

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa Polskiego Towarzystwa Medycyny i Techniki Hiperbarycznej 22 – 25 listopada 2018 Jastrzębia Góra

Konferencja dofinansowana w ramach umowy 778/P-DUN/2018 ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego przeznaczonych na działalność upowszechniającą naukę



*Konferencja dofinansowana w ramach umowy
z Wojskową Izbą Lekarską*



Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

Komitet Naukowy i Organizacyjny

XX Jubileuszowej Konferencji Naukowej PTMiTH

prof. Andrzej Buczyński

prof. Andrzej Borzęcki

prof. Krzysztof Chomiczewski

dr Zbigniew Dąbrowiecki

prof. Kazimierz Dega

prof. Janusz Garbacz

prof. Juliusz Jakubaszko

dr inż. Dorota Kaczerska

dr hab. inż. Ryszard Kłos prof. AMW

dr Maciej Konarski

dr inż. Karolina Krefft

dr Bartosz Morawiec

prof. Romuald Olszański

dr hab. inż. Adam Olejnik prof. AMW

dr hab. Piotr Siermontowski prof. AMW

prof. Aleksander Sieron

dr hab. Mirosław Szymański

prof. Wojciech Wiesner

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

22 listopada 2018 Czwartek

od 16.00 Przyjazd i zakwaterowanie Uczestników

17.00 *Warsztaty na temat: Wydobycie poszkodowanego z wody*
i podstawowe zabiegi resuscytacyjne

Prowadzący: Bartosz Morawiec, Piotr Młyński
miejsce – basen pływacki (OBOWIĄZUJĄ STROJE BASENOWE)

kolacja 19.00 – 21.00

23 listopada 2018 Piątek

śniadanie 7.30 – 9.00

09.00 Inauguracja obrad XX Konferencji PTMiTH,
powitanie Gości

*nadanie godności Członka Honorowego
wręczenie wyróżnień*

wystąpienia z okazji XX-o lecia PTMiTH

przerwa

09.50 Wykład inauguracyjny
prof. dr hab. med. dr h.c. Aleksander Sieroń,
prof. dr hab. med. Grzegorz Cieślar
HIPERBARIA TLENOWA WE WSPÓŁCZESNEJ MEDYCYNIE
KLINICZNEJ

przerwa

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

10.30 *I Sesja referatowa*

Prezydium: prof. Sieroń, prof. Dęga

Ryszard Kłos *Rozszerzenie sposobów leczenia choroby dekompresyjnej w Marynarce Wojennej RP*

Robert Polewski *Zabezpieczenie hiperbaryczne prac podwodnych w Marynarce Wojennej*

Robert Polewski *Projekt RATOWNIK*

Stanisław Skrzyński, Ryszard Kłos, Adam Olejnik *Technologie nurkowania w pracach podwodnych na polskim szelfie*

Maciej Konarski, Roman Szymański, Arkadiusz Woźniak *Nieoczywiste oczywiste – czyli o niektórych aspektach medycznych realizacji badań nad nurkowaniem w aparacie CRABE*

Juliusz Jakubaszko *HBO w zastosowaniach klinicznych jako element terapii skoordynowanej*

Piotr Dzięgielewski, Aleksander Goch, Ewa Zieliński *Historyczny aspekt leczenia w komorach hiperbarycznych*

Sylwia Dembińska *Problematyka przebarwień postępczych dla fototypów I-IV. Świadoma profilaktyka i aktywna pielęgnacja*

WYSTĄPIENIE SPONSORA KONFERENCJI FIRMA „PROFKOSMETICA”

Równolegle na drugiej sali

12.30 Warsztaty *„WSPOMAGANIE PRAC PODWODNYCH”*
DSW (DIVING SUPPORT WORKSHOP)

12.00 – 12.10 - Otwarcie warsztatów: - Adam Olejnik, Robert Styła,
Waldemar Koziół, Łukasz Bernatowicz

12.10 – 13.10 - *Metodyka podwodnych prac poszukiwawczych*: -
dr hab. inż. Adam Olejnik prof. AMW

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

13.15 – 14.00 - *Komunikacja podwodna przewodowa i bezprzewodowa*: - Robert Styła Ocean-Tech

14.00 – 15.00 - Przerwa obiadowa

15.00 – 16.00 - *Niebezpieczne wraki Zatoki Gdańskiej T/S FRANKEN*: - dr inż. Benedykt Hac Instytut Morski w Gdańsku

16.05 - 16.25 - *Badania przemysłowe i prace rozwojowe w kierunku opracowania i zbudowania innowacyjnego hybrydowego urządzenia zanurzalnego poprawiającego bezpieczeństwo i efektywność prac nurkowych*: - Łukasz Bernatowicz PBP Forkos

16.30 – 17.55 - *Rebreather w pracach podwodnych*: - Robert Styła Ocean-Tech, Witold Gotkowicz – instruktor IANTD

18.00 – 18.30 - *Czym szukać, żeby znaleźć, jak to robić skutecznie*: - dr inż. Benedykt Hac Instytut Morski w Gdańsku

18.35 – 19.00 - *Monitorowanie jakości powietrza w systemach nurkowych*: - Waldemar Koziolec Ocean-Tech

19.0 – 19.05 - Zakończenie warsztatów

w godzinach 15.00 – 18.00 Pokaz na basenie:

- Rov LBV 200
- Rebreather Poseidon 7
- Nawigacja i sonar podwodny na platformie SONADIVE
- Kamera Fotogrametryczna

19.00 Uroczysty Raut z okazji XX-o lecia Polskiego Towarzystwa Medycyny i Techniki Hiperbarycznej. (OBOWIĄZUJĄ STROJE WIECZOROWE)

24 listopada 2018 Sobota

śniadanie 7.30 – 9.30

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

09.00 II Sesja referatowa MEDYCYNĄ NURKOWA I

Prezydium: prof. Garbacz, prof. Szczepański

Ryszard Kłós *Modelowanie procesów zachodzących w półzamkniętym obiegu czynnika oddechowego*

Mirosław Szczepański *Nurkowanie, a schorzenia uszu i zatok przynosowych*

Krzysztof Dziewiatowski *Przeznaczszkowa ultrasonografia dopplerowska (TCD) - zastosowanie w medycynie, w tym potencjalne wykorzystanie w medycynie nurkowej*

Gabriela Henrykowska, Maria Dziedziczak-Buczyńska.,_Andrzej Buczyński *Nurkowanie dla osób niepełnosprawnych: rekreacja-integracja-rehabilitacja*

Jolanta Cichowska, Jerzy K.Garbacz, Jerzy Ciechalski *Ocena funkcjonowania Centrum Nurkowego Piechcin (Bazy Piechcin) w opinii respondentów*

Przerwa

11.10 III Sesja referatowa MEDYCYNĄ HIPERBARYCZNA I

Prezydium: prof. Olszański, prof. Jakubaszko

Romuald Olszański *Leczenie powikłań naczyniowych w medycynie estetycznej hiperbarią tlenową.*

Dorota Kaczerska *Leczenie otyłości hiperbarią tlenową*

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

Jacek Piechocki *Uraz akustyczny ICD-10 (H83,3) leczony od 01.2004 do 06.2007 hiperbarią w Mazowieckim Centrum Medycyny Hiperbarycznej w Warszawie*

Magdalena Bryndza, Radosław Litwinowicz, Krzysztof Bartuś, Bogusław Kapelak *Terapia hiperbaryczna w kardiochirurgii- doświadczenia 5- letnie ośrodka krakowskiego.*

przerwa

12.50 *IV Sesja referatowa TECHNIKA I TECHNOLOGIA*

Prezydium: prof. Olejnik, dr Skrzyński

Stanisław Skrzyński, Maciej Konarski *Ratowanie ludzi uwięzionych w zanurzonej kadłubie statku wspierając się techniką i metodami ewakuacji nurków*

Arkadiusz Woźniak, Maciej Konarski, Roman Szymański *Wpływ metody przepłukania aparatu nurkowego na bezpieczeństwo podwodnych działań minerskich*

Zbigniew Talaśka *Zagadnienie modernizacji obiektu technicznego stanowiącego wyposażenie symulatora oddychania*

Marcin Kluczyk *Diagnostyka drganiowa pomp wtryskowych okrętowych silników tłokowych*

przerwa obiad 14.00 – 16.00

16.00 *V Sesja referatowa MEDYCYNĄ HIPERBARYCZNA II*

Prezydium: prof. Buczyński, prof. Kłos

Justyna Car, Radosław Tworus, Jacek Siewiera *Hiperbaryczna terapia tlenowa w leczeniu pacjentów z PTSD i mTBI - doświadczenia własne*

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

Piotr Dziągielewski, Piotr Siermontowski *Dekompresja – problem dla nurka i dla lotnika*

Piotr Dziągielewski *Zakażenie miejsca operowanego i efekty wspierania leczenia z użyciem hiperbarii tlenowej i terapii VAC*

Jacek Siewiera *Choroba dekompresyjna dużych wysokości – opis przypadku pilota samolotu odrzutowego*

przerwa

17.25 VI Sesja referatowa *EKOLOGIA*

Prezydium: prof. Walczowski, prof. Wiesner

Waldemar Walczowski, Małgorzata Merchel, Piotr Wieczorek *Pływaki ARGO na Bałtyku – 2 lata użytkowania*

Krzysztof Stopierzyński *„Marelitt Baltic Project” - Operacja oczyszczania morza bałtyckiego z sieci widm.*

Wojciech Wiesner, Piotr Kunysz *Zarządzanie ryzykiem podczas uprawiania kitesurfingu jako podstawowy warunek skutecznego szkolenia i bezpiecznego pływania*

Marzenna Wiśniewska *Ocena stanu ekologicznego Jeziora Charzykowskiego na podstawie wieloletnich badań fitoplanktonu*

Jerzy K. Garbacz, Jacek Cieściński, Jerzy Ciechalski, Ryszard Dąbkowski, Jolanta Cichowska *Warunki termiczno-tlenowe Jeziora Charzykowskiego w szczycie stagnacji letniej w latach 2014-2017 na tle historii badań akwenu*

kolacja 19.00 – 21.00

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

25 listopada 2018 Niedziela

śniadanie

7.30 – 9.30

09.30 VII Sesja referatowa MEDYCYNĄ NURKOWĄ II

Prezydium: prof. Chomiczewski, prof. Borzęcki

Dorota Niewiedział, Michał Żychliński, Romuald Olszański
Niezbadane aspekty problematyki lęku u płetwonurków.

