

# DOSTOPNOST IN UPORABA ZDRAVLJENJA S HIPERBARIČNIM KISIKOM V SLOVENIJI V OBDOBJU 2006–2012

## ACCESSIBILITY AND APPLICATION OF HYPERBARIC OXYGEN TREATMENT IN SLOVENIA FROM 2006 TO 2012

Sanjo Finderle<sup>1</sup>, Žare Finderle<sup>1</sup>

Prispelo: 26. 2. 2013 – Sprejeto: 15. 3. 2013

Izvirni znanstveni članek  
UDK 616.1(497.4)

### Izvleček

**Namen:** Namen raziskave je bil dobiti vpogled v osnovne značilnosti bolnikov, ki so se v Sloveniji zdravili s hiperbaričnim kisikom ( $\text{HBO}_2$ ) od vzpostavitve možnosti tovrstnega zdravljenja pri nas do danes in dostopnosti do njega.

**Metode:** Pregledali smo dokumentacijo vseh bolnikov, ki so bili s  $\text{HBO}_2$  zdravljeni v letih 2006–2012, in analizirali naslednje podatke: spol in starost bolnika, napotna ustanova, razlog in mesec napotitve ter končno število terapij. Za primerjave smo uporabili Mann-Whitneyjev  $U$  oziroma Pearsonov hi-kvadrat test.

**Rezultati:** V opazovanem obdobju je bilo zdravljenih 365 bolnikov (259 oziroma 70,9% moških; 106 oziroma 29,1% žensk; mediana (starost): 54 let, razpon 1–90 let. Iz bolnišnic jih je bilo napotenih 300 (82,2%), 65 (17,8%) pa je bilo samoplačnikov. Mediana (število terapij na napotenega bolnika) je bila 29, samoplačnikov pa 14 ( $p < 0,001$ ). Med napotenimi je bilo največ zdravljenih zaradi poobsevalnih poškodb (134 oziroma 36,7%) in problematičnih ran (47 oziroma 12,9%). Pri moških je bila značilno pogostejša diagnoza poobsevalna poškodba ( $p = 0,002$ ), pri ženskah pa problematična rana ( $p = 0,007$ ). Poraba sredstev, na leto odobrenih za tovrstno zdravljenje iz zdravstvenega zavarovanja, je z leti vse zgodnejša. Glede na število prebivalcev je v primerjavi s sosednjimi državami pri nas takšnega zdravljenja deležnih manj bolnikov.

**Zaključek:** Z raziskavo smo dobili nekaj osnovnih podatkov o zdravljenju s  $\text{HBO}_2$  v Sloveniji. Pokazalo se je, da je povpraševanje po tovrstnem zdravljenju večje od dostopnosti. Z dodatno raziskavo bi bilo treba oceniti dejanske potrebe po tovrstnem zdravljenju in njegovo stroškovno učinkovitost ter po potrebi nameniti zanj več sredstev.

**Ključne besede:** hiperbarična oksigenacija, hiperbarični kisik, barokomora, zdravljenje, zgodovina

Original scientific article  
UDC 616.1(497.4)

### Abstract

**Background:** Our aim was to look into basic features of patients treated with hyperbaric oxygen ( $\text{HBO}_2$ ) in Slovenia from the start and the accessibility of this kind of treatment in Slovenia.

**Methods:** We examined the documentation of patients treated with ( $\text{HBO}_2$ ) from 2006 to 2012 and analysed the following data: sex and age, referral institution, the cause and month of referral, and total number of therapies. Mann-Whitney  $U$  test and Pearson's chi-square test were used to compare groups.

**Results:** 365 patients were treated, 259 (70.9%) males and 106 (29.1%) females. Median age was 54, range 1-90 years. Median number of therapies for referred patients was 29, and 14 for self-paying patients ( $p < 0,001$ ). Patients were mostly referred due to radiation injuries (134 or 36.7%), problematic wounds (47 or 12.9%). The most frequent diagnosis in males was radiation injury (statistically significant difference compared to females,  $p = 0,002$ ). The most frequent diagnosis in females was problematic wound (statistically significant difference compared to males,  $p = 0,007$ ). Taking into account the number of citizens in Slovenia, much more patients are treated in neighbouring countries.

**Conclusions:** The study shows basic features about the treatment with ( $\text{HBO}_2$ ) in Slovenia. The demand for this

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana, Slovenija  
Kontaktirni naslov: e-pošta: finderle@mf.uni-lj.si

*kind of treatment is greater than the accessibility to it. A new study to access actual requirements as well as cost-benefit of treatment with (HBO<sub>2</sub>) is needed.*

**Key words:** hyperbaric oxygenation, hyperbaric oxygen, hyperbaric chamber, treatment, history

## 1 UVOD

O zdravljenju s hiperbaričnim kisikom (HBO<sub>2</sub>) ali hiperbarični oksigenaciji po opredelitvi svetovnih združenj za hiperbarično medicino govorimo takrat, ko bolnik diha 100-odstotni kisik pri tlaku, ki je višji od atmosferskega (1); 100-odstotni kisik pri normalnem zračnem tlaku torej ni HBO<sub>2</sub>. Za večino indikacij se uporablja tlak, ki je 1,5 bara višji od atmosferskega. Pri zastrupitvi z ogljikovim oksidom (CO) in dekompresijski boleznimi se uporablja tlak do 2 barov nad atmosferskim (2, 3), nad 2 baroma pa se bojimo kisikove toksičnosti za možgane (4). Trajanje ene seanse (potopa) v hiperbarični komori je od 60 do 90 minut, izjemoma (pri dekompresijski bolezni) tudi 6 in več ur (3).

