suren Karapetian

Súhrn: Napriek vynaloženému úsiliu na liečbu choroby obehovej sústavy (CHOS) v podobe finančných prostriedkov či pracovného kapitálu, výsledky ukazujú stále veľmi vysokú mieru úmrtnosti v krajinách Európskej únie (EÚ). Slovensko je aj napriek intervenčným opatreniam stále na popredných miestach v počte úmrtnosti medzi krajinami EÚ. V porovnaní so Slovenskom majú krajiny ako je napr. Francúzsko skoro trikrát menšiu úmrtnosť na CHOS. Postupné znižovanie, úmrtnosti, invalidity a práceneschopnosti je procesom viacerých intervenčných postupov. Tieto v sebe zahŕňajú štátne zdravotné programy a štandardizované postupy primárnej a sekundárnej prevencie (napr. včasnej diagnostiky a adekvátnej terapie).

Summary: Despite financial and human capital efforts incurred for cardiovascular diseases (CVD) treatment, there is still high mortality rate in EU countries. Slovak republic with all intervention activities belongs to one of the most affected countries with cardiovascular diseases mortality among all EU countries. Cardiovascular diseases mortality in Slovak republic is triple high in comparison with other countries, specifically with France. However, there is slow progress visible in decreasing of trends in mortality, invalidism and sickness absence, especially with help of several national intervention programs and activities. These are including mostly national health programs and standardized actions of primary and secondary prevention (f.ex early diagnostics and adequate therapies).

Kľúčové slová: choroby obehovej sústavy, úmrtnosť na choroby obehovej sústavy, štandardizovaná úmrtnosť, projekt „Severná Karélia (Fínsko)“.

Key words: cardiovascular diseases, mortality, standardized mortality, project “North Karelia (Finland)”.

Úvod

Podľa poslednej štúdie OECD “Health at Glance” z roku 2014 sú kardiovaskulárne ochorenia jednou z hlavných príčin úmrtnosti v členských štátoch EÚ. Tvoria takmer 47% zo všetkých úmrtí v tomto regióne, čo sa dá taktiež vyjadriť číslom- takmer 4 000 000 úmrtí v krajinách EÚ každoročne. Medzi choroby obehového systému zaraďujeme aj ischemickú chorobu srdca (taktiež známu ako srdcový infarkt) ale aj cerebro- vaskulárnu chorobu (taktiež známu ako cievna mozgová príhoda). Podľa štúdie OECD, srdcový infarkt a cievna mozgová príhoda spôsobujú dokopy takmer “60% úmrtí z celkového množstva všetkých kardiovaskulárnych úmrtí a zapríčiňujú viac ako ¼ všetkých úmrtí v štátoch EÚ“. Samotná ischemická choroba srdca je zodpovedná za 18% všetkých úmrtí v EÚ v roku 2011. Najvyššie percento dosahuje v krajinách Pobaltia a v krajinách strednej a východnej Európy: Litve, Lotyšsku, Slovensku, Maďarsku, Česku a Estónsku s počtom- 350 úmrtí na 100 000 obyvateľov, na druhej strane je Holandsko, Belgicko, Luxembursko a Dánsko, ktoré majú mieru úmrtnosti najnižšiu a to 115 úmrtí na 100 000 obyvateľov. Cievna mozgová príhoda zapríčinila okolo 11% úmrtí v roku 2011. Najvyššie percento opäť dosiahla v krajinách Pobaltia a taktiež v krajinách strednej a východnej Európy (Bulharsko, Rumunsko, Litva, Lotyšsko a Chorvátsko s mierou úmrtnosti viac ako 200 úmrtí na 100 000 obyvateľov). Naopak krajiny s najnižšou mierou sú Holandsko, Španielsko, Belgicko a Švajčiarsko.

Choroby obehovej sústavy na území Európy

Čo sa týka trendu rastu ochorenia, Európa sa vyvíjala rozdielne. K nárastu chorôb srdca a ciev došlo po 2. svetovej vojne a to najmä v krajinách západnej Európy. Naopak, v 90. rokoch 20. storočia dochádza v týchto krajinách ku poklesu a počet úmrtí rastie v „postsovietskych krajinách“. Povojnové obdobie v západnej Európe bolo „obdobím nadbytku“, v praxi to znamenalo zvýšenú konzumáciu stravy bohatej na živočíšne tuky, vysokú konzumáciu alkoholu a tabakových výrobkov, nedostatok pohybu a stále narastajúci trend obezity u obyvateľov západných krajín. Medzi ďalšie rizikové faktory socioekonomického rázu patrilo najmä nízke vzdelanie, nízky príjem a vysoká nezamestanosť. Tento trend vyvrcholil najmä v 60. rokoch 20. storočia kedy úmrtnosť na choroby obehového systému dosahovala úroveň takmer 210 úmrtí na 100 000 obyvateľov. Toto prvenstvo dosiahlo Fínsko, v porovnaní s krajinami okolo Stredozemného mora to bola úroveň 4-7 násobne vyššia. V roku 1972 preto vo Fínsku vznikol projekt „Severná Karélia“.

Projekt „Severná Karélia“ mal za cieľ znížiť úmrtnosť na kardiovaskulárne ochorenia pomocou súboru verejno-prospešných stratégií a prístupov. Tieto sa zameriavali primárne na zlepšenie životného štýlu a to nielen u rizikových skupín, ale u všetkých vrstiev obyvateľstva. Boli zamerané takisto aj na posilnenie prevencie a povedomia u obyvateľov a ich následkom bolo znížiť počet úmrtí pomocou celkového zlepšenia životného štýlu. Štát so spoluúčasťou Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) zaviedol niekoľko komunitných a politických opatrení, tie sa skladali najmä z preventívnych opatrení, z informatizácie spoločnosti, takisto zo spolupráce so širokou škálou rôznych subjektov, napr. mimovládnych organizácií, súkromným sektorom a politickými činiteľmi. Ich spoločným cieľom bolo zmeniť sociálne a fyzické prostredie v Severnej Karélii, neskôr v celom Fínsku. Podľa štúdie „*Projekt Severná Karélia: Zo Severnej Karélie k celonárodnej akcii (2009)*“ medzi hlavné ciele projektu patrilo:

- A) Roky 1972- 1982: znížiť úmrtnosť na choroby obehovej sústavy vo vybranej oblasti Fínska
- B) Roky 1982- súčasnosť: znížiť úmrtnosť na chronické neprenosné choroby (patria medzi ne choroby obehovej sústavy, všetky typy rakoviny, ochorenia dýchacej sústavy ako je napríklad astma a diabetes) a propagovať zdravý životný štýl u lokálnej populácie.

Medzi čiastkové ciele patrilo znížiť výskyt rizikových faktorov a zabezpečiť ich následný návrat. Rizikové faktory boli zadefinované ako fajčenie, zvýšené sérum (LDL), cholesterol a zvýšený krvný tlak. Medzi intervenčné aktivity boli zaradené:

- A) Aktivity zamerané na zvýšenie povedomia a všeobecnej osvedy zdravia (napríklad tlačenie kníh, letákov, plagátov, vysielanie reklamy v médiách, rôzne mediálne kampane)
- B) Spoločenské aktivity (napríklad zlepšenie úrovne primárnej zdravotnej starostlivosti- lekári a sestry boli vyškolení na poskytovanie základného poradenstva v oblasti prevencie, merania rizikových faktorov a následného monitoringu ďalšieho vývinu ochorenia, školenia laickej verejnosti)
- C) Informačné a monitorovacie aktivity (monitoring liekov na zníženie tlaku a cholesterolu či nikotínových náplastí, a následné vyhodnotenie, ktorý z testovaných výrobkov prináša najlepšie výsledky)
- D) Aktivity zamerané na zmenu životného prostredia obyvateľov (vybudovanie nefajčiarskych zón, organizovanie kampane „Zdravé dni v jedle“ v rôznych supermarketoch, spolupráca s výrobcami jedla a následná propagácia zdravého jedla a zdravého životného štýlu, zavedenie cenovej politiky podporujúcej zdravý životný štýl)

Intervenčné aktivity podporovali niekoľké sub-programy, ako boli napríklad protifajčiarska kampaň, kampaň na zlepšenie výživy obyvateľstva Severnej Karélie, kampaň na zníženie krvného tlaku a odstránenie koronárnej choroby srdca, propagácia rehabilitácie a potreby screeningu.

Prvé výsledky sa ukázali boli už pri meraniach po 5 rokoch od zavedenia projektu do praxe, ďalšie testy sa urobili následne po ďalších 5 rokoch. Avšak výsledky zozbierané po 25 rokoch (rok 1997) a aj v roku 2007 dokazujú vysoko pozitívnu zmenu v životnom štýle obyvateľov Fínska. Štúdia síce neukazuje ktorá z jednotlivých aktivít prispela najväčšou mierou, je však vysoko pravdepodobné, že výsledok bol dosiahnutý kombináciou jednotlivých intervenčných aktivít. Medzi výsledky radíme napríklad porovnanie hodnôt systolického a s diastolického tlaku. Systolický krvný tlak u obyvateľov Severnej Karélie od roku 1972 do roku 2002 klesol u mužov o 12 mmHg a u žien o 21 mmHg. Diastolický krvný tlak s hodnotou viac ako 100 mmHg klesol u mužov z 26% (1972) na 9% (2007) a u žien z 29% (1972) na 3% (2007). Medzi najzaujímavejšie patrí pokles počtu fajčiarov- mužov v strednom veku. Kým v roku 1972 fajčilo takmer 52% mužov v strednom veku, v roku 2007 percento dosiahlo 31% úroveň. Čo sa týka počtu fajčiarov u žien- číslo mierne rástlo až do roku 2002, kedy sa počet zastavil a v rokoch 2002- 2007 je zaznamenaný mierny pokles (21% v roku 2007). V 70. rokoch sa zdravo stravovalo len veľmi málo obyvateľov (zdravým stravovaním sa myslí predovšetkým konzumácia zeleniny a zdravých rastlinných tukov), Takmer 90% mužov v strednom veku konzumovalo vysokotučné mlieko, maslo a chlieb, v roku 1997 to bolo len 7%. Taktiež je viditeľné zvýšenie celkovej fyzickej aktivity u populácie. Merania po 25 rokoch v roku 1997 ukázali celkové zlepšenie životného štýlu prinieslo pokles miery úmrtnosti takmer o 45% a predĺžilo priemerný vek u mužov o 7 rokov a u žien o 6 rokov.