Ryszard Czarnecki *Wady starszych konstrukcji obiegów zamkniętych – zaletami następnymi*

Mariusz Kozakiewicz, Jakub Szyller, Dorota Kaczerska, Piotr Siermontowski, Romuald Olszański, Maciej Kornatowski: *Wpływ dekompresji tlenowej i powietrznej na aktywność oksygenazy hemowej (HO-1)*

Maciej Kornatowski, Mariusz Kozakiewicz, Piotr Siermontowski, Dorota Niewiedział, Romuald Olszański, Kornelia Kędziora-Kornatowska, *Neurobiochemiczna ocena wpływu ekspozycji hiperbarycznej na organizm nurków*

Jarosław Kijewski, Piotr Siermontowski *Uraz ciśnieniowy ucha środkowego- najczęstsza barotrauma u nurków*

Piotr Siermontowski, Krzysztof Dziewiatowski *Przypadek urazu ciśnieniowego płuc podczas amatorskiego nurkowania szkoleniowego*

przerwa

11.45 VIII Sesja referatowa VARIA

Prezydium: prof. Siermontowski, dr Konarski

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

Adam Olejnik, Jaromir Jakacki, Piotr Siermontowski, Zygmunt Klusek *Akustyczne metody detekcji wolnej fazy gazowej w cieczach*

Paweł K. Zarzycki- *Postęp w wielowariancyjnych multisensorach działających na małych jednostkach pływających*

Zbigniew Dąbrowiecki, Małgorzata Dąbrowiecka, Romuald Olszański, Piotr Siermontowski *Ocena skażenia mikrobiologicznego wody, powietrza i powierzchni pomieszczeń na terenie Portu Wojennego Gdynia*

Daria Przybylska, Andrzej Borzęcki *Zastosowanie hiperbarycznej terapii tlenowej w leczeniu wspomagającym skórne przeszczepy*

13.10 Zakończenie obrad XX Konferencji Naukowej PTMiTH

13.30 *Zgromadzenie członków PTMiTH*

Wykład inauguracyjny

prof. dr hab. med. dr h.c. Aleksander Sieroń,
prof. dr hab. med. Grzegorz Cieślar

**HIPERBARIA TLENOWA WE WSPÓŁCZESNEJ MEDYCYNIE
KLINICZNEJ**

*Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny
Fizykalnej w Bytomiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach,*

Obecnie mija blisko 100 lat od wprowadzenia hiperbarii tlenowej do poszczególnych działów medycyny klinicznej. W ostatnim dwudziestolecu wyraźnie zaznaczył się rozdział medycyny hiperbarycznej, przydatnej zwłaszcza w wojsku, od hiperbarii klinicznej. Wynika to z faktu coraz łatwiejszego dostępu do ogólnoustrojowych komór hiperbarycznych oraz powstania nowych możliwości leczenia tlenem hiperbarycznym zmian miejscowych, zwłaszcza przewlekłego niedokrwienia i powstających na tym tle owrzodzeń kończyn dolnych. W tym drugim zakresie pojawiły się w praktyce klinicznej minikomory umożliwiające aplikację tlenu hiperbarycznego jedynie na chorą kończynę oraz minikomory, których usprzętowanie obejmuje równoczesne stosowanie innych metod medycyny fizykalnej. Szczególnie należy podkreślić wykorzystanie w nich ozonu jako czynnika antybakteryjnego, w przypadku którego nie obserwuje się oporności szczepów bakteryjnych powodujących wtórną infekcję owrzodzeń. Najnowsze osiągnięcie m.in. polskich badaczy to wprowadzenie do skojarzonego leczenia terapii fotodynamicznej skutecznie działającej zarówno przeciwbakteryjnie, jak i stymulującej odporność miejscową. Warto zwrócić uwagę na dramatyczne różnice w liczbie wykonywanych z przyczyn naczyniowych amputacji kończyn dolnych w Polsce (8-12) i w Europie zachodniej (1-2) - w identycznej kohorcie populacji. Liczby bezwzględne mówią, że obecnie 250 tys. członków populacji polskiej wymaga leczenia przewlekłych ran podudzi, w tym stopy cukrzycowej. W prezentacji oprócz podania statystyk epidemiologicznych przedstawiono współczesne możliwości wykorzystania miejscowej hiperbarii tlenowej w warunkach klinicznych. Autorzy są zdania, że ta forma terapii hiperbarycznej możliwa jest także do stosowania, przy udziale

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

niewielkich nakładów finansowych, w warunkach ambulatoryjnych, zarówno w lecznictwie państwowym, jak i prywatnym.

I Sesja referatowa

Ryszard Kłós

*Rozszerzenie sposobów leczenia choroby dekompresyjnej
w Marynarce Wojennej RP*

Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademia Marynarki Wojennej

W ostatnim czasie Marynarka Wojenna RP (*MW RP*) rozszerzyła swoje kompetencje w zakresie możliwości realizacji prac podwodnych o nurkowania niezależne, prowadzone poza strefą saturacji do głębokości 80 mH_2O . W perspektywie bliższej jest także wprowadzenie nurkowań w strefie saturowanych do typowych głębokości *plateau* saturacji.

Zwiększanie zdolności operacyjnych wiąże się z wieloma przenikającymi się przedsięwzięciami w sferze: inwestycyjnej, szkoleniowej, treningowej, logistycznej itd.

Inwestycje muszą dotyczyć zarówno sprzętu nurkowego do prowadzenia prac podwodnych, jak i sprzętu do zapewnienia bezpieczeństwa nurkowania, którego dobór wynika z analizy ryzyka opartej o założony standard jakościowy. Niezbędne szkolenia wiążą się z pozyskaniem przez nurków i personel zabezpieczający odpowiedniej wiedzy i związanych z nią uprawnień, podobnie jak poprzednio wynikają one z analizy ryzyka opartej o założony standard jakościowy. Z tego samego standardu wynika służący zapewnieniu ciągłej gotowości bojowej zakres aktywności treningowej, na którą składa się utrzymanie w odpowiedniej kondycji nurków i sprawności personelu zabezpieczającego do prowadzenia prac podwodnych. Analizy ryzyka oparta o założony standard jakościowy stanowi także punkt wyjścia dla zabezpieczenia odpowiedniego łańcucha logistycznego dla wszelkich przedsięwzięć: inwestycyjnych, szkoleniowych i treningowych.

Do ustanowienia i podtrzymania procesu zdolności do niezależnych nurkowań głębokich poza strefą saturacji oraz saturowanych potrzebne jest istotne rozbudowanie istniejącego systemu do prowadzenia prac podwodnych w *MW RP*.

Z powyższej, uproszczonej analizy sytuacji problemowej wynika, że przed podjęciem procesu inwestycyjnego wprzód należy wykonać wstępną, wielowariantową analizę ryzyka w odniesieniu do planowanego poszerzenia zdolności operacyjnych, związaną z budową kompetencji bazujących na ustalonym, minimalnym standardzie jakościowym. Inaczej w procesie inwestycyjnym związanym z rozbudową skomplikowanego systemu istnieje wysokie prawdopodobieństwo powstania niezgodności, które zaowocują marnotrawstwem związanym ze zbędną nadmiarowością/redundancją elementów systemu lub powstaniem słabych punktów systemowych, grożących komplikacjami w procesie podtrzymania zdolności do prowadzenia prac podwodnych.

Jednym z elementów analizy ryzyka, dla której należy ustalić standard jakościowy, jest krytyczny przegląd systemu zabezpieczenia leczenia hiperbarycznego przypadków choroby ciśnieniowej *DCS*.

Obecnie w *MWRP* wykorzystywany jest standard hiperbarycznego postępowania leczniczego *US Navy* wraz z aktualnymi poprawkami (*US Navy diving manual*, 2016). System ten powstał, jako wynik analizy ekonomicznej możliwości leczniczych leżących poza strefą saturacji, wykorzystujących akcelerację leczenia poprzez użycie tlenu, wystarczających dla zabezpieczenia leczenia znacznego odsetka przypadków *DCS* w *US Navy*. Wprowadzenie tych procedur nie tylko skracало czas leczenia, ale także wymagało skromniejszego wyposażenia hiperbarycznego, co znakomicie obniżyło koszty inwestycyjne. Ich obniżenie było niezwykle cenne, z punktu widzenia podejmowania leczenia hiperbarycznego na miejscu, zwłaszcza dla neurologicznych objawów choroby ciśnieniowej *II – DCS* (Wienke B.R., 2003). Obecnie obowiązującą doktryną w *NATO* a przez implementację *STANAG 1432* także w Polsce, jest przynajmniej rozpoczęcie leczenia *II – DCS* a w miarę możliwości leczenia wszystkich przypadków *DCS* na miejscu (NSO, 2016).