Indikacije za zdravljenje se v posameznih državah sveta sicer nekoliko razlikujejo, vendar pa so glavne indikacije povsod enake. Ameriško združenje za hiperbarično medicino (Undersea and Hyperbaric Medical Society, UHMS) navaja le kategorijo indikacije (1), v Evropi pa indikacije razdelimo v tri kategorije: močno priporočeno, priporočeno in opcijsko zdravljenje s HBO<sub>2</sub> (5). En bolnik pri tem glede na svojo bolezen potrebuje zelo različno število potopov. Zastrupljenemu s CO lahko zadostuje le en potop, za zdravljenje kroničnih ran, osteomielitisa ali poobsevalnih poškodb pa je potrebnih več deset potopov.

Tudi v Sloveniji zdravimo s HBO<sub>2</sub>. Delo z manjšo hiperbarično komoro, ki je sprva delovala na Inštitutu za fiziologijo Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani (ULMF), se je začelo v začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja. Na tej lokaciji je delovala do leta 1998, namenjena pa je bila pretežno raziskavam. V povezavi s poznejšim priznanjem tovrstnega zdravljenja v Sloveniji je iz tega časa pomembna raziskava Vesnaverja in sod. (6). Ugotovili so statistično značilno boljše izide zdravljenja in tudi značilno nižje celotne stroške zdravljenja pri bolnikih s poobsevalnimi poškodbami v maksilofacialnem področju. Ta komora je bila pozneje preseljena na Inštitut Jožef Stefan, Ljubljana, na Inštitutu za fiziologijo ULMF pa so se začele aktivnosti za izdelavo večje hiperbarične komore, ki bi bila razen za raziskave primerna tudi za klinično delo. Pri takratnem Ministrstvu za znanost in tehnologijo smo pridobili projekt oziroma sredstva za izdelavo komore, z donacijami v obliki materiala ali denarja pa

še dodatna sredstva. Hiperbarična komora je bila nato dejansko v celoti izdelana v Sloveniji, iz tujine smo kupili le nekaj opreme, na primer dihalni sistem in nekatere senzorje. Ker je šlo za pilotni projekt, je izdelava komore trajala kar nekaj časa. Delovati je začela aprila 2005. V njej se naenkrat lahko zdravi 8 (v sili tudi 10) sedečih bolnikov. Leta 2009 pa je bil na ULMF ustanovljen tudi Center za baromedicino. Poleg že omenjene komore, ki še vedno deluje na Inštitutu Jožef Stefan (vendar le v raziskovalne namene) s še dvema komorama, eno veliko, stacionarno in eno prevozno za enega človeka, razpolaga slovenska vojska, vendar nista namenjeni za civilno uporabo. Po vedenju avtorjev obstaja v Sloveniji še ena komora (majhna) v zasebni lasti.

Zdravljenje s HBO<sub>2</sub> je kot vrsta zdravljenja postala prepoznana v Sloveniji sredi prejšnjega desetletja. Indikacije za tovrstno zdravljenje pri nas je 16. 6. 2005 sprejel Zdravstveni svet Ministrstva za zdravje in so naslednje: dekompresijska bolezen, zastrupitev s CO, zračna embolija, poobsevalne poškodbe in problematične rane, plinska gangrena, kronični osteomielitis in travmatska periferna ishemija. V letu 2005 in deloma 2006 so se bolniki v breme Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije (ZZZS) lahko zdravili po predhodni odobritvi ZZZS; na predlog ustreznega specialista so pred zdravljenjem oddali prošnjo na ZZZS, ta jim je na koncu povrnil stroške zdravljenja. V letu 2006 pa je ZZZS Univerzitetnemu kliničnemu centru v Ljubljani (UKCLJ), natančneje Kliničnemu oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo, odobril program in s tem finančna sredstva za zdravljenje 30 bolnikov letno oziroma 900 terapij v hiperbarični komori. UKCLJ je tako edina zdravstvena ustanova v Sloveniji, ki izvaja te storitve na račun obveznega zdravstvenega zavarovanja, in je za bolnike, ki so napoteni iz te ustanove na zdravljenje s HBO<sub>2</sub>, zdravljenje brezplačno. Ko je program dosežen, morajo naročniki ob napotitvi bolnika na zdravljenje stroške zdravljenja pokriti sami. ULMF ima dovoljenje Ministrstva za zdravje za opravljanje zdravljenja v hiperbarični komori, nima pa koncesije za opravljanje te dejavnosti, torej se neposredno z ZZZS ne more pogovarjati.

Da bi dobili vpogled v osnovne značilnosti bolnikov, ki so se v Sloveniji zdravili s HBO<sub>2</sub> od vzpostavitve možnosti tovrstnega zdravljenja pri nas do danes in

dostopnosti do njega, smo si zadali dva cilja. Prvi je bil analizirati značilnosti bolnikov, ki so bili v letih 2006–2012 zdravljeni v Centru za baromedicino na ULMF v Ljubljani, kjer deluje edina barokomora v Sloveniji, ki je namenjena za zdravljenje zdravstvenih problemov civilnega prebivalstva. Drugi cilj je bil v največji mogoči meri analizirati dostopnost do tovrstnega zdravljenja v nekaterih drugih državah Evrope, posebej še državah sosedah Slovenije.

## 2 METODE

### 2.1 Značilnosti bolnikov, zdravljenih v letih 2006–2012 v Sloveniji

V retrospektivni raziskavi smo pregledali dokumentacijo vseh bolnikov, ki so bili v letih 2006–2012 zdravljeni v Centru za baromedicino na ULMF v Ljubljani. Pridobili smo naslednje podatke: spol in starost bolnika, napotno ustanovo, diagnozo oziroma razlog napotitve, mesec napotitve/začetka zdravljenja, končno število terapij.

