

# STAVOVI STUDENTA SESTRINSTVA PREMA HIPERBARIČNOJ OKSIGENOTERAPIJI

---

**Horozović, Alen**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:549381>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-12**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA

Alen Horozović

**STAVOVI STUDENATA SESTRINSTVA PREMA HIPERBARIČNOJ  
OKSIGENOTERAPIJI**

Završni rad

Rijeka, 2022.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
GRADUATE UNIVERSITY STUDY OD NURSING

Alen Horozović

**ATTITUDES OF NURSING STUDENTS TOWARDS HYPERBARIC  
OXYGEN THERAPY**

Final work

Rijeka, 2022.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci, profesorima, mentorima i ostatku djelatnika fakulteta na pomoći, pruženom znanju i podršci tijekom studiranja.

Posebnu zahvalu želio bih uputiti mentorici, Saši Uljančić, prof. reh. mag. med. techn. na strpljenju, motivaciji, uloženom vremenu i trudu tijekom pisanja završnog rada. Osim pisanja rada, želio bih joj zahvaliti i na emocionalnoj podršci i motivaciji za postizanjem što boljih rezultata u svim aspektima studiranja.

Najveću zahvalu upućujem mojim roditeljima, Anđeliji i Mirzanu, koji su podržavali moju upornost i pomagali mi pri ostvarenju svih svojih ciljeva. Bez njih ne bi došao do ovoga trenutka. Neizmjereno hvala kolegama i prijateljima s posla, kao i kolegama s fakulteta koji su svojim vedrinom i potporom uljepšali ove godine te time moje studentske dane učinili nezaboravnim razdobljem moga života.

***Popis korištenih kratica***

**HBOT** - hiperbarična oksigenoterapija

**HBO** – hiperbarična oksigenacija

**CO** – ugljični monoksid

**ATA** – apsolutna atmosfera

**pO<sub>2</sub>** – parcijalni tlak kisika

**pAO<sub>2</sub>** – parcijalni tlak kisika u alveolama

**pVO<sub>2</sub>** – parcijalni tlak kisika u venskoj krvi

**paO<sub>2</sub>** – parcijalni tlak kisika u arterijskoj krvi

**mmHg** – milimetar živina stupca

**KOPB** – kronična opstruktivna plućna bolest

**ATP** – adenzin trifosfat

**GUK** – glukoza u krvi

**KBC** – klinički bolnički centar

**UHMS** - Undersea and Hyperbaric medical Society (društvo za podmorsku i hiperbaričnu medicinu)

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. POVIJESNI RAZVOJ HIPERBARIČNE OKSIGENACIJE</b> .....	2
2.1. <i>Povijesni razvoj u Hrvatskoj</i> .....	4
<b>3. OSNOVNI PRINCIPI DJELOVANJA HIPERBARIČNE OKSIGENOTERAPIJE</b> .....	5
3.1. <i>Principi fizike i fiziologije u metodi hiperbarične oksigenacije</i> .....	5
3.2. <i>Indikacije za liječenjem hiperbaričnom oksigenoterapijom</i> .....	7
3.3. <i>Kontraindikacije za liječenje hiperbaričnom oksigenoterapijom</i> .....	8
3.4. <i>Komplikacije pri liječenju hiperbaričnom oksigenoterapijom</i> .....	9
<b>4. HIPOKSIJA I TOKSIČNOST KISIKA</b> .....	10
<b>5. HIPERBARIČNE KOMORE</b> .....	12
5.1. <i>Jednomjesne komore</i> .....	12
5.2. <i>Višemjesne komore</i> .....	12
5.3. <i>Višemjesne prenosive komore</i> .....	14
5.4. <i>Komore za ispitivanje i uvježbavanje ronilaca</i> .....	14
5.5. <i>Male komore</i> .....	14
<b>6. SIGURNOSNI ASPEKTI I DJELOTVORNOST HIPERBARIČNE OKSIGENACIJE</b> .....	15
<b>7. SESTRINSKE INTERVENCIJE I SKRB PRILIKOM HIPERBARIČNE OKSIGENACIJE</b> 16	
<b>8. PROCES PRIPREME PACIJENTA PRIJE, TIJEKOM I NAKON HIPERBARIČNE OKSIGENOTERACIJE</b> .....	17
<b>9. “ŠTO I KAKO DA BUDE LAKO”</b> .....	20
<b>10. ISTRAŽIVANJE</b> .....	21
10.1. <i>Cilj istraživanja</i> .....	21
10.2. <i>Metode i ispitanici</i> .....	21
10.3. <i>Rezultati</i> .....	22
10.4. <i>Rasprava</i> .....	41
<b>11. ZAKLJUČAK</b> .....	43
<b>12. SAŽETAK</b> .....	45
<b>13. SUMMARY</b> .....	46
<b>14. LITERATURA</b> .....	47
<b>15. PRILOZI</b> .....	49
<b>16. KRATKI ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA</b> .....	57

## 1. UVOD

Hiperbarična oksigenoterapija je metoda liječenja kojom se preko kacige ili maske za lice udiše 100% kisik, a sam postupak provodi se u hiperbaričnim komorama (barokomorama). Postizanjem povišenog tlaka u barokomori posljedično dolazi do otapanja kisika u krvi, te se na taj način kisik doprema i do tkiva do kojih ga cirkulacija u standardnim fiziološkim uvjetima ne bi mogla dopremiti (1). Osnova djelovanja hiperbaričnog kisika zasniva se na povećanju njegovih transportnih mogućnosti u tjelesnim tekućinama (krv, tkivne tekućine, limfa) (1). Hiperbarična medicina, kao i svaka grana medicine, zahtijeva visoko educirane medicinske sestre koje osim pripreme pacijenta, moraju biti upoznate i osposobljene za provođenje sigurnosnih mjera i protokola, kao i tehnoloških aspekata rada (2). U nekim bolestima HBOT djeluje direktno na uzrok, te ima ulogu kao osnovni lijek, dok u drugima predstavlja „dopunu u liječenju“. To znači da se primjenom s ostalim načinima liječenja postiže brži i potpuniji učinak (3). Sam interdisciplinarni pristup te suradnja sa ostalim granama medicine, dokazuje da hiperbarična medicina nije bazirana samo na tehnološkom aspektu i visokoj educiranosti, već da uz to naglašava holistički pristup prema bolesniku te poštivanje svih etičkih aspekata medicinskog rada. Studenti zdravstvenih studija, za vrijeme svog obrazovanja, susreću se sa raznim terapijskim metodama koje bivaju primjenjive u različitim dijelovima zdravstvene prakse. Svrha ovog rada je ispitivanje znanja studenata sestinstva o načelima hiperbarične oksigenoterapije, te razmatranje njihovih stavova o stečenom znanju za vrijeme fakultetskog obrazovanja.

## 2. POVIJESNI RAZVOJ HIPERBARIČNE OKSIGENACIJE

Povijest hiperbarične medicine seže do 1662. godine evidentiranjem primjene stlačenog zraka u medicinske svrhe, od strane britanskog liječnika Henshaw-a. Budući da se otkriće kisika pripisuje engleskom znanstveniku Joseph Priestle-u 1775. godine, proizlazi zaključak da primjena hiperbaričnog liječenja predhodi otkriću kisika kao kemijskog elementa. Sama primjena stlačenog zraka od strane Henshawa, opisana je na način da je u procesu liječenja koristio hermetički zatvorenu prostoriju, u vidu komore, u kojoj je prema potrebi mogao stvoriti različite klimatske uvjete te vršiti manipulacije i oscilacije tlakova. Takvoj komori nadjenulo je ime „Domicilium“. Prema Henshaw-ovim saznanjima i zaključcima, stanja za koje se preporučuje „Domicilium“ jesu: poboljšanje probave, poboljšanje u procesu disanja i iskašljavanja, što sukladno djeluje kao izvrsna preventivna metoda plućnih bolesti (4).

1775. godine izolacijom „deflogistiranog zraka“, engleski znanstvenik Joseph Priestley dolazi do otkrića kisika. Liječenje hiperbaričnim zrakom u primjeni je od 1662. godine, međutim nigdje se ne navodi liječenje kisikom. Toksični učinci hiperbaričnog kisika rezultirali su izbjegavanjem njegove primjene, a to stanje otkrio je Paul Bert 1878. godine, te preporučio uporabu normobaričnog kisika. Međutim, potencijal za uporabu hiperbaričnog kisika uvidio je Drager razvojem sustava za liječenje žrtava ronilačkih nesreća. Samo doba hiperbarične oksigenacije (HBO) započinje 1937. godine kada su Behnke i Shaw počeli provoditi liječenje dekompresijske bolesti hiperbaričnim kisikom.

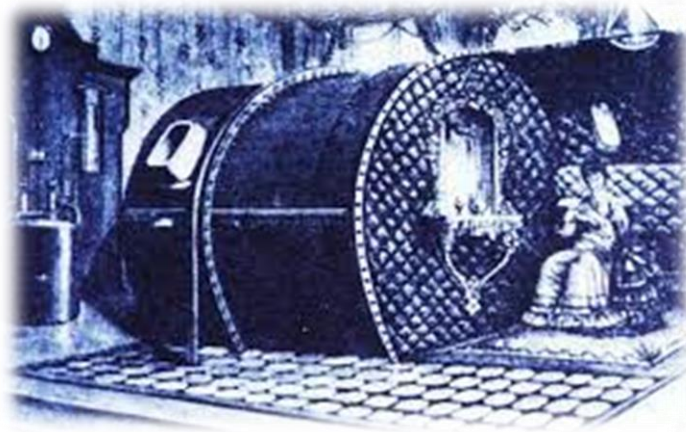
Znatniji interes za hiperbaričnu medicinu nije bio primjetan sve do devetnaestog stoljeća. O buđenju svijesti o toj grani medicine posebno se istaknula Francuska. 1834. godine francuski liječnik Junod izumio je hiperbaričnu komoru s ciljem liječenja plućnih bolesti pri tlaku dvije do četiri apsolutne atmosfere (ATA). Nakon toga ističu se dva otkrića, izgradnja najveće hiperbarične komore tog vremena, 1837. godine, od strane Pravaza, te mobilne kirurške dvorane s hiperbaričnim djelovanjem, 1877. godine od strane Fontaina. Do izgradnje Fonteove mobilne komore, svi su veći gradovi, poput Milana, Beča, Berlina, Londona i dr., primjenjivali liječenje djelovanjem hiperbaričnih komora.

Osim Europi, do primjene hiperbarične komore dolazi i na području Sjeverne Amerike. Prva hiperbarična komora u Sjevernoj Americi izgrađena je u Oshawi, 1860. godine, radi potreba



liječenja bolesti živčanog sustava. 1861. godine izgrađena je prva komora u SAD-u, točnije New Yorku. Međutim, najistaknutija je Cunninghamova komora u Kansas City-u koja datira u vrijeme 1920-ih godina. U početku je za svrhu imala liječenje zaraženih španjolskom gripom. Sukladno saznanjima o barometarskom čimbeniku pri progresiji same bolesti. Kasnije je korištena za liječenje tumora, dijabetesa melitusa te sifilisa, kao i za liječenje komatoznih i cijanotičnih bolesnika. Od 1928. do 1937. godine, rastavljanjem barokomore za staro željezo priveden je kraj ere liječenjem hiperbaričnim zrakom.

U Amsterdamu 1963. godine, nizozemski kardiokirurg Boerema, organizira prvi internacionalni kongres za kliničku primjenu hiperbarične oksigenoterapije, što se prihvaća kao godina utemeljenja hiperbarične medicine (1). 1983. godine dr. Neubauer osniva i predvodi „American College of Hyperbaric Medicine“. 1988. godine dolazi do stvaranja „International Society of Hyperbaric Medicine“. Godinu dana kasnije dolazi do osnivanja europskog komiteta za hiperbaričnu medicinu koji 1994. godine u Lille-u, na konferenciji o hiperbaričnoj medicini utvrđuje „Europsku konsenzus listu prihvaćenih indikacija za HBOT“.



Slika 1. “Domicillium” iz 1662. godine

Izvor:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.wesleyhyperbaric.com.au%2F-a-brief-history-of-hyperbaric-oxygen-therapy%2F&psig=AOvVaw3tkcYOZRRt6IPFpKiMaZxV&ust=1649967793870000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCODksJnvkfcCFQAAAAAdAAAAABAJ>

## 2.1. *Povijesni razvoj u Hrvatskoj*

Prva saznanja i spoznaje o principu rada, indikacijama te širokom aspektu primjene hiperbarične oksigenacije iznosi prof. dr. sc. Ljubomir Ribarić. Naime, on u svom članku iznosi iskustva i doživljaje o hiperbaričnom liječenju iz Nizozemske. Članak je publiciran 1967. godine u riječkom časopisu „Bilten“ koji djeluje kao glasilo tadašnje bolnice „Braća dr. Sobol“. Implementacija hiperbarične oksigenacije i njezina primjena u kliničkoj medicini započinje 1969. godine u Institutu pomorske medicine u Splitu, a sam taj proces pokrenuo je prof.dr.Gošović sa suradnicima. U predstojećim godinama istraživanja i publikacije liječnika instituta otkrivaju učinkovitost uporabe hiperbarične oksigenacije u raznim stanjima poput Chronove bolesti, nagle gluhoće, Bellove pareze, ateroskleroze i dr.

Razdoblje Domovinskog rata, 1991.- 1995. godine, dovelo je do razvoja iskustva svjetskih razmjera u području HBOT-a. Barokomora instituta radi neprekidno 1200 dana i noći u zbrinjavanju ranjenika, specifično ratnih rana i stanja nakon operativnih zahvata.

1992. godine, dr. Hasan Kovačević, prvi u Hrvatskoj brani doktorat znanosti na području hiperbarične oksigenacije. Doktorat je obranio na Medicinskom fakultetu u Rijeci a naslov rada je „ Ispitivanje djelovanja hiperbaričnog kisika kod bolesnika u drugom stadiju aterosklerotske insuficijencije donjih ekstremiteta“. Godinu dana kasnije, 1993. godine objavljena je „ Hrvatska lista indikacija za hiperbaričnu medicinu“ u časopisu „Medicina“. 1996. godine otvorena je „Poliklinika za baromedicinu Oxy“, prva hrvatska zdravstvena ustanova specijalizirana za liječenje hiperbaričnom oksigenacijom, koja je ujedino sadržavala višemjesnu barokomoru. U nadolazećim godinama dolazi do održavanja brojnih kongresa i simpozija čime se dijele iskustva i saznanja u liječenju hiperbaričnom oksigenoterapijom. Prekretnica u Hrvatskoj hiperbaričnoj medicini dogodila se 2001. godine održavanjem „ 1. kongresa radne zajednice Alpe – Jadran iz pomorske, podvodne i hiperbarične oksigenacije“ u Opatiji. Ovim činom hrvatska hiperbarična medicina se predstavila međunarodnoj sceni. U srpnju 2008. godine , objavom „ Hrvatske liste indikacija za hiperbaričnu oksigenaciju“, od strane Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje, uz liječničku uputnicu prema definiranoj listi, započinje liječenje navedenom metodom. 2015. godine otvoren je „Centar za podvodnu i hiperbaričnu medicinu“ u Rijeci, na čije čelo su postavljeni dr. Igor Barković i dr. Boris Reinić (5).