Jak wynika z przeprowadzonych badań i historycznej analizy sytuacji awaryjnych, odroczenie dekompresji bez wystąpienia przypadków *DCS* dla dekompresji powierzchniowej wynosi do 7 *min* (DCIEM, 1995). Dla powietrznej i *Nx* dekompresji saturowanej po osiągnięciu powierzchni do ok. 5 *min* (NOAA, 2001). Istnieją doniesienia o możliwości przetrwania do 15 *min* przy ekspozycji na praktyczne zagrożenie wyrażane prawdopodobieństwem wystąpienia poważnych objawów *II – DCS* na poziomie $p_{II-DCS} \triangleq 0,2$, zaś po czasie

30 min na poziomie poważnego wypadku masowego $p_{II-DCS} \gg 0,5$ (Praca zbiorowa, 1976). Wynika stąd, że prowadzone w warunkach pokoju operacje nurkowe powinny być bezwzględnie zabezpieczone możliwością podjęcia leczenia hiperbarycznego objawów *DCS* na miejscu, gdyż transport do specjalistycznego ośrodka medycyny hiperbarycznej staje się niedostępny z powodu ograniczeń czasu ewakuacji dla wszystkich objawów *II – DCS*.

Dla nurkowań tlenowych, czas odroczenia podjęcia leczenia hiperbarycznego objawów tlenowego *DCS* jest znacznie dłuższy a prawdopodobieństwo ich wystąpienia ogranicza się w zasadzie do przewidywań teoretycznych, możliwości wystąpienia *I – DCS* (Donald K.W., 1955; Donald K., 1992). Dotyczy to procedur nurkowań „tradycyjnych”, gdzie zawartość tlenu w obiegu wynosi $x_{oxy} \geq 98\%_v$. Obecnie, wzorem *US Navy* oraz *Bundesmarine*, rezygnuje się z płukania przestrzeni oddechowej, stąd w obiegu znajduje się $Nx \in [0,85; 0,90]\%_v O_2$. Dla takich nurkowań prawdopodobieństwo wystąpienia objawów *I – DCS* jest wyższe, lecz wszystkie lekkie przypadki *I – DCS* mogą być, bez istotnie zwiększonego ryzyka trwałych następstw, leczone ze sporym odroczeniem, oczywiście zależnym od stanu pacjenta.

Przy obecnych ambicjach dotyczących znacznego wzrostu możliwości wykonywania prac podwodnych, *MWRP* musi wziąć pod rozwagę powrót do wcześniejszych metod leczenia saturacyjnego. Metody te powinny stanowić pierwszy szereg procedur w przypadku eksplozywnej dekompresji¹ podczas *Tx/Hx* niezależnych nurkowań głębokich oraz przypadków wystąpienia objawów *DCS* po nurkowaniu saturowanym. Przykładowo, system może być wzorowany na wdrożonym przez *COMEX* czy *NOAA* (Comex Marseille, 1986; NOAA, 2001). Procedury te są także niezwykle przydatne przy ratowaniu załóg okrętów podwodnych, na których doszło do podniesienia ciśnienia i na skutek tego saturacji załogi, jak i ratowania poszkodowanych, którzy utknęli we wraku zatopionej platformy nawodnej, a zdołali przeżyć w „poduszkach powietrznych” (Kłós R., 2018).

Piśmiennictwo

1. Comex Marseille. 1986. *Medical Book*. Marseille : Comex, 1986
2. DCIEM. 1995. *Diving Manual*. North York : Defence and Civil Institute of Environmental Medicine, 1995. DCIEM No. 86-R-35A

¹wyrzucenia nurka

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

3. Donald K. 1992. *Oxygen and the diver*. Harley Swan : The SPA Ltd., 1992. ISBN 1-85421-176-5.

4. Donald K.W. 1955. Oxygen Bends. *J Appl Physiol*. 1955, Tom 7, strony 639-644.

5. Kłos R. 2018. Methods for treatment of decompression sickness developed during wreck penetration. *Scientific Journal of Polish Naval Academy*. 212, 2018, Tom 1, DOI: 10.2478/sjona-2018-0002, strony 27-53

6. NOAA. 2001. *NOAA diving manual - diving for science and technology*. [red.] Administration National Oceanic and Atmospheric. IV. Flagstaff : Best Publishing Co., 2001. ISBN 0-941332-70-5

7. NSO. 2016. *Allied guide to diving medical disorders – national information*. Edition A Version 1. Brussels : NATO Standardization Office (NSO), 2016. Standards Related Document ADivP-02.1 (STANAG 1432)

8. Praca zbiorowa. 1976. *Vertical excursions breathing air from nitrogen-oxygen or air saturation exposures*. Rockville : National Oceanic and Atmospheric Administration, 1976. U.S. Government Printing Office 1976-210-801/366

9. US Navy diving manual. 2011. *Praca zbiorowa (revision 7)*. The Direction of Commander : Naval Sea Systems Command, 2011. SS521-AG-PRO-010 0910-LP-115-1921

10. Wienke B.R. 2003. *Basic decompression theory and application*. Flagstaff : Best Publishing Co., 2003. ISBN 1-930536-14-3

Stanisław Skrzyński, Ryszard Kłos, Adam Olejnik

Technologie nurkowania w pracach podwodnych na polskim szelfie

Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademia Marynarki Wojennej

Krajowy przemysł naftowy eksploatujący podmorskie złoża ropy naftowej i gazu od chwili powstania w 1975 roku niezmiennie korzysta z potencjału krajowych przedsiębiorstw i ośrodków badawczych w zabezpieczeniu realizacji prac podwodnych. Zazwyczaj prace na małych i średnich głębokościach wykonywane na rzecz firmy Petroballtic były realizowane przez firmy świadczące usługi podwodne. Natomiast prace związane z wykorzystaniem technologii krótkotrwałych nurkowań głębokich i saturowanych początkowo były realizowane przez Marynarkę Wojenną RP, a po roku 1993, kiedy to nastąpiło rozszerzenie zakresu działań podwodnych na dużych głębokościach, pieczę nad realizacją tych zadań przejął Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni.

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

W bieżącym roku mija 25-letnia rocznica stałej i nieprzerwanej współpracy Zakładu z firmą LOTOS Petrobaltic S.A. Podczas tej wieloletniej współpracy rozwiązywano na bieżąco szereg złożonych problemów związanych z zabezpieczeniem prac podwodnych z wykorzystaniem różnych technologii nurkowania. Zakład opracowywał technologie krótkotrwałych nurkowań głębokich oraz saturowanych (długotrwałych), wdrażał je w codziennej działalności przedsiębiorstwa i realizował z ich zastosowaniem szereg działań operacyjnych w rejonie platform wiertniczych eksploatowanych na Morzu Bałtyckim. Proces wdrażania opracowanej technologii obejmował zazwyczaj szkolenie personelu nurkowego, technicznego oraz odpowiedzialnego za nadzór nad realizacją prac podwodnych. Szkoleniem objęte były nie tylko osoby bezpośrednio związane z nurkowaniem ale także kadra firmy Petrobaltic, załogi statków i platform w zakresie przygotowania zabezpieczenia prac podwodnych oraz wymagań odnośnie bezpieczeństwa ich realizacji. Zakład odpowiadał także za przygotowanie techniczne i logistyczne działań podwodnych realizowanych przez firmę Petrobaltic, w co wchodziło zazwyczaj projektowanie i wytwarzanie techniki nurkowej niezbędnej do realizacji prac, remonty i modernizacje systemów nurkowych oraz przygotowanie ekspertyz i opinii dotyczących organizacji tudzież wymaganego zabezpieczenia techniczno-logistycznego prac podwodnych.

W referacie autorzy przedstawiają wybrane technologie nurkowania wykorzystane podczas realizacji prac podwodnych na rzecz firmy Petrobaltic, które są efektem prac naukowo-badawczych wykonywanych w Zakładzie Technologii Prac Podwodnych AMW.

Diving technologies in underwater works on the Polish shelf

Since its establishment in 1975, the domestic oil and gas industry, which has been exploiting the potential of national companies, has continued to use the potential of national companies and research centers in securing the performance of underwater works. Typically, the small and medium depth work for Petrobaltic was carried out by underwater service companies. On the other hand, plots related to the use of short-lived deep and saturated diving technologies were initially carried out by the Polish Navy, and after 1993, when the scope of underwater activities at great depths was extended, the responsibility for the

implementation of these tasks was taken over by the Department of Underwater Work Technologies of the Naval Academy in Gdynia (DUWT).