Število zdravljenih bolnikov za vsako koledarsko leto smo dobili tako, da smo upoštevali vse bolnike, ki so bili v koledarskem letu napoteni na zdravljenje oziroma so zdravljenje začeli. Pri nekaterih bolnikih, ki so zdravljenje začeli proti koncu leta, se je to namreč nadaljevalo še v naslednjem koledarskem letu.

Pri prikazu letno opravljenih terapij v posameznem letu smo sešteli v tem letu dejansko opravljene terapije. Glede na veliko število različnih diagnoz smo jih razdelili (pri bolnikih z več diagnozami smo upoštevali glavno) v naslednje skupine diagnoz:

1. Poobsevalna poškodba (osteoradionekroza, priprava na puljenje zob ali vstavev implantatov po obsevanju, rane in propad režnjev v področju obsevanja)
2. Osteomielitis (osteomielitis mandibule ali drugih lobanjskih kosti, kronični osteomielitisi drugih kosti)
3. Kritična ishemija (kritične motnje prekrvitve zaradi Raynaudovega fenomena in Bürgerjeve bolezni, nerekonstruktibilna periferna arterijska okluzivna bolezen, ishemija ob poškodbah)
4. Problematična rana (venski oziroma mešani ulkusi, diabetične rane, rane v sklopu revmatskih bolezni, pooperativne rane, ki se slabo celijo, preležanine)
5. Nekroza mehkih tkiv (nekroza ali grozeča nekroza presadka, nekroza ali grozeča nekroza mišic zaradi kompartment sindroma, Fournierjeva gangrena, fulminantne aerobne in anaerobne infekcije, absces po operaciji)
6. Slabo celjenje zloma (slabo celjenje zlomov, psevdootroza)

7. Poškodba (pretrganje kit in sklepnih ovojníc, kontuzije mehkih tkiv, zvini, avulzija skalpa)
8. Dekompresijska bolezen (dekompresijska bolezen, zračna embolija)
9. Zastrupitev z ogljikovim oksidom (CO)
10. Nenadna gluhost (nenadna gluhost, tinitus)
11. Pareza obraznega živca (*nervus facialis*)
12. Ulcerozni kolitis (Ulcerozni kolitis, Chronova bolezen)
13. Omrzline
14. Cerebrovaskularni inzulit (stanje po zapori arterij osrednjega živčevja, stanje po krvavitvi v osrednje živčevje)
15. Retinopatija (ishemična retinopatija, druge vrste retinopatij, ishemija optičnega živca)
16. Septični šok
17. Avtizem
18. HBO<sub>2</sub> ob sočasni kemoterapiji
19. Diabetična nevropatija
20. Multipla skleroza
21. Bisfosfonatna nekroza
22. Borelioza

Statistična analiza je bila narejena s programom IBM SPSS Statistics for Windows, ver. 21 (IBM Corp., Armonk, New York, ZDA). Normalnost razporeditve spremenljivk smo najprej testirali s testom Shapiro-Wilk. Ker se vrednosti večine spremenljivk niso porazdeljevale po zakonitostih normalne porazdelitve, smo jih opisali na neparametrični način (mediana ter 25. in 75. percentil, v nekaterih primerih tudi razpon). Za primerjavo med moškimi in ženskami smo pri numeričnih spremenljivkah (starost, število terapij) uporabili Mann-Whitneyjev U test oziroma pri opisni spremenljivki (število bolnikov s posamezno vrsto poškodbe) Pearsonov hi-kvadrat test. Glede na to, da so namenska sredstva ZZZS namenjena za zdravljenje 30 bolnikov letno, nas je zanimalo še, ali se je v letih od 2006 do 2012 kakorkoli spreminjalo gibanje porabe teh sredstev. Izmed vseh bolnikov smo torej izbrali skupino bolnikov, ki so imeli stroške zdravljenja v hiperbarični komori plačane le iz namenskih sredstev ZZZS. Razdelili smo jih po posameznih letih in za vsako leto posebej pogledali, v katerem mesecu je bil napoten trideseti bolnik. Iz te analize smo izključili bolnike, ki so se zastrupili s CO, ker so imeli (razen enega, ki je imel dve terapiji) opravljeno le eno terapijo v hiperbarični komori.

### 2.2 Dostopnost do zdravljenja s hiperbaričnim kisikom v nekaterih drugih državah Evrope

V posebni grobi kvalitativni raziskavi smo v sosednjih državah in Nemčiji poskusili pridobiti podatke o tem, koliko delujočih hiperbaričnih komor imajo, po možnosti

pa tudi, koliko bolnikov letno zdravijo s HBO<sub>2</sub>. Podatke smo poskušali pridobiti najprej s pomočjo pisnih (članki) in elektronskih (spletne strani) virov, če to ni bilo mogoče, pa s ključnimi informatorji (Hrvaška: D. Andrić, dr. med.; Srbija: M. Živković, dr. med.; Bosna in Hercegovina – Republika Srbska: S. Gajić, dr. med.).

### 3 REZULTATI

#### 3.1 Značilnosti bolnikov, zdravljenih v letih 2006–2012

Število bolnikov, njihova starost in število opravljenih terapij

V obravnavanem časovnem obdobju smo skupaj zdravili 365 bolnikov, ki so opravili 8.251 terapij v komori. Vrednost števila terapij mediana na bolnika je bila 25 (10–30), razpon 1–62 terapij. Najstarejši bolnik je bil star 90 let, najmlajši eno leto, vrednost mediana pa je bila 54 let (38–62). Podatke, ločene za moške in ženske, prikazuje Tabela 1.

Primerjava med moškimi in ženskami je pokazala, da je bila starost žensk nekoliko višja, razlika pa ni bila statistično značilna (Tabela 1). Enako ni bila statistično značilna razlika v številu terapij med moškimi in ženskami.