### 3. OSNOVNI PRINCIPI DJELOVANJA HIPERBARIČNE OKSIGENOTERAPIJE

Osnovni princip djelovanja hiperbarične oksigenacije ( HBOT) temelji se na povećanju razine otopljenog kisika u krvi pri povišenom tlaku. HBOT se definira kao postupak liječenja utemeljen na znanstvenim spoznajama i dokazima, prilikom kojeg se liječenje postiže mehanizmom izravnog udisanja čistog 100%-tnog medicinskog kisika pri većim tlakovima od atmosferskog. Primjena kisika odvija se u hiperbaričnoj komori unutar koje se postiže tlak veći od jednog bara ili sto kPa. Samo udisanje 100%-tnog kisika u stlačenoj komori ostvaruje se spontanim ili asistiranim udisajem, a upotrebljava se kod bolesnika izravno ili neizravno zahvaćenih hipoksijom (6). Inhalacijom hiperbaričnog kisika izaziva se porast količine kisika otopljenog u krvi do dvadeset puta više u odnosu na razinu pri normalnom disanju, te do četiri puta više u odnosu na udisanje kisika pri normalnom tlaku (udisanju normobaričnog kisika) (7). Prema definiciji Undersea and Hyperbaric medical Society (UHMS), udisanje ili izlaganje tijela 100%-tnom kisiku pri tlaku od 1 ATM ne smatra se hiperbaričnim liječenjem kisikom, odnosno bolesnik mora kisik udisati izrazito unutar tlačene kabine (8).

Proces hiperbarične oksigenoterapije odvija se pod strogo reguliranim smjernicama, uporabom kojih educirano osoblje izvršava sam proces terapije te održava sigurnosne aspekte vezane, kako za pacijente, tako i za osoblje u barokomori (7).

#### 3.1. *Principi fizike i fiziologije u metodi hiperbarične oksigenacije*

Kisik se definira kao najrasprostranjeniji kemijski element, odnosno plin nužan za razvoj i održavanje svih živih organizama. 78,084 volumnih postotaka (vol%) dušika, 20,946 vol% kisika, 0,934 vol% argona te 0,036 vol% ostalih plinova poput ugljičnog dioksida, metana, vodene pare i ozona čine atmosferu. Prema tome, zrak se najčešće definira kao mješavina plinova u sastavu od 78 vol% dušika i 21 vol% kisika (4).

Mehanizam prijenosa kisika iz stanja ambijentnog zraka do njegove iskoristivosti u ljudskom organizmu predstavlja vrlo složen proces koji zahtijeva međusobnu interakciju različitih organskih sustava. Proces započinje transportom kisika iz stanja ambijentnog zraka u stanje alveolskog zraka, nakon čega se putem krvi transportira plućnim venama i kapilarama u sistemski

i kapilarni krvotok. Transport se zatim iz kapilara vrši u međustaničnu i intracelularnu tekućinu, nakon čega putuje do različitih staničnih organela (mitohondrija, endoplazmatskih retikuluma, peroksima), unutar kojih se odvijaju procesi njegove potrošnje (4).

Prolaskom krvi kroz pluća, kisik se konstantno zadržava u njoj te transportira do sistemskog krvotoka. Ventilacijom pluća u koncentraciji od 5L/min dolazi do apsorpcije 250 ml/min kisika, prilikom čega je alveolarni tlak kisika 104 mmHg. Taj tlak se balansira održavanjem međuodnosa tjelesnog naprezanja i povećanjem alveolarne ventilacije, pri čemu se povećava minutna apsorpcija kisika. Sukladno transportu kisika u organizmu dolazi do kontinuiranog stvaranja ugljičnog dioksida koji se alveolarnim putem izlučuje u koncentraciji 40 mmHg. brzinu izlučivanja ugljičnog dioksida iz krvi uvjetuje proporcionalno povećanje parcijalnog tlaka u alveolama ( $p\text{CO}_2$ ). Smanjenje tlaka se, u odnosu na veličinu alveolske ventilacije, odvija obrnuto proporcionalno (1). Obogaćivanje plućne krvi kisikom moguće je zbog razlike tlakova, točnije razlike parcijalnog tlaka kisika u alveolama ( $p\text{AO}_2$ ) u iznosu 104 mmHg i u venskoj krvi ( $p\text{VO}_2$ ) u iznosu 40mmHg. U prijenosu kisika najistaknutiji element je hemoglobin. Uslijed razlike tlakova, oksihemoglobin vrši transport kisika putem tkivnih kapilara do stanice unutar kojih reaktivnim procesima dolazi do stvaranja  $\text{CO}_2$ .  $\text{CO}_2$  se putem krvi, kapilarama transportira nazad u pluća. Koncentracija kisika koja se transportira od pluća do tkiva, pri normalnim uvjetima 97% je u odnosu s hemoglobinom eritrocita, dok je u plazmi zastupljeno preostalih 3%.

Budući da za 1 gram hemoglobina može biti vezano 1,34 ml kisika, međuodnos zasićenja predstavlja da 100% zasićen hemoglobin prenosi oko 20 ml kisika na oksihemoglobin u 100ml krvi. Kao najčešće normativno zasićenje hemoglobina uzima se koncentracija od 97,5% iz čega proizlazi da je u 100ml arterijske krvi sadržano 19,5 ml kisika (5). Brzina dostave kisika u tkiva iznosi između 20 i 40 mmHg, dok se povećanje parcijalnog tlaka kisika do deset puta, uz minimalnu promjenu  $p\text{O}_2$  u tkivima, može ostvariti isključivo u tlačnoj komori. Dodatno zasićenje hemoglobina kisikom moguće je ostvariti u postotku do 3% i to samo pri parcijalnom tlaku u varijabilnosti od 100 do 200 mmHg, budući da je zasićenost hemoglobina kisikom već 97%.

### 3.2. *Indikacije za liječenjem hiperbaričnom oksigenoterapijom*

Raspon indikacija za liječenjem hiperbaričnom oksigenoterapijom uvjetovan je ovisno u kojoj zemlji se liječenje vrši. Raspon indikacija također je proporcionalan rasponu broja bolesti sa dokazanom i istraživački potkrijepljenom djelotvornošću HBOT-a (1,3). Sukladno listi indikacija sastavljenoj od strane Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje, one se dijele na tri vrste. 1. vrsta su hitne indikacije, 2. vrsta stabilizacijske indikacije i 3. vrsta su eksperimentalne indikacije, te svaka od njih podliježe maksimalnom, ograničenom broju tretmana. Pod indikacije 1. vrste, odnosno hitne indikacije spadaju: zračna ili plinska embolija, dekompresijska bolest, iznenadna sljepoća i gluhoća, akutno trovanje CO, CO Hb u postotku većem od 2%, pesticidima, cijanidima ili nitratima, kronični refraktorni osteomijelitis, plinska gangrena, glaukom otvorenog kuta, akutne ishemijske ozljede u vidu compartment sindroma ili crush ozljede te disbarična osteonekroza. Djelotvornost HBOT u ovim stanjima očituje se na način da odstranjuje plinske mjehuriće, pospješuje eliminaciju CO<sub>2</sub>, pospješuje i ubrzava stabilizaciju neuroloških simptoma te samom primjenom umanjuje posljedice nedostatka kisika. Što se mikrobioloških aspekata tiče ima baktericidni učinak te djeluje na način da pospješuje inhibiciju proizvodnje toksina čime dolazi do znatnog poboljšanja mikrocirkulacije. Samim tim potiče poboljšanje strukturalne građe kosti te pospješuje aktivnost osteoblasta. U indikacije 2. vrste, odnosno stabilizacijske indikacije spadaju: radionekroza tkiva, smrzotine, ugroženi kožni režnjevi te druge subakutne ishemije, anaerobne i nekrotizirajuće bakterije, trofički i ishemijski ulkusi upućeni prema procjeni i kriterijima kliničara, te dijabetička gangrena i dijabetičko stopalo kao i druge sporo zacjeljujuće rane. Djelotvornost u ovim stanjima očituje se smanjenjem boli, usporavanjem progresije aterosklerotskih promjena krvnih žila, baktericidnim djelovanjem, poticanjem stvaranja novih krvnih žila (neoangiogeneza) kao i stvaranja fibroblasta i kolagena. U pojedinim stanjima izaziva procese koji djeluju na način da štite zdravo rubno tkivo te ubrzavaju epitelizaciju. U indikacije 3. vrste, odnosno eksperimentalne indikacije spadaju: cerebralni apsces, ulcerozni kolitis i Mb. Chron, postoperacijski paralitički ileus te Mb. Raynaud i Mb. Burger. Djelotvornost HBOT za navedena stanja očituje se i unaprijeđenjem mikrocirkulacije te smanjenjem edema. Primjena terapije također dovodi do smanjenja odumiranja tkiva i okrajina, bolova, te u stanju gangrene stimulira kreiranje demarkacijske linije. Osim navedenih grupiranih indikacija, stanja koja se još svrstavaju u indikacije liječenja HBOT jesu aseptična nekroza kosti, glavobolja, masivni gubitak krvi,

Bellova pareza, rane podložne sporom zacjeljivanju, dijabetična retinopatija, šećerna bolest s razvijenim komplikacijama, kronične te recidivirajuće infekcije te ozljede mozga i leđne moždine kao i moždani udar.

### 3.3. *Kontraindikacije za liječenje hiperbaričnom oksigenoterapijom*

Liječenje ili terapija predstavlja sustavan niz postupaka usmjerenih ka uklanjanju bolesti te njezinih različitih pojava u vidu promjena nastalih u organizmu. Budući da su za različite oblike liječenja ili terapije klasificirane različite indikacije, isto tako postoji lista kontraindikacija koja ukazuje na stanja za koja bi takav niz postupaka izazvao kontraefekt te eventualno pogoršanje same bolesti ili stanja. Kontraindikacije za provednu procesa HBOT dijele se na apsolutne i relativne. Kao osnovna apsolutna kontraindikacija HBOT navodi se nezbrinuti tenzijski pneumotoraks. Pod apsolutne kontraindikacije spadaju i metastatski malignitet neliječenog tipa. Međutim, primjena HBOT u ovom stanju dozvoljena je ukoliko je uz osnovnu bolest došlo do pojave plinske gangrene, trovanja ugljičnim monoksidom ili nekih drugih stanja koja direktno ugrožavaju bolesnikov život. Liječenju HBOT ne podliježu niti kardiogeni šok, plućne bolesti u vidu zračne embolije ili kaverne pluća (najčešće nastale uslijed tuberkuloze pluća), povećana preosjetljivost na kisik, hemolitička anemija te prisutnost podataka o razvitku komplikacija tijekom predhodnog postupka liječenja HBOT. Pod relativne kontraindikacije liječenja HBOT ubrajaju se stanja kod kojih su narušeni fiziološki procesi organa dišnog sustava. Takva stanja su opstruktivne plućne bolesti, infekcije organa gornjeg dišnog sustava, emfizen karakteriziran zadržavanjem CO<sub>2</sub>, asimptomatske plućne promjene uočene snimkom rendgena. Pod relativne kontraindikacije spadaju i klaustrofobija, trudnoća u stadiju drugog i trećeg tromjesječja, epilepsija, teški oblici hipertenzije te nekontrolirano visoka tjelesna temperatura. Operativni zahvati uha te zahvati grudnog koša također se ubrajaju u relativne kontraindikacije s posebnim naglaskom na narušenu prohodnost eustahijeve cijevi, upalne procese u sinusima i nosnim kanalima (1).

### *3.4. Komplikacije pri liječenju hiperbaričnom oksigenoterapijom*

Liječenje hiperbaričnom oksigenoterapijom, kao i primjena bilo kojeg terapijskog postupka u medicini, podložna je pojavnosti određenih komplikacija. Kao najčešća komplikacija opisuje se barotrauma srednjeg uha, čiji je nastanak uvjetovan izostankom aktivno reguliranog izjednačavanja tlakova šupljine srednjega uha. Komplikacija nastala pri neadekvatnoj brzini snižavanja tlaka, uslijed primjene visokog tlaka, opisuje se kao dekompresijska bolest. Može doći do pojavnosti boli u sinusima, čeljusti te zubima. Kao opisane komplikacije liječenja kisikom još se opisuju kisikom uvjetovana epilepsija, katarakta te kratkovidnost, a sam boravak u komori može razviti i izazvati osjećaj klaustrofobije. Osim barotraume pluća, prekomjerno napuhavanje sustava alveola dovodi do pojavnosti medijastinalnog emfizema, plućne embolije te tenzijskog pneumotoraksa (4). Eksplozija te požar svrstavaju se u komplikacije uvjetovane ne pridržavanjem te ne poštivanjem sigurnosnih mjera, pri ulasku u samu komoru ili njezinom uporabom.

#### 4. HIPOKSIJA I TOKSIČNOST KISIKA

Hipoksija je termin koji označava umanjenu dostavu kisika u tkiva, uvjetovanu padom parcijalnog tlaka kisika. Odvija se na molekularnoj razini, točnije u mitohondriju, u kojem sniženi parcijalni tlak kisika izaziva smanjenje aerobnog metabolizma. Pojavnost hipoksije očituje se u svim dijelovima organizma, međutim istraživanja dokazuju kako je najveći potrošač kisika živčano tkivo. Sukladno tome, hipoksija direktno utječe na pojedinčev psihofizički status (4, 9).

HBOT većinom se bazira na liječenju bolesti karakteriziranih tkivnom hipoksijom. Sam proces iskoristivosti kisika unutar stanice odvija se na način da se 80% ukupno primljenog kisika troši unutar mitohondrija, dok ostale stanične organele sintetiziraju preostalih 20%. U sintezi neurotransmitera prisutni su enzimi sa oslabljenom senzitivnošću za kisik, pa već kod minimalnog nedostatka kisika njihova funkcija biva narušena (4). Hipoksija, odnosno smanjenje dostave kisika može nastati u bilo kojoj fazi- disanja, prijenosa ili iskorištavanja kisika, a osim općeg stanja, posljedice koje se izazivaju ovise i o uzroku te brzini razvoja. Stanična hipoksija dovodi do višestrukog organskog zatajenja zbog smanjene stanične apsorpcije kisika ili povećane tkivne potrebe za kisikom. U početnoj fazi hipoksije karakterističnost disanja jest da je ono ubrzano te da se postepeno usporava. Sukladno tome, uzroke hipoksije dijelimo u 3 grupe, nedostatan prijenos i oksigeniranje pluća, nedostatna isporuka kisika te smanjena sposobnost tkivne iskoristivosti kisika. U nedostatan prijenos i oksigeniranje pluća ubrajaju se bolesti pluća kao što su KOPB, deformacije i ozljede prsišta i dr., hipoventilacija karakterizirana depresijom disanja uzrokovanom narkoticima, anestheticima te sedativima. U ovu grupu spadaju i atmosferski nedostatak kisika (primjerice velika nadmorska visina ili zatvoren prostor), poremećaji disanja pri spavanju te poremećaji zadovoljavanja tkivne potrebe zbog narušavanja uobičajenog sustava dopreme – hipertermija ili određene upale. Nedostatan prijenos i isporuka kisika aktivno je povezana sa spojem kisika i hemoglobina te se očituje smanjenim brojem eritrocita, niskom zastupljenosti djelotvornog hemoglobina, anemijom. U ovu grupu ubrajaju se i poremećaji krvotoka i viskoznosti krvi te pojačana senzibilnost hemoglobina ka kisiku. U smanjenu sposobnost tkivne iskoristivosti kisika ubraja se poremećaj staničnih enzima uslijed trovanja što izaziva smanjenje ukupne količine enzima. Stanja karakterizirana nedostatnim prijenosom kisika kao i isporukom te iskorištenosti ukupnog kapaciteta kisika unutar tkiva, najčešći su uzroci korištenja HBOT. Cerebrovaskularna ishemija predstavlja hipoksično stanje mozga koje u potpunosti opravdava primjenu HBOT u



odnosu na metaboličke učinke. Vremensko trajanje sposobnosti neurona u podnošenju potpune anoksije bez izazivanja nepovratnih promjena, iznosi između 20-60 minuta. Dodatna sposobnost neurona je da posljedično teškom inzultu započinju proizvodnju ATP-a, sintezu bjelančevina te vrše aktivaciju ponovnog stvaranja akcijskog potencijala. Primjenom HBOT ubrzava se sistematizacija ovakvog procesa oporavka.

