

# Riječka hiperbarična medicina 25 godina nakon objave prve hrvatske liste indikacija za hiperbaričnu oksigenaciju

---

**Petri, Nadan**

*Source / Izvornik:* **Medicina Fluminensis, 2018, 54, 35 - 42**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

[https://doi.org/10.21860/medflum2018\\_192887](https://doi.org/10.21860/medflum2018_192887)

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:162226>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#) / [Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



# Riječka hiperbarična medicina 25 godina nakon objave prve hrvatske liste indikacija za hiperbaričnu oksigenaciju

## Hyperbaric medicine in Rijeka 25 years after the publication of the first Croatian list of indications for hyperbaric oxygenation

Nadan Petri

**Sažetak.** Prva klinička hiperbarična komora pri Kliničkom bolničkom centru Rijeka puštena je u rad krajem 2016., skoro 25 godina nakon objave prve Hrvatske liste indikacija za hiperbaričnu oksigenaciju (HBO2T) u riječkom medicinskom časopisu *Medicina*. U tom razdoblju ni razni oblici edukacije, ni naponi u popularizaciji ove metode, kao ni mogućnost rada s eksperimentalnom hiperbaričnom komorom, nisu imali za posljedicu veći broj riječkih publikacija u ovom znanstvenom području, stoga ni naglašeniji interes specijalista kliničkih grana. HBO2T treba učiniti jeftinijom i dostupnijom svim pacijentima koji gravitiraju Rijeci. Sadašnju Listu indikacija za HBO2T treba urediti i učiniti je sukladnom preporukama utvrđenim u Europskoj konsenzus listi.

**Ključne riječi:** bolnice; hiperbarična oksigenacija; publiciranje u medicini; specijalizacija; znanost

**Abstract.** The first hyperbaric chamber for clinical purposes in the Clinical Hospital Center Rijeka was opened at the end of 2016, almost 25 years after the first Croatian List of indications for hyperbaric oxygenation (HBO2T) was published in the medical journal "Medicina". In that period, various educational modalities, popularization efforts and opportunities of work with an experimental hyperbaric chamber haven't resulted in a greater number of publications in this scientific field. And amongst the clinical specialists. HBO2T should be more available to all the patients oriented towards Rijeka. Current Croatian List of indications should be edited to meet the recommendations set forth by the European consensus list for HBO2T.

**Key words:** hospitals; hyperbaric oxygenation; medical writing; science; specialization

Hrvatsko društvo za pomorsku, podvodnu i hiperbaričnu medicinu, Split

**Adresa za dopisivanje:**

Dr. sc. Nadan Petri  
Hrvatsko društvo za pomorsku,  
podvodnu i hiperbaričnu medicinu  
Dinka Šimunovića 15, 21 000 Split  
e-mail: nadan.petri@gmail.com

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

## UVOD

Kad je 1993., u jeku Domovinskog rata, u tada relativno nepoznatom časopisu „Medicina”, glasilo Hrvatskoga liječničkog zbora u Rijeci, po prvi put objavljena Hrvatska lista indikacija za hiperbaričnu oksigenaciju (HBO2T, engl. *hyperbaric oxygen treatment*, hrv. hiperbarična oksigeno-terapija), nije bilo moguće predvidjeti simboliku tog činiti se moglo pretpostaviti hoće li se i do koje razine ta metoda razvijati u nas<sup>1</sup>. Taj skromni pre-

Nastava iz hiperbarične medicine na hrvatskim medicinskim fakultetima nikada nije ozbiljnije uvrštena u kurikulum studija opće medicine, ali ni u sadržaj specijalističkog usavršavanja liječnika, čak ni onih specijalnosti u kojima HBO2T ima važno mjesto, kao što je to kirurgija.

Dostupnost HBO2T-a snažno obogaćuje i dodatno jača arsenal terapijskih metoda koje su na raspolaganju riječkim kliničarima. Kroz primjerene oblike dopunskog usavršavanja moguće je kliničare upoznati sa znanstvenim načelima metode i njenim indikacijskim područjem te je tako učiniti uobičajenom u praksi.

gledni članak nije bio početak primjene ove metode u Hrvatskoj jer se taj početak dogodio nekih 25 godina ranije, krajem 1969., kada Stracimir Gošović u Splitu počinje s njenom organiziranom primjenom<sup>2</sup>. U vrijeme objave liste na Medicinskom fakultetu u Rijeci provodi se poslijediplomski magistarski studij „Turistička, pomorska i tropska medicina”, koji uključuje i kratka odabrana poglavlja iz HBO2T-a. Lista iz 1993. nije bila obvezujućeg karaktera i predstavljala je u tom trenutku tek prikaz prakse u splitskom Institutu, kasnije Zavodu za pomorsku medicinu, gdje se u to vrijeme nalazila jedina barokomora u državi.