This year marks the 25th anniversary of the DUWT permanent and uninterrupted cooperation with LOTOS Petrobaltic S. A. During this long-standing cooperation, a number of complex problems related to the protection of underwater works have been solved on an ongoing basis with the use of various diving technologies. The DUWT developed technologies for short-term deep and saturated (long-term) dives, implemented them in the day-to-day operations of the Petrobaltic and carried out a number of operational activities in the Baltic Sea oil rig area. The process of implementing the developed technology usually included the training of diving, technical and supervising personnel responsible for underwater works. The training covered not only people directly related to diving, but also Petrobaltic staff, ship crews and platforms in the preparation of underwater works security and requirements for their safety. The DUWT was also responsible for technical and logistic preparation of underwater activities carried out by Petrobaltic, which usually included designing and manufacturing diving technology necessary for the implementation of works, repairs and modernization of diving systems, as well as preparation of expert opinions and opinions concerning the organization or required technical and logistic protection of underwater works

In the paper the authors will present selected diving technologies used during underwater works for Petrobaltic company, which are the result of scientific and research works carried out in the Department of Underwater Work Technologies of the Naval Academy in Gdynia

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

Maciej Konarski, Roman Szymański, Arkadiusz Woźniak
*Nieoczywiste oczywiste – czyli o niektórych aspektach
medycznych realizacji badań nad nurkowaniem w aparacie CRABE*

Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej

W prezentacji, autorzy przedstawiają istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa nurka spostrzeżenia, dotyczące realizacji programu testowania systemu dekompresji dla aparatu nurkowego CRABE, w konfiguracji Nx/O₂-SCR SCUBA w zakresie głębokości operacyjnych 0-60 mH₂O, na które zwrócono uwagę podczas zabezpieczenia realizacji programu badań. Doniesienie dotyczy obserwacji odnośnie profili nurkowania w fundamentalnej zależności głębokość-czas, jak również wpływu przerw w realizacji cyklu nurkowań na bezpieczeństwo procesu dekompresji. Obydwa poruszane zagadnienia, choć w zasadzie plasują się w kategorii zjawisk „oczywistych” zarówno dla profesjonalistów, jak i zwykłych pasjonatów nurkowania po podstawowym kursie medycyny nurkowej, rzadko są uświadamiane, a tym bardziej postrzegane jako istotny czynnik ryzyka możliwych niekorzystnych następstw dla zdrowia i życia nurka.

Piotr Dzięgielewski, Aleksander Goch, Ewa Zieliński
Historyczny aspekt leczenia w komorach hiperbarycznych

*SPZOZ 10 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Bydgoszczy
Katedra Medycyny Ratunkowej i Katastrof Collegium Medicum w Bydgoszczy,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.*

Autorzy wystąpienia uznając doniosłość jubileuszowego spotkania pasjonatów medycyny hiperbarycznej ocenili, że warto przypomnieć protoplastów medycyny hiperbarycznej i ich zasługi w tworzeniu zasad leczenia i techniki w tej dziedzinie medycyny. Wystąpienie z uwagi na ramy czasowe przedstawia kalendarium historyczne rozwoju medycyny hiperbarycznej

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

Dziś nikt nie kwestionuje korzystnego wpływu stosowania hiperbarii w leczeniu choćby ran przewlekłych czy w zatruciach tlenkiem węgla. Ciągłe badania przynoszą nowe rekomendacje do rozszerzenia wskazań w zastosowaniu tej metody leczniczej. Leczenie hiperbarycznym tlenem ma już ugruntowaną pozycję w zakresie technik i procedur leczniczych, ale czy zawsze tak było i czy prace pionierów stosujących najpierw sprężone powietrze, a po odkryciu tlenu i ten gaz w leczeniu, zawsze były uznawane i nie były krytykowane?

W historii medycyny zapewne potrafimy wskazać wiele technologii i technik, które wymagały eksperymentowania i często napotykały bariery technologiczne, a niedostatek wiedzy był przyczyną niepowodzeń, co niekiedy na długie lata hamowało rozwój danej dziedziny medycyny.

Intuicyjne podejście pierwszych badaczy i konstruktorów w odniesieniu do hiperbarii leczniczej napotykało duże trudności a ich osiągnięcia i tezy niejednokrotnie zostały potwierdzone dopiero współcześnie.

Takie postacie jak Henshaw, Junod, Corning czy Paul Bert rzadko przywoływane na codzienne znalazły swoje miejsce na kartach historii medycyny. Niewiele osób pamięta też Orvila Cynnighama, który, mimo próśb ówczesnego świata medycznego nie podzielił się swoimi doświadczeniami i efektami prac w zakresie hiperbarii co z pewnością nie zahamowałoby rozwój medycyny hiperbarycznej a w znacznie lepszym świetle postawiłoby rozwijającą się gałąź medycyny.

Kiedy ocenia się rozwój tej gałęzi medycyny na przestrzeni czasu nie sposób pominąć osoby prof. Ite Boeremy słusznie określanego ojcem medycyny hiperbarycznej, który na początku lat sześćdziesiątych XX wieku mając do dyspozycji komory hiperbaryczne używane przez marynarkę wojenną w leczeniu wypadków nurkowych wykorzystał je do wykonywania zabiegów kardiochirurgicznych w czasach kiedy nie krążenie pozaustrojowe jeszcze było nie znane, a jego uczniowie zastosowali tlen hiperbaryczny w leczeniu zgorzeli gazowej.

Współczesna medycyna hiperbaryczna zarówno ta mająca zastosowanie w odniesieniu do medycyny morskiej, lotniczej czy mająca zastosowanie w pozostałych gałęziach medycyny rozwija się z sukcesami w bardzo szybkim tempie. Warto jednak pamiętać że swoje korzenie czerpie z odległego czasu kiedy to w XVI wieku jeden z duchownych nazwiskiem Henshaw przebudował

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

miechy organów kościelnych i skonstruował komorę, w której sprężane powietrze miało poprawić samopoczucie chorych. Komorę tę którą nazwał „domicilium”.

słowa kluczowe : hiperbaria, leczenie tlen hiperbarycznym, historia medycyny Pismiennictwo

1. Bert P and others. La Pression barométrique, recherches de physiologie expérimentale. Paris: Masson, 1878.
2. Boerema I and others. High atmospheric pressure as an aid to cardiac surgery. *Archivum Chirurgicum Neerlandicum* 8:193, 1956.
3. Brummelkamp, W.H., et al. (1961). Treatment of anaerobic infections (clostridial myositis) by drenching tissues with oxygen under high atmospheric pressure. *Surgery* 49:299, 1961.
4. do Sourabh Bhutani and Guruswamy Vishwanath. Hyperbaric oxygen and wound healing. *Indian J Plast Surg.* 2012 May-Aug; 45(2): 316–324.
5. Amy Y. Carney, Hyperbaric Oxygen Therapy, *Critical Care Nursing Quarterly*, 36, 3, (274), (2013).
6. Morrison DS, Kirkby RD (2001) Medycyna hiperbaryczna: krótka historia
7. Łatka U., Kuliński W., Knefel G, Sieroń A. Aktualny stan medycyny hiperbarycznej w Polsce. *Balneologia Polska*; 7-17
8. Szymańska B., Kawecki M., Knefel G: Kliniczne aspekty hiperbarii tlenowej. *Wiadomości Lekarskie*, 2006, LIX, 1-2.
9. Kawecki M. i wsp.: Aktualne wskazania i możliwości zastosowania hiperbarycznej terapii tlenowej. *Balneologia Polska* 4, 2006

Adam Olejnik

METODYKA PODWODNYCH PRAC POSZUKIWAWCZYCH

Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademia Marynarki Wojennej

Podwodne prace poszukiwawcze realizowane w celach procesowych można podzielić na dwa rodzaje zadań. W pierwszym przypadku prace poszukiwawcze mogą być realizowane w kierunku odnalezienia podwodnego obiektu humanoidalnego, czyli specjalnie przygotowanych zwłok ofiary, które spreparowano w ten sposób, aby nie wypłynęły na powierzchnię zatajając w ten sposób fakt dokonania przestępstwa. W drugim przypadku jest to poszukiwanie różnego rodzaju zatopionych przedmiotów stanowiących istotne dowody w sprawie potwierdzające ustalony w trakcie postępowania przebieg zdarzeń lub przedmioty stanowiące dowody pierwotne czyli mające bezpośredni kontakt z udowodnianym faktem czynności przestępczej. W tego typu procesowym zadaniu poszukiwawczym najczęściej odnalezieniu w akwenu wodnym podlega broń (lub jej elementy składowe) wykorzystana do popełnienia przestępstwa. Jednak bez względu na rodzaj procesowego podwodnego zadania poszukiwawczego w każdym z wymienionych powyżej przypadków istotnym jest odnalezienie (prawidłowa lokalizacja) oraz wydobycie obiektu na powierzchnię. Wynika to z faktu, że organ procesowy w związku z zasadą bezpośredniości w procesie karnym powinien opierać się zwłaszcza na dowodach pierwotnych. Na efektywność realizacji tego typu przedsięwzięć wpływ ma wiele czynników, zaczynając od organizacyjnych i technicznych, a kończąc na środowiskowych. Wpływ poszczególnych czynników jest różnorodny i dość często nie jest powiązany z efektem synergicznym. Stąd też prawidłowym wydaje się racjonalizowanie podejścia do tego zagadnienia poprzez tworzenie strategii poszukiwań. Należy jednak zwrócić uwagę na różnicę pomiędzy strategią a metodyką poszukiwań. Jako strategię poszukiwań w tym przypadku rozumiemy tworzenie i egzekucję planu poszukiwań realizowanych z wykorzystaniem określonej metodyki poszukiwań, czyli technicznego sposobu realizacji zadania. I tu pojawia się problem: *jaką technikę poszukiwawczą wybrać z dostępnych dzisiaj rozwiązań?* Tak naprawdę jest to dylemat związany z wyborem optymalnego wariantu decyzyjnego dla konkretnego przypadku. Porównanie wariantów decyzyjnych ze względu na różne cechy (kryteria) wymaga zebrania

odpowiednich informacji dotyczących ocen tych wariantów pod względem wszystkich branych pod uwagę kryteriów. Ze względu na różny charakter kryteriów wyrażane są one przez różne oceny co do wielkości jak i co do mian. Taka sytuacja wymaga uporządkowania, co z reguły jest związane z unormowaniem ocen poszczególnych kryteriów. W rezultacie normalizacja pozwala na ocenę wielokryterialną, która uwzględnia wszystkie kryteria a w dalszej kolejności umożliwia budowanie rankingu ocenianych wariantów decyzyjnych. Posiadając wiedzę na temat r wariantów decyzyjnych oraz s kryteriów ich oceny możemy zbudować dwuwymiarową macierz $[x_{ij}]$, gdzie i oznacza oceniany wariant decyzyjny, a j kryterium:

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1s} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{r1} & x_{r2} & x_{rs} \end{bmatrix} \text{ gdzie: } \begin{matrix} i \in (1 \div r) \\ j \in (1 \div s) \end{matrix} \quad (1.1)$$

Macierz ta stanowi zbiór zmiennych, które po odpowiednim znormalizowaniu pozwolą na agregację funkcji celu umożliwiającą wybór wariantu optymalnego, czyli de facto podjęcie decyzji o tym, jakie rozwiązanie wybrać. W omawianym przypadku jest to wybór techniki poszukiwawczej, do realizacji podczas poszukiwań podwodnych realizowanych w celach procesowych. Obecnie każdy kierownik nurkowania w zależności od dostępnych sił i środków może maksymalnie zastosować podczas poszukiwań siedem różnych metod poszukiwawczych lub ich wzajemne kombinacje. Pytanie: jak metoda lub jaka kompilacja metod będzie najbardziej adekwatna do aktualnie analizowanego przypadku? W referacie autor przedstawia próbę rozwiązania takiego dylematu za pomocą wykorzystania jednej z metod normalizacji. Omawiana metoda charakteryzuje się przyjęciem stałego punktu odniesienia, który stanowi rozstęp danej zmiennej normowanej. Można powiedzieć, że metoda ta pozwala na wybranie tego wariantu, który jest najmniej oddalony od hipotetycznego punktu docelowego.

II Sesja referatowa MEDYCYNA NURKOWA I

Ryszard Kłós

Modelowanie procesów zachodzących w półzamkniętym obiegu czynnika oddechowego

Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej

W prezentacji zostanie przedstawiony *proces* modelowania *systemów* oddechowych na przykładzie badań prowadzonych dla *systemu* dekompresji dla niezależnego aparatu nurkowego² *CRABE* o półzamkniętym obiegu czynnika oddechowego³ zasilanego mieszaniną gazową o stałym składzie: *premix – SCR CRABE SCUBA*.

Przedstawione rozważania oparte są o *podejście procesowe*, które umożliwiła usystematyzowaną interpretację celowości podejmowania działań przy dochodzeniu do użytecznego celu podczas realizacji projektu, jako *procesu* realizowanego w otoczeniu *systemowym*.

Prezentowane będą efekty badań przeprowadzonych w Akademii Marynarki Wojennej finansowanych ze środków na naukę w latach 2016-2019 w ramach toczącego się projektu rozwojowego nr umowy DOB-BIO8/09/01/ 2016 p.t.: „Projektowanie dekompresji dla nurków MCM/EOD II” oraz wcześniejszych projektów wdrożeniowych:

- nr 0001/R/T00/2009/08 finansowanego ze środków na naukę w latach 2009-2011 pt. „Projektowanie dekompresji w misjach bojowych”
- nr O ROB 0047 03 001 finansowanego ze środków na naukę w latach 2012-2015 p.t.: „Projektowanie dekompresji dla nurków MCM”

Klasyczne modelowanie dekompresji

Najczęściej szacowanie bezpiecznej dekompresji bazuje na *homologii* pomiędzy *modelem* wentylacji przestrzeni półzamkniętej aparatu nurkowego oraz dekompresji. Klasyczne *procesy* dekompresji i wentylacji są *modelowane* przy wykorzystaniu funkcji eksponencjalnych, dlatego mogą być

²Self-contained Underwater Breathing Apparatus *SCUBA*

³Semi-closed Circuit Rebreather *SCR*

łączone w *model* ergonomicznej synergii człowieka z maszyną. *Walidacja* takiego *modelu* odbywa się w *procesie* statystycznej oceny zagrożenia chorobą ciśnieniową *DCS*⁴ w oparciu o wyniki nurkowań eksperymentalnych.

W warunkach polskich nie jest możliwe klasyczne prowadzenie badań eksperymentalnych z udziałem ludzi, ze względu na brak uzasadnienia ekonomicznego dla ustanowienia długoterminowych programów/projektów badawczych dotyczących tej problematyki. Zatem wnioskowanie na poziomie połączonych modeli wentylacji i dekompresji może być prowadzone jedynie na ograniczonym poziomie wiarygodności a *implementacja modelu* jest dokonywana w sposób mniej lub bardziej arbitralny⁵.

Nowe podejście do modelowania dekompresji

Na pewnym etapie badań zgromadzona wiedza umożliwiła rozdzielenie modeli wentylacji i planowania adekwatnej dekompresji⁶ umożliwiając wprowadzenie wnioskowania deteterministycznego⁷ w oparciu o ocenę odtwarzalności i powtarzalności funkcji $\varepsilon = f(H)$ zmienności modułu oddechowego⁸ ε od głębokości H dla wybranej populacji nurków.

Konkluzja

Jak to będzie pokazane podczas prezentacji, podział na kilka *modeli*, pokazanych na rysunku, opisujących: wentylację przestrzeni oddechowej, toksyczność tlenową, usuwanie gazów obojętnych z tkanek ciała i *walidację* założeń, według podejścia deterministycznego pozwala dokładniej i precyzyjniej zaprojektować odpowiednią dekompresję dla wybranych scenariuszy operacyjnych przy jednoczesnym obniżeniu kosztów *walidacji*.

⁴Decompression Sickness *DCS*

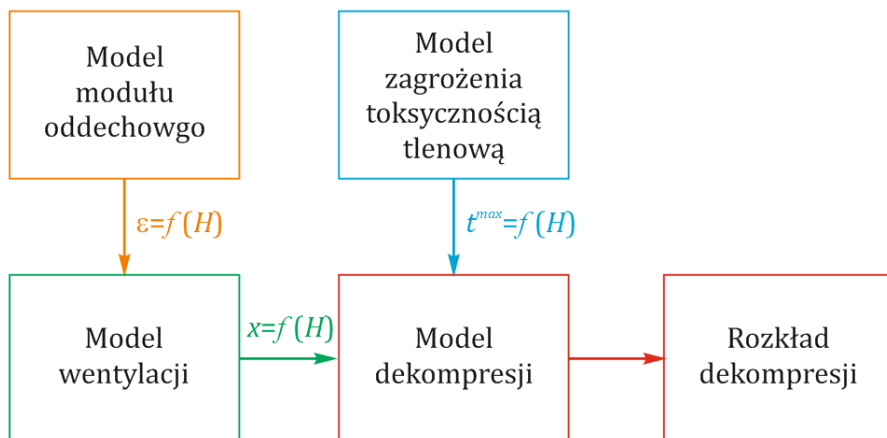
⁵tutaj, *implementacja modelu* w warunkach niesatysfakcjonującego oszacowania poziomu niepewności podejmowanej decyzji

⁶możliwe stało się szacowanie wykorzystywanych modeli z wymaganą w prowadzonych badaniach wiarygodnością

⁷przyczynowo – skutkowego

⁸stosunek konsumpcji tlenu \dot{v} do wentylacji płuc \dot{V}_E : $\frac{\dot{v}}{\dot{V}_E}$

Program i Streszczenia referatów



Następstwo modeli, gdzie: ε oznacza moduł oddechowy, H głębokość, t^{max} maksymalny dozwolony ze względu na zagrożenie ośrodkową formą toksyczności tlenowej, x zaś obrazuje zawartość stabilną tlenu w czynniku oddechowym wdychanym przez nurka.

Wyjaśnienie niektórych użytych pojęć

Proces

Proces to przebiegający w czasie szereg działań nastawionych na osiągnięcie konkretnego celu. Warunki oddziałujące na *proces* stanowią *kontekst* wewnętrzny i zewnętrzny⁹.

Proces może przebiegać jedynie w systemie, który może zapewnić mu *homeostazę* umożliwiającą jego realizację przy aprobowanym poziomie ryzyka niepowodzenia.

System

Wyróżniony¹⁰ *system* stanowi racjonalnie minimalny¹¹ zbiór elementów wraz z synergicznymi¹² powiązaniemmi między nimi, gwarantujący możliwość przebiegu zdefiniowanych w nim *procesów*.

⁹leżący poza *systemem*, lecz wywierający wpływ na przebiegające w nim *procesy*

¹⁰przykładowo, poprzez ustalenie granic

W odróżnieniu od *systemów naturalnych*, dla których nie zawsze znany jest cel¹³ przebiegających w nim *procesów*¹⁴, przynajmniej w swym zamierzeniu¹⁵ *system* tworzony przez człowieka powinien posiadać racjonalne podstawy.

Elementy *systemu* wraz z relacjami tworzą strukturę *systemu*, w której można wyróżniać: porządek, układ, serie czy relacje itp.

Podejście procesowe

Wszelaką racjonalną działalność człowieka można ująć w postaci *procesu*, który może przebiegać jedynie we wspomagającym go *otoczeniu systemowym*, stanowiącym zbiór synergetycznie powiązanych elementów składających się na wyróżnioną z otaczającej rzeczywistości strukturę *systemu*, określaną *kontekstem* wewnętrznym. *Kontekst* zewnętrzny stanowią elementy powiązane z elementami *systemu*, lecz leżące poza granicami *systemu*. Zależnie od potrzeb prowadzonych analiz granice *systemu* mogą być przesuwane. Takie modelowanie działalności człowieka nazywane jest *podejściem procesowym*.

Percepcja

Nasza pojmowanie rzeczywistości jest realizowane poprzez budowę uproszczonych *modeli*, gdyż otaczająca nas rzeczywistość jest zbyt skomplikowana w stosunku do możliwości naszej *percepcji*¹⁶.