Tabela 1. Osnovne značilnosti bolnikov glede na spol.

Table 1. Basic characteristics of patients according to sex.

	Moški Males	Ženske Females	p
Število bolnikov Number of patients	259 (71%)	106 (29%)	
Starost bolnikov (leta) Age (years)	53 (38 – 61)	55 (38,5 – 66)	0,212
Skupno število terapij Total number of therapies	5752 (69,7%)	2499 (30,3%)	
Število terapij na bolnika Therapies per patient	23 (10 – 30)	29 (10 – 30)	0,319

Od 365 bolnikov je bilo 65 bolnikov (17,8%) samoplačnikov, od teh 65 pa 19 (29,2%) žensk in 46 (70,8%) moških. 300 (82,2%) bolnikov so napotile zdravstvene ustanove. Od 300 napotenih bolnikov je bilo 86 (28,7%) žensk in 214 (71,3%) moških. Tabela 2 prikazuje število bolnikov in terapij v posameznih letih. Število terapij na napotenega bolnika je bilo 29 (12,25–30,75), na samoplačnika pa 14 (9–20). Razlika je statistično pomembna ( $p < 0,001$ ). To postane še očitnejše, če iz napotenih bolnikov izznamemo zastrupitve s CO: teh bolnikov smo od leta 2006 do leta 2012 zdravili 37; od tega je imel en bolnik dve terapiji, vsi preostali pa le eno. Število terapij na napotenega bolnika brez zastrupitev s CO bi tako naraslo na 30 (20–33).

#### Napotne diagnoze in napotne ustanove

Število bolnikov, ki so bili zdravljeni oziroma napoteni glede na skupne diagnoze, prikazuje Tabela 3, v

kateri samoplačnikov zaradi majhnega števila nismo razdelili po spolu. Največ bolnikov (134 ali 36,7%) je bilo zdravljenih zaradi poobsevalnih poškodb, sledijo pa bolniki s problematičnimi ranami (47 ali 12,9%). Med bolniki, za katere so zdravljenje plačale bolnišnice (napoteni) iz namenskih ali drugih sredstev, je bilo ravno tako največ tistih, ki so bili zdravljeni zaradi poobsevalnih poškodb (132 ali 44%); skupaj z bolniki z osteomielitisom, bolniki z zastrupitvijo s CO in bolniki s problematičnimi ranami predstavljajo 81,7% vseh napotenih bolnikov. Če primerjamo število napotenih žensk s številom napotenih moških pri teh štirih najpogostejših diagnozah (tabela 3), dobimo statistično pomembno razliko pri poobsevalni poškodbi in problematični rani. Glede na zastopanost spolov pri napotenih bolnikih je bila pri moških značilno pogostejša diagnoza poobsevalna poškodba ( $p = 0,002$ ), pri ženskah pa problematična rana ( $p = 0,007$ ).

Tabela 2. Število bolnikov in terapij ter mediano število (25. – 75. percentil) terapij na bolnika pri bolnikih, zdravljenih s hiperbaričnim kisikom v Sloveniji v letih 2006 do 2012.

Table 2. Number of patients and therapies, and median number (25<sup>th</sup> – 75<sup>th</sup> percentile) of therapies per patient in patients, treated with hyperbaric oxygen therapy in Slovenia in the years 2006 to 2012.

Leto Year	Napoteni bolniki Referred patients			Samoplačniki Self-paying patients		
	Število bolnikov Number of patients	Število terapij Number of therapies	Mediano število terapij na bolnika (25.–75. percentil) Median number of therapies per patient (25 <sup>th</sup> –75 <sup>th</sup> percentile)	Število bolnikov Number of patients	Število terapij Number of therapies	Mediano število terapij na bolnika (25.–75. percentil) Median number of therapies per patient (25 <sup>th</sup> –75 <sup>th</sup> percentile)
2006	31	635	22 (13-30)	5	116	30 (10,5-32,5)
2007	43	1161	28 (21-31)	7	109	15 (14-20)
2008	33	873	30 (16,5-35)	7	123	20 (17-21)
2009	46	1137	30 (11,25-30,25)	14	215	14 (9,75-20,25)
2010	49	1077	25 (10-30)	9	148	12 (10-21,5)
2011	51	1320	30 (10-40)	11	138	10 (5-19)
2012	47	990	20 (5-30)	12	209	10 (5,75-35)
Skupaj All together	300	7193	29 (12,25-30,75)	65	1058	14 (9-20)

Tabela 3. Število bolnikov glede na skupno diagnozo.

Table 3. Number of patients according to common diagnose.

Diagnoza Diagnosis	Napoteni bolniki Referred patients		Samoplačniki Self-paying patients (n=65)	Skupaj Altogether (n=365)
	Moški Males (n=214)	Ženske Females (n=86)		
Poobsevalna poškodba Radiation injury	106 (49,5%)	26 (30,2%)	2 (3,1%)	134 (36,7%)
Problematična rana Problematic wound	18 (8,4%)	17 (19,8%)	12 (18,5%)	47 (12,8%)
Osteomielitis Osteomyelitis	24 (11,2%)	17 (19,8%)	0 (0,0%)	41 (11,2%)
Zastrupitev s CO CO poisoning	27 (12,6%)	10 (11,6%)	0 (0,0%)	37 (10,1)
Dekompresijska bolezen Decompression illness	4 (1,9%)	1 (1,2%)	12 (18,5%)	17 (4,7%)