U riječkim bolnicama početkom 90-ih nema hiperbarične komore, no riječki medicinari su već morali poznavati bar temelje HBO2T-a, jer ih je s metodom 1967., u „Biltenu”, glasniku tadašnje bolnice „Braće dr. Sobol”, upoznao Ljubomir Ribarić, kasnije profesor Medicinskog fakulteta u Rijeci<sup>3</sup>. Radeći u Nizozemskoj kod velikog Boereme,

„oca” suvremenog HBO2T-a, Ribarić je najvjerojatnije prvi hrvatski liječnik koji je opisao metodu i njene mogućnosti uporabe.

Četvrt stoljeća nakon Ribarićeva članka, Hasan Kovačević obranit će 1992., kao prvi u nezavisnoj Hrvatskoj, doktorat iz područja HBO2T-a<sup>4</sup>. Petri i suradnici objavljuju 2009. prvu hrvatsku službenu listu indikacija za HBO2T, po kojoj od srpnja 2008. liječenje plaća Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje (HZZO) te raspravljaju i o etičkim dvojba koje već tada postoje oko opravdanosti uvrštavanja na Listu i nekih indikacija za koje nisu postojali znanstveni dokazi o učinkovitosti HBO2T-a u njihovu liječenju<sup>5</sup>.

Četvrt stoljeća nakon Kovačevićeva doktorata, pri Klinici za anesteziologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Rijeka, počinje s punim radom višemjesna hiperbarična komora, prva u sustavu javnog zdravstva u Hrvatskoj. Sve dosadašnje bile su ili vojne (Split) ili privatne (Split, Pula, Zagreb, Crikvenica, Osijek, Dubrovnik).

Cilj rada je utvrditi stanje hiperbarične medicine u Rijeci danas, prikazati razlike između listi indikacija za HBO2T iz 1993. i 2008., usporediti aktualnu listu i hrvatsku praksu s najnovijom Europskom konsenzus listom te komentirati nastavu iz HBO2T-a na hrvatskim medicinskim fakultetima<sup>6</sup>.

## HRVATSKE LISTE INDIKACIJA ZA HIPERBARIČNU OKSIGENACIJU I EUROPSKA KONSENZUS LISTA

Hrvatske liste indikacija za HBO2T iz 1993. i 2008. pisane su po uzoru na listu društva Undersea and Hyperbaric Medical Society<sup>1,5,7</sup>. Razlikuju se u tome što lista iz 2008., pored indikacija iz 1993., sadrži još i sljedeće: otrovanje pesticidima, nitritima i ugljikovim tetra-kloridom, naglu sljepoću vaskularnog podrijetla, dijabetičko stopalo i dijabetičku gangrenu, druge subakutne ishemije, nekrotizirajuće i anaerobne infekcije, ulcerozni kolitis, cerebralni apsces te poslijeoperacijski paralitički ileus (tablica 1).

Bellova pareza i glaukom otvorenog kuta su indikacije koje u Hrvatskoj smatramo dobro utemeljenima za primjenu HBO2T-a, ali se one ne nalaze na Europskoj konsenzus listi (tablica 2). Lista je minimalno izmijenjena<sup>6</sup>.

**Tablica 1.** Hrvatske liste indikacija za hiperbaričnu oksigenaciju iz 1993. i 2008. godine; usporedni prikaz zastupljenosti indikacija<sup>1,5</sup>