¹¹Jeżeli ze względów sposobu budowania *systemu* istnieje konieczność zastosowanie elementów redundantnych, przykładowo ze względów bezpieczeństwa, to takie podejście mieści się także w zastosowanym tutaj określeniu „racjonalnie minimalny zbiór elementów”

¹²wspólne oddziaływanie silniejsze niż suma oddzielnych działań

¹³celem *nauk podstawowych* jest poznanie tych *procesów*

¹⁴przykładowo, nie bardzo wiadomo, czemu tak naprawdę ma służyć *proces naturalnego rozpadu jądra atomowego*

¹⁵„...a każdy kto próbując myśleć (czyli: rozumieć), doznaje ich w sobie i wszędzie wokół siebie pod postacią niezrozumiałych zachowań, uczuć, idei czy urządzeń; kto doświadcza wielu rozmaitych oznak i konsekwencji braku refleksji albo refleksji niedorzecznej, czyli rozumienia, własnego i cudzego – w końcu musi dojść do generalnej hipotezy, iż *istnieje głupota...*”, za Dobrowolski J. *Filozofia głupoty*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008. ISBN 978-83-01-15198-0

Model

Model jest maksymalnie uproszczoną wersją realnego *systemu* zdolną do podtrzymania interesującego nas *procesu* z wymaganą precyzją i dokładnością. Modele teoretyczne często budowane są na bazie strukturalnego *izomorfizmu*¹⁷ poznanych *systemów*, *homologii*¹⁸ do poznanego *procesu* oraz *analogii*¹⁹ do poznanych *procesów* zachodzących w podobnych *systemach*.

Na wstępnym etapie budowy *modeli* często wykorzystywane są *modele* cybernetyczne²⁰, odzwierciedlające podstawową strukturę *systemu* podtrzymujące analogiczny do oryginału *proces* wymiany informacji wewnątrz jak i na zewnątrz *systemu*.

W obecnych warunkach rynkowych, dla każdego typu aktywności człowieka niezwykle istotne jest modelowanie ekonomiczne²¹. Przy realizacji projektów często przyjmuje postać studium wykonalności.

Walidacja

Walidacja to proces mający na celu potwierdzenie w sposób udokumentowany i zgodny z założeniami, że ustanowiony na podstawie rozważań teoretycznych *model systemu* lub przebiegającego w nim *procesu* jest wystarczająco wiarogodny do zaplanowanych celów. Jeśli *walidacja* prowadzona jest

¹⁶proces fenomenologicznego poznania zachodzący przy wykorzystaniu jedynie naszych narządów zmysłowych

¹⁷występowanie różnych *systemów* w tym samym typie *struktury systemowej*

¹⁸występowanie podobnych *systemów* zdolnych do podtrzymania różnych *procesów*

¹⁹podobieństwo *systemów* i zachodzących w nich *procesów*

²⁰*system* względnie odosobniony, możliwie mało skomplikowany, działający analogicznie do oryginału służący do badania przepływu informacji i sterowania w modelowanych *systemach*

²¹*model ekonomiczny* stanowi konstrukcję myślową obejmującą układ założeń przyjętych w ekonomii dla uchwycenia najistotniejszych cech i zależności występujących w danym *procesie ekonomicznym*

w oparciu o *modele statystyczne*²², to ze względu na często znaczną kosztochłonność powinna być wprzódy oceniona pod kątem ekonomicznym²³.

Implementacja

Zakończenie *procesu walidacji* wynikiem pozytywnym umożliwia *implementację*²⁴ modelu.

Mirosław Szczepański

Nurkowanie, a schorzenia uszu i zatok przynosowych

*Katedra i Zakład Biochemii Warszawski Uniwersytet Medyczny,
Klinika Otolaryngologii CMKP Warszawa,*

Od czasu wynalezienia aparatu oddechowego (ang. self-contained underwater breathing apparatus, SCUBA) w 1940 roku na całym świecie obserwuje się stały wzrost liczby osób nurkujących, a nurkowanie jest coraz popularniejszą formą spędzania czasu wolnego. Wzrostowi popularności nurkowania towarzyszył wzrost zapadalności na kontuzje związane z tą aktywnością, zwłaszcza dotyczące uszu i zatok przynosowych. Barotrauma to uszkodzenie tkanek spowodowane różnicą ciśnień, którym poddawani są nurkowie i przestrzenie powietrzne w ich ciele takie jak m.in. uszy i zatoki przynosowe. Najczęstszą barotraumą jest barotrauma ucha środkowego. Barotraumą ucha wewnętrznego spotyka się rzadziej, lecz jest potencjalnie poważniejszym schorzeniem, ponieważ może na stałe uszkodzić słuch i narząd równowagi. Z kolei barotrauma zatok przynosowych to zwykle samoograniczająca się choroba, choć może mieć poważne powikłania

²²opis probabilistyczny umożliwiający wartościowanie ryzyka podejmowanych decyzji podczas wnioskowania prowadzonego w sytuacji problemowej

²³znaczy to, że nie może być oceniany jedynie pod kątem finansowej opłacalności, lecz także pod kątem skutków społecznych

²⁴wprowadzenie na stałe do *systemu* wiedzy modelu, jako wiarogodnego narzędzia do przewidywania zachowania *procesów* zachodzących w zdefiniowanych *systemach*

neurologiczne. Celu wykładu jest omówienie patofizjologii, diagnostyki, leczenia i profilaktyki barotraumatyzacji uszu i zatok przynosowych

Scuba diving, and diseases of ears and paranasal sinuses

Since the invention of the self-contained underwater breathing apparatus (SCUBA) in 1940, there has been a steady increase in the number of diving people around the world, and diving is an increasingly popular form of spending free time. The increase in the popularity of diving was accompanied by an increase in the incidence of injuries associated with this activity, especially regarding the ears and paranasal sinuses. Barotrauma is tissue damage caused by the pressure difference that divers and air spaces in their bodies are subjected to, such as ears and paranasal sinuses. The most common barotrauma is middle ear barotrauma. The barotrauma of the inner ear is less frequent, but it is a potentially more serious condition because it can permanently damage the hearing and the organ of balance. In turn, the barotrauma of the paranasal sinuses is usually a self-limiting disease, although it may have serious neurological complications. The aim of the lecture is to discuss the pathophysiology, diagnosis, treatment and prophylaxis of ear and sinus barotrauma

Krzysztof Dziewiatowski

Przeznaczona ultrasonografia dopplerowska (TCD) - zastosowanie w medycynie, w tym potencjalne wykorzystanie w medycynie nurkowej

Oddział Neurologii 7 Szpital Marynarki Wojennej Gdańsk

Badanie ultrasonograficzne jest obecnie jedną z niezbędnych metod diagnostycznych stosowanych w neurologii. Wśród metod obrazowania ultrasonograficznego duże znaczenie w diagnostyce neurologicznej znajduje przeznaczona ultrasonografia dopplerowska (TCD), która jako metoda tania, nieinwazyjna oraz powtarzalna, pozwala na pomiary prędkości oraz kierunku

przepływu krwi w naczyniach dogłowych oraz dużych tętnicach wewnątrzczaszkowych. TCD wykorzystywana jest również do przesiewowego badania w kierunku obecności przetrwałego otworu owalnego. Autor przedstawi przezczaszkową ultrasonografię dopplerowską, możliwości jej wykorzystania w medycynie, w tym w medycynie nurkowej a zwłaszcza potencjalne możliwości diagnostyki przetrwałego otworu owalnego u nurków, którzy przebyli lub są zagrożeni wystąpieniem choroby dekompresyjnej.

Gabriela Henrykowska, Maria Dziedziczak-Buczyńska,
Andrzej Buczyński

Nurkowanie dla osób niepełnosprawnych: rekreacja-integracja-rehabilitacja

Zakład Epidemiologii i Zdrowia Publicznego, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

W pracy przedstawiono nurkowanie jako jedną z form aktywności, która dla osób niepełnosprawnych jest swego rodzaju wyzwaniem jak i formą rehabilitacji. Wskazano, wynikające z rodzaju niepełnosprawności, wybrane problemy i ograniczenia związane z nurkowaniem oraz stosowane metody radzenia sobie z nimi. Przedstawiono system szkolenia nurkowego przeznaczony dla osób niepełnosprawnych. Wykazano wpływ nurkowania na jakość życia osób niepełnosprawnych. Ponadto omówiono korzyści zdrowotne i społeczne wynikające z podejmowania tego rodzaju aktywności fizycznej przez osoby o różnym stopniu niepełnosprawności.

słowa kluczowe: nurkowanie, osoby niepełnosprawne, rehabilitacja, aktywność fizyczna

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

Jolanta Cichowska, Jerzy K.Garbacz, Jerzy Ciechalski

Ocena funkcjonowania Centrum Nurkowego Piechcin (Bazy Piechcin) w opinii respondentów

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Zakład Inżynierii Środowiska

Kontynuując podjętą w roku 2017 analizę oferty Centrum Nurkowego Piechcin sprawdzono, czy sposób przygotowania usługi przedkłada się na zadowolenie klientów, a podejmowanie na zadowolenie klientów, a podejmowanie na miejscu aktywności korelują z deklarowanymi powodami wyboru tego obiektu. Oceniano potencjalny wpływ dodatkowych udogodnień na możliwość wielokrotnego korzystania z oferty. Na tle problemów infrastrukturalnych zbiornika określono główne przeszkody dla częstszej obecności nurków na terenie przedmiotowego Centrum.

słowa kluczowe: nurkowanie, bezpieczeństwo, konkurencyjność

III Sesja referatowa MEDYCYNĄ HIPERBARYCZNA I

Romuald Olszański

Leczenie powikłań naczyniowych w medycynie estetycznej hiperbarią tlenową.