Nekroza mehkih tkiv Soft tissue necrosis	11 (5,1%)	4 (4,7%)	2 (3,1%)	17 (4,7%)
Poškodba Injury	7 (3,3%)	1 (1,2%)	9 (13,8%)	17 (4,7%)
Kritična ishemija Critical ischemia	9 (4,2%)	2 (2,3%)	1 (1,5%)	12 (3,3%)
Nenadna gluhost Sudden deafness	0 (0,0%)	0 (0,0%)	7 (10,8%)	7 (1,9%)
Omrzline Frostbite	3 (1,4%)	2 (2,3%)	0 (0,0%)	5 (1,4%)
Cerebrovaskularni inzulit Stroke	0 (0,0%)	0 (0,0%)	5 (7,7%)	5 (1,4%)
Slabo celjenje zloma Nonunion fracture	1 (0,5%)	1 (1,2%)	2 (3,1%)	4 (1,1%)
Multipla skleroza Multiple sclerosis	0 (0,0%)	0 (0,0%)	4 (6,2%)	4 (1,1%)
Retinopatija Retinopathy	1 (0,5%)	1 (1,2%)	2 (3,1%)	4 (1,1%)
Diabetična nevropatija Diabetic neuropathy	0 (0,0%)	0 (0,0%)	3 (4,6%)	3 (0,8%)
Ulcerozni kolitis Ulcerative colitis	1 (0,5%)	0 (0,0%)	2 (3,1%)	3 (0,8%)
Pareza obraznega živca Facialis paresis	1 (0,5%)	1 (1,2%)	0 (0,0%)	2 (0,5%)
Bisfosfonatna nekroza Bisphosphonate necrosis	1 (0,5%)	1 (1,2%)	0 (0,0%)	2 (0,5%)
Septični šok Septic shock	0 (0,0%)	1 (1,2%)	0 (0,0%)	1 (0,3%)
Ob kemoterapiji Concomitant chemotherapy	0 (0,0%)	1 (1,2%)	0 (0,0%)	1 (0,3%)
Borelioza Lyme disease	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,5%)	1 (0,3%)
Avtizem Autism	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,5%)	1 (0,3%)

LEGENDA: CO = ogljikov oksid

LEGEND: CO = carbon monoxide

V Tabeli 4 so naštetе zdravstvene ustanove, ki so na zdravljenje v hiperbarično komoro napotile bolnike.

Tabela 4. *Napotne ustanove in število napotenih bolnikov. Celotno število bolnikov N=300.*

Table 4. *Referral institutions and number of referred patients. Total number of patients N=300.*

<b>Napotna ustanova Referral institution</b>	<b>Število (%) bolnikov Number (%) of patients</b>
Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKCLJ Department of maxilofacial and oral surgery UMCLJ	148 (49,3%)
Klinični oddelek za travmatologijo UKCLJ Department of traumatology UMCLJ	26 (8,7%)
Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo UKCLJ Department of Otorhinolaryngology and Cervicofacial Surgery UMCLJ	23 (7,7%)
Center za zastrupitve UKCLJ Poison Control Unit UMCLJ	20 (5,5%)
Klinični oddelek za plastično kirurgijo in opekline UKCLJ Department of Plastic Surgery and Burns UMCLJ	11 (3,0%)
Internistična prva pomoč UKCLJ Medical Emergency Unit UMCLJ	10 (2,7%),
Klinični oddelek za žilne bolezni UKCLJ Department of Vascular Diseases UMCLJ	8 (2,2%),
Klinični oddelek za intenzivno interno medicino UKCLJ Department of Intensive Internal Medicine UMCLJ	6 (1,6%),
Dermatovenerološka klinika UKCLJ Department of Dermatovenereology UMCLJ	6 (1,6%)
Klinični oddelek za kirurške okužbe UKCLJ Department of Surgical Infections UMCLJ	6 (1,6%),
Klinični oddelek za revmatologijo UKCLJ Department of Rheumatology UMCLJ	5 (1,4%),
Pediatrična klinika UKCLJ Division of Paediatrics UMCLJ	4 (1,1%).
Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja UKCLJ Department of Infectious Diseases UMCLJ	3 (1%)
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo kirurških strok UKCLJ Department of Anaesthetics and Surgical Intensive Care UMCLJ	3 (1%)
Onkološki inštitut Ljubljana Institute of Oncology Ljubljana	3 (1%)
Nevrološka klinika UKCLJ Division of Neurology UMCLJ	3 (1%)
Očesna klinika UKCLJ Department of Ophthalmology UMCLJ	2 (0,7%)
Ortopedska klinika UKCLJ Department of Orthopaedic Surgery UMCLJ	2 (0,7%)
Klinični oddelek za hematologijo UKCLJ Department of Haematology UMCLJ	2 (0,7%)

Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja UKCLJ Department of Cardiovascular Surgery UMCLJ	1 (0,3%)
KO za kardiologijo UKCLJ Department of Cardiology UMCLJ	1 (0,3%)
Klinični oddelek za gastroenterologijo UKCLJ Department of Gastroenterology UMCLJ	1 (0,3%)
Klinični oddelek za nefrologijo UKCLJ Department of Nephrology UMCLJ	1 (0,3%)
Ginekološka klinika UKCLJ <b>Division of Gynaecology and Obstetrics UMCLJ</b>	1 (0,3%)
SB Celje GH Celje	1 (0,3%)
SB Izola GH Izola	1 (0,3%)
SB Jesenice GH Jesenice	1 (0,3%)
UKC Maribor UMC Maribor	1 (0,3%)

LEGENDA: UKCLJ = Univerzitetni klinični center Ljubljana; SB = Splošna bolnišnica; UKC = Univerzitetni klinični center

LEGEND: UMCLJ = University Medical Centre Ljubljana; GH = General Hospital; UMC = University Medical Centre