Celkový výsledok štúdie je možné hodnotiť ako pozitívny, v Severnej Karélii sa udiala radikálna zmena v oblasti verejného zdravia. Tento projekt ukázal, že zmena je možná len s pomocou preventívnych opatrení a tým inšpiroval nielen ďalšie oblasti vo Fínsku, ale aj ostatnú medzinárodnú komunitu. Jeho úspech je pripisovaný nasledujúcim základným bodom:

- Správne nastavená a vyhodnotená teoretická báza (v spolupráci s WHO boli zozbierané a vyhodnotené informácie o ochoreniach obehovej sústavy a najmä rizikových faktorov ako sú fajčenie a nezdravá strava. Na ich základe bolo možné správne nastaviť správne preventívne opatrenia a akcie)
- Flexibilita preventívnych opatrení (opatrenia reagovali na akúkoľvek spoločenskú zmenu v komunite v priebehu štúdie)
- Intenzivita preventívnych opatrení (opatrenia boli zamerané najmä na praktickú stránku a bežný život v komunite)
- Práca s ľuďmi (základná myšlienka projektu nebolo primárne zmeniť správanie obyvateľov, ale sociálne a fyzické prostredie komunity a až na základe tejto zmeny bol predpoklad, že obyvatelia zmenia svoje správanie a zvyky ako komunita a celok).
- Samotná organizácia projektu (spolupráca so zdravotníckym personálom, napojenie na oficiálne národné authority, limitované ciele- štúdia zameraná najmä na zníženie vyskytu fajčenia, zníženie krvného tlaku a chlesterolu v krvi)

Napriek veľkému úspechu projektu je stále počet úmrtí na ochorenia obehovej sústavy nielen vo Fínsku vysoký, preto je potrebné pokračovať s prevenciou a zameriavať sa na kontinuálne znižovanie počtu chorých.

Choroby obehovej sústavy na území Slovenskej republiky

Na území SR v 2006 zomrelo pre CHOS 29 297 osôb a v nasledujúcom roku 2007 takmer rovnaký počet a to 29 289 osôb s podielom 55% zo všetkých úmrtí. V roku 2007 štandardizovaná úmrtnosť bola 485/100 000 obyvateľov, jednalo sa o 4% pokles oproti roku 2006.

Veková skupina	Pohlavie	r. 2007		r.2006		r.1998	
		Počet umrtí na CHOS	% zo všetkých úmrtí	Počet umrtí na CHOS	% zo všetkých úmrtí	Počet umrtí na CHOS	% zo všetkých úmrtí
0-85+r.	muž	13 505	47,8%	13 538	48,2%	14 122	49,3%
	žena	15 784	61,6%	15 759	62,5%	15 607	63,6%
24-64r.	muž	3 505	33,1%	3 317	32,4%	3 515	34,1%
	žena	1 193	27,8%	1 174	28,2%	1 468	35,2%
65+r.	muž	9 976	58,6%	10 196	59,3%	10 575	60,7%
	žena	14 572	69,4%	14 574	70,3%	14 114	71,1%

Baráková A., Epidemiologická situácia v SR – choroby obehovej sústavy a ich rizikové faktory, In: Via practica, 2009, roč. 6, č. 1, s. 17–21 ISSN 1336-4790.

Priemerný počet úmrtí v období rokov 2006-2009 vo veku 65+ u mužov je 9 855 a žien 14 405 osôb. Priemerný podiel úmrtia podľa veku a pohlavia za obdobie 2006-2009 sa výrazne líši- najviac úmrtí- 9 855- je vo veku 65+ u mužov a u žien 14 405 osôb. Na druhom mieste je veková skupina 45-64 rokov, kde dominantné postavenie majú muži 3 098 osôb a ženy 1 077 osôb. V najmladšej vekovej skupiny 25-44 rokov priemerná úmrtnosť je u mužov 278 a žien 86 osôb.

Roky	Pohlavie	Vek		
		25-44	45-64	65+
2001-2005	Muži	309	2 999	9 926
	Ženy	90	1 076	14 006
2006-2009	Muži	278	3 098	9 855
	Ženy	86	1 077	14 405

Tabuľka: Správa o stave zdravotníctva na Slovensku 2011, Ministerstvo zdravotníctva SR

Od roku 1999 do roku 2008 sa zaznamenal postupný pokles štandardizovanej úmrtnosti. Kým v roku 1999 u mužov predstavoval počet 696,2 osôb v roku 2008 to bolo 574,3 osôb, čo predstavuje pokles štandardizovanej úmrtnosti o 17,52% v mužskej populácii. Čo sa týka žien v roku 1999 predstavoval počet 451,2 osôb a v roku 2008 klesla na úroveň 368,4 osôb, čo vypovedá o 18,35% poklese štandardizovanej úmrtnosti.

V rámci porovnania období zomrelo v roku 2006 na CHOS 29 297 ľudí a takmer rovnaký počet v roku 2007 čo bolo 29 289 osôb. Na CHOS v roku 2011 zomrelo 27 306 osôb. Podľa percentuálneho zastúpenia tvorilo 55% žien a 45% mužov. Pričom v rozmedzí veku 24-64 zomrelo 4 287 osôb (15,6% z celkového počtu zomretých) ľudí a 65+ v danom roku zomrelo 23 019 (84,3%) osôb. Pri porovnaní období 2009–2011 oproti rokom 2006 – 2008 došlo k poklesu priemerného počtu úmrtí o 3,4%. Pričom väčší pokles sa zaznamenal vekovej skupiny do 65 rokov u mužov.

V roku 2009 na CHOS zomrelo 28 265 osôb. V roku 2010 úmrtnosť stúpila o 1% čo predstavuje 28 541 osôb. V rámci celkovej populácie, podiel úmrtí u žien má stúpajúcu tendenciu oproti mužom, kde sa zaznamenala klesajúca tendencia. Avšak pri hodnotení

úmrtia na 100 000 obyvateľov dominujú muži. Tieto rozdiely majú svoje opodstatnenie. V sledovanom období je počet 65+ ročných žien vyšší ako mužov (1,7x viac žien ako mužov, 414 276 : 246 669). Čo vysvetľuje vyšší počet úmrtí mužov ako žien na 100 000 obyvateľov. Táto veková skupina patrí k najrizikovejším na ochorenie a úmrtie CHOS.

Počas roku 2009 bolo evidovaných 180 093 hospitalizácii pre CHOS a ich počet má od roku 2000 postupný stúpajúci charakter. Avšak môžeme hodnotiť tento trend aj ako pozitívny z hľadiska vyššieho zachytu prípadov, ktoré vyžadovali hospitalizáciu a tým pádom predstavujú predídanie úmrtia alebo zlepšenie chorobného stavu.

Na CHOS v roku 2011 zomrelo 27 306 osôb. Podľa percentuálneho zastúpenia tvorilo 55% žien a 45% mužov. Pričom v rozmedzí veku 24-64 zomrelo 4 287 (15,6% z celkového počtu zomretých) ľudí a 65+ v danom roku zomrelo 23 019 (84,3%) osôb.

Počet hospitalizácií v roku 2011 pre CHOS predstavoval 177 267 hospitalizácii (čo tvorí 18% zo všetkých hospitalizácii). Počas rokov 2009 – 2011 sa zaznamenal priemerný nárast hospitalizácii oproti rokom 2006 – 2008 o 8%.

Veková skupina	Pohlavie	2001		2010		2011	
		Počet umrtí na CHOS	% zo všetkých úmrtí	Počet umrtí na CHOS	% zo všetkých úmrtí	Počet umrtí na CHOS	% zo všetkých úmrtí
0-85+r	Muž	13 425	48,5	12 859	46,5	12 289	45,9
	Žena	15 269	62,9	15 682	60,8	15 017	59,8
24-64r.	Muž	3 359	33,3	3 259	32,1	3 190	31,8
	Žena	1 249	30,5	1 152	28	1 068	26,2
65+r.	Muž	10 049	59,4	9 582	56,5	9 085	55,9
	Žena	14 006	70,6	14 512	67,9	13 934	67,2

Tabuľka: Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2011

CHOS	Rok	Celkový počet	Počet úmrtí na 100 000 obyvateľov
Úmrtia	2001	28 694	541,7
	2010	28 541	440,3
	2011	27 306	413,6

Tabuľka: Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2011

Celkový počet úmrtí v roku 2011 klesol o 4,83% oproti roku 2001 a počet úmrtí na 100 000 obyvateľov klesol až o 23,64 %.

Pre komplexnejšie posúdenie vývoja CHOS treba brať na zreteľ dlhšie časové obdobie a to s odstupom 9 rokov- od roku 2000 do roku 2009. Medzi základné ukazovatele odrážajúce kvalitu života obyvateľstva SR patrí: úmrtnosť, počet indikovaných hospitalizácii, práceneschopnosť a invalidita. Počet úmrtí na celú populáciu (0 – 85+) poklesol v štandardizovanej úmrtnosti o 18% stúpol počet hospitalizácii o 15%. Vo vekovej skupiny 25 – 64-ročných sa zaznamenal pokles až 27% a iba o 2% poklesu počtu hospitalizácie, avšak pokles až o 50% práceneschopnosti. Došlo k legislatívnym zmenám pri posudzovaní práceneschopnosti. V počet invalidných dôchodcov sa zaznamenali malé rozdiely. Veková skupina 65+ zaregistrovala pokles úmrtí o 16% a narástol počet hospitalizácie o 18%. Pri porovnaní štandardizovanej miery úmrtia roku 2009 a 2000 došlo k jej zníženiu o 15%. Vo