Toksičnost kisika je stanje uzrokovano hiperoksijom koje nastaje udisanjem kisika pri parcijalnom tlaku većem od normalnog. Dijeli se na akutnu i kroničnu toksičnost. Simptomi koji opisuju akutnu toksičnost jesu hiperventilacija, glavobolja, umor, štucanje, dezorijentiranost, vrtoglavica, tinitus te poremećaj sluha (10). Kroničnu toksičnost opisuju nekontrolirano kašljanje, dispneja, upala pluća, plućni edem i dr. (10). Posebna izloženost toksičnosti kisika prisutna je kod bolesnika na hiperbaričnoj oksigenoterapiji. Teži oblici toksičnosti uzrokuju oštećenje stanica te čak mogu dovesti do smrti. Osim utjecaja na dišni sustav i središnji živčani sustav, toksičnost kisika odražava se i na optički sustav.

## 5. HIPERBARIČNE KOMORE

Hiperbarične komore predstavljaju medicinsko tehnološku napravu, izrađenu u svrhu primjene kisika pri tlakovima većima od tlaka u razini mora. Dizajnirana je na način da podnosi tlačenja te samim time predstavlja opasnost, uzevši u obzir oblik primjenjivanja terapije, točnije izlaganje bolesnika unutar tlačene komore te povećanom parcijalnom tlaku kisika. Upravo iz tog razloga, izrazito je bitno da se primjena samog sustava provodi pridržavajući se strogo kontroliranih regulacija, uzimajući u obzir tehničke detalje na čiju pažnju skreće sam proizvođač. Svaka komora dizajnirana je na način da njezina veličina, oblik kao i ostali tehnički detalji podliježu različitim mogućnostima tlačenja (5).

### 5.1. *Jednomjesne komore*

Jednomjesne komore oblik su hiperbarične komore unutar kojih se, pri liječenju pacijenta ne razvija veći radni tlak od 3 ATA. Način uporabe komore bazira se na tome da se bolesnik na nosilima pozicionira unutar komore te se potpuno ista podvrgne punjenju kisika pod povećanim tlakom. Namijenjena je isključivo za jednu osobu. Prednosti liječenja u takvom obliku komore je prvenstveno privatnost pacijenta te individualan pristup. Time se ujedino postiže i izolacija u slučaju određene infekcije. Sama činjenica da nije potrebna maska za lice olakšava nadzor pacijenta te smanjuje opasnost od curenja kisika. Prednost je ekonomski aspekt budući da komora svojom veličinom ne zauzima puno prostora te se njome lako manipulira u vidu premještanja. Međutim, uporaba ovakve vrste komore podliježe i određenim nedostacima. Sama veličina komore predstavlja nedostatak u vidu ograničenosti pristupa pacijentu kao i provedbe fizikalnog liječenja. Budući da je kisik izrazito zapaljiv medij, jedan od faktora opasnosti jest izbijanje požara u takvom okruženju.

### 5.2. *Višemjesne komore*

Višemjesne prenosive komore oblik su hiperbaričnih komora koje omogućavaju hitno liječenje u potrebi dugotrajnog transporta, liječenju pacijenta s nedostacima krvotoka mozga, ali i u svrhu

istraživanja na području fizikalne i sportske medicine. Istuču se udobnosti, sigurnosti pri radu i liječenju te mogućnošću transporta sa jednog mjesta na drugo. Njihova primjena osobito se ističe u vojnoj industriji zbog lakog transporta kako morem tako i zrakom.



Slika 2. Jednomjesna komora

Izvor: 2. <https://www.arz.hr/wp-content/uploads/2022/01/barokomora--sto-je -kako - kada-i-zasto-se-koristi-scaled.jpg>



Slika 3. Višemjesna komora

Izvor: <https://www.grupohpa.com/uploads/media/9d0b9ca54310d9ab1414490196cf277e.jpg>

### 5.3. *Višemjesne prenosive komore*

Višemjesne prenosive komore oblik su hiperbaričnih komora koje omogućavaju hitno liječenje u potrebi dugotrajnog transporta, liječenju pacijenta s nedostacima krvotoka mozga, ali i u svrhu istraživanja na području fizikalne i sportske medicine. Istuču se udobnosti, sigurnosti pri radu i liječenju te mogućnošću transporta sa jednog mjesta na drugo. Njihova primjena osobito se ističe u vojnoj industriji zbog lakog transporta kako morem tako i zrakom.

### 5.4. *Komore za ispitivanje i uvježbavanje ronilaca*

Komore za ispitivanje i uvježbavanje ronilaca predstavljaju oblik hiperbarične komore namijenjene uvježbavanju i ispitivanju ronilaca pri simuliranim dubinama. U središtima za baromedicinu najčešće se kombiniraju s komorama namijenjenim za liječenje pacijenata (5).

### 5.5. *Male komore*

Male komore su vrsta hiperbaričnih komora koje se većinom koriste u veterini, te pri istraživanjima na manjim laboratorijskim životinjama. Također, ove vrste komora primjenjuju se i za liječenje novorođenčadi (5).

## **6. SIGURNOSNI ASPEKTI I DJELOTVORNOST HIPERBARIČNE OKSIGENACIJE**

Na sigurnosne aspekte prilikom liječenja hiperbaričnom oksigenoterapijom uvelike utječu individualizirani atmosferski uvjeti kojima se izlaže pacijent (11). Prilikom odabira pacijenata koji će se podvrgnuti ovom obliku liječenja, izuzev stanja koja su opisana u poglavlju indikacija, kontraindikacija i komplikacija pri liječenju hiperbaričnom oksigenoterapijom, posebna pažnja pridaje se pacijentima kod kojih postoji veliki postoperativni deformitet lubanje. Posebnu pažnju treba pridodati i pacijentima koji posjeduju ugrađene medicinske uređaje, odnosno ukoliko pacijent posjeduje ugrađen stimulator srčanog ritma treba provjeriti je li riječ o novijem modelu koji podnosi različite učinke uvjetovane promjenom tlaka. Potencijalne tehnološke opasnosti koje se mogu javiti jesu rizik od požara te naglo sustavno rastlačivanje komore. Standardiziranim sigurnosnim mjerama i procedurama ovaj rizik se svodi na minimum. Koncentracija kisika unutar komore nadzire se konstantnim monitoringom, a osobe koje se nalaze unutar tlačene kabine moraju biti obučene u odjeću od 100% pamuka ili negorivog platna, dok se neposredno prije ulaska obučena smije održavati masnim kremama. U slučaju požara unutar komore, automatski se pali protupožarni sustav, a uz automatski sustav postoji mogućnost ručnog aktiviranja sustava. Zdravstveni djelatnici konstantno su podvrgnuti uvježbavanju i provjeravanju sigurnosnog sustava kao i pravovremenim reakcijama u slučaju bilo kakvog stanja koje ugrožava zdravlje i život pacijenta.

## **7. SESTRINSKE INTERVENCIJE I SKRB PRILIKOM HIPERBARIČNE OKSIGENACIJE**

Medicinska sestra, u provođenju hiperbarične oksigenoterapije ima nezamjenjivu ulogu. Osnovu sestričkog rada predstavlja visoka educiranost koja se postiže kroz različite seminare, radionice te kongrese. Osim edukacije u pružanju skrbi te psihološkoj potpori, medicinski tim se educira i o sigurnosnim mjerama i tehnikama (2). Karakteristike koje mora imati medicinska sestra osposobljena za rad u barokomori jesu napredno znanje iz pojedinih bolesti, sposobnost procjene pacijentova stanja, te posjedovati znanja o tehnološkom aspektu rada same komore. Samim tim, osim uloge pratnje pacijenta tijekom tretmana u barokomori, uloga medicinske sestre je i upravljanje radom same barokomore (12).

Sestrinska skrb o pacijentima pri primjeni oksigenoterapije obuhvaća priprema bolesnika prije same terapije, pripremu te provjeru opreme, kontinuirani monitoring, te procjenu i praćenje stanja pacijenta, primjenu oralnih i intravenskih lijekova, brigu o ranama te liječenje boli (13). Zbog izrazito velike zapaljivosti kisika vrši se provjera pacijenata te se pazi da unutar komore ne unose proizvode na bazi nafte ili alkohola, koji bi mogli pridonjeti izazivanju požara (14). Obuhvaća i edukaciju pacijenta te njegove obitelji. Edukacija pacijenta obuhvaća poduku o sigurnosnim mjerama za vrijeme terapije, načinom primjene same terapije, kao i o mogućim poteškoćama koje se mogu javiti za vrijeme terapije. Potrebno je utvrditi posjeduje li pacijent neke specifične medicinske naprave poput pacemakera i podržavaju li iste različite promjene tlakova, kao i kroničnu terapiju koju pacijent uzima. Posebnu važnost pridaje se u edukaciji o štetnosti pušenja kao i o pravilnoj konzumaciji pića i prehrani pacijenta u vremenu liječenja hiperbaričnim kisikom (15).

Rad medicinske sestre u hiperbaričnoj medicini zahtijeva konstantno usavršavanje znanja kako praktičnim radom, tako i pohađanjem različitih tečajeva te obradom stručnih tekstova i članaka.

## **8. PROCES PRIPREME PACIJENTA PRIJE, TIJEKOM I NAKON HIPERBARIČNE OKSIGENOTERACIJE**

Proces pripreme pacijenta za liječenje hiperbaričnom oksigenoterapijom započinje upućivanjem na liječenje od strane specijaliste. Liječnička obrada podrazumijeva utvrđivanje prisutnosti potencijalnih kontraindikacija, nakon čega ga se upoznaje sa samim procesom liječenja. Osnovu za liječenje hiperbaričnim kisikom čini i uvid u određene nalaze, točnije rendgen srca i pluća, spirometrijski nalaz, te nalaze laboratorijskih pretraga koji uključuju kompletnu krvnu sliku, uvidj u plinove arterijske krvi, biokemiju, te određivanje razine glukoze, budući da hiperbarična oksigenoterapija potencijalno može dovesti do hipoglikemije (16).

U predhodnom poglavlju opisana je edukacija pacijenta od strane medicinske sestre u vidu sigurnosnih uvjeta. Budući da je kisik izrazito zapaljiv plin, potrebno je bolesniku objasniti kako je u barokomoru izričito zabranjeno unositi šibice, upaljač, cigarete te ostaje zapaljive tvari, metalne predmete (primjerice sat), otopine alkohola, ljepila, parfema... Sintetički materijali također gravitiraju podložnosti samozapaljenja stoga je u komorau zabranjeno unositi jastuke, deke, grudnjake s metalnom podstavom, remenje te vunenu odjeću (15).

Podložnost sigurnosnih aspekata podrazumijeva i higijenske navike bolesnika. Edukacija pacijenta provodi se i o osobnoj higijeni. Prije ulaska u komoru bolesnik mora biti suh, čist. Koža ne smije biti tretirana uljima, losionima te mastima, niti preparatima na bazi alkohola. Strogo je zabranjeno nošenje ruža te šminke, te nokti bolesnika ne smiju biti nalakirani. Kosa također mora biti suha i čista te ne smije biti tretirana lakovima za kosu ili gelom. Pri ulasku je potrebno nositi 100% pamučnu odjeću koja najčešće bude dodijeljena od strane osoblja Centra. Obuća ne smije sadržavati premaze na bazi masti, laka ili ulja te ne smije sadržavati metalne dijelove. Osoblje dodjeljuje zaštitne navlake za obuću koje je pacijent dužan nositi tijekom tretmana HBOT. Od zdravstvenih pomagala zabranjeno je unositi slušne aparate, leće, naočale koje sadržavaju metalne okvire te zubala (3).

Ukoliko pacijent posjeduje privremeno dentalno punjenje zuba, koje u osnovi sadržava malu količinu zraka, tokom terapije taj zrak se može proširiti i uzrokovati osjećaj boli. Pacijentima koji posjeduju endotrahealni tubus ili Foleyev kateter, fiksacijske balone potrebno je napuniti sterilnom

tekućinom iz razloga što će baloni punjeni standardnom procedurom, odnosno atmosferskim zrakom, pri primjeni terapije smanjiti vlastiti volumen (15).

Kao relativna kontraindikacija pri primjeni HBOT opisuje se klaustrofobija te anksioznost. U početnom stadiju primjene terapije anksioznost je normalno stanje, budući da se javlja strah od nepoznatog. Uloga medicinske sestre u tim slučajevima je od ključnog značaja, budući da kao educirani član tima može unaprijed procijeniti predstojeća stanja te odrediti sigurnosni aspekt bolesnika za čokečenjem hiperbaričnom oksigenoterapijom.

Prilikom ulaska u barokomoru strogo je zabranjeno unošenje pića i hrane. Preporučljivo je uzimati hranu sat-dva prije prije tretmana i to hranu koja ne nadima, izbjegavajući tešku, masnu te začinjenu hranu. Ukoliko je bolesnik dijabetičar, važno je da redovito uzima inzulin te da provodi redovne kontrole GUK-a, kao i da se drži uputa o prehrani. Takvim pacijentima, prije početka terapije, obavezno se mjeri šećer. Korisnike nikotinskih proizvoda poput cigareta, educira se o štetnosti pušenja te se preporuča apstinencija za vrijeme trajanja cijele HBOT. Ukoliko apstinencija za vrijeme trajanja tretmana nije moguća, preporuča se izostanak pušenja dva sata prije te dva sata nakon tretmana.

Neposredno prije ulaska u komoru svim bolesnicima se mjeri krvni tlak te se upisuje u liste. Povišene vrijednosti krvnog tlaka mogu dovesti u pitanje pacijentov ulazak u barokomoru. Pri samom ulasku, odnosno zaronu, uz pacijenta prisutni su liječnik ili medicinska sestra. Osim primjene terapije, te praćenja stanja pacijenta njihova uloga je uočiti nuspojave terapije. Iako su nuspojave rijetke, mogu se javiti u vidu miopije, omaglice, barotraume uha te kao toksičnost kisika nakon primjene terapije. Ukoliko se kod pacijenta javi bilo koji subjektivni osjećaj nelagode potrebno je da odmah obavijesti stručnog pratioca, nakon čega će on, uslijed procjene stanja pacijenta zaustaviti tlačenje komore te mu pružiti odgovarajuću skrb (17).

Tijek tretmana HBOT podrazumijeva primjenu procesa izjednačavanja tlaka u srednjem uhu. Važnost medicinske sestre je educirati pacijenta Valsavinom manevru, odnosno izjednačavanju pritiska pomicanjem donje čeljusti ili gutanjem. Ukoliko se ne postigne izjednačavanje tlaka u srednjem uhu, dolazi do efekta pucketanja ili osjećaja začepljenja ušiju. Valsalvin manevar je postupak koji obuhvaća stiskanje nosnica s ciljem onemogućavanja prolaska zraka, nakon čega slijedi zatvaranje usta s istim ciljem i puhanje, na i dalje zatvoren nos, sve do izjednačavanja pritiska te adaptacije zubiju, ušiju i sinusa. Izjednačavanje tlaka u srednjem uhu može se još postići



zijevanjem, gutanjem sline, a ukoliko pacijent ne može provesti izjednačavanje tlakova liječnik može, u bubnjić pacijenta, ugraditi cjevčicu koja omogućava spontani pricos izjednačavanja tlakova. To predstavlja bezbolan postupak sa izuzetno rijetkim komplikacijama. Nakon postupka cjevčica se uklanja a mjesto implementacije cjevčice se spontano zatvara (5). Porast kompresije manifestira se porastom subjektivnog osjećaja topline koji se stabilizira postizanjem konstantnog tlaka. Sukladno padu kompresije, i subjektivni osjećaj topline imat će padajući afinitet. Usim uloge edukatora te posvećenosti direktno pacijentu, pratioc unutar komore brine i o tehnološkom aspektu odnosno o radnjama koje podrazumijevaju rukovanje cjelokupnom tehnikom, od provjere ispravnosti i postavljanja maski na lice pacijenata, otvaranja - zatvaranja ventila, provjeru postavki komore i dr. Pacijentu je strogo zabranjeno provoditi bilo koji od navedenih postupaka uključujući i samovoljno kretanje unutar komore te razgovor sa drugim bolesnicima, osim sa pratiocem.