Hrvatske liste indikacija za hiperbaričnu oksigenaciju	1993.	2008.
Dekompresijska bolest; akutni oblici: tip 1 i tip 2	+	+
Dekompresijska bolest; kronični oblik: disbarična osteonekroza	+	+
Arterijska plinska embolija	+	+
Otrovanje ugljičnim monoksidom (inhalacija dima i cijanida)	+	+
Radijacijska ozljeda tkiva	+	+
Ugroženi kožni transplantati i reznjevi	+	+
Nagla gluhoća različitog podrijetla	+	+
Glaukom otvorenog kuta*	+	+
Bellova pareza*	+	+
Akutne traumatske ishemije		
- crush sindrom	+	+
- compartment sindrom	+	+
- ozljede hladnoćom	+	+
Klostridijska mionekroza (plinska gangrena)	+	+
Nekrotizirajuća infekcija mekih tkiva	+	
Rane koje sporo zacjeljuju	+	
Akutna i kronična arterijska insuficijencija različitog podrijetla		
- ateroskleroza 2. do 4. stupnja i dijabetička angiopatija	+	+
- Mb. Burger*	+	+
- Mb. i sindrom Raynaud*	+	+
- Mb. Crohn*	+	+
- alergijski vaskulitis*	+	
- Mb. Sudeck*	+	
Opekline	+	
Refraktorni osteomijelitis	+	+
Iznimno velik gubitak krvi	+	+
Otrovanje pesticidima, nitritima, ugljikovim tetrakloridom		+
Nagla sljepoća vaskularnog podrijetla		+
Dijabetičko stopalo i dijabetička gangrena		+
Druge subakutne ishemije		+
Nekrotizirajuće i anaerobne infekcije		+
Ulcerozni kolitis*		+
Cerebralni apsces		+
Postoperacijski paralitički ileus		+

**Legenda:** Zvezdicom su označene indikacije koje nisu ni na Europskoj konsenzus listi niti na listi društva Undersea and Hyperbaric Medical Society<sup>6,7</sup>.

**Tablica 2.** Europska konsenzus lista preporučenih indikacija za primjenu HBO2T-a<sup>6</sup>

Indikacija / Stanje	Razina dokaza (stupanj A, B, C) <sup>a</sup>	Razina usuglašenosti <sup>b</sup>
<b>Indikacije tipa 1</b>		
Otrovanje ugljičnim monoksidom	A	snažna usuglašenost
Otvorene frakture s crush ozljedom	A	snažna usuglašenost
Prevenција osteoradionekroze po vađenju zuba	A	snažna usuglašenost
Osteoradionekroza mandibule	A	snažna usuglašenost
Osteoradionekroza mekih tkiva (cistitis, proktitis)	A	snažna usuglašenost
Dekompresijska bolest	B	snažna usuglašenost
Plinska embolija	B	snažna usuglašenost
Anaerobne ili miješane bakterijske infekcije	B	snažna usuglašenost
Nagla gluhoća	A	snažna usuglašenost
<b>Indikacije tipa 2</b>		
Dijabetičko stopalo	A	snažna usuglašenost
Nekroza vrata femura	A	snažna usuglašenost
Ugroženi kožni transplantati i mišićno-kožni režnjevi	B	snažna usuglašenost
Okluzija <i>a. centralis retinae</i>	B	snažna usuglašenost
Crush ozljeda bez frakture	B	usuglašenost
Osteoradionekroza (osim mandibule)	B	usuglašenost
Ozljede mekih tkiva izazvane zračenjem (osim cistitisa i proktitisa)	B	usuglašenost
Kirurški zahvati i implantati u zračenom tkivu (preventivno)	B	usuglašenost
Ishemijski ulkusi	B	usuglašenost
Refraktorni kronični osteomijelitis	B	usuglašenost
Opekline 2. stupnja i ako je zahvaćeno više od 20 % površine kože	B	usuglašenost
<i>Pneumosis cystoides intestinalis</i>	B	usuglašenost
Neuroblastom, 4. stadij	B	usuglašenost
<b>Indikacije tipa 3</b>		
Ozljeda mozga u visoko odabranih pacijenata (akutno i kronično traumatsko oštećenje mozga, kronični moždani udar, postanoksična encefalopatija)	B	usuglašenost
Ozljede larinksa izazvane zračenjem	B	usuglašenost
Ozljede SŽS-a izazvane zračenjem	B	usuglašenost
Reperfuzijski sindrom (nakon vaskularnih procedura)	B	usuglašenost
Reimplantacija uda	B	usuglašenost
Rane koje ne cijele zbog sustavnih procesa	B	usuglašenost
Bolest srpastih stanica	B	usuglašenost
Intersticijski cistitis	B	usuglašenost

**Legenda:** <sup>a</sup>stupanj A = visoka razina dokaza; stupanj B = umjerena razina dokaza; stupanj C = niska razina dokaza; <sup>b</sup>razina usuglašenosti članova ekspertne skupine.