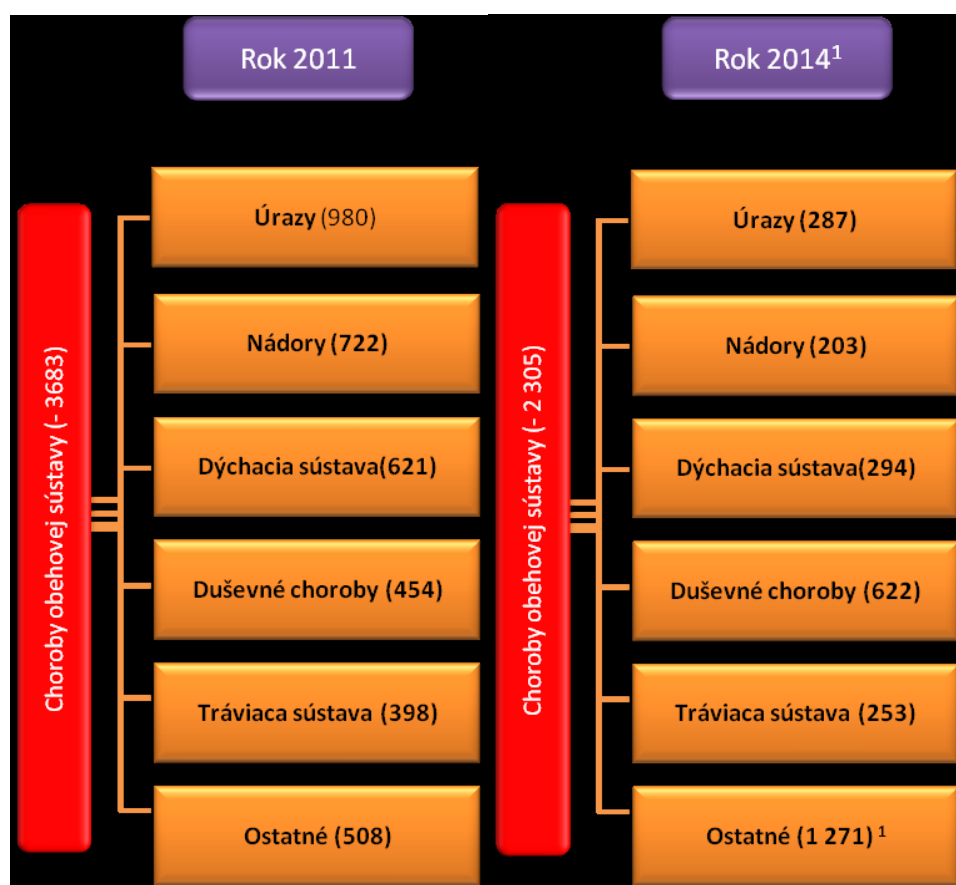
vekovej skupiny 25 – 64 došlo k poklesu 22 % u mužov a 25 % u žien. Vo vekovej skupiny 65+ rokov sa zaznamenalo iba 12% pokles u mužov a 16% u žien.

Aj napriek celkovému poklesu úmrtnosti a napriek intervenčným opatreniam stále ešte nedochádza k zníženiu úmrtnosti podľa plánovaných cieľov.

Medzi rokmi 2011-2014 došlo ku komplexnej revízii úmrtnosti na CHOS a zaradenie do iných kapitol MKCH-10 s následkom zníženia celkového podielu úmrtnosti zo všetkých úmrtí a to v roku 2014 zo 49,1 % na 44,6 %; a v roku 2011 to bolo z 52,5 % na 45,5 %.

Po revízii úmrtí na CHOS sa uskutočnilo spresnenie najmä úmrtí spôsobených hypertenznou chorobou srdca čo sa predtým klasifikovalo ako chronická ischemická choroba srdca.

Medzi rokmi 2011-2014 prešla komplexná revízia listu o prehliadke mŕtveho. Výsledkom zmeny oproti pôvodným príčinám smrti v roku 2012 došlo k 15% poklesu a v roku 2014 k 9,1% poklesu.



Obrázok: : Prerozdelenie počtu úmrtí na CHOS na území Slovenska po revízii s preradením do iných skupín MKCH-10., Správa o zdravotnom stave obyvateľstva SR za roky 2012 – 2014.

CCHM

Akútna cievna príhoda (I60 – I64) tvorí zo všetkých CCHM približne 80% a v rámci CHOS s 20% podielom patrí k druhej najčastejšej príčine úmrtia a hospitalizácie. V roku 2007 vznikol register CMP, ktorý pumožňuje zachytiť ročne od 7 500 do 10 200 pacientov. Stúpajúce zachytenie CMP je spôsobené osvetou z garanta registra. Najväčší podiel 69,3% pacientov je vo vekovej skupine 65+ z celkového počtu 9 052 registrovaných do roku 2013. Podľa klinického obrazu je na prvom mieste ložiskové ischémie mozgu 89,7% z čoho až 70% predstavuje veková skupina 65+ rokov. Intracerebrálne krvácanie tvorí 9,8 % pričom v tomto

prípade dominuje veková skupina pod 65 rokom života. V roku 2013 bolo pre CHOS indikovaných 183 683 hospitalizácií z toho na CMP a TIA tvorili 29 380 (15,99%) hospitalizácií po preklade išlo o 19 265 osôb (10,48%).

Stratégia prístupu rizikových pacientov s cerebrovaskulárnymi ochoreniami

Vyhľadávanie a liečba rizikových pacientov v populácii prispievajú k poklesu úmrtnosti na CHOS. Táto prevencia je zameraná na ciele skríningové pátranie a následnú terapiu pacientov, ktorý nemusia mať klinické príznaky.

1, Hypertenzia: Patrí k najzávažnejším rizikovým faktorom, výrazne prispieva k progresii aterosklerotických zmien. O každé zvýšenie 10mmHg systolického tlaku krvi stúpa relatívne riziko CMP o 1,7 až 1,9 krát. Liečba pacientov s ACE-inhibítormi a sartanmi podľa klinických štúdií znižuje opakované CMP o 30%.

2, Diabetes melitus: Pacienti s DM majú 1,5 až 6 násobné vyššie riziko CMP ako zdravá populácia a to najmä s kombináciou s arteriálnou hypertenziou, pričom v počiatočných fázach CMP má práve hyperglykémia negatívny vplyv na priebeh ochorenia.

3, Hyperlipidémie: Zvýšená hladina sérových lipidov patrí taktiež k rizikovým faktorom chorôb obehovej sústavy v markantnej miere prispieva k rozvoju aterosklerózy. V rámci primárnej prevencie je dôležitý nefarmakologický prístup a to najmä zdravý životný štýl (diéta, fyzický pohyb, zákaz fajčenia). K farmakologickej primárnej prevencii patria hlavne fibráty, statiny, niacin, iontomeničové živice a ezetimib.

4, Fajčenie: Má negatívny vplyv na organizmus a to najmä zvýšenou agregáciu trombocytov, znižuje elasticitu ciev a znižuje hladinu HDL-lipidov. Po ukončení fajčenia počas prvého roka dochádza k 50% poklesu CMP a po piatich rokoch sa rovná riziko vzniku CMP ako u nefajčiara.

5, Karaotická stenóza: Aterosklerotické zmeny na karotídach so stenózou viac ako 50% v populácii staršej ako 65 rokov sa vyskytujú v priemere okolo 10% u mužskej populácie a 7% u ženskej populácie. Riziko CMP stúpa priamo úmerne so stupňom stenotizácie karotíd.. Existuje niekoľko vyšetrovacích metód, ktoré nám umožňujú zistiť aterosklerotické zmeny. Medzi ne radíme: 1, meranie cievnej elasticity 2, vyšetrenie endoteliálnej funkcie 3, MRI vyšetrenie ktoré umožní určiť rozsah kalcifikácie 4, meranie intimo-médie karotíd pomocou duplexného ultrazvuku.

6, Tranzitórny ischemický mozgový atak: Počas prvých 48hodín pri TIA je veľké riziko mozgového infarktu a počas nasledujúcich troch mesiacov riziko klesá, ale je stále výrazne vyššie ako pri zdravej populácii. TIA v sebe zahŕňa komplexný diagnostický postup a to: EKG, laboratórne vyšetrenie (najmä koagulačné faktory). USG karotíd a srdca, CT alebo MRI mozgu. Po TIA je potrebné okamžite nastaviť ako farmakologickú preventívnu terapiu antitrombotickú a antiagregačnú terapiu.

7, Hyperkoagulopatie a iné hematologické poruchy: V súčasnej dobe je možné presne identifikovať trombocytárne, vaskulárne, koagulačné a fibrinolytické poruchy a indikovať vhodnú farmakoterapiu, aj ako prevenciu pred vznikom a rozvojom CHOS

8, Obezita: Je stav, kde BMI prekročí 30kg/m². Tento stav zvyšuje riziko ochorení cerebrovaskulárnymi a kardiovaskulárnymi ochoreniami. Preto v rámci primárnej prevencie a odporúčaní je potrebné znížiť BMI pod 25kg/m² a obvod brucha pod 94cm u mužov a 80cm u žien.

9, Antikoncepcia: Od príchodu antikoncepcie sa rapídne zvýšilo jej používanie najmä u mladej ženskej populácie. Spolu s fajčením, ak je prítomná hypertenzia a diabetes mellitus-existuje zvýšené riziko k tromboembolickým stavom a CMP.

Použité skratky:

CHOS - Choroby obehovej sústavy

CCHM- Cievne choroby mozgu

EU- európska únia

OECD- Organisation for Economic Co-operation and Development

CMP- cievna mozgová príhoda

Použitá literatúra:

Baráková A., Epidemiologická situácia v SR – choroby obehovej sústavy a ich rizikové faktory, In: Via practica, 2009, roč. 6, č. 1, s. 17–21 ISSN 1336-4790.

Brozman M., CEREBROVASKULÁRNE OCHORENIA V AMBULANCIÍ PRAKTICKÉHO LEKÁRA, Via pract., 2007, roč. 4 č.10: s.459–464

Masaryková L., Fulmeková M., Lehocká L., Súčasné možnosti terapie dyslipidémií, Prakt. lekár., 2011, roč. 1 č. 2: 77–79

Madarász, Š., Intimomediálna hrúbka karotíd ako rizikový faktor aterosklerózy. Medicina Militaris Slovaca, ročník 10, 1/2008, s. 36-42. 1. Vydavateľské oddelenie komunikačného odboru MOSR, ISSN 1335-5139.

Madarász, Š., Kardio a cerebrovaskulárna mortalita na slovensku za posledných 25-30 rokov. Slovak Journal of Health Sciences. Časopis v oblasti výskumu zdravia, zdravotného stavu a liečby chronických ochorení. Ročník 3, 2012, č. 1. s. 32.-47. ISSN 1338-161X.

Madarász, Š.: Primárna prevencia cerebrovaskulárnych ochorení, Medicina Militaris Slovaca, odborný časopis zdravotníckej služby ozbrojených síl Slovenskej republiky, ročník 10, 1/2008, str. 43-47, 1. Vydavateľské oddelenie komunikačného odboru MOSR, ISSN 1335-5139.