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej Wojskowy Instytut Medyczny

Najbardziej niebezpieczne reakcje niepożądane w medycynie estetycznej to powikłania naczyniowe, które powstają już w czasie iniekcji wypełniacza lub w kilka godzin po jego podaniu. Najczęściej jest to tylko uciśnięcie naczynia przez wypełniacz, które na skutek niedotlenienia powoduje sinicę siateczkowatą po kilku minutach i martwicę po kilku godzinach. Szczególnie niebezpieczne są zabiegi w okolicę: międzybrowową i nosową, gdzie znajdują się odgałęzienia tętnicy ocznej: tętnica nadoczodołowa, nadbłoczkowa i grzbietowa nosa. Inną niebezpieczną okolicą jest bruzda nosowo-wargowa, w której przebiega tętnica twarzowa, która łączy się z tętnicą oczną.

O wiele poważniejsze są iniekcje donaczyniowe, ponieważ podanie tylko 0,05 ml wypełniacza, może prowadzić nie tylko do martwicy skóry, ale i utraty wzroku. Główne tętnice twarzy: oczna, twarzowa, skroniowa i szczękowa za pomocą zespoleń łączą się ze sobą. W związku z tym podanie donaczyniowo wypełniacza do tętnic: skroniowej powierzchownej, podoczodołowej, kątowej, grzbietowej nosa, nadoczodołowej czy nadbłoczkowej może także spowodować utratę wzroku.

Anatomicznie przebieg naczyń na twarzy może być różny i to powoduje nieprzewidywalność zabiegu np. tętnica grzbietowa nosa, która jest końcowym odgałęzieniem tętnicy ocznej, może być pojedyncza lub podwójna i w związku z tym przebieg i średnica tych tętnic może być inna. Natomiast przebieg tętnicy twarzowej może przebiegać nie w bruzdzie nosowo-wargowej, ale w policzku.

U 0,1% pacjentów występuje alergia na hialuronidazę w postaci pokrzywki lub obrzęku naczynioruchowego. Hialuronidaza jest pochodzenia zwierzęcego i alergia może być typu I (natychmiastowa) i IV (opóźniona). Kiedy pacjentowi po raz pierwszy podajemy hialuronidazę, należy wykonać test alergiczny. Wynik oceniamy po 15 minutach, 30 minutach i po 3 dniach.

W powikłaniach naczyniowych, lekiem z wyboru jest podanie hialuronidazy, w celu rozpuszczenia kwasu hialuronowego oraz w ciężkich przypadkach zalecana jest hiperbaria tlenowa.

Dorota Kaczerska

Leczenie otyłości hiperbarią tlenową

Otyłość w czasach obecnych wpisana na listę chorób stała się poważnym problemem społeczeństw wysokorozwiniętych. Stanowi problem zarówno społeczny, jak i ekonomiczny. Wyłącza osoby dotknięte chorobą z normalnego funkcjonowania w społeczeństwie: wykonywania pracy zawodowej, kontaktów towarzyskich, samodzielności w życiu codziennym. Nawet kraje o wysokim PKB zaczynają alarmować o rosnących kosztach przekraczających ich możliwości finansowe, leczenia powikłań spowodowanych otyłością ludzi coraz młodszych. Osoby mające problemy z otyłością często szukają pomocy, lecz łatwo zniechęcają się do proponowanych metod leczenia. Spowodowane jest to specyfiką leczenia otyłości. Nie jest to choroba, którą można wyleczyć pigułką. Wymaga ścisłej współpracy i wysokiego zaangażowania osoby chorej, wielu wyrzeczeń i motywacji. Podstawowym problemem jest zbyt wolna utrata masy ciała i narastające zniechęcenie do dalszych wyrzeczeń, które przynoszą mierne skutki. Często niestety wina leży po stronie chorego, który nie w pełni stosuje się do zaleceń. Jednak przyspieszenie procesu odchudzania bardzo silnie motywuje chorego, który widząc efekty, coraz bardziej angażuje się i zaczyna przestrzegać zarówno zalecanej diety, jak i zwiększa swoją aktywność fizyczną.

Wykorzystanie tlenowej terapii hiperbarycznej w leczeniu otyłości pozwala na zwiększenie stężenia poziomu lipazy hormonowrażliwej i przyspieszonym wykorzystaniu zapasowej tkanki tłuszczowej w celach energetycznych. Powoduje to zwiększone spalanie tkanki tłuszczowej bez strat tkanki mięśniowej, a co za tym idzie przyspieszoną utratę masy ciała.

W projekcie pilotażowym dokonano oceny rzeczywistego spożycia, aktywności fizycznej i stanu zdrowia 4 pacjentów. Osoby te otrzymały tygodniowe jadłospisy zgodne z ich zapotrzebowaniem energetycznym i preferencjami

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

żywieniowymi oraz został im przedstawiony plan aktywności fizycznej podczas prowadzenia projektu. Projekt obejmował 20 sprężeń hiperbarycznych zgodnych z wymogami NFZ. Uzyskano zadowalające wyniki zarówno pod względem utraty masy ciała, jak i poprawy wskaźników biochemicznych.

Jacek Piechocki, Agnieszka Gajewska, Marcin Żyszkowski,
Ireneusz Kantor, Dariusz Juskiewicz, Marcin JadczaK,
Andrzej Wojnas

*Uraz akustyczny ICD-10 (H83,3) leczony od 01.2004 do 06.2007
hiperbarią w Mazowieckim Centrum Medycyny Hiperbarycznej
w Warszawie*

Mazowieckie Centrum Medycyny Hiperbarycznej

Celem pracy było porównanie efektów leczenia pacjentów z urazem akustycznym farmakoterapią oraz farmakoterapią i HBO.

Uraz akustyczny charakteryzuje się ubytkiem słuchu przy 4000 Hz i w wyższych częstotliwościach.

Za pozytywną odpowiedź na leczenie HBO uznano zmniejszenie niedosłuchu o co najmniej 20 dB.

W MCTH było leczonych 153 pacjentów z nagłą głuchotą i 45 z urazem akustycznym (głównie żołnierzy po ekspozycji na huk wystrzałów, stanowili oni 92% przypadków). Większość pacjentów była kierowana z Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie.

Po rozpoczęciu Pustynnej Burzy w Iraku z udziałem naszych żołnierzy ilość pacjentów z urazem akustycznym wyraźnie wzrosła.

Trafiający na leczenie w MCTH pacjenci byli wstępnie leczeni farmakologicznie (sterydami, cocarboksynazą, Vit B, wasodilatatorami i nootropilem).

HBOT obejmował sesje hiperbaryczne wg protokołu ULM 2 (90 min. 2,5 ATA, 3 x 20 min oddychanie tlenem, 2 x 5 min przerwy powietrzne, sprężanie i rozprężanie 20 min.).

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

Wyniki:

Z 45 pacjentów z urazem akustycznym leczonych w WIM do HBOT zakwalifikowano 24 (4 kobiety i 20 mężczyzn).

U 34% pacjentów poddanych HBOT osiągnięto efekt terapeutyczny.

Średni ubytek słuchu przy 4000 Hz przed leczeniem wynosił -40,21 dB, po -17,92 dB.

Wnioski:

HBOT zwiększa efekty terapeutyczne w stosunku do pacjentów leczonych tylko farmakoterapią.

Szybkość rozpoczęcia HBOT wpływa w istotny sposób na wyniki leczenia.

Najlepsze wyniki osiągnięto do 10 dni od wystąpienia urazu do rozpoczęcia HBOT.

Magdalena Bryndza, Radosław Litwinowicz, Krzysztof Bartuś,
Bogusław Kapelak

*Terapia hiperbaryczna w kardiochirurgii- doświadczenia 5- letnie
ośrodka krakowskiego.*

*Oddział Kliniczny Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii, Krakowski Szpital
Specjalistyczny im. Jana Pawła II*

Głęboka infekcja rany pooperacyjnej mostka (ang. *DSWI*) jest poważną komplikacją znacząco zwiększającą ryzyko zgonu wewnątrzszpitalnego. Terapia w komorze hiperbarycznej (HBO2) może zostać użyta jako dodatkowa opcja terapeutyczna u pacjentów z *DSWI*.

Celem pracy jest zbadanie efektów stosowania terapii hiperbarycznej u pacjentów z infekcją rany po operacjach kardiochirurgicznych.

Przeprowadzono retrospektywne badanie na grupie 20 pacjentów, u których rozwinęła się infekcja rany pooperacyjnej mostka leczona za pomocą HBO2. Pacjenci byli kwalifikowani do terapii HBO2 po ≥ 3 miesiącach nieskutecznej terapii z użyciem antybiotyków, chirurgicznego opracowywania ran oraz opatrunków podciśnieniowych. Zebrano dane demograficzne oraz kliniczne.

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

Standardowe 20 sesji w komorze hiperbarycznej wykonano u 65% pacjentów, 10% odbyło 40 sesji, a 15% - 30 sesji. 10% pacjentów nie ukończyło terapii. Całkowite gojenie rany zaobserwowano u 70%. Nie uzyskano gojenia rany u 25%. Jeden pacjent zmarł z powodu infekcji (zgon nie związany z HBO₂).