## HIPERBARIČNA MEDICINA U RIJECI DANAS

Četvrt stoljeća nakon publiciranja prve Liste indikacija za HBO2T, riječka hiperbarična medicina na svom je početku, premda na velika vrata ulazi u kliničku medicinu u gradu i regiji. Uz barokomoru rade djelatnici koji se i dalje usavršavaju; 7 liječnika i 12 medicinskih tehničara. Tek predstoji uključiti ove ljude u znanstveno istraživanje i nastavu, a specijalistima kliničkih grana predstaviti barokomoru kao sredstvo i mjesto znanstvenog istraživanja. Mnogo teža zadaća bit će uvjeriti mnoge riječke kliničare da je HBO2T znanstveno utemeljena klinička metoda čija je učinkovitost potvrđena kroz intenzivnu kliničku praksu u hiperbaričnim središtima diljem svijeta te kroz brojna kvalitetna istraživanja. Dio tih istraživanja čine i radovi hrvatskih autora<sup>8-34</sup>.

Je li u Rijeci zaista trebalo proći 50 godina od prve informacije o HBO2T-u do realizacije ideje koju je medicinska struka trebala? Nije moguće dati jednostavan, precizan niti u cijelosti točan odgovor na ovo pitanje. U Hrvatskoj će, prije Rijeke, HBO2T zaživjeti u Splitu, Puli, Zagrebu, Crikvenici, Dubrovniku i Osijeku. Inicijativa i realizacija projekata izgradnje hiperbaričnih središta u nezavisnoj Hrvatskoj je, do otvaranja riječke barokomore, bila isključivo privatna<sup>2,5</sup>. Čini se da je na kasno otvaranje hiperbaričnog središta u Rijeci utjecao niz stručnih, financijskih, organizacijskih, edukacijskih, kadrovskih, razvojnih, ali i političkih te drugih paramedicinskih okolnosti. U drugim hrvatskim gradovima barokomora još uvijek nema. Danas je moguće realnije sagledati činjenicu da ih vjerojatno nikada neće ni biti te da je mreža, onako kako je zamišljena u članku Petrija i suradnika iz 1993., bila tek odraz jedne idealne zamisli<sup>1</sup>. Sud struke sigurno neće biti jedini koji će odlučiti hoće li ih ikada biti.

Liječenje u barokomori nije svim pacijentima jednako dostupno ni u Rijeci ni u Hrvatskoj te mnogi svoja prava ostvaruju uz iznimne poteškoće zbog najmanje tri razloga: 1) mnogim specijalistima koji bi trebali suvereno postaviti indikaciju za primjenu HBO2T-a nedostaje temeljne edukacije u tom području; 2) bolnice u gradovima u kojima postoje barokomore iznimno nerado primaju na stacionarno liječenje pacijente iz drugih gradova ako bi takav boravak u bolnici bio „samo” zbog

HBO2T-a; 3) HZZO ograničava godišnja sredstva za liječenje primjenom HBO2T-a.

Na Zavodu za farmakologiju Medicinskog fakulteta Rijeka počinje ranih 90-ih godina prošlog stoljeća s radom mala eksperimentalna hiperbarična komora za životinje u kojoj će biti provedeno nekoliko vrijednih studija<sup>35-39</sup>. Do danas su na Medicinskom fakultetu u Rijeci obranjene samo dvije doktorske disertacije, obje u eksperimentalnom području HBO2T-a<sup>40,41</sup>. Obranjena su i tri magistarska rada, od čega samo jedan iz kliničke prakse, pri čemu nitko od magistranada nije bio iz Rijeke ni iz Primorsko-goranske županije<sup>42-44</sup>.