Národné centrum zdravotníckych informácií: Správa o zdravotnom stave obyvateľstva SR za roky 2009 – 2011, 2012, stiahnuté dňa 30.09.2015 z <http://www.nczisk.sk/Aktuality/Pages/Sprava-o-zdravotnom-stave-obyvatelstva-SR-za-roky-2009-%E2%80%932011.aspx>

Národné centrum zdravotníckych informácií: Správa o zdravotnom stave obyvateľstva SR za roky 2012 – 2014, 2015, stiahnuté dňa 30.09.2015 z <http://www.rokovania.sk/Rokovanie.aspx/NezaradenyMaterialDetail?idMaterial=24997>

Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2011, stiahnuté dňa 6.10.2015 z:

Správa o stave zdravotníctva na Slovensku 2011, Ministerstvo zdravotníctva SR stiahnuté dňa 04.10.2015 z:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjA AahUKEwiN4dScnbrIAhXI83IKHTSIAs&url=http%3A%2F%2Fwww.ezdravotnictvo.sk%2FDocuments%2Fsprava_o_stave_zdravotnictva_2011.pdf&usg=AFQjCNG8N2aF_IQLrzcJ pX2sLdg68nFwmw&sig2=cEzZwyXNW7dJZhymiuSRVw&cad=rja
www.nczisk.sk/Documents/rocenky/rocenka_2011.pdf

Baráková A., CHOROBY OBEHOVEJ SÚSTAVY SÚSTAVY – epidemiologická situácia v SR v rokoch 2000 –2010, odbor Národných zdravotných registrov NCZI, stiahnuté dňa 04.10.2015 z:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAAahUKEwjVklv77nIAhWlxxQKHAFB7w&url=http%3A%2F%2Fwww.n czisk.sk%2FDocuments%2Fnzr%2Fprezentacie%2Fchoroby_obehovej_sustavy.pdf&usg=AF QjCNEy4lvnrk-Ssg84q-svDa3QE9TQ&sig2=gZncYDRbqZYOpqW-VnljWw&bvm=bv.104819420,d.d24

OECD: Zdravie na prvý pohľad 2014: Health at Glance Europe 2014, stiahnuté dňa 25.9 2015 z http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe-2014_health_glance_eur-2014-en#page24

Európske štatistické údaje o kardiovaskulárnych chorobách: European Heart Network and European Society of Cardiology September 2012, stiahnuté dňa 28.9 2015 z http://www.escardio.org/static_file/Escardio/Press-media/press-releases/2013/EU-cardiovascular-disease-statistics-2012.pdf

OECD: Zdravie na prvý pohľad 2014: Health at Glance Europe 2014,

Ginter, E.: Fínska skúsenosť s prevenciou srdcovocievnych ochorení. In: Vesmír 74, 511, 1995/9, odbor: Medicína.

Puska, P.: The North Karelia Project: 30 years successfully preventing chronic diseases. In: Diabetes Voice 53/2008, str. 26-29.

Choroby zaradené podľa Tlačového oddelenia WHO, dokument stiahnutý dňa 1.10 2015 z <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/en/>

Puska P, Tuomilehto J, Salonen J, Nissinen A, Virtamo J, Björkqvist S, Koskela K, Neittaanmäki L, Takalo L, Kottke TE: Kontrola komunity pri ochoreniach obehového systému, detailné zhodnotenie komunitného programu pre kontrolu kardiovaskulárnych ochorení v Severnej Karélii, Fínsko, 1972-1977: WHO publikácia, 1981

Puska, P.: Successful prevention of non. Communicable diseases: 25 years experiences with North Karelia Project in Finland. In: Public HealthMedicine 4/2002, str. 5-7.

Puska, P.; Vartiainen E.; Laatikainen T.; Jousilahti, P.; Paavola M. (edt.): Projekt Severná Karélie: Zo Severnej Karélie k celonárodnej akcii. Národný inštitút pre verejné zdravie, Univerzita Helsinky, 2009, str. 22-23. Stiahnuté dňa 1.10 2015 z <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80109/731beafd-b544-42b2-b853-baa87db6a046.pdf?sequence=1>

Puska, P.: Successful prevention of non. Communicable diseases: 25 years experiences with North Karelia Project in Finland. In: Public HealthMedicine 4/2002, str. 5-7.

Puska, P.; Vartiainen E.; Laatikainen T.; Jousilahti, P.; Paavola M. (edt.): Projekt Severná Karélie: Zo Severnej Karélie k celonárodnej akcii. Národný inštitút pre verejné zdravie, Univerzita Helsinky, 2009, str. 279-292. Stiahnuté dňa 1.10 2015 z <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80109/731beafd-b544-42b2-b853-baa87db6a046.pdf?sequence=1>

Adresa autora:

Suren Karapetian, MUDr. Bc
NK ÚVN SNP FN Ružomberok
Ul. gen. Miloša Vesela 21
03401 Ružomberok
suren.karapetian@yahoo.com

Vplyv cvičení na skrátené svaly u žiakov prvého ročníka základnej školy
Influence of exercise to shortened muscles among students of the first year of primary school

^{1,2}Zuzana Hudáková, ¹Maria Srpoňová, ³Halina Romualda Zieba, ⁴Paweł Lizis

¹Fakulta zdravotníctva KU v Ružomberku, ²Vysoká škola polytechnická v Jihlave,

³Podhalanska Panstwowa Wyzsza Szkola Zawodowa w Nowym Targu

⁴Holy Cross School in Kielce, Poland

Abstrakt

Jedným z mnohých problémov súčasnej doby je klesajúca fyzická aktivita detí, ktorá je v mnohých prípadoch nahrádzaná pasivitou – čas trávený pri televízore a počítači. Je to jeden z dôvodov prečo je dôležité formovanie pozitívneho postoja k pohybu, telesnej a športovej aktivite. V dnešnej dobe rozvoja počítačov a rôznych výdobytkoch techniky sa javí pohyb a pohybová aktivita ako nevyhnutnosť pre výchovu zdravej populácie. V príspevku uvádzame vplyv cvičení na funkčný stav lokomočného systému v zmysle skrátenia svalov u žiakov 1.ročníka na 1.stupni ZŠ v Zarevúcej v Ružomberku. Výskumný objekt tvorilo 29 žiakov 1.ročníka, z toho 13 dievčat a 16 chlapcov. Uvádzame vstupné a výstupné testy na hodnotenie posturálnych fázických svalov. Aplikácia vybraných cvičení bola realizovaná po dobu 4 mesiacov. Po aplikácii vybraných cvičení sme zistili, že v niektorých prípadoch došlo k zlepšeniu funkčného stavu svalového systému skrátených svalov a v niektorých nie. Na základe tohto prieskumu budeme aj naďalej pokračovať v skúmanej vzorke s kompenzačným cvičením a sledovaním funkčného stavu svalového systému kompenzačným cvičením žiakov.

Abstract

One of the many problems of the present time is decreasing physical activity of children, which is in many cases the item replaced passivity - time spent watching television and computer. It's one of the reasons why it is important to shaping a positive attitude to move, physical activities and sports. Nowadays the development of computers and different piece of technology seems to movement and physical activity as inevitability for education of health. The paper presents the impact of exercise on the functional state of the locomotor system in terms of shortening the muscles in the 1st grade students 1. grade Zarevúca elementary school in Ruzomberok. The research subject consisted of 29 students 1.ročníka, including 13 girls and 16 boys. Application of selected exercise was carried out for four months. After application of the exercises, we have found that in some cases there was an improvement of the muscular system to working order of shortened muscles and some not. Based on this survey, we will continue in the sample with corrective exercises and monitoring the functional state of the muscular system of compensation exercises pupils.

Kľúčové slová: cvičenie, telesná aktivita, pohyb, skrátené svaly, žiaci základných škôl.

Keywords: exercise, physical activity, movement, shortened muscles, primary school pupils.

Úvod

Svalová nerovnováha (dysbalancia) je stav, pri ktorom je porušená funkčná rovnováha svalového systému posturálneho (tonického) a fázického a je porušená centrálné riadenie hybnosti. Podľa Adamčáka a Bartíka (2011) považujeme svalovú nerovnováhu za najdôležitejšiu príčinu chronických bolestí pohybového aparátu a porúch chrčtice,

nepriaznivo ovplyvňuje držanie tela, pohybové stereotypy, svalovú koordináciu, zvyšuje sklon k zraneniu a okrem pôsobenia na zmenu obmedzuje rozsah pohybov v kĺboch.

Už u malých detí sa s ňou môžeme stretnúť a jej výskyt sa vekom zvyšuje. Tento stav sa pripisuje prispôbovaniu sa pohybového aparátu na nižší počet pohybových podnetov, ktoré sú sprevádzané veľkou jednostrannosťou pohybov a statickým preťažovaním svalov pri sedení a státi v nesprávnej polohe. Skrátene svaly pozorujeme aj pri sledovaní horného a dolného skríženého syndrómu. Cieľom odstraňovania svalovej nerovnováhy je dosiahnuť normálnu pokojovú dĺžku a elasticitu svalov s prevahou posturálnych vlákien, ktoré sa skrátili, obnoviť silu svalov s dominanciou fázických vlákien, ktoré boli oslabené, zapojiť tieto svaly do pohybového stereotypu a upevniť tieto stereotypy (Labudová, Thurzová 1992).

Metodika

Výskumný súbor tvorilo 32 žiakov prvého ročníka Základnej školy Zarevúca v Ružomberku. Z tohto počtu bolo 14 dievčat a 18 chlapcov. Výskumný súbor tvorili žiaci bežnej populácie, dievčatá aj chlapci, ktorí sa zúčastňujú povinnej školskej telesnej výchovy.

Vo februári 2015 sme na hodine telesnej výchovy vykonali vstupné testy na skrátene svaly. Dotácia hodín telesnej výchovy sú dve hodiny týždenne. Po vykonaní vstupných testov sme vyhodnotili funkčný stav svalového systému a vybrali sme súbor vhodných cvičení na odstránenie zisteného stavu svalového systému. V štruktúre vyučovacej hodiny trval súbor vybraných cvičení 20 až 25 minút. Na konci mája 2015 sme vykonali výstupné testy.

Na vyšetrenie posturálnych svalov sme použili testy podľa Jandu (2004). Posudzovali sme 5 skupín svalov, ktoré majú tendenciu skracovať sa:

1. vzpriamovače chrbtice – m. erector spinae (m. longissimus, spinalis. m.spinalis)
2. trapezový sval, horná časť – m. trapezius, pars superior
3. ohýbače kolenného kĺbu – flexory kolenného kĺbu (semitendinosus, semimembranosus a biceps femoris)
4. flexory bedrového kĺbu – m. iliopsoas
5. veľký prsný sval – m. pectoralis major

Pred spracovaním zhromaždených údajov kontrolou dotazníkov sme zabezpečili, aby vyhoveli požiadavkám štandardnej kvality. Z dotazníkov sme vyradili 3 dotazníky pre neúčast žiakov na výstupnom meraní. Výskumnú vzorku po kontrole tvorilo 29 respondentov, z toho 13 dievčat a 16 chlapcov. Následne sme priradili každej premennej numerický kód, čím sme zabezpečili transformáciou údajov do podoby vhodnej pre ďalšie spracovanie. Pre spracovanie údajov sme použili softwarové programy *MS EXCEL 2000* a *STATISTICA*.