Nakon isteka indiciranog vremena terapije, započinje postupak rastlačivanja komore, koji u prosijeku traje 10 minuta (17).

## **9. “ŠTO I KAKO DA BUDE LAKO”**

„Što i kako da bude lako“ projekt je Zavoda za podvodnu i hiperbaričnu medicinu KBC-a Rijeka s ciljem edukacije opće populacije rekreativnih ronilaca, u cilju podizanja svijesti o mjerama prevencije u svim segmentima ronjenja s prvenstvenim naglaskom na medicinski aspekt. Projekt se bazirao na četiri predavanja te su se obuhvatile teme prevencije ronjenja nakon COVID-a, dekompresijske bolesti, medicinskih stanja i ronjenja te na poslijetku preventivnih mjera za sigurnije ronjenje. Sam projekt pokazao je veliki interes među polaznicima. Ovakav način javnog promoviranja struke općoj populaciji, još jedan je od dokaza interdisciplinarnog pristupa zdravstvenih djelatnika usmjerenog ka prevenciji pojedinih bolesti. Projekt predstavlja kvalitetnu organizaciju profesionalnog djelovanja što dovodi, kako do većeg zadovoljstva bolesnika, tako i do poboljšanja kvalitete organizacijske strukture zdravstvenog tima.

## 10. ISTRAŽIVANJE

### 10.1. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada je istražiti znanje i iskustvo redovnih i izvanrednih studenata Sestrinstva 1., 2., i 3. godine o posebnostima i specifičnostima rada hiperbarične oksigenoterapije.

Sukladno predhodno postavljenim ciljevima istraživanja, postavljene su sljedeće hipoteze:

Hipoteza 1.

Studenti redovnog preddiplomskog stručnog studija sestrinstva Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci imaju lošija znanja o specifičnostima, pristupu i metodama rada hiperbarične oksigenoterapije.

Hipoteza 2.

Studenti izvanrednog preddiplomskog stručnog studija sestrinstva Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci imaju bolja znanja o specifičnostima, pristupu i metodama rada hiperbarične oksigenoterapije.

### 10.2. Metode i ispitanici

Istraživanje je provedeno u jednoj hrvatskoj regiji, u Rijeci, tijekom prve polovice 2022. godine. U istraživanju je sudjelovalo 92 redovnih i 90 izvanrednih studenata Sestrinstva 1., 2. i 3. godine. U istraživanju su sudjelovale osobe oba spola, starosti između 18 i 63 godine. Uzorak je prigodan. Istraživanje u Rijeci odvijalo se na Fakultetu zdravstvenih studija pri Sveučilištu u Rijeci. Svi ispitanici bili su upoznati s istraživanjem i potrebnim informacijama vezanim uz etičnost studije. Ispitanici su bili upućeni na mogućnost svojevrijednog odustajanja i izlaska iz studije u bilo kojem trenutku istraživanja, bez ikakvih posljedica, posebnih uvjeta ili zapreka te bez navođenja razloga. Kriteriji uključena u istraživanje su: dob između 18 i 63 godine, polaznici 1., 2. i 3. godine

redovnog ili izvanrednog preddiplomskog studija sestrinstva. Kriteriji isključenja su: osobe mlađe od 18 i starije od 63 godine, osobe koje ne polaze navedene smjerove obrazovanja.

### *10.3. Rezultati*

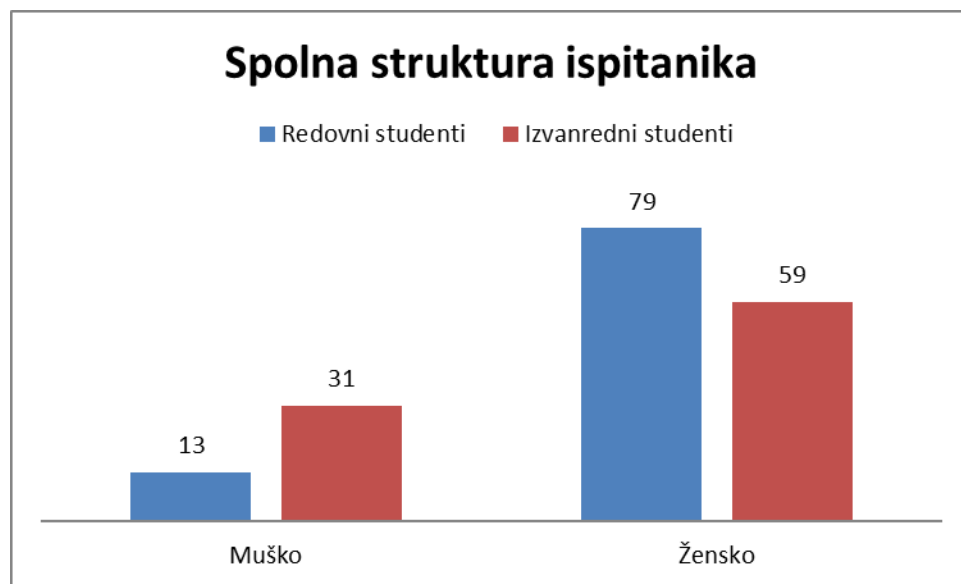
Za prikupljanje podataka potrebnih za statističku obradu i analizu, u odabranim skupinama koristio se isti anketni upitnik izrađen u Google obrascima, prilagođen za potrebe istraživanja. Anketni upitnik sastoji se od 20 pitanja, a podaci su se prikupljali online putem Google obrasca. Pitanja upitnika usmjerena su na ispitivanje znanja ispitanika. Uvodni dio ankete sadrži osnovne podatke o ispitanicima, dob, spol, obrazovni stupanj te radni status. Ostala pitanja koja sadrži upitnik vezana su uz upoznatost ispitanika sa radom hiperbarične medicine, učestalost kontakta s osobama podložnim takvom obliku liječenja, načinu primjene terapije te vrstama barokomora te indikacijama i kontraindikacijama za primjenu hiperbarične oksigenoterapije. U završnom dijelu ankete ispituje se osobno mišljenje ispitanika: složenost rada zdravstvenih djelatnika u hiperbaričnim komorama, procjena vlastitog znanja o aspektu rada zdravstvenih djelatnika na području hiperbarične oksigenoterapije te procjena vlastite educiranosti o djelokrugu rada hiperbarične oksigenoterapije za vrijeme vlastita obrazovanja.

Dobiveni podaci su se obradili ručno uz pomoć programa Statistica, a pohranili su se u Microsoft Office Exel program, broičano, tabelarno te uz pomoć grafikona zbog lakše interpretacije rezultata.

## 1. Pitanje: "SPOL"

Među anketiranim redovnim studentima sveukupno je bilo 13 studenata i 79 studentica. Među izvanrednim studentima, anketi je pristupilo 31 student i 59 studentica. Podatci su prikazani u grafu 1.

Graf 1. Prikaz spolne strukture ispitanika među studentima redovnog i izvanrednog studija

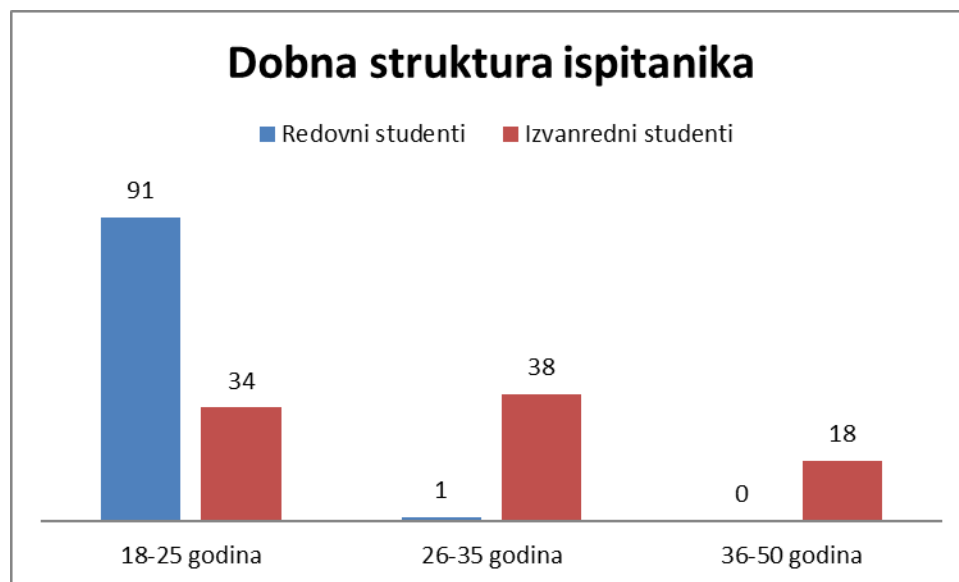


Međuodnos spolova studenata na sve tri godine preddiplomskih studija, redovnih i izvanrednih je 75,8 % žena te 24,2 % muškaraca.

## 2. Pitanje: “DOB”

91 student redovnog studija izjasnio se da je dobi od 18-25 godina, dok se 1 student izjasnio da je dobi od 26-35 godina. Od izvanrednih studenata, 34 ih je dobi 18-25 godina, 38 ih je dobi od 26-35 godina, dok se 18 studenata izjasnilo da je dobi od 36-50 godina. Navedeni podaci prikazani su u grafu 2.

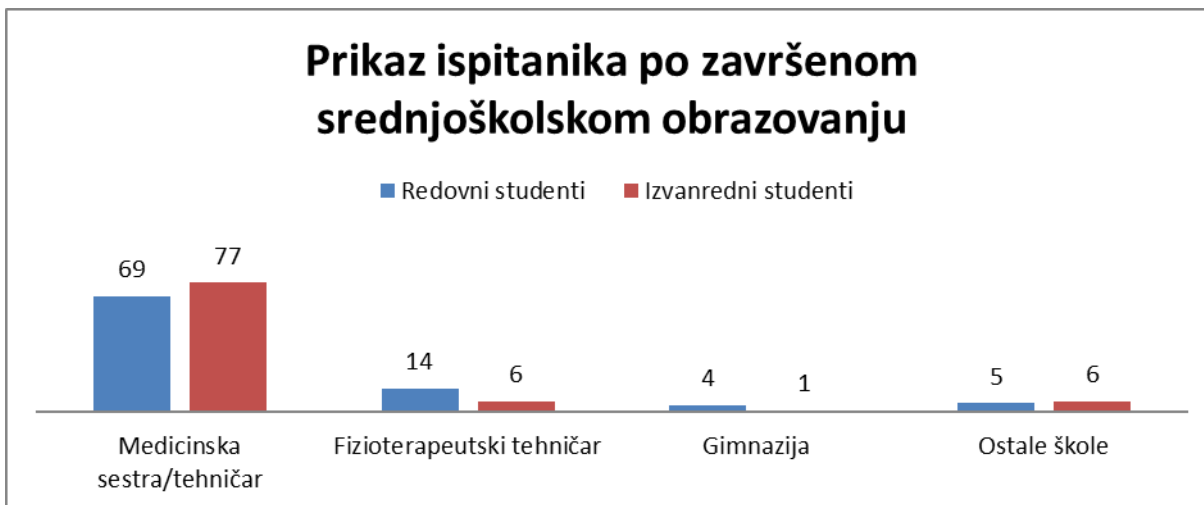
Graf 2. Objedinjeni prikaz odgovora dobne strukture redovnih i izvanrednih studenata sestrinstva



## 3. Pitanje: “ZAVRŠENA SREDNJA ŠKOLA”

Od ukupno 92 anketiranih studenata redovnog studija, 69 je završilo srednju školu za medicinsku sestru/tehničara, 14 studenata srednju školu za fizioterapeutske tehničare, 4 gimnaziju, te je 5 ispitanika navelo kao je završilo neku od ostalih škola. Od 90 anketiranih izvanrednih studenata, 77 studenata je navelo kako su završili srednju školu za medicinsku sestru/tehničara, 6 za fizioterapeuskog tehničara, 1 gimnaziju te 6 neku od ostalih škola. Podaci su prikazani u grafu 3.

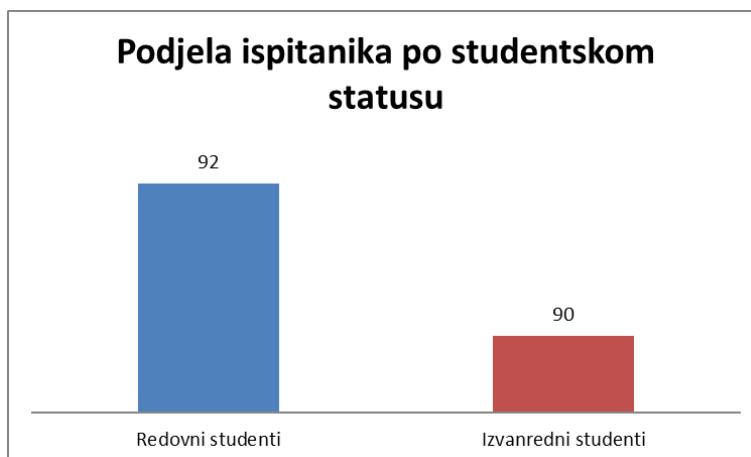
Graf 3. Prikaz ispitanika po završenom srednjoškolskom obrazovanju



#### 4. Pitanje: “STATUS OBRAZOVANJA”

Na pitanje vezano za status obrazovanja 92 ispitanika se izjasnilo kao redovni student preddiplomskog studija, te se 90 ispitanika izjasnilo kao izvanredni student preddiplomskog studija. Podaci su prikazani u grafu 4.

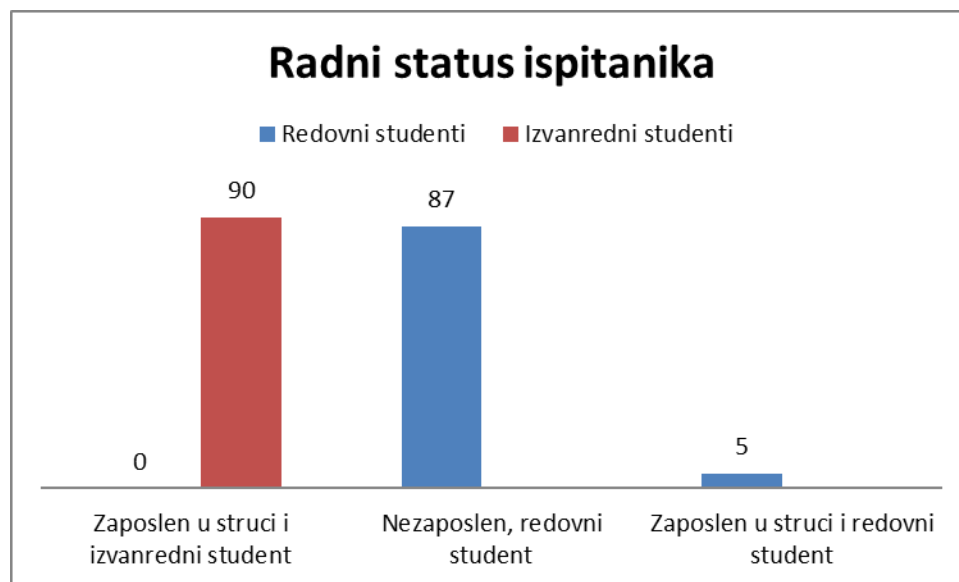
Graf 4. Podjela ispitanika po studentskom statusu



## 5. Pitanje: “RADNI STATUS”

Na pitanje vezano uz trenutni radni status 87 redovnih studenata se izjasnilo kako su nezaposleni, dok se 5 studenata izjasnilo kako su zaposleni u struci i redovni student. Svih 90 izvanrednih studenata izjasnilo se kako su zaposleni u struci. Podaci su prikazani u grafu 5.