Može se zaključiti da ni prvo publiciranje nacionalne Liste indikacija za primjenu HBO2T-a u riječkom medicinskom časopisu 1993., ni poslijediplomski magistarski studij sa sadržajima iz područja HBO2T-a, ni izborna nastava iz kolegija Pomorska medicina pri Medicinskom fakultetu u Rijeci, ni stručna promotivna predavanja, ni javne tribine, kao ni postojanje eksperimentalne barokomore nisu imali za posljedicu značajniji broj publikacija na temu HBO2T-a ni značajniju prepoznatljivost važnosti metode u zdravstvenim ustanovama u županiji. U svijetu je praksa bila sasvim obratna; publikacije su utjecale na bolju prepoznatljivost metode među liječnicima, što je imalo vrlo povoljan utjecaj na otvaranje novih središta te lakše i brže uključivanje metode među uobičajene postupke liječenja<sup>45</sup>. Zbog niza nepovoljnih okolnosti uvjeti za otvaranje prve kliničke hiperbarične komore u Rijeci stvarali su se teško i polako.

## AKTUALNA HRVATSKA LISTA INDIKACIJA ZA HBO2T I EUROPSKE PREPORUKE

Hrvatske liste za hiperbaričnu oksigenaciju iz 1993. i 2008. vrlo su slične, premda je lista iz 2008. proširena te iz praktičnih razloga podijeljena na indikacije prve, druge i treće vrste<sup>1,5</sup>.

Naizgled paradoksalno, HBO2T u Hrvatskoj doživljava najveći zamah baš u najtežim ratnim godinama. Dio tog zamaha potaknut je i hrvatskim uspjesima u liječenju ratnih ozljeda uz adjuvantnu primjenu HBO2T-a<sup>12,14-16,26</sup>. Čini se da ni to nije bilo dovoljno kako bi se spoznaja o vrijednosti HBO2T-a proširila barem među kirurzima<sup>46</sup>. Aktualna hrvatska Lista indikacija za HBO2T nije usklađena s

preporukama Europske konsenzus liste i u tom smislu bilo bi potrebno vrlo žurno procijeniti iskustva iz nacionalne medicinske prakse, premda ne nužno i promijeniti stavove.

Primjeri za uspješnu primjenu HBO2T-a u liječenju „hrvatskih“ indikacija koje nisu na Europskoj konsenzus listi su Bellova pareza i glaukom otvorenog kuta<sup>9,10,17</sup>. U Hrvatskoj te indikacija predstavljaju „riješenu zagonetku“, u njihovom se liječenju HBO2T primjenjuje vrlo uspješno već 25 godina te za nas dvojbe nema. Klinički su utisci redovito iznimno pozitivni i ne ovise o mogućim pogreškama u dizajniranju studija temeljem kojih je utvrđena učinkovitost HBO2T-a u liječenju ovih dviju bolesti. Ipak, nije apsolutno jasno radi li se samo o našoj subjektivnoj percepciji moduliranoj kroz prizmu „nacionalnog ponosa“ ili zaista o utemeljenim indikacijama<sup>47</sup>. Također, ostaje otvoreno pitanje jesu li autori Europske konsenzus liste, u naravi izvjestitelji Europskog komiteta za hiperbaričnu medicinu, pri njezinom sastavljanju zapravo procjenjivali sukladnost publiciranih radova s vrlo strogim, premda ponekad krivo tumačenim načelima medicine utemeljene na dokazima<sup>48</sup>.

#### NASTAVA IZ HIPERBARIČNE OKSIGENACIJE NA HRVATSKIM MEDICINSKIM FAKULTETIMA

Nije bilo realno očekivati da će HBO2T ostaviti snažnijeg traga u generacijama liječnika koje za nju nikada nisu čule. Nastava iz hiperbarične medicine na hrvatskim medicinskim fakultetima nije nikada ozbiljnije uvrštena u kurikulum studija opće medicine, ali ni u sadržaj specijalističkog usavršavanja liječnika, čak ni onih specijalnosti u kojima HBO2T ima važno mjesto, kao što je to kirurgija. Formalno se u nas navodi tek kao dio specijalističkog kurikuluma iz medicine rada i sporta<sup>49</sup>. Stoga se vrlo često događa da studenti medicine tek nakon položenog kolegija kirurgije prvi put čuju da je HBO2T lijek izbora u liječenju plinske gangrene<sup>50</sup>! Izborni kolegij pod naslovom Pomorska, podvodna i hiperbarična medicina nudio je do 2010. studentima Medicinskog fakulteta u Splitu čak 30 sati organizirane izborne nastave iz hiperbarične medicine, što se tada smanjilo na 10 sati, a od 2012. se izborna nastava iz hiperbarične medicine provodi u značajno manjem opse-

gu. U Zagrebu i Osijeku se nastava iz tog područja uopće ne provodi.