V práci sme pracovali s údajmi získanými pri meraní. Na overenie nezávislosti sme použili χ^2 -test nezávislosti pri testovaní dvoch kvantitatívnych znakov. Nulovou hypotézou je nasledujúci predpoklad:

Hypotézy:

H₀: Cvičenie neprispelo k zlepšeniu, sledované skupiny svalov sú bez zmeny.

H₁: Cvičenie prispelo k zmene, u sledovaných svalových skupín sme zaznamenali zmenu.

Na overenie tvrdenia nulovej hypotézy H₀ sa používa testovacia charakteristika:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^4 \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Táto testovacia charakteristika má χ^2 -rozdelenie (chí-kvadrát) s /r-1/./s-1/ stupňami voľnosti. Za predpokladu nezávislosti, ak sa teoretické početnosti „veľmi“ líšia od napozorovaných početností, hodnota testovacej charakteristiky bude veľká a nulovú hypotézu treba zamietnuť na zvolenej hladine signifikantnosti (s prijatou mierou rizika). Ak sú rozdiely medzi napozorovanými a teoretickými početnosťami iba „malé“, potom ich pokladáme za

štatisticky nevýznamné, môžeme ich vysvetliť iba náhodným vplyvom, nemáme dôvod nulovú hypotézu zamietnuť a odporúčame jej prijatie na danej hladine signifikantnosti. Na potvrdenie, či zamietnutie nulovej hypotézy môžeme použiť tiež hodnotu p , ktorú porovnávame so zvolenou hladinou signifikantnosti α . (Lysá, 2012).

Ak je získaná hodnota p väčšia ako zvolená hladina signifikantnosti α , potom odporúčame prijatie hypotézy H_0 .

$p > \alpha \Rightarrow H_0$, sledované znaky sú nezávislé.

Výsledky

Testovaním funkčného stavu posturálneho systému u 29 žiakov prvého ročníka sme zistili výskyt skrátenejších posturálnych svalov. Testovaním po aplikácii vybraných cvičení sme zistili niekde zlepšenia v jednotlivých skúmaných oblastiach, ale aj zhoršenie. Vzhľadom k nie veľkej početnosti skúmaného súboru nie je možné získané výsledky zovšeobecňovať. Pri porovnaní vstupných a výstupných testov skrátenejších svalov sme zaznamenali nasledovné hodnoty:

Tab. 1 Testovanie hornej časti trapezového svalu

t-Test: Paired Two Sample for Means				
	vstup	výstup	vstup	výstup
	trap.ľavý	trap.ľavý	trap.pravý	trap.pravý
t Stat	0		0,901611	
P(T<=t) one-tail	0,5		0,187477	
t Critical one-tail	1,701131		1,701131	
P(T<=t) two-tail	1		0,374954	
t Critical two-tail	2,048407		2,048407	
	H_0	bez zmeny	H_0	bez zmeny

Pri testovaní hornej časti trapezového svalu u žiakov prvého ročníka sme nenamerali po cvičení žiadne zmeny. Na základe výsledkov uvedených v tabuľke je hodnota testovacej charakteristiky $t_{\text{stat}}=0$ menšia ako pravý koncový bod intervalu prijatia H_1 1,701, preto odporúčame alternatívnu hypotézu zamietnuť a prijať nulovú hypotézu. Test potvrdil predpoklad, že cvičenie u žiakov neprispelo k zlepšeniu.

Tab.2: Testovanie vzpriamovačov chrbtice

t-Test: Paired Two Sample for Means		
	vstup	výstup
	errect.	errect.
t Stat	0	
P(T<=t) one-tail	0,5	
t Critical one-tail	1,701131	
P(T<=t) two-tail	1	
t Critical two-tail	2,048407	
	H_0	bez zmeny

Na vzpriamovačov chrbtice taktiež nenastali zmeny. Pri testovaní hodnota p bola väčšia ako všetky bežne používané hladiny signifikantnosti a preto odporúčame prijať nulovú hypotézu. Testom sme potvrdili predpoklad, že cvičenie u žiakov neprispelo k zlepšeniu.

Tab. 3 Testovanie ohýbačov kolenného kĺbu

t-Test: Paired Two Sample for Means				
	vstup	výstup	vstup	výstup
	hamst.L	hamst.L	hamst.P	hamst.P
t Stat	-1,75787		-0,62579	
P(T<=t) one-tail	0,04485		0,268262	
t Critical one-tail	1,701131		1,701131	
P(T<=t) two-tail	0,089699		0,536523	
t Critical two-tail	2,048407		2,048407	
	H1	zhoršenie	H0	bez zmeny

Pri hodnotení testovania ľavého hamstringu je p väčšie ako všetky bežne používané hladiny signifikantnosti a preto odporúčame prijať alternatívnu hypotézu – H1. V tomto prípade došlo k zhoršeniu pri kontrole testovaných svalov. Pri hodnotení testovania pravého hamstringu prijímame nulovú hypotézu – testované svaly ostali bez zmeny.

Tab. 4 Testovanie flexorov bedrového kĺbu – m. iliopsoas

t-Test: Paired Two Sample for Means				
	vstup	výstup	vstup	výstup
	ilips.L	ilips.L	ilips.P	ilips.P
t Stat	1,906925		0,22563	
P(T<=t) one-tail	0,033419		0,411564	
t Critical one-tail	1,701131		1,701131	
P(T<=t) two-tail	0,066839		0,823128	
t Critical two-tail	2,048407		2,048407	
	H1	zlepšenie	H0	Bez zmeny

Pri hodnotení flexorov bedrového kĺbu – m. iliopsoas na ľavej strane je hodnota p je menšia ako všetky bežne používané hladiny signifikantnosti a preto odporúčame prijať alternatívnu hypotézu. Testom sme potvrdili predpoklad, že cvičenie u žiakov prispelo k zlepšeniu. Na pravej strane nedošlo k zmene na testovaných flexoroch bedrového kĺbu po cvičení, prijímame nulovú hypotézu.

Tab. 5 Testovanie veľkého prsného svalu

t-Test: Paired Two Sample for Means				
	vstup	výstup	vstup	výstup
	pect.L	pect.L	pect.p	pect.p
t Stat	1,99211		3,086975	
P(T<=t) one-tail	0,028096		0,002262	
t Critical one-tail	1,701131		1,701131	
P(T<=t) two-tail	0,056192		0,004525	
t Critical two-tail	2,048407		2,048407	
	H1	zlepšenie	H1	zlepšenie

Pri hodnotení testovania veľkého prsného svalu nastalo zlepšenie vplyvom cvičení na pravej aj na ľavej strane.

Po vyhodnotení výsledkov sme zistili, že po štvormesačnom cvičení u žiakov 1. ročníka základnej školy je vhodné prehodnotiť kroky pri sledovaní účinkov tohto cvičenia. Na cvičenie malo vplyv mnoho faktorov. Vstupné vyšetrenia sme robili spolu so študentmi, ktorých subjektívny pohľad na hodnotenie mohlo ovplyvniť aj výsledky testovania, krátka doba cvičenia a častosť cvičenia – len 1x do týždňa. Napriek tomu nám výsledky ukázali zlepšenie hlavne skrátených prsných svalov obojstranne a zlepšenie flexorov bedrového kĺbu m. iliopsoas na ľavej strane. Zhoršenie sme zistili pri testovaní ľavého hamstringu. Ostatné testované svaly ostali bez zmeny.

Žiaci v tomto veku nechcú preberať hotové poznatky a spôsoby správania, pretože sa najlepšie učia aktívnou činnosťou, skúšaním rôznych možností (Langmeier, Krejčířová, 1998). Napriek tomu je to najpriaznivejšie obdobie pre pohybové aktivity, pretože vtedy je rýchlejší rozvoj somatických komponentov, hlavne u dievčat (Kolláriková, Pupala, 2001). Rast tela je zrýchlený a spomaľuje sa až okolo ôsmeho roku života. Žiak naberá väčšiu hmotnosť, čo zároveň ovplyvňuje odolnosť organizmu voči nepriaznivým vplyvom. Pohyby týchto žiakov sú ladné, koordinované a telesný pohyb je veľmi dôležitý, priam ho vyhľadávajú. Z hľadiska sociálneho vývinu týchto žiakov je výborná telesná a pohybová zdatnosť, je akousi vstupenkou k úspechu v detskej skupine.

Záver

Cieľom príspevku bolo zhodnotenie prvých výsledkov projektu Zdravý chrbátik, ktorého cieľom je rozvíjať u detí koordinačné a kondičné pohybové schopnosti prostredníctvom atletických a gymnastických cvičení. Aj keď analýza prvých výsledkov neprezentuje jednoznačné zlepšenie skrátených svalov, sú tu prvé výsledky, podľa ktorých môžeme upravovať a zdokonaľovať jednotlivé kroky v projekte a tak zatriktívniť cvičenie a odstraňovať chyby v metódach.

Literatúra:

- [1] ADAMČÁK, Š., BARTÍK, P. a kol. 2011. Úroveň posturálnych a fázických svalov na 2. stupni základných škôl. Banská Bystrica: FHV UMB B.Bystrica, 2011. 173 s. ISBN 978-80-557-0315-2
- [2] JANDA, V. 2004. *Funkční svalový test*. Praha: Grada, 2004, 325 s. ISBN 80-247-0722-5.
- [3] KOLLÁRIKOVÁ, Z., PUPALA, B.: 2001. *Predškolská a elementárna pedagogika*. Praha: Portál, 2001. 455 s. ISBN 80-7178-585-7
- [4] LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ, D.: 1998. *Vývojová psychologie*. Praha: Grada, 1998. 343 s. ISBN 80-7169-195-X
- [5] LABUDOVÁ, J., THURZOVÁ, E. 1992. *Teória a didaktika zdravotnej telesnej výchovy*. Bratislava: UK, 1992. s. 104. ISBN 80-223-0443-3.
- [6] LYSÁ, Ľ. 2012. *Ekonomická štatistika*. Katolícka univerzita, Ružomberok : Verbum, 2012, ISBN 978-80-8084-812-5.

Adresy autorov:

Doc. PhDr. Zuzana Hudáková, PhD.

¹Fakulta zdravotníctva KU v Ružomberku

Nám. A. Hlinku 48, Ružomberok

²Vysoká škola polytechnická v Jihlave

Tolstého 16, Jihlava, Česko

e-mail: zuzana.hudakova@ku.sk

Mgr. Marina Srpoňová

¹Fakulta zdravotníctva KU v Ružomberku

Katedra fyzioterapie

Nám. A. Hlinku 48, Ružomberok

e-mail: marina.srponova@ku.sk

Dr. Halina Romualda Zięba

³Podhalanska Panstwowa Wysz Szkoła Zawodowa w Nowym Targu

Nowy Targ, Poľsko

e-mail: ziebula@tlen.pl

Dr. Paweł Lizio

⁴Świętokrzyski College in Kielce

Kielce, Poľsko

e-mail: pawlizio62@tlen.pl

Posúdenie asociácie sonografickej charakteristiky karotického plátu a sérovej hladiny fosfolipáza A₂ viazanej na lipoproteíny ako dvoch markerov kardiovaskulárneho rizika.