Graf 5. Prikaz radnog statusa ispitanika

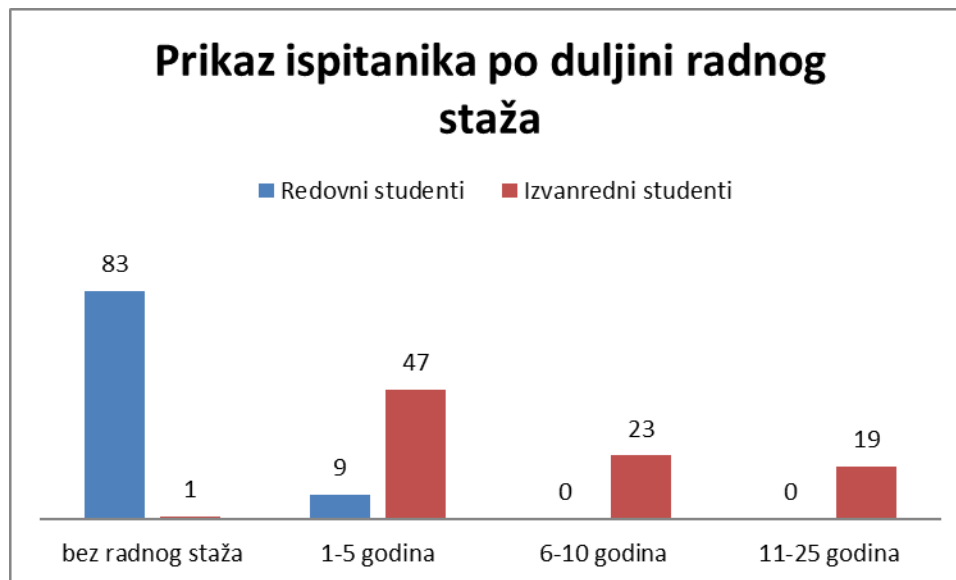


## 6. Pitanje: “GODINE RADNOG STAŽA”

83 redovna studenta izjasnilo se kako nema radnog staža, dok se 9 studenata izjasnilo kako ima od 1 do 5 godina radnog staža. 1 student izvanrednog studija izjasnio se da je bez radnog staža, 47 studenata 1 do 5 godina radnog staža, 23 studenta 6-10 godina radnog staža te 19 studenata 11 do 25 godina radnog staža. Navedeni podaci prikazani su u grafu 6.



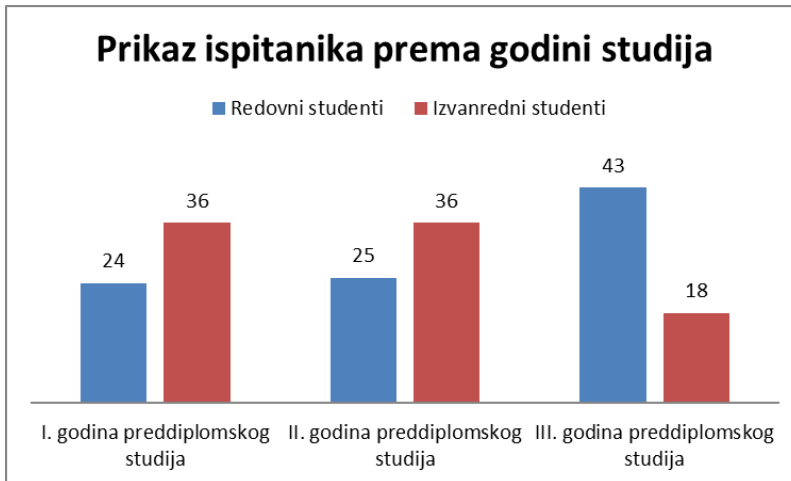
Graf 6. Prikaz ispitanika po duljini radnog staža



## 7. Pitanje: “GODINA STUDIJA”

U anonimnom anketiranju sudjelovalo je 24 redovna studenta prve godine, 25 redovnih studenata druge godine te 43 redovna studenta treće godine. Od izvanrednih studenata, anketu je ispunilo 36 studenata prve godine, 36 studenata druge te 18 studenata treće godine. Navedeni podaci prikazani su u grafu 7.

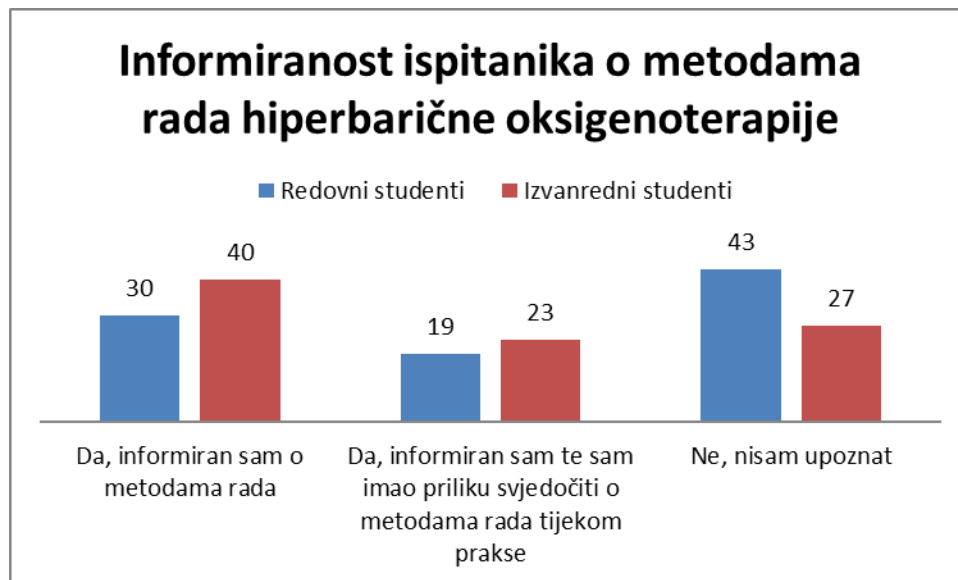
Graf 7. Prikaz ispitanika prema godini studija



#### **8. Pitanje: “UPOZNAT SAM SA METODAMA RADA HIPERBARIČNE OKSIGENOTERAPIJE”**

Na pitanje jesu li upoznati sa metodama rada hiperbarične oksigenoterapije 30 redovnih studenata te 40 izvanrednih izjasnilo se da su informirani o metodama rada. 19 redovnih studenata navelo je kako je informirano o metodama rada te je imalo priliku svjedočiti o metodama rada tijekom prakse, dok je isti odgovor dalo 23 izvanrednih studenata. 43 redovna studenta te 27 izvanrednih studenata navelo je kako nije upoznato sa metodama rada hiperbarične oksigenoterapije. Navedeni podaci prikazani su u grafu 8.

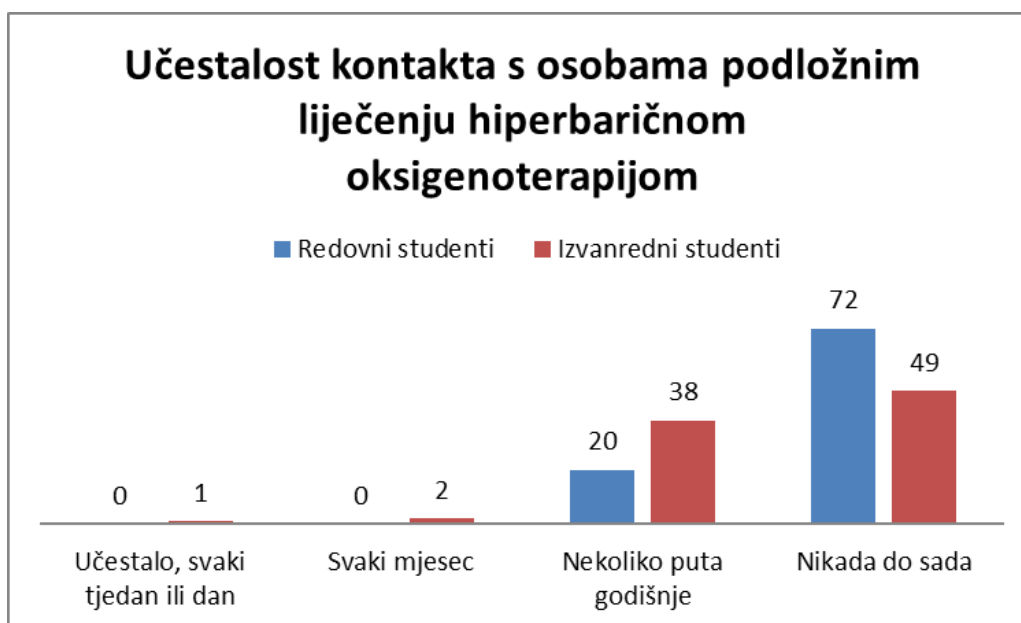
Graf 8. Prikaz informiranosti ispitanika o metodama rada hiperbarične oksigenoterapije



### 9. Pitanje: “UČESTALOST KONTAKTA S OSOBAMA PODLOŽNIM LIJEČENJU HIPERBARIČNOM OKSIGENOTERAPIJOM”

Na pitanje koliko često sreću osobe podložne liječenju hiperbaričnom oksigenoterapijom samo 1 izvanredni student izjasnio se kako je to učestalo, svaki tjedan ili dan. Na odgovor svaki mjesec izjasnilo se 2 izvanrednih studenata. 20 redovnih studenata te 38 izvanrednih studenata izjasnilo se kako je to nekoliko puta godišnje, dok se 72 redovnih te 49 izvanrednih studenata izjasnilo kako je to nikada do sada. Navedeni podaci prikazani su u grafu 9.

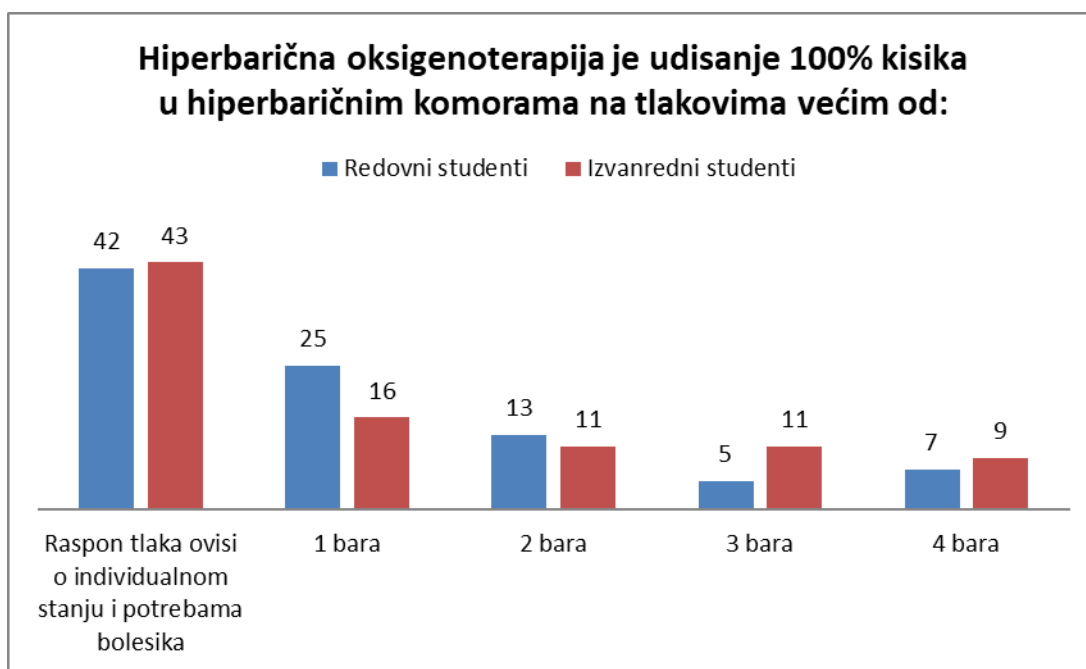
Graf 9. Prikaz učestalosti kontakta s osobama podložnim liječenju hiperbaričnom oksigenoterapijom



**10. Pitanje: “HIPERBARIČNA OKSIGENOTERAPIJA JE UDISANJE 100% KISIKA U HIPERBARIČNIM KOMORAMA NA TLAKOVIMA VEĆIM OD:”**

Na pitanje, hiperbarična oksigenoterapija je udisanje 100% kisika u hiperbaričnim komorama na tlakovima većim od, 25 redovnih te 16 izvanrednih studenata izjasnilo se 1 bara. 13 redovnih te 11 izvanrednih studenata izjasnilo se kako je to 2 bara, dok je 3 bara navelo 5 redovnih te 11 izvanrednih studenata. 7 redovnih te 9 izvanrednih studenata navelo je kako je to 4 bara, dok je odgovor da raspon tlakova ovisi o individualnom stanju i potrebama bolesnika dalo 42 redovnih te 43 izvanredna studenta. Navedeni podaci prikazani su u grafu 10.

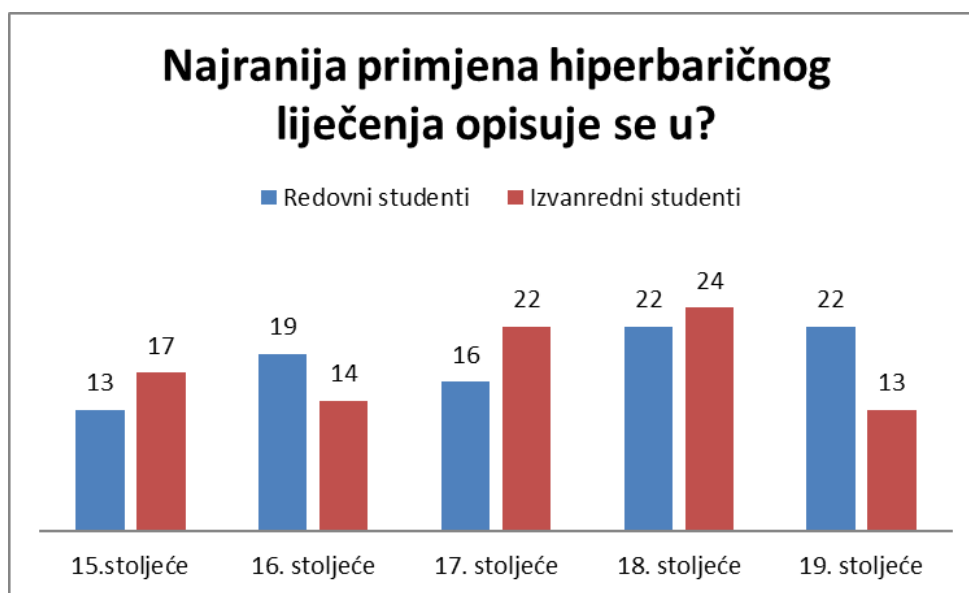
Graf 10. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “ Hiperbarična oksigenoterapija je udisanje 100% kisika u hiperbaričnim komorama na tlakovima većim od:”



### 11. Pitanje: “NAJRANIJA PRIMJENA HIPERBARIČNOG LIJEČENJA OPISUJE SE U:”

Na pitanje kada se opisuje najranija primjena hiperbaričnog liječenja 13 redovnih te 17 izvanrednih studenata navelo je kako je to 15. stoljeće, dok je 19 redovnih te 14 izvanrednih studenata navelo 16. stoljeće. Za odgovor 17. stoljeće odlučilo se 16 redovnih te 22 izvanredna studenta, dok ih je 18. stoljeće navelo 22 redovna te 24 izvanredna studenta. 22 redovna te 13 izvanrednih studenata izjasnilo se kako je riječ o 19. stoljeću. Navedeni podaci prikazani su u grafu 11.