Nastava iz HBO2T-a u Rijeci posljednjih se 20-ak godina provodi kao izborna, a satnica varira i iznosi oko 10 sati. Do 2011. provodila se uz snažnu potporu Hrvatske ratne mornarice, premda samo za desetak studenata šeste godine studija opće medicine. Čak ni u sklopu kliničkih kolegija, tamo gdje HBO2T kao klinička metoda pripada, nastava iz primjene ove metode nije u Rijeci nikada održavana, a metoda je vrlo rijetko spominjana. Uvođenjem u rad višemjesne barokomore, krajem 2016., stvaraju se uvjeti za ozbiljnije pomake u nastavi u tom području te za cjelovitu specijalističku edukaciju liječnika u Rijeci. Pola stoljeća od Ribarićeva članka u „Biltenu“ nastava iz hiperbarične medicine pri Medicinskom fakultetu u Rijeci mogla bi se provoditi samo uz velike poteškoće zbog nedostatka vlastitih kvalificiranih predavača u znanstveno-nastavnom zvanju.

#### ZAKLJUČAK

Dostupnost HBO2T-a snažno obogaćuje i dodatno jača arsenal terapijskih metoda koje su na raspolaganju riječkim kliničarima. Kroz primjerene oblike dopunskog usavršavanja moguće je kliničare upoznati sa znanstvenim načelima metode i njenim indikacijskim područjem te je tako učiniti uobičajenom u praksi. Ostaje još razriješiti modalitete po kojima bi se primjena HBO2T-a učinila dostupnom svim pacijentima kojima je potrebna.

**Izjava o sukobu interesa:** autor izjavljuje da ne postoji sukob interesa.

#### LITERATURA

1. Petri NM, Kovačević H, Andrić D. Hyperbaric medicine in Croatia – A review and perspectives. *Medicina* 1993;29:33-8.
2. Gošović S, Gošović G. Povijest hiperbarične medicine u Hrvatskoj. In: Petri NM, Andrić D, Ropac D (eds). *Odabrana poglavlja iz hiperbarične oksigenacije*. Zbornik radova simpozija povodom 30 godina hiperbarične oksigenacije u Hrvatskoj. Split: Hrvatsko društvo za pomorsku, podvodnu i hiperbaričnu medicinu, 1999;19-33.
3. Ribarić Lj. Liječenje kisikom pod povećanim tlakom. *Bilten opće bolnice „Braća dr. Sobol“*. Rijeka: Opća bolnica „Braća dr. Sobol“, 1967;2:96-102.
4. Kovačević H. Ispitivanje djelovanja hiperbaričnog kisika kod bolesnika u drugom stadiju aterosklerotske insuficijencije donjih ekstremiteta. Rijeka: Medicinski fakultet, 1992. PhD thesis.