The appraisal of the association between sonographic characteristic carotid plaque and serum level of Lipoprotein-associated phospholipase A₂ as two cardiovascular risk markers

Libor Danihel, Štefan Madarász, Pavel Blažíček, Lubomíra Červová

Abstract: Carotid plaque and Lipoprotein-associated phospholipase A₂ (Lp-PLA₂) are considered cardiovascular risk markers. We studied an association between sonographic characteristic of carotid plaque and serum level of Lp-PLA₂ in this study. The sonographic characteristic of carotid plaque informs us about the stability or instability of this plaque. High serum level of Lp-PLA₂ ascertains locally undifferentiated vascular inflammatory process somewhere in a human body. Every inflamed plaque is always unstable. Our aim was to examine the presence or absence of the association between sonographic characteristic indicative instability of carotid plaque and high serum level of Lp-PLA₂.

Abstrakt: Karotický plát a fosfolipáza A₂ viazaná na lipoproteíny sú považované za markery kardiovaskulárneho rizika. V tejto práci sme študovali asociáciu medzi sonografickou charakteristikou karotického plátu a sérovou hladinou Lp-PLA₂. Sonografická charakteristika karotického plátu nás informuje o stabilite alebo nestabilite tohto plátu. Vysoká sérová hladina Lp-PLA₂ nám odhaľuje lokálne nespresnený zápal cievnej steny niekde v ľudskom tele. Naším cieľom bolo skúmať existenciu alebo absenciu asociácie medzi sonografickými prejavmi nestability karotického plátu a vysokou hladinou Lp-PLA₂.

Key words: carotid plaque, sonographic characteristic/appearance of unstable plaque. Lipoprotein-associated phospholipase A₂.

Kľúčové slová: karotický plát, sonografická charakteristika nestabilného plátu, fosfolipáza A₂ viazaná na lipoproteíny.

JEL classification: I19.

1. Úvod

Prítomnosť karotického plátu a zvýšená sérová hladina Lp-PLA₂ sú spojené s vyšším kardiovaskulárnym a cerebrovaskulárnym rizikom. Pri karotickom pláte so sonografickým nálezom nestability, t.j. hypoechogénnou štruktúrou alebo štruktúrou so zmiešanou echogenitou, nerovným alebo ulcerovaným povrchom a stenózou 60% a viac sa toto riziko ešte zväčšuje. Zvýšená hladina sérovej Lp-PLA₂ svedčí pre zápal cievnej steny kdekoľvek v tele, takže z tohto údaja nám nie je známa lokalizácia tohto zápalu. Ak sa následne zistí sonograficky prítomnosť karotického plátu so známami nestability, môže nás to viesť k predpokladu, že práve v tomto karotickom pláte prebieha zápal. Diagnosticky by sa to dalo overiť magnetickou rezonanciou, ktorá presnejšie posúdi prítomnosť alebo neprítomnosť zápalu v tomto pláte.

Farmaceutická firma GlaxoSmithKline financovala dve veľké štúdie STABILITY a SILID-TIMI 52, v ktorých sa študovala možnosť zníženia rizika infarktu myokardu inhibíciou sérovej Lp-PLA₂. Vo výsledkoch publikovaných v 2014 v JAMA sa tento terapeutický postup neosvedčil.

V tejto práci sme skúmali, či existuje asociácia medzi zvýšenou sérovou hladinou Lp-PLA₂ a sonografickým obrazom nestability karotického plátu. Ak takáto asociácia existuje, potom

by bolo zmysluplné skúmať inhibíciu sérovej Lp-PLA₂ len u jedincov so sonografickými známami nestability karotického plátu a nie u všetkých jedincov so zvýšenou hladinou sérovej Lp-PLA₂ ako vo vyššie uvedených štúdiách.

2. Súbor a metodika

Súbor tvorilo 90 subjektov, 44 mužov (48,9%) a 46 žien (51,4%).

Pohlavie

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid žena	46	51,1	51,1	51,1
muž	44	48,9	48,9	100,0
Total	90	100,0	100,0	

Skúmali sme kategorické premenné echogenita, povrch a stenóza karotického plátu v 2 skupinách. Prvú skupinu tvorili jedinci s normálnou hladinou sérovej Lp-PLA₂ (≤ 235 ng/ml) a druhú skupinu jedinci so zvýšenou hladinou sérovej Lp-PLA₂ (> 235 ng/ml).

Kategorická premenná **echogenita** mala tieto hodnoty: a) bez plátu; b) hyper alebo izoechogénny; c) hypoechogénny alebo zmiešaný; d) uzáver.

Echogenita

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid bez plátu	44	48,9	48,9	48,9
hyper alebo izoechogénny	27	30,0	30,0	78,9
hypoechogénny alebo zmiešaný	15	16,7	16,7	95,6
uzáver	4	4,4	4,4	100,0
Total	90	100,0	100,0	

Kategorická premenná **povrch** mala tieto hodnoty: a) bez plátu; b) rovný; c) hrboľatý; d) ulcerovaný; e) uzáver.

Povrch

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid bez plátu	46	51,1	51,1	51,1
rovný	20	22,2	22,2	73,3
hrboľatý	16	17,8	17,8	91,1
ulcerovaný	5	5,6	5,6	96,7
uzáver	3	3,3	3,3	100,0
Total	90	100,0	100,0	

Kategorická premenná **stenóza** malá tieto hodnoty: a) žiadna; b) ↑ IMT (zvýšená intimo-mediálna hrúbka, od 0 do 49%; c) od 50 do 69 %; e) od 70 do 99%; f) uzáver.

Stenóza

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	žiadna	41	45,6	45,6	45,6
	↑ IMT, od 0 do 49 %	37	41,1	41,1	86,7
	od 50 do 69 %	6	6,7	6,7	93,3
	od 70 do 99%	3	3,3	3,3	96,7
	uzáver	3	3,3	3,3	100,0
	Total	90	100,0	100,0	

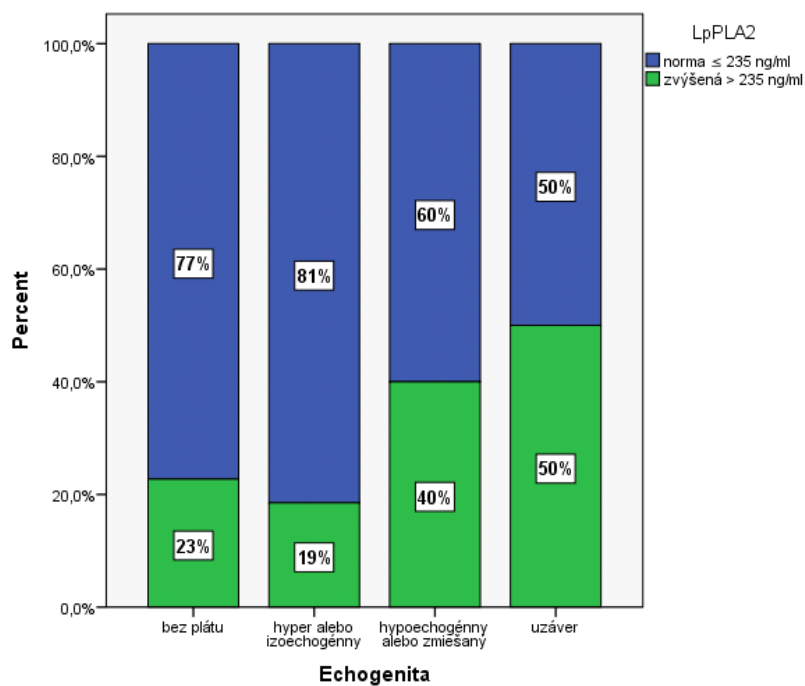
Pomocou χ^2 testu sme overovali hypotézy nezávislosti týchto troch kategorických premenných v 2 skúmaných skupinách. Súbor štatisticky spracovala Mgr. Lubomíra Červová analytička a konzultantka firmy ACREA CR spol. s r.o. v štatistickom programe IBM SPSS Statistics 23.

3. Výsledky

Pri všetkých 3 kategorických premenných pri hladine spoľahlivosti 95 % vychádzajú nesignifikantné rozdiely medzi dvoma skúmanými skupinami. Aj keď pri premennej stenóza sa výsledky blížia k štatistickej signifikantnosti, z medicínskeho hľadiska sú pre posúdenie nestability platu podstatnejšie kategórie echogenita a povrch. Existuje pomerne veľká skupina karotických plátov s vysokým stupňom stenózy, ktoré sú klinicky nemé, takže sú stabilné. Na druhej strane karotický plát, ktorý má nerovný alebo ulcerovaný povrch alebo hypoechogénnu alebo zmiešanú echoštruktúru je väčšinom nestabilný bez ohľadu na stupeň stenózy. Nestabilný plát z nízkym stupňom stenózy je nebezpečnejší ako stabilný klinicky nemý plát s vysokým stupňom stenózy. U nestabilných plátov s nízkym stupňom stenózy sa dá predpokladať, že časť ich materiálu sa z nich už oddelila a ako embolus bola zanesená do krvného riečišťa mozgu a hrozí rekurencia embolizácie z tohto plátu. Na záver však treba uviesť, že najnebezpečnejšie sú nestabilné klinicky symptomatické pláty s vysokým stupňom stenózy. Keďže v našom súbore sa najviac vyskytovali jedinci po ischemickej cievnej mozgovej príhode (40%), u ktorých sa takého pláty vyskytujú vo väčšej miere, dá sa predpokladať, že štatistický výsledok u premennej stenóza je spôsobený týmto faktorom.