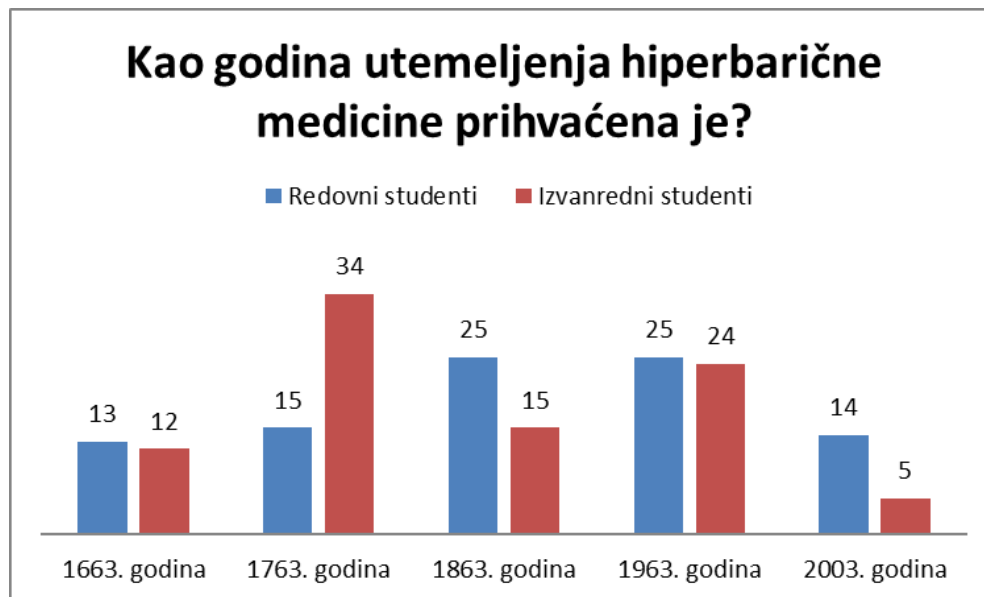
Graf 11. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata o najranijoj primjeni hiperbaričnog liječenja



**12. Pitanje: “KAO GODINA UTEMELJENJA HIPERBARIČNE MEDICINE PRIHVAĆENA JE:”**

Na pitanje koja je godina utemeljenja hiperbarične medicine 13 redovnih te 12 izvanrednih studenata odabralo je 1663. godinu, dok je 1763. godinu navelo 15 redovnih te 34 izvanredna studenta. 25 redovnih studenata te 15 izvanrednih navelo je kako je riječ o 1863. godini, dok se za 1963. godinu izjasnilo 25 redovnih te 24 izvanredna studenta. 14 redovnih te 5 izvanrednih studenata izjasnilo se 2003. godina. Navedeni podaci su prikazani u grafu 12.

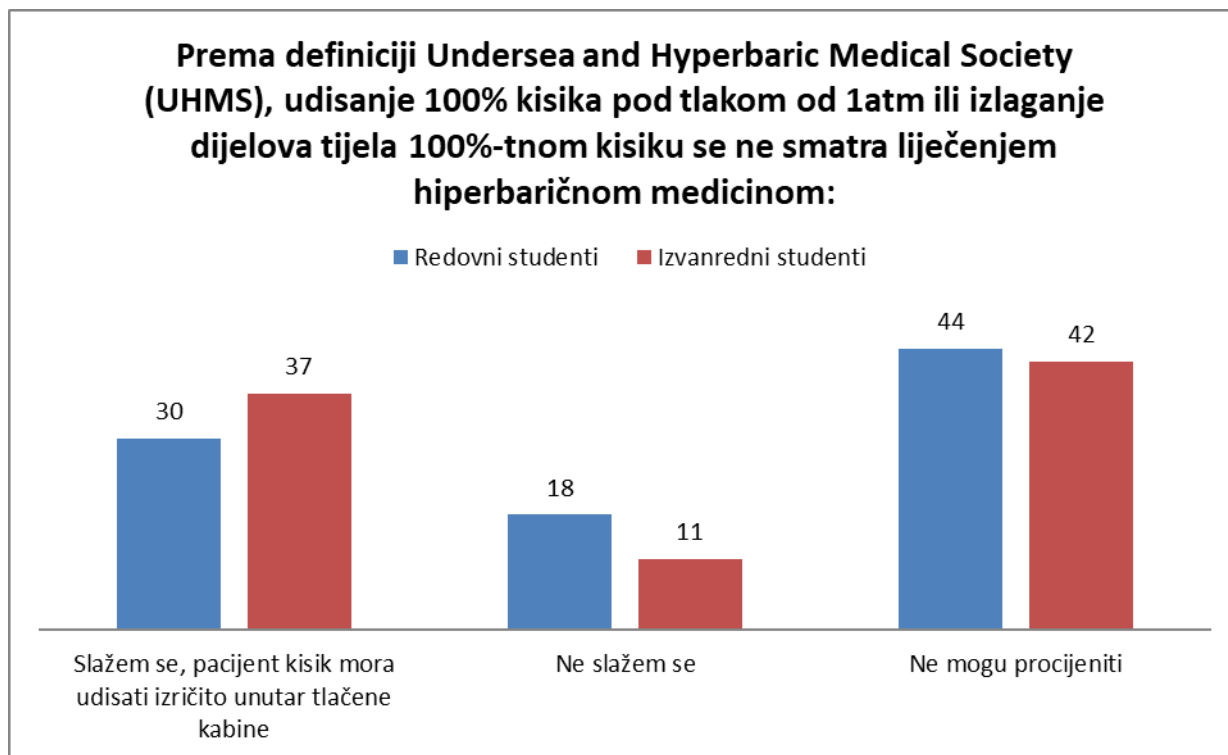
Graf 12. Prikaz odgovora na pitanje godine utemeljenja hiperbarične medicine



**13. Pitanje: “PREMA DEFINICIJI UNDERSEA AND HYPERBARIC MEDICAL SOCIETY (UHMS), UDISANJE 100% KISIKA POD TLAKOM OD 1 ATM ILI IZLAGANJE DIJELOVA TIJELA 100% - TNOM KISIKU SE NE SMATRA LIJEČENJEM HIPERBARIČNIM KISIKOM”**

Potvrđan odgovor na navedeno pitanje dalo je 30 redovnih te 37 izvanrednih studenata, dok se 18 redovnih te 11 izvanrednih studenata izjasnilo kako se ne slaže. 44 redovna te 42 izvanredna studenta izjasnilo se kako ne može procijeniti točan odgovor na navedeno pitanje. Odgovori su prikazani u grafu 13.

Graf 13. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Prema definiciji Undersea and hyperbaric medical society (UHMS), udisanje 100% kisika pod tlakom od 1 ATM ili izlaganje dijelova tijela 100% - tnom kisiku se ne smatra liječenjem hiperbaričnim kisikom”

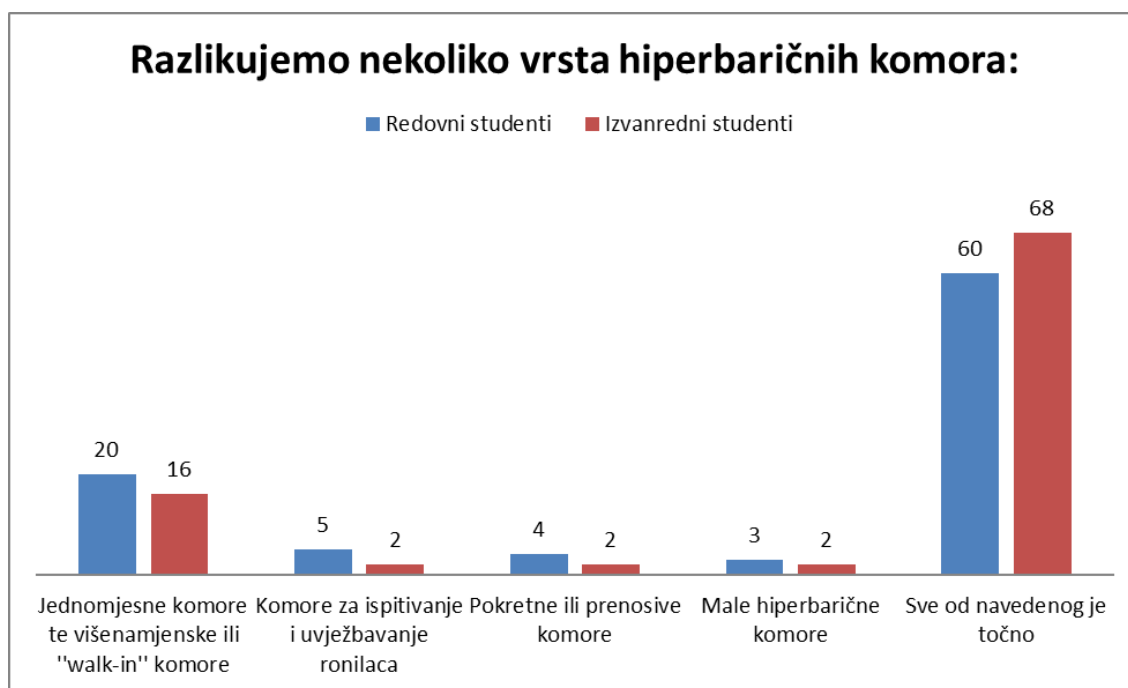


#### 14. Pitanje: “RAZLIKUJEMO NEKOLIKO VRSTA HIPERBARIČNIH KOMORA”

Na navedeno pitanje 20 redovnih te 16 izvanrednih studenata izjasnilo se jednomjesne te višemjesne ili “walk-in” komore, dok je 5 redovnih te 2 izvanredna studenta odgovorilo komore za ispitivanje i uvježbavanje ronilaca. 4 redovna i 2 izvanredna studenta odgovorilo je pokretne ili prenosive komore, dok su 3 redovna i 2 izvanredna studenta odgovorila male hiperbarične komore. 60 redovnih te 68 izvanrednih studenata odgovorilo je kako je sve od navedenog točno. Podaci su prikazani u grafu 14.



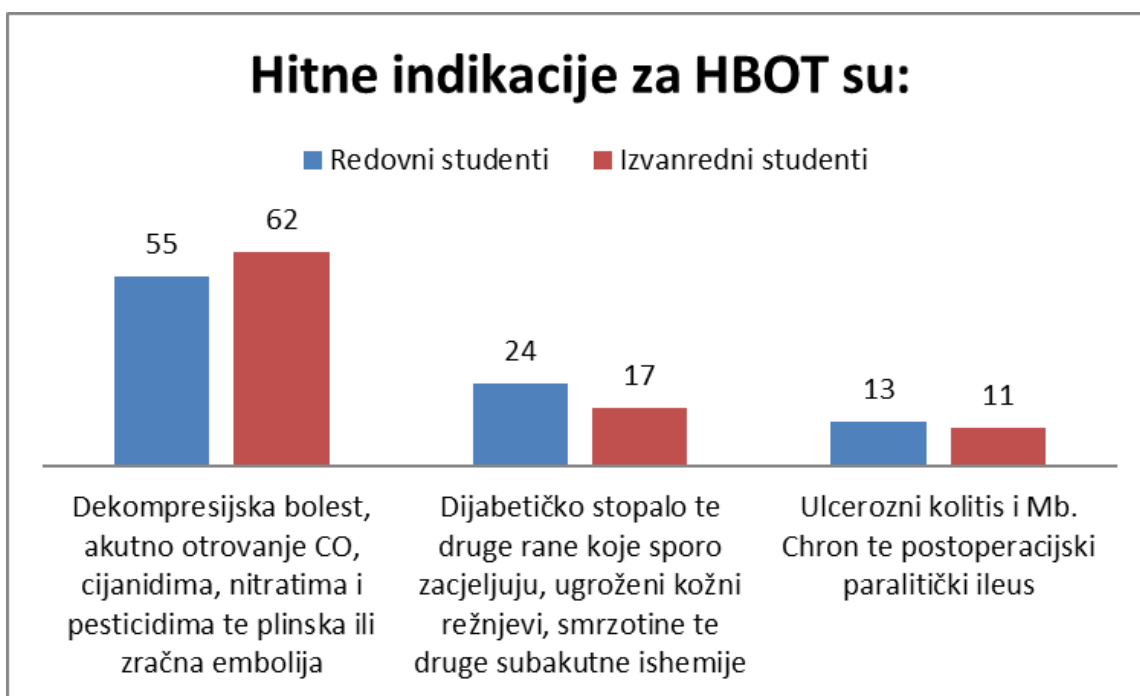
Graf 14. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanju o vrstama hiperbaričnih komora



### 15. Pitanje: "HITNE INDIKACIJE ZA HBOT SU:"

55 redovnih te 62 izvanrednih studenata navelo je dekompresijsku bolest, akutno otrovanje CO, cijanidima, nitratima i pesticidima te plinska ili zračna embolija. Za odgovor dijabetičko stopalo te druge rane koje sporo zacjeljuju, ugroženi kožni režnjevi, smrzotine te druge subakutne ishemije odlučilo se 24 redovna te 17 izvanrednih studenata. 13 redovnih te 11 izvanrednih studenata navelo je ulcerozni colitis i Mb. Chron te postoperacijski i paralitički ileus. Navedeni podaci prikazani su u grafu 15.

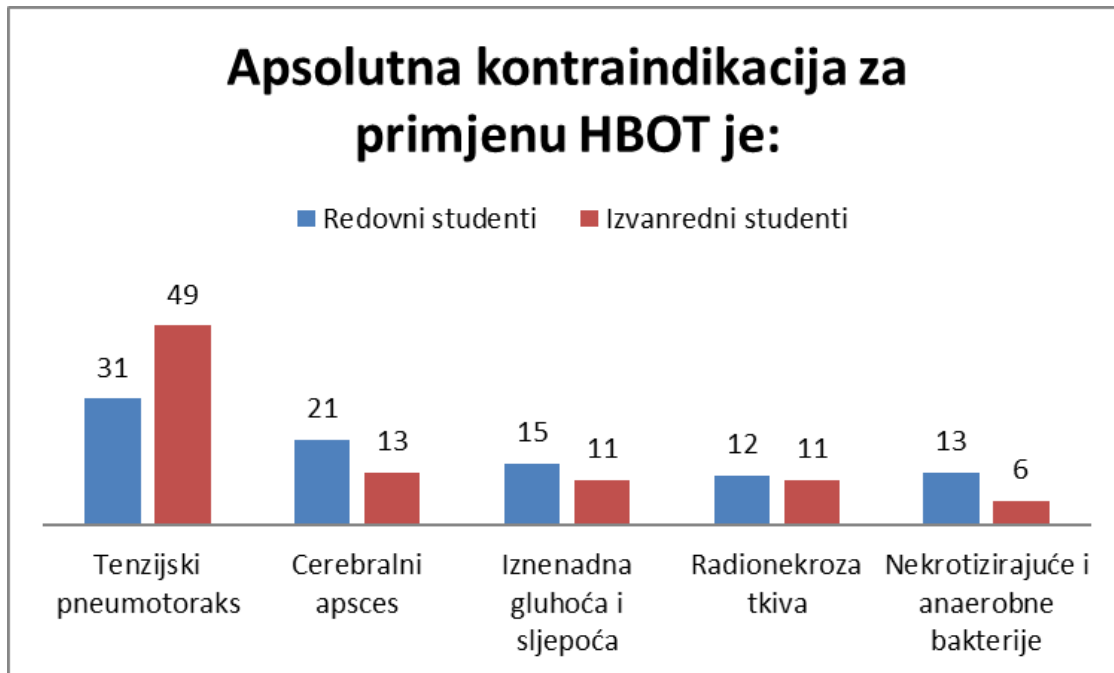
Graf 15. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Hitne indikacije za HBOT su:”



#### 16. Pitanje: “APSOLUTNA KONTRAINDIKACIJA ZA PRIMJENU HBOT JE.”

Na pitanje koja je apsolutna kontraindikacija za primjenu HBOT, 31 redovni te 49 izvanrednih studenata odgovorilo je tenzijski pneumotoraks, dok je 21 redovni i 13 izvanrednih studenata odgovorio cerebralni apsces. Za odgovor iznenadna gluhoća i sljepoća odlučilo se 15 redovnih i 11 izvanrednih studenata. 12 redovnih i 11 izvanrednih studenata odgovorilo je radionekroza tkiva, dok se za odgovor nekrotizirajuće i anaerobne bakterije odlučilo 13 redovnih i 6 izvanrednih studenata. Navedeni podaci prikazani su u grafu 16.