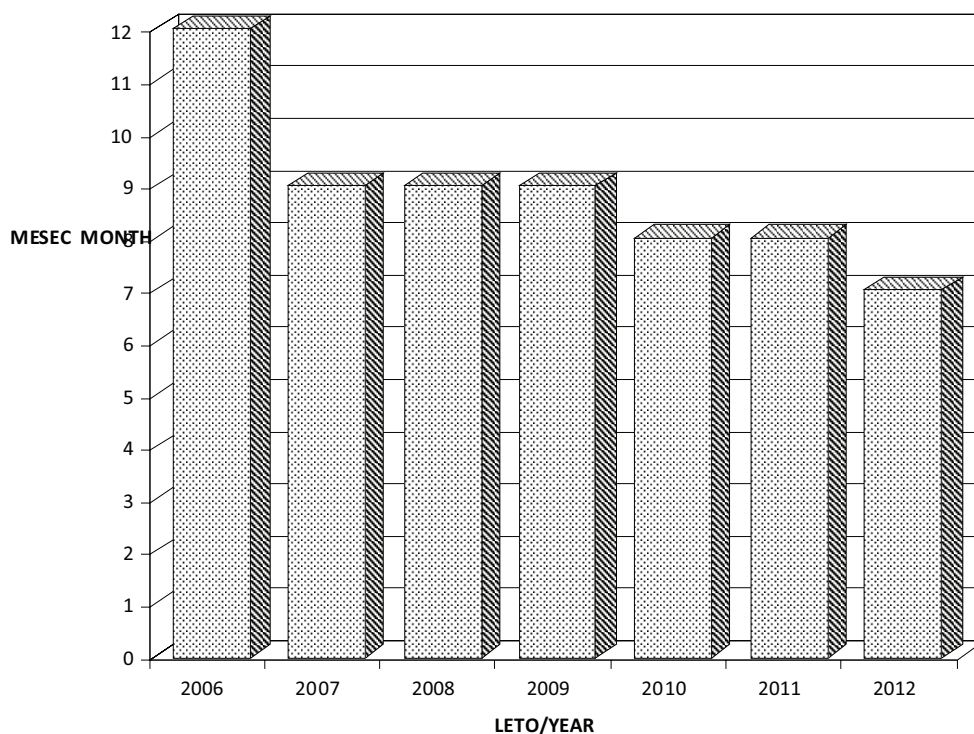
### Mesec napotitve tridesetega bolnika

Spreminjanje gibanja, v katerem mesecu je bil napoten trideseti bolnik iz skupine bolnikov, ki so imeli v posameznem letu stroške zdravljenja v hiperbarični komori plačane le iz namenskih sredstev ZZZS (kazalnik hitrosti porabe sredstev ZZZS, namenjenih

za zdravljenje 30 bolnikov letno), je v letih od 2006 do 2012 prikazano na Sliki 1. Izsledki kažejo gibanje vse zgodnejše porabe sredstev ZZZS v opazovanem časovnem intervalu.



Slika 1. Mesec napotitve 30. bolnika za leta 2006-2012.  
Figure 1. Month of referral of 30<sup>th</sup> patient in years 2006–2012.



### 3.2 Dostopnost do zdravljenja s hiperbaričnim kisikom v nekaterih drugih državah Evrope

V Italiji, ki ima okoli 61 milijonov prebivalcev, imajo 79 centrov oziroma bolnišnic s hiperbarično komoro (7), kar pomeni ena komora na približno 0,8 milijona prebivalcev. Podatek o številu terapij smo našli za bolnišnico San Giovanni di Dio v Salerno (Campania), v kateri so v treh letih (od decembra 2009) opravili 10.000 terapij (8). V tej regiji, ki ima slabih 6 milijonov prebivalcev, imajo še 11 hiperbaričnih centrov.

Na Hrvaškem imajo komore v Pulju, Zagrebu (dva centra), Splitu, Osijeku, Crikvenici in v Dubrovniku, kar pomeni ena komora na približno 0,6 milijona prebivalcev. V podjetju Oxy, d.o.o. (Pulj, Republika Hrvaška), ki ima v lasti štiri centre, naredijo letno okoli 15.000 terapij; samoplačniških storitev je okoli 10%.

Natančnih oziroma uradnih podatkov tudi za Republiko Srbijo ni bilo mogoče pridobiti. Ocenjuje se, da letno v tej državi vsi centri (dva državna in 10 zasebnih, kar pomeni ena komora na približno 0,6 milijona

prebivalcev) opravijo več kot 110.000 terapij, samo v enem centru v Beogradu 70.000. Njihovo zdravstveno zavarovanje naj bi plačalo okoli 100.000 terapij.

Tudi za Bosno in Hercegovino - Republiko Srbsko ni uradnih podatkov. V tem delu Bosne in Hercegovine imajo dva centra, to je en center na okoli 0,6 milijona prebivalcev. V Banjaluki, kamor gravitira okoli 750.000 prebivalcev, letno opravijo skoraj 7.000 terapij.

V Avstriji delujeta dve komori, ena v dunajski splošni bolnišnici, druga v univerzitetni bolnišnici v Gradcu (Oddelek za torakalno in hiperbarično medicino), kar pomeni ena komora na približno 4,2 milijona prebivalcev. Podatkov o številu zdravljenih bolnikov oziroma opravljenih terapij nismo našli.

Po podatkih nemškega Združenja za potapljaško in hiperbarično medicino je v Nemčiji 28 centrov (9), kar pomeni en center na približno 2,9 milijona prebivalcev. Podatka o številu komor in številu terapij, ki jih opravijo v teh centrih, nismo našli.

## 4 RAZPRAVA

Z raziskavo smo dobili vpogled v osnovne podatke o bolnikih, ki so bili od leta 2006 do leta 2012 v Sloveniji zdravljeni s HBO<sub>2</sub>. Večina med njimi je bila moških, največja skupina glede na napotno diagnozo pa so bili bolniki s poobsevalnimi poškodbami. Glede na zastopanost spolov pri napotnih bolnikih je pri moških najpogostejša diagnoza poobsevalna poškodba, pri ženskah pa problematična rana.