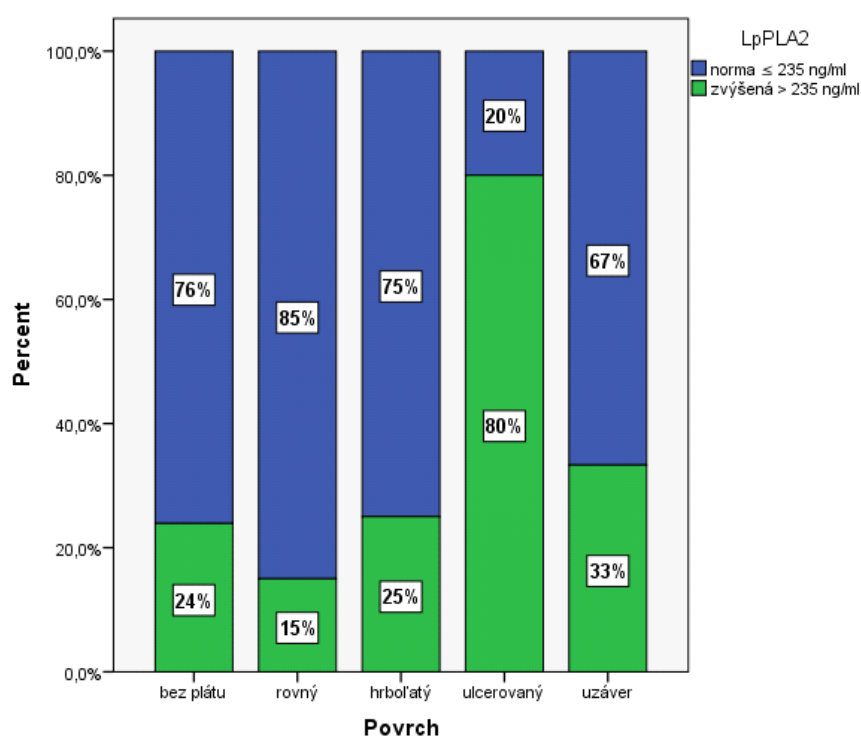
LpPLA2*Echogenita

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided) p hodnota	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,789	3	0,285	0,274



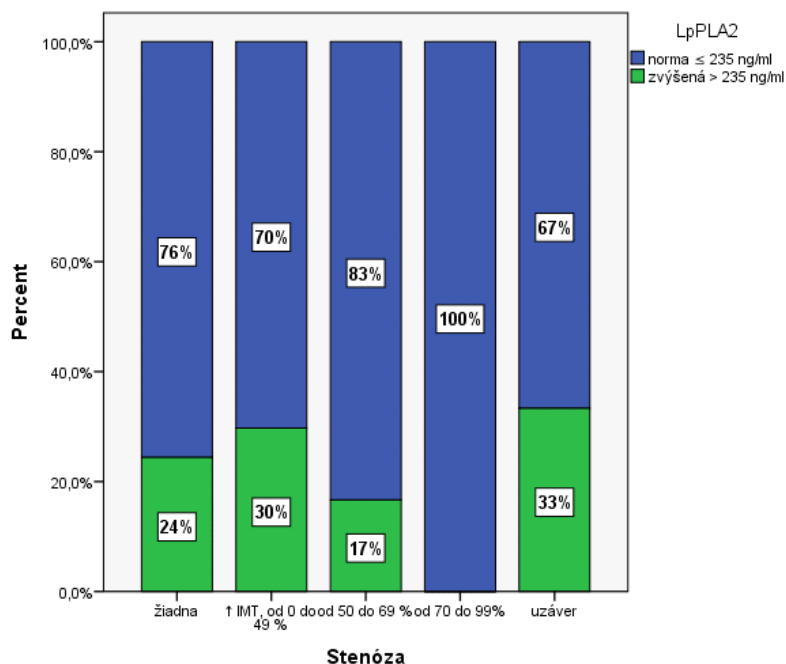
LpPLA2*Povrch

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided) p hodnota	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,743	4	0,783	0,813



LpPLA2*Stenóza

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided) p hodnota	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,678	3	0,083	0,080

**4. Záver**

V našej práci nebola zistená asociácia medzi sonografickými známkami nestability karotického plátu a zvýšenou hladinou sérovej Lp-PLA₂. Takže pravdepodobne nemá význam testovať inhibíciu sérovej Lp-PLA₂ ani u jedincov so sonograficky známami nestability karotického plátu. Je na zváženie testovať inhibíciu sérovej Lp-PLA₂ u jedincov, ktorí majú zvýšenú sérovú hladinu tohto enzýmu a zároveň magnetickou rezonanciou zistený zápal karotického plátu, ale treba podotknúť, že vyšetrenie karotických tepien magnetickou rezonanciou na potvrdenie alebo vylúčenie zápalu karotického plátu je drahé vyšetrenie.

Práca je podporená projektom EÚ Mechanizmy a nové markery vzniku a priebehu cirkulačných porúch mozgu ITMS 26220220099.

Literatúra

[1] STABILITY INVESTIGATORS, WHITE, H.D. - HELD, C. - STEWART, R. - TARKA, E. - BROWN, R. - DAVIS, R.Y. - BUDAJ, A. - HARRINGTON, R.A. - STEG, P.G. - ARDISSING, D. - AMSTRONG, P.W. - AVEZUM, A. - AYLWARD, P.E. - BRACE, A. - CHEN, H. - CHEN, M.F. - CORBALAN, R. - DALBY, A.J. - DANCHIN, N. - DE WINTER, R.J. - DENCHEV, S. - DIAZ, R. - ELISAF, M. - FLATHER, M.D. - GOUDEV, A.R. - GRANGER, C.B. - GRINFELD, L. - HOCHMAN, J.S. - HUSTED, S. - KIM, H.S. - KOENING, W. - LINHART, A. - LONN, E. - LÓPEZ-SENDÓN, J. - MANOLIS, A.J. -

MOHLER, E.R 3rd. - NICALAU, J.C. - PAIS, P. - PARKHOMENSKO, A. - PEDERSEN, T.R. - PELLA, D. - RAMOS-CORRALES M.A. - RUDA, M. - SEREG, M. - SIDDIQUE, S. - SINNAEVE, P. - SMITHE, P. - SRITARA, P. - SWART, H.P. - SY, R.G.- TARAMOTO, R. - TSE, H.F. - WATSON, D. - WEAVER, W.D. - WEISS, R. - VIIGIMAA, M. - VINEREANU, D. - ZHU, J. - CANNON, C.P. - WALLENTIN, J. Darapladib for Preventing Ischemic Events in Stable Coronary Heart Disease. *N Engl J Med* 2014;370: 1702-1711.

[2] SOLID-TIMI 52 INVESTIGATORS, O'DONOGHUE, M.L. - BRAUNWALD, E. - WHITE, H.D. - STEEN, D.P. - LUKAS, M.A. - TARKA, E. - STEG, P.G. - HOCHMANN, J.S. - BODE, CH. - MAGGIONI, A.P. - IM. K. - SHANNON, J.B. - DAVIES, R.Y. - MURPHY, S.A. - CRUGNALE, S.E. - WIVIOTT, S.D. - BONACA, M.P. - WATSON, D.F. - WEAVER, W.D. - SERRUYS, P.W. - CANNON, CH. P. Effect of Darapladib on Major Coronary Events After an Acute Coronary Syndrome The SOLID-TIMI 52 Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2014;312(10):1006-1015.

Adresy autorov:

Libor Danihel, MUDr. , PhD.
Rádiologická klinika ÚVN-FN
Ružomberok
danihell@uvn.sk

Štefan Madarász, MUDr., PhD.
Neurologická klinika ÚVN-FN
Ružomberok
madarasz@gmail.com

Pavel Blažíček, doc., Ing., PhD.
Alpha Medical Bratislava, a.s
blazicek.pavel@alphamedical.sk

Lubomíra Červová, Mgr
ACREA CR spol. s r.o
lcervova@acrea.cz

Zo života SŠDS

From live of SSDS

Štatistické metódy v praxi **Statistical methods in practice**

Slovenská štatistická a demografická spoločnosť v spolupráci s Ústavom manažmentu Slovenskej technickej univerzity v Bratislave zorganizovali workshop Štatistické metódy v praxi, ktorý sa uskutočnil v priestoroch Slovenskej technickej univerzity 8.10.2015. Organizačné zabezpečenie workshopu mali na starosti doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc. a RNDr. Ján Luha, CSc.. Workshopu sa zúčastnili prevažne pracovníci vysokých škôl z Bratislavy, Košíc a Piešťan.

V úvode doc. Chajdiak informoval prítomných o Svetovom dni štatistiky, ktorý sa bude konať dňa 20.10.2015. Na návrh Štatistickej komisie OSN ho schválilo Valné zhromaždenie OSN. Informoval prítomných o organizovaných akciách, ktorými sa naša Slovenská štatistická a demografická spoločnosť pripája k úspešnému priebehu Svetového dňa štatistiky (15. Pohľady na ekonomiku Slovenska, Štatistické metódy v praxi, MedStat, Aplikácia metód na podporu rozhodovania, Nitrianske štatistické dni, Ekomstat a 15. Slovenská demografická konferencia a 24. Seminár Výpočtová štatistika).

V ďalšej časti workshopu P. Berlanský informoval o výskumnej situácii z oblasti športovej edukológie a o svojej úlohe Zmeny plaveckých rýchlostných schopností 10- 13 ročných vodných pólistov vplyvom kondičného programu na rozvoj silových schopností na suchu. J. Danko vo svojom príspevku analyzoval štruktúru indexu EURO STOCK 50 s využitím metódy najmenej kostry. J. Chajdiak vo svojom príspevku sa zamýšľal v troch poznámkach nad niektorými problematickými momentmi ovplyvňujúcimi meranie demografického vývoja u nás. H. Janáková informovala o svojom využití fuzzy logiky pri štatistickom spracovaní prieskumov. M. Popovičová informovala o výsledkoch práce kolektívu riešiteľov o informačnom manažmente sestier pracujúcich v ambulantných zariadeniach. L. Coskum informovala o jednom spôsobe merania konkurencieschopnosti na príklade slovenských firiem vinárskeho priemyslu. B. Gavorová uviedla riešenie jednodňovej zdravotnej starostlivosti na Slovensku za roky 2009-2013 na príklade požitia rozhodovacích stromov. R. Mirdala sa vo svojom príspevku zaoberal inflačnými očakávaniami a očakávanými reálnymi úrokovými sadzbami ako determinantami nominálnych úrokových sadzieb v krajinách PIGS.

Výsledky boli spracované do publikačnej formy a boli opublikované v vedeckom časopise Forum Statisticum Slovacum č. 3/2015. Prakticky všetky prezentované príspevky boli výsledkami riešenia vedeckovýskumných úloh autorov.

Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc.