5. Petri NM. Croatian indications for hyperbaric oxygenation: Doubts of the world projected in a small country. *Undersea Hyperb Med* 2009;5:353-9.
6. Mathieu D, Marroni A, Kot J. Consensus Conference; Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: Recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. *Diving Hyperb Med* 2017;1:24-32.
7. Anonymous. Hyperbaric oxygen therapy indications. In: Weaver LK (ed). Durham, SAD: Undersea and Hyperbaric Medical Society, 2014.
8. Sapunar D, Saraga-Babić M, Peruzović M, Marušić M. Effects of hyperbaric oxygen on rat embryos. *Biol Neonate* 1993;6:360-9.
9. Bojić L, Račić G, Gošović S, Kovačević H. The effect of hyperbaric oxygen breathing on the visual field in glaucoma. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1993;3:315-9.
10. Bojić L, Kovačević H, Andrić D, Romanović D, Petri NM. Hyperbaric oxygen dose of choice in the treatment of glaucoma. *Arh Hig Rada Toksikol* 1993;3:239-47.
11. Bojić L, Kovačević H, Andrić D, Karaman-Kraljević K, Čagalj S. The effects of hyperbaric oxygen on visual functions in ischaemic optic neuropathy. *Arh Hig Rada Toksikol* 1994;1:19-24.
12. Radonić V, Barić D, Petričević A, Andrić D, Radonić S. Military injuries to the popliteal vessels in Croatia. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1994;1:27-32.
13. Bojić L, Cerovski B, Bučan K, Žuljan I, Kuzmanić B, Kovačević H et al. Hyperbaric oxygen for the treatment of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Acta Med Croat* 1995;3:133-6.
14. Radonić V, Barić D, Petričević A, Kovačević H, Sapunar D, Glavina-Durdov M. War injuries of the crural arteries. *Br J Surg* 1995;6:777-83.
15. Radonić V, Barić D, Tudor M, Bill B, Kovačević H, Glavina-Durdov M. Gefaessverletzungen im Krieg Chirurg 1995;9:883-6.
16. Radonić V, Barić D, Giunio L, Bill B, Kovačević H, Sapunar D. War injuries of the femoral artery and vein: a report on 67 cases. *Cardiovasc Surg* 1997;6:641-7.
17. Račić G, Denoble PJ, Šprem N, Bojić L, Bota B. Hyperbaric oxygen as a therapy of Bell's palsy. *Undersea Hyperb Med* 1997;1:35-8.
18. Kraljević D, Družijanić N, Tomić I, Juričić J, Petri NM. Hyperbaric oxygenation as adjuvant therapy to surgery of emphysematous cholecystitis. *Hepatogastroenterology* 1999;26:775-7.
19. Račić G, Petri NM, Andrić D. Hyperbaric oxygen as a method of therapy of sudden sensorineural hearing loss. *Int Marit Health* 2001;1:4:74-84.
20. Bojić L, Ivanišević M, Gošović G. Hyperbaric oxygen therapy in two patients with non-arteritic anterior optic neuropathy who did not respond to prednisone. *Undersea Hyperb Med* 2002;2:86-92.
21. Račić G, Maslovara S, Roje Z, Đogaš Z, Tafra R. Hyperbaric oxygen in the treatment of sudden hearing loss. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2003;6:317-20.
22. Petri NM, Meštović J, Andrić D, Krželj V, Stipančević H. Esophagotracheal fistula after lithium disc battery ingestion successfully treated with hyperbaric oxygen therapy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003;8:921-6.
23. Mihaljević S, Mihaljević L, Majerić-Kogler V, Oremuš K. Hyperbaric oxygenation combined with streptokinase for treatment of arterial thromboembolism of the lower leg. *Wien Klin Wochenschr* 2004;4:140-2.
24. Bilić I, Petri NM, Bezić J, Alfirević D, Modun D, Čapkun V et al. Effects of hyperbaric oxygen therapy on experimental burn wound healing in rats: A randomized controlled study. *Undersea Hyperb Med* 2005;1:1-9.
25. Krželj V, Petri NM, Meštović J, Andrić D, Biočić M. Purpura fulminans successfully treated with hyperbaric oxygen – a report of 2 cases. *Pediatr Emerg Care* 2005;1:31-4.
26. Roje Z, Roje Ž, Eterović D, Družijanić N, Petričević A, Roje T et al. Influence of adjuvant hyperbaric oxygen therapy on short-term complications during surgical reconstruction of upper and lower extremity war injuries: retrospective cohort study. *Croat Med J* 2008;2:224-32.
27. Unfirer S, Kibel A, Drenjančević-Perić I. The effect of hyperbaric oxygen therapy on blood vessel function in diabetes mellitus. *Med Hypotheses* 2008;5:776-80.
28. Takač I, Kvolik S, Divković D, Kalajdžić-Čandrić J, Pušeljić S, Ižaković S. Conservative surgical management of necrotic tissues following meningococcal sepsis: case report of a child treated with hyperbaric oxygen. *Undersea Hyperb Med* 2010;2:95-9.
29. Bilić I, Petri NM, Krstulja M, Vučković M, Salamunić I, Kraljević KS et al. Hyperbaric oxygen is effective in early stage of healing of experimental brain abscess in rats. *Neurol Res* 2012;10:931-6.
30. Drenjančević-Perić I, Gros M, Kibel A. Influence of hyperbaric oxygen on blood vessel reactivity: concept of changes in conducted vasomotor response. *Coll Antropol* 2009;2:681-5.
31. Drenjančević I, Kibel A, Kibel D, Šerić V, Čosić A. Blood pressure, acid-base and blood gas status and indicators of oxidative stress in healthy male rats exposed to acute hyperbaric oxygenation. *Undersea Hyperb Med* 2013;4:319-28.
32. Drenjančević I, Kibel A. Restoring vascular function with hyperbaric oxygen treatment: recovery mechanisms. *J Vasc Res* 2014;1:1-13.
33. Kibel A, Novak S, Čosić A, Mihaljević Z, Falck JR, Drenjančević I. Hyperbaric oxygenation modulates vascular reactivity to angiotensin-(1-7) in diabetic rats: potential role of epoxyeicosatrienoic acids. *Diab Vasc Dis Res* 2015;1:33-45.
34. Ajduk J, Ries M, Trotić R, Marinac I, Vlatka K, Bedeković V. Hyperbaric oxygen therapy as salvage therapy for sudden sensorineural hearing loss. *J Int Adv Otol* 2017;1:61-4.
35. Mršić-Pelčić J, Pelčić G, Vitezić D, Antončić I, Filipović T, Simonić A et al. Hyperbaric oxygen treatment: the influence on the hippocampal superoxide dismutase and Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase activities in global cerebral ischemia-exposed rats. *Neurochem Int* 2004;8:585-94.
36. Mršić-Pelčić J, Pelčić G, Peternel S, Pilipović K, Simonić A, Župan G. Effects of the hyperbaric oxygen treatment on the Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase and superoxide dismutase activities in the optic nerves of global cerebral ischemia-exposed rats. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2004;4:667-76.
37. Pantović R, Draganić P, Eraković V, Blagović B, Milin Č, Simonić A. Effect of hyperbaric oxygenation on the level of fatty acids in experimental spinal cord injury in rabbits. *Croatia Chem Acta* 2005;3:455-62.