Dostopnost do zdravljenja s HBO<sub>2</sub> v Sloveniji je omejena, ker ZZZS sredstva nameni le za peščico bolnikov, ki bi potrebovali tovrstno zdravljenje, dodaten problem pa je, da se v breme teh sredstev lahko zdravijo le bolniki, ki so hospitalizirani v Univerzitetnem kliničnem centru v Ljubljani. Dostopnost, kot kažejo grobi podatki, je še bolj problematična, če primerjamo podatke o dostopnosti do zdravljenja s HBO<sub>2</sub> v Italiji, na Hrvaškem, v Srbiji in v srbskem delu Bosne in Hercegovine. Čeprav je bilo natančnejše podatke o tem težko pridobiti, lahko kljub temu sklenemo, da je v Sloveniji število v hiperbarični komori zdravljenih bolnikov majhno.

V nasprotju s trenutno dostopnostjo do zdravljenja s HBO<sub>2</sub> glede na povpraševanje, ki smo ga v Centru za baromedicino ULMF deležni prek zdravnikov ne samo iz UKCLJ, ampak tudi iz drugih slovenskih bolnišnic, potreba po tovrstnem zdravljenju močno presega dostopnost, povpraševanje pa z leti tudi narašča. Med najpomembnejšimi omejitvami gre v prvi vrsti za močno omejitev z denarnimi sredstvi v breme obveznega zdravstvenega zavarovanja. Podatki, ki so prikazani na sliki 1, kažejo gibanje vedno hitrejšega izčrpanja teh sredstev v posameznem koledarskem letu. Delno se problem rešuje s samoplačništvom, vendar pa število samoplačnikov v vseh teh letih ostaja stalno (tabela 2). Pri tem lahko opazimo veliko razliko med bolniki, ki so bili zdravljeni v breme obveznega zdravstvenega zavarovanja, in samoplačniki v številu terapij; v primerjavi z vsemi napotnimi ali napotnimi brez zastрупitev s CO se samoplačniki odločajo za manjše število terapij, kar je posledica finančnih razlogov, saj je ekonomska cena enega potopa v tem trenutku 113 EUR, bolniki pa v povprečju potrebujejo 30 potopov. Najpogostejše skupne diagnoze pri samoplačnikih (tabela 3) so problematična rana, dekompresijska bolezen in poškodba. Glede na slovensko listo indikacij za hiperbarično oksigenacijo bi bili sicer bolniki s problematično rano upravičeni do zdravljenja v breme namenskih sredstev ZZZS, vendar pa niso bili hospitalizirani v UKCLJ, zato to ni bilo mogoče. Pri samoplačnikih z diagnozo poškodba je šlo v večini za športne poškodbe, po katerih so želeli

čim hitrejšo rehabilitacijo. Skrb pa vzbuja veliko število samoplačnikov, ki so imeli dekompresijsko bolezen. Med samoplačnike smo prišli tudi tiste, ki so imeli sklenjeno posebno zavarovanje za primer potapljaške nesreče (doma ali v tujini), vendar pa je bilo takih manj kot polovica. Vsi preostali bi glede na slovensko listo indikacij morali biti brez zadržkov zdravljeni v breme namenskih sredstev ZZZS. Njihovo zdravstveno stanje ob prihodu na urgentne oddelke (internistična prva pomoč ali urgentna nevrološka ambulanta) pa ni bilo tako, da bi bil potreben sprejem v UKCLJ, zato so si na koncu zdravljenje plačali sami. Večina teh bolnikov je prišla v Slovenijo po tem, ko je bila takoj po nesreči že hospitalizirana in zdravljena v hiperbarični komori (največkrat na Hrvaškem), v Sloveniji pa bi zdravljenje morali nadaljevati. Po drugi strani pa imamo v Sloveniji za potrebe civilnega prebivalstva delujočo le eno barokomoro, kar bi postalo problem, če bi ZZZS v prihodnosti odobril več sredstev za zdravljenje s HBO<sub>2</sub>. Ta omejitev bi bila rešljiva, saj bi lahko v namen zdravljenja civilnega prebivalstva začela delovati tudi večja od dveh barokomor, s katerima razpolaga slovenska vojska.

Poseben problem pri dostopnosti predstavlja dejstvo, da lahko trenutno napoti na zdravljenje s HBO<sub>2</sub> dejansko le UKCLJ. Daleč največje število (skoraj 50% vseh napotnih bolnikov) so na zdravljenje s HBO<sub>2</sub> poslali s Kliničnega oddelka za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKCLJ (tabela 4). Največ njihovih bolnikov je imelo poobsevalno poškodbo, sledijo pa bolniki z osteomielitisom, največkrat mandibule. Da je bilo največ bolnikov napotnih s Kliničnega oddelka za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKCLJ, seveda ni presenečenje, ker ima prav ta oddelek v pogodbi z ZZZS odobren program zdravljenja s pomočjo hiperbarične komore. Ta omejitev največji problem gotovo predstavlja za največjo skupino bolnikov – bolnike s poobsevalno poškodbo. Zaradi te omejitve je danes tovrstno zdravljenje v Sloveniji dostopno v glavnem le bolnikom z rakavimi obolenji ust, žrela in grla (C00–C14 in C32 – Mednarodne klasifikacije bolezni 10), ki jih na zdravljenje s HBO<sub>2</sub> napotita Klinični oddelek za maksilofacialno in oralno kirurgijo ter Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo UKCLJ. Temu je primerna tudi struktura teh bolnikov – glede na zastopanost spolov močno prevladujejo moški. To je razumljivo, ker so glede na podatke Registra raka za Slovenijo (10) te vrste raka veliko pogostejše pri moških. Poobsevalnih poškodb zaradi rakavih obolenj zunaj maksilofacialnega področja v breme namenskih sredstev ZZZS v teh letih dejansko nismo zdravili (le eno bolnico zaradi rakavega obolenja rodil, pri kateri je bila