OBSAH CONTENTS

	Introduction Úvod	1 2
Böhmer D., Luha J.	Diferenciácia prevalencie skupín diagnóz vrodených vývojových chýb živonarodených detí v SR podľa pohlavia Differentiation of prevalence groups of diagnosis Congenital anomalies liveborn children in Slovakia by gender	3
Lizis P., Lizis-Kolus K., Hudáková Z., Zięba R.H.	A few practical notes on the application of statistical methods in clinical trials for physiotherapy Niekoľko praktických pravidiel pre uplatňovanie štatistických metód v klinických štúdiách pre fyzioterapiu	18
Luha J.	Chýbajúce dáta pri štatistickej analýze priebehu vyšetrení Missing data at the statistical analysis of treatment development	25
Chajdiak J.	Možnosti využitia indexov spôsobilosti v medicíne Possibilities of using capability indexes in medicine	33
Posch L., Bašková M., Pokorná P.	Úspešnosť a bezpečnosť liečiv u asfyktických novorozenců liečených celotělovou hypotermií Drug efficacy and safety in asphyxiated newborns treated with whole body hypothermia	39
Račková Z.	Prejavy schizofrénie vo vybraných projektívnych metódach Signs of schizophrenia in selected projective methods	43
Trnka A.	Analýza intervalov cenzurovaných dát o prežívaní pomocou dolovania dát Analyzing Interval-Censored Survival Data with Data Mining	53
Lysá Ľ.	Štatistika- podporný nástroj rozhodovacieho procesu Statistics-support tool in the decision-making process	60
Megyesiová S., Lieskovská V., Horvátová D., Grüllingová M., Závadský C.	Štruktúra a vek lekárov na Slovensku v kontexte krajín EÚ The structure and age of physicians in Slovakia in the context of the EU Member States	67
Lieskovská V., Megyesiová S., Grüllingová M., Horvátová D., Závadský C.	Spokojnosť pacienta v kontexte marketingovo-manažerského prístupu Patient satisfaction in the context of marketing-- Management Approach	74
Balogová E., Koróny S., Gavurová B.	Meranie závislosti tolerancie enterálnej výživy vo fakultných a nefakultných nemocniciach na Slovensku Measurement of the enteral nutrition tolerance dependancy at teaching hospitals and at non teaching hospitals in Slovakia	80
Gavurová B., Koróny S.	Závislosť podielu hospitalizovaných pacientov od špecializačnej oblasti/odboru v režime jednodňovej chirurgie v roku 2013 na Slovensku Dependence of hospitalized patients' proportion on specialisation field in day surgery regime in 2013 in Slovakia	87

Koróny S., Ušiaková J., Gavurová B.	Meranie kvality života u pacientov po totálnej endoprotéze vo vybranom zdravotníckom zariadení na Slovensku Measuring the patient's quality of life after total endoprosthesis in selected health facility in Slovakia	95
Kozlíková K. Trnka M.	Korelačný koeficient pri analýze izopotenciálových máp elektrického poľa srdca mladých dospelých kontrol Correlation Coefficient at the Analysis of Isopotential Maps of the Electric Heart Field in Young Adult Controls	105
Marek J., Slováková J., Hanousek J.	Počet výjazdů IZS Number of EMS operations	113
Běláček J., Fiala T., Parma M., Foks R., Murtingerová K.	Projekce nemocnosti v kontextu stárnutí obyvatelstva a poskytovaných zdravotních služeb v ČR 2012-14 Projection of morbidity in the context of ageing and of health services in the Czech Republic 2012-14	120
Karapetian S.	Epidemiológia úmrtnosti na choroby obehovej sústavy Epidemiology of mortality to circulatory system diseases	129
Hudáková Z., Srpoňová M., Zieba H.R., Lizis P.,	Vplyv cvičení na skrátené svaly u žiakov prvého ročníka základnej školy Influence of exercise to shortened muscles among students of the first year of primary school	138
Danihel L., Madarász Š., Blažíček P., Červová L.	Posúdenie asociácie sonografickej charakteristiky karotického plátu a sérovej hladiny fosfolipáza A ₂ viazanej na lipoproteíny ako dvoch markerov kardiovaskulárneho rizika The appraisal of the association between sonografic characteristic carotid plaque and serum level of Lipoprotein-associated phospholipase A ₂ as two cardiovascular risk markers	144
	Zo života SŠDS From live of SSDS	150
Chajdiak J.	Štatistické metódy v praxi Statistical methods in practice	151
	OBSAH CONTENTS	153

Pokyny pre autorov

Jednotlivé čísla vedeckého recenzovaného časopisu FORUM STATISTICUM SLOVACUM sú prevažne tematicky zamerané zhodne s tematickým zameraním akcií SŠDS. Príspevky v elektronickej podobe prijíma zástupca redakčnej rady na elektronickej adrese uvedenej v pozvánke na konkrétne odborné podujatie Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti. Akceptujeme príspevky v slovenčine, češtine, angličtine, nemčine, ruštine a výnimočne po schválení redakčnou radou aj inom jazyku. Názov word-súboru uvádzajte a posielajte v tvare: **priezvisko_nazovakcie.doc resp. docx**

Forma: Príspevky písané výlučne len v textovom editore MS WORD, verzia 6 a vyššia, písmo Times New Roman CE 12, riadkovanie jednoduché (1), formát strany A4, všetky okraje 2,5 cm, strany nečíslovať. Tabuľky a grafy v čierno-bielom prevedení zaradiť priamo do textu článku a označiť podľa šablóny. Bibliografické odkazy uvádzať v súlade s normou STN ISO 690 a v súlade s medzinárodnými štandardami. Citácie s poradovým číslom z bibliografického zoznamu uvádzať priamo v texte.

Rozsah: Maximálny rozsah príspevku je 6 strán.

Príspevky sú recenzované. Redakčná rada zabezpečí posúdenie príspevku oponentom.

Príspevky nie sú honorované, poplatok za uverejnenie akceptovaného príspevku je minimálne 30 €. Za každú stranu navyše je poplatok 5 €.

Štruktúra príspevku: (Pri písaní príspevku využite elektronickú šablónu: <http://www.ssds.sk/> v časti Vedecký časopis, Pokyny pre autorov.). Časti v angličtine sú povinné!

Názov príspevku v slovenskom jazyku (štýl Názov: Time New Roman 14, Bold, centrovať)

Názov príspevku v anglickom jazyku (štýl Názov: Time New Roman 14, Bold, centrovať)

Vynechať riadok

Meno1 Priezvisko1, Meno2 Priezvisko2 (štýl normálny: Time New Roman 12, centrovať)

Vynechať riadok

Abstrakt: Text abstraktu v slovenskom jazyku, max. 10 riadkov (štýl normálny: Time New Roman 12).

Abstract: Text abstraktu v anglickom jazyku, max. 10 riadkov (štýl normálny: Time New Roman 12).

Kľúčové slová: Kľúčové slová v slovenskom jazyku, max. 2 riadky (štýl normálny: Time New Roman 12).

Key words: Kľúčové slová v anglickom jazyku, max. 2 riadky (štýl normálny: Time New Roman 12).

Vynechať riadok a nastaviť si medzery odseku pre nadpisy takto: medzera pred 12 pt a po 3 pt. Nasleduje vlastný text príspevku v členení:

1. **Úvod** (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať)

2. **Názov časti 1** (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať)

3. **Názov časti 2...**

4. **Záver** (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať)

Vlastný text jednotlivých častí je písaný štýlom Normal: písmo Time New Roman 12, prvý riadok odseku je odsadený vždy na 1 cm, odsek je zarovnaný s pevným okrajom. Riadky medzi časťami a odsekmi nevynechávajú. Nastavte si medzi odsekmi medzeru pred 0 pt a po 3 pt.

5. **Literatúra** (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať)

[1] Písať podľa normy STN ISO 690

[2] GRANGER, C.W. – NEWBOLD, P. 1974. Spurious Regression in Econometrics. In: Journal of Econometrics, č. 2, 1974, s. 111 – 120.

Adresa autora (-ov): Uved'te svoju pracovnú adresu!!! (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, adresy vpísať do tabuľky bez orámovania s potrebným počtom stĺpcov a s 1 riadkom):

Meno1 Priezvisko1, tituly1 (študenti ročník)
Pracovisko1 (študenti škola1)
Ulica1, 970 00 Mesto1
meno1.priezvisko1@mail.sk

Meno2 Priezvisko2, tituly2 (študenti ročník)
Pracovisko2 (študenti škola2)
Ulica2, 970 00 Mesto2
meno2.priezvisko2@mail.sk

FORUM STATISTICUM SLOVACUM

vedecký recenzovaný časopis Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti

Vydavateľ:

Slovenská štatistická a demografická
spoločnosť
Miletičova 3
824 67 Bratislava 24
Slovenská republika

Redakcia:

Miletičova 3
824 67 Bratislava 24
Slovenská republika

Registráciu vykonalo:

Ministerstvo kultúry Slovenskej republiky

Dátum registrácie: 22. 7. 2005

Evidenčné číslo: EV 3287/09

Tematická skupina: B1

Periodicita vydávania:

minimálne 2 krát ročne

Objednávky:

Slovenská štatistická a demografická
spoločnosť
Miletičova 3, 824 67 Bratislava 24
Slovenská republika

IČO: 00178764

DIČ: 2021504276

Číslo účtu: 4021244256/7500

IBAN: SK3375000000004021244256

SWIFT kód: CEKOSKBX

Redakčná rada:

RNDr. Peter Mach – *predseda*

doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc. – *šéfredaktor*

RNDr. Ján Luha, CSc. – *vedecký tajomník*

členovia:

prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc.
Ing. František Bernadič
doc. RNDr. Branislav Bleha, PhD.
Ing. Mikuláš Cár, CSc.
Ing. Ján Cupper
Prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc.
Ing. Anna Janusová
doc. RNDr. PaedDr. Stanislav Katina, PhD.
prof. RNDr. Jozef Komorník, DrSc.
RNDr. Samuel Koróny, PhD.
doc. Dr. Jana Kubanová, CSc.
doc. RNDr. Bohdan Linda, CSc.
prof. RNDr. Jozef Mládek, DrSc.
doc. RNDr. Oľga Nánásiová, CSc.
doc. RNDr. Karol Pastor, CSc.
Mgr. Michaela Potančoková, PhD.
prof. RNDr. Rastislav Potocký, CSc.
doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD.
Ing. Marek Radvanský, PhD.
prof. Ing. Hana Řezanková, CSc.
doc. Ing. Iveta Stankovičová, PhD.
prof. RNDr. Beata Stehlíková, CSc.
prof. RNDr. Anna Tírpáková, CSc.
prof. RNDr. Michal Tkáč, CSc.
doc. Ing. Vladimír Úradníček, PhD.
Ing. Boris Vaňo
doc. Ing. Mária Vojtková, PhD.
prof. RNDr. Gejza Wimmer, DrSc.

Ročník: XI.

Číslo: 4/2015

Dátum vydania: október 2015

ISSN 1336-7420

Cena výtlačku: 30 EUR

Ročné predplatné: 120 EUR