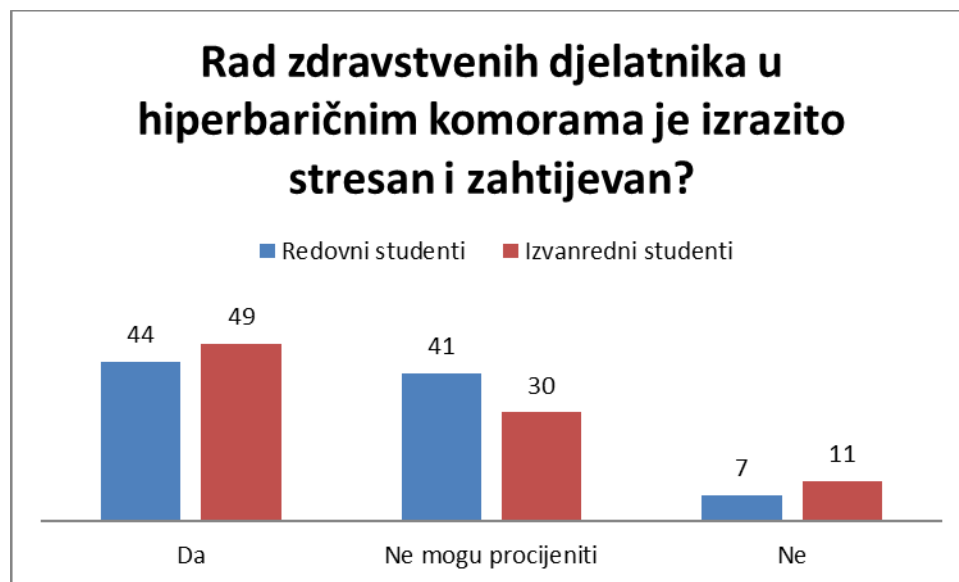
Graf 16. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Apsolutna kontraindikacija za primjenu HBOT je:”



**17. Pitanje: “RAD ZDRAVSTVENIH DJELATNIKA U HIPERBARIČNIM KOMORAMA JE IZRAZITO STRESAN I ZAHTIJEVAN”**

Na ovu tvrdnju pozitivno je odgovorilo 44 redovna te 49 izvanrednih studenata. Tvrdnju je negiralo 7 redovnih te 11 izvanrednih studenata, dok se 41 redovni i 30 izvanrednih studenata izjasnilo kako ne može procijeniti. Navedeni podaci prikazani su u grafu 17.

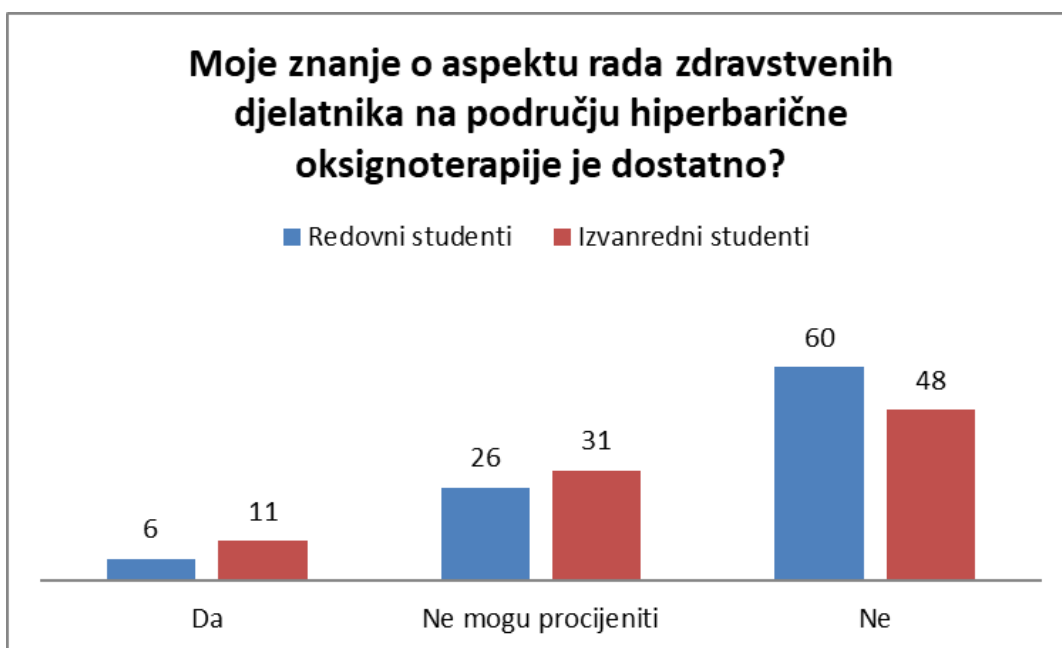
Graf 17. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Rad zdravstvenih djelatnika u hiperbaričnim komorama je izrazito stresan i zahtijevan”



**18. Pitanje: “MOJE ZNANJE O ASPEKTU RADA ZDRAVSTVENIH DJELATNIKA NA PODRUČJU HIPERBARIČNE OKSIGENOTERAPIJE JE DOSTATNO”**

Na navedeno pitanje, 6 redovnih i 11 izvanrednih studenata odgovorilo je potvrdno. Tvrdnju je negiralo 60 redovnih te 48 izvanrednih studenata, dok se 26 redovnih i 31 izvanredni student izjasnio kako ne može procijeniti. Navedeni podaci prikazani su u grafu 18.

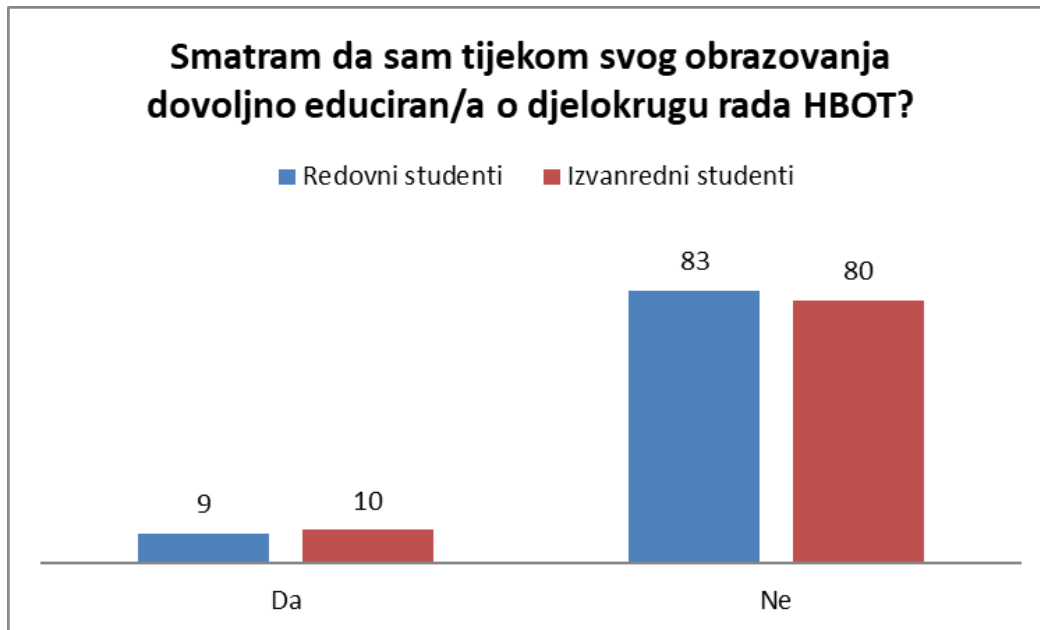
Graf 18. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Moje znanje o aspektu rada zdravstvenih djelatnika na području hiperbarične oksigenoterapije je dostatno”



**19. Pitanje: “SMATRAM DA SAM TIJEKOM SVOG OBRAZOVANJA DOVOLJNO EDUCIRAN/A O DJELOKRUGU RADA HBOT”**

Na navedeno pitanje, 9 redovnih te 10 izvanrednih studenata izjasnilo se potvrdno dok je tvrdnju negiralo 83 redovna te 80 izvanrednih studenata. Na ukupan broj ispitanika, 89,6 % studenata negiralo je ovu tvrdnju, dok ju je potvrdilo 10,4 % studenata. Navedeni podaci prikazani su u grafu 19.

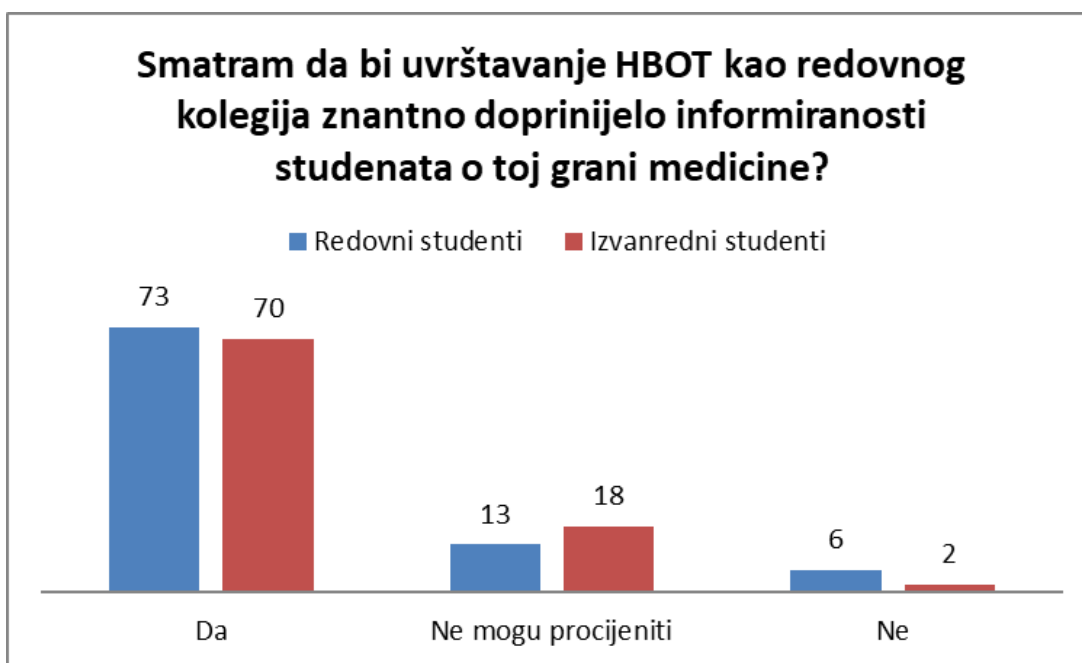
Graf 19. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Smatram da ma tijekom svog obrazovanja dovoljno educiran/a o djelokrugu rada HBOT”



**20. Pitanje: “SMATRAM DA BI UVRŠTAVANJE HBOT KAO REDOVNOG KOLEGIJA ZNATNO DOPRINJELO INFORMIRANOSTI STUDENATA O TOJ GRANI MEDICINE”**

Na navedeno pitanje potvrdan odgovor dalo je 73 redovna studenta te 70 izvanrednih studena. Tvrdnju je negiralo 6 redovnih te 2 izvanredna studenta, dok se za odgovor da ne mogu procijeniti odlučilo 13 redovnih te 18 izvanrednih studenata. Navedeni odgovori prikazani su u grafu 20.

Graf 20. Prikaz odgovora na pitanje “Smatram da bi uvrštavanje HBOT kao redovnog kolegija znatno doprinijelo informiranosti studenata o toj grani medicine”



#### 10.4. Rasprava

Istraživanje znanja i stavova redovnih i izvanrednih studenata Sestrinstva 1., 2., i 3. Godine o posebnostima i specifičnostima rada hiperbarične oksigenoterapije provedeno je na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. U ispitivanju su sudjelovalo ukupno 92 redovna te 90 izvanrednih studenata.

Provedbom analize dobivenih podataka ankete potvrđuju se hipoteze da student izvanrednog preddiplomskog stručnog studija sestrinstva imaju bolja znanja o specifičnostima, pristupu i metodama rada hiperbarične oksigenoterapije, odnosno da student redovnog preddiplomskog stručnog studija sestrinstva imaju lošije znanja o specifičnostima, pristupu i metodama rada hiperbarične oksigenoterapije.

Kao dokaz potvrde hipoteza jesu grafovi 11, 13, 14, 15, 16. Graf 11 prikazuje odgovore redovnih i izvanrednih studenata na pitanje kada se najranije opisuje primjena hiperbaričnog liječenja a odgovor 17. stoljeće dalo je 16 redovnih i 22 izvanredna studenta. Na pitanje koje potkrepljuje

definicija UHMS-a, a izloženo je u grafu 13, odgovor da pacijent mora kisik udisati izričito unutar stlačene kabine dalo je 30 redovnih te 37 izvanrednih studenata. Graf 14 prikazuje odgovore redovnih i izvanrednih studenata na pitanje koliko vrsta hiperbaričnih komora razlikujemo, a odgovor sve navedeno je točno dalo je 60 redovnih i 68 izvanrednih studenata. Na pitanje hitnih indikacija za HBOT prikazanih u grafu 15, 55 redovnih i 62 izvanredna studenta odgovorila su dekompresijska bolest, akutno otrovanje CO, cijanidima, nitratima i pesticidima te plinska ili zračna embolija. Graf 16 prikazuje odgovore redovnih i izvanrednih studenata na pitanje koje su apsolutne kontraindikacije za primjenu HBOT, a odgovor tenzijski pneumotoraks dalo je 31 redovni i 49 izvanrednih studenata.

Dobiveni rezultati iz istraživanja prikazuju, kako na znanje o specifičnostima, pristupu i metodama rada hiperbarične oksigenoterapije bitno utječu predhodna radna iskustva.



## 11. ZAKLJUČAK

Istraživanje znanja i stavova redovnih i izvanrednih studenata Sestrinstva 1., 2., i 3. Godine o posebnostima i specifičnostima rada hiperbarične oksigenoterapije provedeno je na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. U ispitivanju su sudjelovalo ukupno 92 redovna te 90 izvanrednih studenata. U istraživanju su sudjelovale osobe oba spola, starosti između 18 i 63 godine. Za prikupljanje podataka potrebnih za statističku obradu i analizu, u odabranim skupinama koristio se isti anketni upitnik izrađen u Google obrascima, prilagođen za potrebe istraživanja. Anketni upitnik sastoji se od 20 pitanja, a podaci su se prikupljali online putem Google obrasca. Pitanja upitnika usmjerena su na ispitivanje znanja ispitanika.

Sukladno očekivanom, analiza podataka ankete pokazala je da student izvanrednog preddiplomskog studija sestrinstva imaju bolja znanja o specifičnostima, pristupu i metodama rada hiperbarične oksigenoterapije.

Prihvaćaju se:

Hipoteza 1.

Studenti redovnog preddiplomskog stručnog studija sestrinstva Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci imaju lošija znanja o specifičnostima, pristupu i metodama rada hiperbarične oksigenoterapije.

Hipoteza 2.

Studenti izvanrednog preddiplomskog stručnog studija sestrinstva Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci imaju bolja znanja o specifičnostima, pristupu i metodama rada hiperbarične oksigenoterapije.

U daljnjem nastavku istraživanja, moguća bi bila provedba ankete između studenata preddiplomskog i diplomskog studija sestrinstva, te na taj način utvrditi postoje li odstupanja između navedenih skupina.

Uzevši u obzir da se 89,6 % ukupnog broja ispitanika izjasnilo kako smatraju da tijekom svog obrazovanja nisu dovoljno educirani o djelokrugu rada HBOT, te da 78,6 % ukupnog broja ispitanika smatra da bi uvrštavanje HBOT kao redovnog kolegija znatno doprinjelo informiranosti

studenata o toj grani medicine, znanja i specifična iskustva studenata bi se znatno povećala osnivanjem i pohađanjem navedenog kolegija. Hiperbarična medicina predstavlja interdisciplinarni pristup u medicini, koja svojim tehnološki zahtjevnim pristupom pospešuje proces liječenja i ozdravljenja pacijenta.