pred zdravljenjem potrebna premestitev z Onkološkega inštituta na Ginekološko kliniko UKCLJ). Vse to kaže na nedostopnost zdravljenja s hiperbarično komoro za veliko večino onkoloških bolnikov s poobsevalno poškodbo v Sloveniji. Z javnozdravstvenega zornega kota je to težko razumljivo. Pogosto so zaradi posledic obsevanja potrebni tudi kirurški posegi (tudi zapleteni), ki so cenovno veliko dražji kot manjšanje posledic obsevanja z zdravljenjem v hiperbarični komori. Predvsem pa bi se s tovrstnim zdravljenjem izjemno izboljšala kakovost življenja večine bolnikov s poobsevalno poškodbo, ne le bolnikov z rakavimi obolenji ust, žrela in grla. Pri ZZZS bi bilo treba zato v bližnji prihodnosti začeti postopek, da lahko postane napotna ustanova tudi Onkološki inštitut Ljubljana. Možnost napotitve samo iz UKCLJ pa se verjetno odraža tudi pri značilnostih skupine napotenih žensk – pri njih je v primerjavi z napotenimi moškimi statistično značilno pogostejša diagnoza problematična rana. Mogoča razlaga je, da so bili napoteni bolniki z Dermatološke klinike UKCLJ vsi ženskega spola z golenskimi razjedami, enako pa velja tudi za Klinični oddelek za revmatologijo UKCLJ, od koder so napotili le bolnice s kroničnimi ranami zaradi okvar mikrocirkulacije v sklopu revmatskih bolezni. Druga razlaga pa je ta, da gre za naključno najdbo, saj je število bolnikov s problematičnimi ranami dejansko majhno.

## 5 ZAKLJUČEK

Z raziskavo smo dobili nekaj osnovnih podatkov o bolnikih, ki so bili od leta 2006 do leta 2012 v Sloveniji zdravljeni s HBO<sub>2</sub>, vendar pa jih v primerjavi s potrebami po tovrstnem zdravljenju ni bilo veliko, ker je dostopnost do njega v Sloveniji omejena. Žal na podlagi naše raziskave teh potreb ni mogoče oceniti in bo zato treba v prihodnosti izvesti študijo, namenjeno temu. Kar se tiče dostopnosti, ZZZS sicer podpira to vrsto terapije, vendar pa istočasno močno omejuje dostopnost do nje. Podrobno bo treba proučiti tudi stroškovno učinkovitost te terapije. Takšno študijo bi bilo

smiselno pri nas izvesti skupaj s stroko javnega zdravja. Izsledki stroškovne učinkovitosti v korist zdravljenja s HBO<sub>2</sub> skupaj s poznavanjem potreb bolnikov po tovrstnem zdravljenju bi bili dobra osnova za pogajanja o zagotavljanju ustreznega obsega finančnih sredstev zanj. Za začetek pa bi večjo dostopnost lahko dosegli že samo z možnostjo ambulantnega zdravljenja pri vseh bolnikih, pri katerih je to mogoče, saj bi bilo to veliko cenejše v primerjavi z zdajšnjim načinom, ko morajo biti vsi bolniki hospitalizirani v ustrezni zdravstveni ustanovi. Približno polovica danes obravnavanih bolnikov bi se namreč lahko zdravila na ta način.

## Literatura

1. Undersea and Hyperbaric Medical Society. Indications for Hyperbaric Oxygen Therapy. Pridobljeno 25.1.2013 s spletne strani: <http://membership.uhms.org/?page=Indications>.
2. Hampson NB, Piantadosi CA, Thom SR, Weaver LK. Practice recommendations in the diagnosis, management, and prevention of carbon monoxide poisoning. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012; 186: 1095-101.
3. Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE. Decompression illness. *Lancet*. 2011; 377: 153-64.
4. Bitterman N. CNS oxygen toxicity. *Undersea Hyperb Med*. 2004; 31: 63-72.
5. European Committee for Hyperbaric Medicine. 7th European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine. Pridobljeno 25.1.2013 s spletne strani: <http://www.echm.org/documents/ECHM%207th%20Consensus%20Conference%20Lille%202004.pdf>.
6. Vesnaver A, Mekjavić I, Budihna M. Vloga hiperbarične oksigenacije pri zdravljenju poobsevalnih okvar. *Zdrav Vest* 2000; 69: 739-744.
7. Associazione sportiva Accadueosub.it. Elenco delle camere iperbariche attualmente attive in Italia. Pridobljeno 8.2.2013 s spletne strani: <http://www.accadueosub.it/iperbariche.htm>.
8. La Città di Salerno / Cronaca / Camera iperbarica del "Ruggi" 10mila trattamenti in 3 anni. Pridobljeno 8.2.2013 s spletne strani: <http://lacittadisalerno.gelocal.it/cronaca/2013/02/06/news/camera-iperbarica-del-ruggi-10mila-trattamenti-in-3-anni-1.6484377>.
9. Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin. HBO-Therapie-Druckkammern – Deutschland. Pridobljeno 8.2.2013 s spletne strani: <http://www.gtuem.org/1240>.
10. Onkološki inštitut Ljubljana. Rak v Sloveniji 2008. Pridobljeno 25.1.2013 s spletne strani: [http://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/dokumenti/LP\\_2008.pdf](http://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/dokumenti/LP_2008.pdf).