38. Bajek S, Nikolić M, Soić-Vranić T, Arbanas J, Bajek G. Effect of hyperbaric oxygen treatment on myogenic transcriptional factors in regenerating rat masseter muscle. *Coll Antropol* 2011;Suppl 2:91-5.
39. Bajek S, Nikolić M, Šoić-Vranić T, Bajek G, Cvijanović O, Starčević-Klasan G. Influence of hyperbaric oxygen treatment on myogenic transcriptional factors of denervated rat muscle. *Coll Antropol* 2012;1:167-72.
40. Draganić P. Utjecaj nimodipina, indometacina, vitamina C i hiperbarične oksigenacije na somatosenzorne potencijale i motoričku aktivnost u kunića s kontuzioniranim leđnom moždinom. Rijeka: Medicinski fakultet, 1998. PhD thesis.
41. Pelčić G. Utjecaj hiperbaričke oksigenacije na ishemijsko oštećenje vidnog živca u štakora. Rijeka: Medicinski fakultet, 2001. PhD thesis.
42. Gošović G. Učinkovitost povišenog tlaka kisika na metastaziranje anaplastičnog karcinoma u štakora ovisno o broju uštrcanih tumorskih stanica. Rijeka: Medicinski fakultet, 1998. MSc thesis.
43. Trivanović D. Utjecaj hiperbarične oksigenacije na tijek trudnoće u abortivnom modelu miševa. Rijeka: Medicinski fakultet, 2003. MSc thesis.
44. Pečenković S. Utjecaj hiperbarične oksigenacije na cijeljenje kroničnih rana. Rijeka: Medicinski fakultet, 2012. MSc thesis.
45. Guo S, Counte MA, Romeis JC. Hyperbaric oxygen technology: an overview of its applications, efficacy, and cost-effectiveness. *Int J Technol Assess Health Care* 2003;2: 339-46.
46. Biočić M, Petri NM, Kardum G. Stavovi hrvatskih kirurga i internista o hiperbaričnoj oksigenaciji: prethodno izvješće. *Acta Med Croat* 2008;5:469-74.
47. Kot J, Mathieu D. Controversial issues in hyperbaric oxygen therapy: a European Committee for Hyperbaric Medicine Workshop. *Diving Hyperb Med* 2011;2: 101-4.
48. Chan EC, Brody B. Ethical dilemmas in hyperbaric medicine. *Undersea Hyperb Med* 2001;3:123-30.
49. Anonymous. Pravilnik o specijalističkom usavršavanju doktora medicine. Zagreb: Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi. *Narodne novine* 2011;2057.
50. Shaw JJ, Psoinos C, Emhoff TA, Shah SA, Santry HP. Not just full of hot air: hyperbaric oxygen therapy increases survival in cases of necrotizing soft tissue infections. *Surg Infect (Larchmt)* 2014;3:328-35.