## 12. SAŽETAK

Tema završnog rada je “Stavovi studenata sestrinstva prema hiperbaričnoj oksigenoterapiji”. Prvi dio rada je opći dio, koji opisuje specifičnosti i mehanizam rada hiperbarične oksigenoterapije, kao i njezin tehnološki aspekt.

Drugi dio rada je istraživanje provedeno na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. Cilj završnog rada je istražiti znanje i iskustvo redovnih i izvanrednih studenata Sestrinstva 1., 2., i 3. godine o posebnostima i specifičnostima rada hiperbarične oksigenoterapije. U istraživanju je sudjelovalo 92 redovnih i 90 izvanrednih studenata Sestrinstva 1., 2. i 3. godine. U istraživanju su sudjelovale osobe oba spola, starosti između 18 i 63 godine. Za prikupljanje podataka potrebnih za statističku obradu i analizu, u odabranim skupinama koristio se isti anketni upitnik izrađen u Google obrascima, prilagođen za potrebe istraživanja. Anketni upitnik sastoji se od 20 pitanja, a podaci su se prikupljali online putem Google obrasca. Analiza podataka ankete pokazala je da student izvanrednog preddiplomskog studija sestrinstva imaju bolja znanja o specifičnostima, pristupu i metodam rada hiperbarične oksigenoterapije.

Detaljan prikaz podataka obrađen je u poglavlju istraživanje.

### **13. SUMMARY**

The topic of the final paper is "Attitudes of nursing students towards hyperbaric oxygen therapy". The first part of the paper is a general part, which describes the specifics and mechanism of operation of hyperbaric oxygen therapy, as well as its technological aspect.

The second part of the paper is a research conducted at the Faculty of Health Studies in Rijeka. The aim of the final work is to explore the knowledge and experience of full-time and part-time students of the 1st, 2nd and 3rd year of Nursing on the specifics and specifics of the work of hyperbaric oxygen therapy. The study involved 92 full-time and 90 part-time nursing students in 1st, 2nd and 3rd year. The study involved people of both sexes, aged between 18 and 63 years. To collect the data required for statistical processing and analysis, the same survey questionnaire developed in Google Forms, adapted for the needs of the research, was used in the selected groups. The survey questionnaire consisted of 20 questions, and data were collected online via the Google form. Analysis of the survey data showed that part-time undergraduate nursing students have better knowledge of the specifics, approach and methods of hyperbaric oxygen therapy.

A detailed presentation of the data is discussed in the research section.

## 14. LITERATURA

1. Kewal K. Hiperbarična medicina udžbenik. 2010
2. Ferrer S, González V, López R, China V, Cudello SM. Work of nurses in hyperbaric oxygenation. br. 1, siječanj 1993., str. 39-44
3. Opće informacije i uputa o načinu pripreme za liječenje u poliklinici za baromedicinu i medicinu Oxy. Preuzeto 30.3.2022 sa: <http://oxy.hr/baromedicina/>
4. Jain KK, Textbook of Hyperbaric Medicine, Poliklinika za baromedicinu i medicinu rada OXY, Pula, 2010.
5. Mathieu D., Handbook on hyperbaric medicine, Dspringer, P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, TheNetherlands, 2006.
6. Bilić I, Petri NM, Hiperbarična oksigenacija u liječenju infekcija središnjeg živčanog sustava, Infektološki glasnik, Vol. 33 No. 4, 2013.
7. Jugović D, Proračun i oblikovanje medicinske komore barokomore, Sveučilište u Zagrebu, 2010.
8. Huang E, Heyboer M, Savaser DJ, Hyperbaric oxygen therapy for the management of chronic wounds: patient selection and perspectives, br.6, travanj 2019., str. 27-37
9. Obrenović J, Nešić M, Kognitivna vrednost govornog signala u uslovima akutne hipoksije, Godišnjak za psihologiju, UDC 159.946.3:612.233
10. Physio-pedia.com [Internet]. Oxygen Therapy. 2021. [pristupljeno 30. 3. 2022.]. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Oxygen\\_Therapy](https://www.physio-pedia.com/Oxygen_Therapy)
11. Plafki C, Peters P, Almeling M, Welslau W, Busch R, Complications and side effects of hyperbaric oxygen therapy, br. 2, veljača 2000., str. 119-124
12. Bogadi M, Uspješnost u liječenje pacijenata primjenom HBO, Završni rad, Zagreb 2018. godine
13. Desola J, Wendling J, Educational and training standards for the staff of hyperbaric medical centres, Španjolska, 1999., br. 10-11
14. <https://careertrend.com/duties-hyperbaric-oxygen-nurses-32427.html>, dostupno 30.3 2022.

15. Alemyehu Y, Kiwanuka F, Muhamaddi MMI, Akhvan Rad S, Hyperbaric oxygen therapy: indications, benefits and nursing management, International journal of caring sciences, January-April 2019., Vol 12, Issue 1, p. 567.
16. Bailey DL, Jackson L, White D, HBO therapy: Beyond the bends, Executive Director of Critical Care, Norwalk Hospital, rujan 2004. godine, Vol 67, No. 9
17. [http://kbc-rijeka.hr/wp-content/uploads/2016/09/Hiperbari%C4%8Dna-oksigenoterapija-HBOT-Upute-za-pacijente-letak.pdf?fbclid=IwAR3vGXNpp26dJUCC8C2c5AFxhPBIH6HHIKQv9HhUtDZLqdTC7J5X8V\\_vvXs](http://kbc-rijeka.hr/wp-content/uploads/2016/09/Hiperbari%C4%8Dna-oksigenoterapija-HBOT-Upute-za-pacijente-letak.pdf?fbclid=IwAR3vGXNpp26dJUCC8C2c5AFxhPBIH6HHIKQv9HhUtDZLqdTC7J5X8V_vvXs), dostupno 30.03.2022
18. Nadan P, Riječka hiperbarična medicina 25 godina nakon objave prve hrvatske liste indikacija za hiperbaričnu oksigenaciju, medicina fluminensis 2018. godine, Vol. 54, No. 1, p. 35-42
19. Durmaz E, Laurence S, Roden P, Carruthers S, Clinical Carbon monoxide poisoning and hyperbaric oxygen therapy, British Journal of Nursing, September 9. 1999., Vol 8, No. 16
20. Konstantina G, Fildissis G, Zyga G, Baltopoulos G, The clinical efficacy of hyperbaric oxygen therapy in idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus, iMedPub Journals 2015., Vol. 10, No. 1:54
21. Neuman T, Thom S, Physiology and Medicine of Hyperbaric Oxygen Therapy, Saunders, br. 1, lipanj 2008., str. 3-23
22. Moon RE, Camporesi EM, Hyperbaric oxygen therapy: from the nineteenth to the twenty-first century, Respir Care Clin, br. 1, 1999., str. 1-5
23. Petri NM, Kovačević H, Andrić D: Hyperbaric medicine in Croatia - A review and perspectives, Medicina, 1993., str. 33-38
24. Lindell K. Weaver: Undersea and hyperbaric Medical Society, Inc, USA, 2014
25. Chander Y, Misra R, Rai R, Hyperbaric oxygen therapy [HBOT], br.2, travanj 1999., str. 89-90
26. Heyboer M, Sharma D, Santiago W, McCulloch N, Hyperbaric Oxygen Therapy: Side Effects Defined and Quantified, br. 6, lipanj 2017., str. 210–224
27. Žulec M, Transkutana oksimetrija (TcP02 ) – između teorije i prakse, Acta Med Croatica, 68 (Supl. 1) (2014) 59-61

## 15. PRILOZI

Slika 1. "Domicillium" iz 1662. Godine

Slika 2. Jednomjesna komora

Slika 3. Višemjesna komora

Graf 1. Prikaz spolne strukture ispitanika među studentima redovnog i izvanrednog studija

Graf 2. Objedinjeni prikaz odgovora dobne strukture redovnih i izvanrednih studenata sestrištva

Graf 3. Prikaz ispitanika po završenom srednjoškolskom obrazovanju

Graf 4. Podjela ispitanika po studentskom statusu

Graf 5. Prikaz radnog statusa ispitanika

Graf 6. Prikaz ispitanika po duljini radnog staža

Graf 7. Prikaz ispitanika prema godini studija

Graf 8. Prikaz informiranosti ispitanika o metodama rada hiperbarične oksigenoterapije

Graf 9. Prikaz učestalosti kontakta s osobama podložnim liječenju hiperbaričnom oksigenoterapijom

Graf 10. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje "Hiperbarična oksigenoterapija je udisanje 100% kisika u hiperbaričnim komorama na tlakovima većim od:"

Graf 11. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata o najranijoj primjeni hiperbaričnog liječenja

Graf 12. Prikaz odgovora na pitanje godine utemeljenja hiperbarične medicine

Graf 13. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje "Prema definiciji Undersea and hyperbaric medical society (UHMS), udisanje 100% kisika pod tlakom od 1 ATM ili izlaganje dijelova tijela 100% - tnom kisiku se ne smatra liječenjem hiperbaričnim kisikom"

Graf 14. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanju o vrstama hiperbaričnih komora

Graf 15. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Hitne indikacije za HBOT su:”

Graf 16. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Apsolutna kontraindikacija za primjenu HBOT je:”

Graf 17. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Rad zdravstvenih djelatnika u hiperbaričnim komorama je izrazito stresan i zahtjevan”

Graf 18. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Moje znanje o aspektu rada zdravstvenih djelatnika na području hiperbarične oksigenoterapije je dostatno”

Graf 19. Prikaz odgovora redovnih i izvanrednih studenata na pitanje “Smatram da ma tijekom svog obrazovanja dovoljno educiran/a o djelokrugu rada HBOT”

Graf 20. Prikaz odgovora na pitanje “Smatram da bi uvrštavanje HBOT kao redovnog kolegija znatno doprinjelo informiranosti studenata o toj grani medicine”

## **ANKETA**

1. SPOL

a) Muško

b) Žensko

2. DOB

a) 18-25 god.

b) 26-35 god.

c) 36-50 god.

d) 51-63 god.



3. ZAVRŠENA SREDNJA ŠKOLA

- a) Medicinska sestra/tehničar
- b) Fizioterapeutski tehničar
- c) Gimnazija
- d) Ostale škole

4. STATUS OBRAZOVANJA

- a) Redovni student preddiplomskog studija
- b) Izvanredni student preddiplomskog studija

5. RADNI STATUS

- a) Nezaposlen, redovni student
- b) Zaposlen u struci i vanredni student
- c) \_\_\_\_\_

6. GODINE RADNOG STAŽA

- a) Bez radnog staža
- b) 1-5 godina
- c) 6-10 godina
- d) 11-25 godina

e) Više od 26 godina

7. GODINA STUDIJA

a) I. godina preddiplomskog studija

b) II. godina preddiplomskog studija

c) III. godina preddiplomskog studija

d) I. godina diplomskog studija

e) II. godina diplomskog studija

8. UPOZNAT SAM SA METODAMA RADA HIPERBARIČNE OKSIGENOTERAPIJE

a) Ne, nisam upoznat

b) Da, informiran sam o metodama rada

c) Da, informiran sam te sam se imao priliku svjedočiti o metodama rada tijekom prakse

d) Zaposlen sam u području hiperbarične medicine te aktivno sudjelujem u obavljanju postupaka hiperbarične oksigenoterapije

9. UČESTALOST KONTAKTA S OSOBAMA PODLOŽNIM LIJEČENJU HIPERBARIČNOM OKSIGENOTERAPIJOM

a) Nikada do sada

b) Nekoliko puta godišnje

c) Svaki mjesec

d) Učestalo, svaki tjedan ili dan

10. HIPERBARIČNA OKSIGENOTERAPIJA JE UDISANJE 100% KISIKA U HIPERBARIČNIM KOMORAMA NA TLAKOVIMA VEĆIM OD:

- a) 1 bara
- b) 2 bara
- c) 3 bara
- d) 4 bara
- e) Raspon tlaka ovisi o individualnom stanju i potrebama bolesnika

11. NAJRANIJA PRIMJENA HIPERBARIČNOG LIJEČENJA OPISUJE SE U:

- a) 15. stoljeću
- b) 16. stoljeću
- c) 17. stoljeću
- d) 18. stoljeću
- e) 19. stoljeću

12. KAO GODINA UTEMELJENJA HIPERBARIČNE MEDICINE PRIHVAĆENA JE:

- a) 1663. godina
- b) 1763. godina
- c) 1863. godina
- d) 1963. godina
- e) 2003. godina

13. PREMA DEFINICIJI UNDERSEA AND HYPERBARIC MEDICAL SOCIETY (UHMS), UDISANJE 100% KISIKA POD TLAKOM OD 1 ATM ILI IZLAGANJE DIJELOVA TIJELA 100%-TNOM KISIKU SE NE SMATRA LIJEČENJEM HIPERBARIČNIM KISIKOM:

- a) Ne slažem se
- b) Ne mogu procijeniti
- c) Slažem se, pacijent kisik mora udisati izričito unutar tlačene kabine

14. RAZLIKUJEMO NEKOLIKO VRSTA HIPERBARIČNIH KOMORA:

- a) Jednomjesne komore te višemjesne ili „walk-in“ komore
- b) Pokretne ili prenosive komore
- c) Komore za ispitivanje i uvježbavanje ronilaca
- d) Male hiperbarične komore
- e) Sve od navedenog je točno

15. HITNE INDIKACIJE ZA HBOT SU:

- a) Dekompresijska bolest, akutno otrovanje CO, cijanidima, nitratima i pesticidima te plinska ili zračna embolija
- b) Dijabetičko stopalo te druge rane koje sporo zacjeljuju, ugroženi kožni režnjevi, smrzotine te druge subakutne ishemije
- c) Ulcerozni kolitis i Mb. Chron te postoperacijski paralitički ileus

16. APSOLUTNA KONTRAINDIKACIJA ZA PRIMJENU HBOT JE:

- a) Cerebralni apsces
- b) Tenzijski pneumotoraks
- c) Iznenadna gluhoća i sljepoća
- d) Radionekroza tkiva
- e) Nekrotizirajuće i anaerobne bakterije

17. RAD ZDRAVSTVENIH DJELATNIKA U HIPERBARIČNIM KOMORAMA JE IZRAZITO STRESAN I ZAHTIJEVAN

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne mogu procijeniti

18. MOJE ZNANJE O ASPEKTU RADA ZDRAVSTVENIH DJELATNIKA NA PODRUČJU HIPERBARIČNE OKSIGENOTERAPIJE JE DOSTATNO

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne mogu procijeniti

19. SMATRAM DA SAM TIJEKOM SVOG OBRAZOVANJA DOVOLJNO EDUCIRAN/A O DJELOKRUGU RADA HBOT

- a) Da
- b) Ne

20. SMATRAM DA BI UVRŠTAVANJE HBOT KAO REDOVNOG KOLEGIJA ZNATNO DOPRINJELO INFORMIRANOSTI STUDENATA O TOJ GRANI MEDICINE

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne mogu procijeniti

## **16. KRATKI ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA**

Alen Horozović rođen je 08.10.1996 godine u Rijeci. Osnovnu školu završio je 2011. Godine u Rijeci. Srednju medicinsku školu u Rijeci smijera medicinska sestra/tehničar završio je 2015./2016. godine. Preddiplomski stručni studij sestrinstva na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci završio je 2021./2022. godine. Tijekom vlastitog obrazovanja aktivan je volonter na raznim događanjima. Od 12. mjeseca 2020. godine djelatnik je Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje KBC-a Rijeka. Tijek vlastita obrazovanja, kao i susret sa bolesnicima tijekom profesionalnog rada rezultirali su odabirom ove teme.