Terapia w komorze hiperbarycznej jest dodatkową opcją leczenia zakażonych ran po operacjach kardiochirurgicznych. Należy rozważyć jej użycie u pacjentów ze szczególnie opornymi na leczenie infekcjami. Skojarzona terapia antybiotykami, opatrunkami podciśnieniowymi oraz tlenem hiperbarycznym jest bezpieczna dla pacjenta. Istnieje potrzeba przeprowadzenia dalszych badań nad optymalnym czasem rozpoczęcia terapii hiperbarycznej.

słowa kluczowe: terapia w komorze hiperbarycznej, terapia NPWT, kardiochirurgia, infekcja mostka.

Hyperbaric oxygen therapy in cardiac surgery – 5- year experience in Cracow.

Deep sternal wound infection (DSWI) is a serious postoperative complication which significantly increases the risk of in hospital mortality. Hyperbaric oxygen therapy (HBO₂) may be an adjunctive treatment in patients with DSWI.

The aim of the study is to assess the effects of hyperbaric oxygen therapy in patients with DSWI after cardiac surgery procedures.

This is a retrospective study. 20 patients, who underwent cardiac surgery and developed DSWI treated with HBO₂, were enrolled to the study. After ≥ 3 months of ineffective therapy including targeted antibiotic, surgical debridement and negative pressure wound therapy (NPWT) patients were qualified to HBO₂ therapy. Demographic and clinical characteristics were collected.

Standard 20 sessions were performed in 65% of patients. 10% of patients had 40 sessions and 15% had 30 sessions. 10% of patients didn't finish the therapy. Complete wound healing was observed in 70% of patients. In 25% patients wound didn't heal after HBO₂. One patient died due to complications of infection (non-related to HBO₂).

HBO₂ is an additional method of treating DSWI in cardiac surgery. It should be considered in patients with persistent infection. It may be safely combined with antibiotics and NPWT. Further studies precisising the best moment to use HBO₂ are needed.

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

keywords: hyperbaric oxygen therapy, NPWT therapy, cardiac surgery, sternal infection.

IV Sesja referatowa TECHNIKA I TECHNOLOGIA

Stanisław Skrzyński, Maciej Konarski

*Ratowanie ludzi uwięzionych w zanurzonej kadłubie statku
wspierając się techniką i metodami ewakuacji nurków*

Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej

Projekt DIVE Smart –Baltic realizowany w ramach programu Interreg podejmuje problem ratowania ludzi uwięzionych w zanurzonej kadłubie okrętu. Jest to odpowiedź na szereg światowych katastrof tego typu. W swoim wystąpieniu autor podejmuje temat efektywności ratowania ludzi uwięzionych w kadłubie statków w rejonie Bałtyku Południowego. Autor analizuje potencjał organizacyjny i techniczny ewakuacji warunkach ciśnienia uszkodzonych nurków komercyjnych i rekreacyjnych pletwonurków w aspekcie ratowania ludzi uwięzionych w zanurzonej kadłubie statku.

Udzielenie pomocy uszkodzonym może być realizowane przez środki obiekty wykonujące w morzu zadania podwodne lub wydobywające bogactwa dna morskiego. Środki i obiekty są technicznie organizacyjnie przygotowane do niesienia pomocy swojej załodze jak i do ratowania życia na morzu.

Głównymi czynnikami skutecznego udzielenia pomocy przez te obiekty są pozycje tych środków w stosunku do miejsca katastrofy oraz warunków i możliwości tych obiektów do przerwania zadania podwodnego lub pracy.

Największe możliwości udzielenia pomocy mają platformy lub statki będące bazą nurkowa posiadające nurkowy system saturowany. Na Bałtyku nie ma platform z saturowanymi systemami nurkowymi. Statki z systemami nurkowymi operują na Bałtyku okresowo. Ten stan musi być uwzględniony przy opracowywaniu procedur ratowniczych dotyczących ludzi uwięzionych w kadłubie statku.

słowa kluczowe: *ratowanie życia na morzu, morskie prace ratownicze, podtrzymanie życia w warunkach podwyższonego ciśnienia, awaryjna dekompresja, rekompresji lecznicza ewakuacja nurków przedziałów komór hiperbarycznych i dzwonów nurkowych, transport uszkodzonych nurków, system ratowania życia na morzu. SAR, SOLAS*

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

Rescue the people trapped in the upturned hull supported with the technique and method of hyperbaric evacuation.

Research project DIVE Smart –Baltic is accomplished as a part of Program Interreg. It solves problem of rescue people trapped upturn hull based on information many world disaster. Author undertakes the problems to increase of efficiency rescue the people in South Baltic to use a salvage possibility to hyperbaric evacuation Baltic countries.

Rescue action can be also conduct by the objects and installations which carry out the mining industry and another tasks .This objects are ready to carryout rescue and salvage procedures for own crew and on the sea area.

Effectiveness to carry out this objects in rescue or salvage operation to be depend on position to relation of place the disaster, possibility and readiness of this objects to interrupted own task or underwater work.

The most possibility to carry out rescue or salvage operation have a diving support vessel or oil rigs with saturation diving system. In Baltic Sea no oil rigs with the diving system .A diving support vessels operate on Baltic Sea quite often. This situations may be to consider in procedures rescue operation the people trapped upturn hull.

Key words: live rescue on the sea, sea salvage operation, life support under pressure, emergency decompression, evacuation from sunken compartment of ship, system of hyperbaric evacuation, diving bell, decompression chamber, SAR, SOLAS

Arkadiusz Woźniak, Maciej Konarski, Roman Szymański
*Wpływ metody przepłukania aparatu nurkowego na
bezpieczeństwo podwodnych działań minerskich*

Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej

Jak wiadomo dla ustabilizowanych wartości parametrów oddechowych nurka, w aparatach o półzamkniętym obiegu czynnika oddechowego występuje względny spadek zawartości tlenu do wartości stabilnej w przestrzeni

oddechowej względem pierwotnej zawartości tlenu w *premixie*. Zjawisko to spowodowane jest mieszaniem się zregenerowanego czynnika oddechowego ze świeżym *premixem*. Z opracowanego w trakcie odrębnych badań modelu wentylacji aparatu *SCR Crabe* wynika, że stabilne ciśnienie cząstkowe w przestrzeni oddechowej aparatu nurkowego silnie zależy m.in. od głębokości nurkowania, natomiast proces płukania przestrzeni oddechowej aparatu jest jednakowo skuteczny na każdej głębokości. W trakcie nurkowania w zależności od rodzaju zastosowanego *premixu* ciśnienie cząstkowe nie powinno spadać poniżej ustalonej granicy fizjologicznej oraz przekraczać ustalonych wartości granicznych wynikających z możliwości wystąpienia tlenowej toksyczności płucnej oraz mózgowej. W ramach zidentyfikowanego wcześniej procesu wentylacji aparatu, wyodrębniono podproces jego płukania, który bezpośrednio wpływa na osiągnięcie określonego poziomu zawartości tlenu w jego przestrzeni oddechowej. W trakcie wykonanej oceny efektywności podprocesu płukania obserwowano zmiany ciśnienia cząstkowego tlenu w przestrzeni oddechowej aparatu względem ustalonych wartości granicznych i głębokości nurkowania. Płukanie aparatu prowadzono w oparciu o zastosowanie wybranych modyfikacji wariantów postępowania min. w zakresie ilości wykonanych cykli i krotności powtórzeń. Zaobserwowano, że skuteczność płukania wzrastała, natomiast jego efektywność względna malała wraz ze wzrostem krotności jej wykonania. Modyfikację procedur płukania prowadzono w kierunku uzyskania stabilnej wartości ciśnienia cząstkowego tlenu względem zdefiniowanej wartości krytycznej zarówno w czasie pobytu na dnie, wynurzenia oraz procesu dekompresji. Podczas prac prowadzonych w warunkach laboratoryjnych weryfikowano założenia poczynione dla procedur płukania przestrzeni oddechowej aparatów nurkowych w oparciu o system pomiarowy *DGKN – 120*. Pomiaru choć mniej dokładne niż laboratoryjne przyjęto jako dostatecznie wiarogodne dla oceny granic zmienności krytycznej wartości stabilnej tlenu w trakcie realizacji eksperymentów.

Przedstawiona problematyka jest ściśle związana z badaniem aparatów nurkowych eksploatowanych w *MW RP* realizowanych w *ZTPP AMW*.

słowa kluczowe: aparat nurkowy, czynnik oddechowy do celów hiperbarycznych, proces płukania

keywords:., diving apparatus, breathing gas for hyperbaric purposes, flushing process

Zbigniew Talaśka

Zagadnienie modernizacji obiektu technicznego stanowiącego wyposażenie symulatora oddychania

Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania symulatora oddychania, służącego m.in. do badania nurkowych aparatów oddechowych na zgodność z normami PN-EN 250 i PN-EN 14143, jednym z niezbędnych elementów wyposażenia stanowiska badawczego jest urządzenie umożliwiające podnoszenie pokrywy komory dekompresyjnej. Musi się ono charakteryzować odpowiednimi parametrami pracy, aby zapewnić precyzyjne posadawianie jej w pierścieniu osadczym zbiornika. Istnieje szereg rozwiązań umożliwiających wykonywanie takiej procedury. Różnią się one między sobą konstrukcjami i dużą rozpiętością cenową. Po wykonaniu analizy techniczno-użytkowej dostępnych na rynku urządzeń przyjęto, że do stanowiska symulatora oddychania, użytkowanego w ZTPP, zostanie zastosowany typowy, stacjonarny, dwukolumnowy dźwignik używany do podnoszenia-opuszczania pojazdów samochodowych. Wytypowany obiekt techniczny charakteryzował się stosunkowo prostą budową i sposobem działania oraz odpowiednią wytrzymałością. Urządzenie wymagało jednak przeprowadzenia określonych zmian konstrukcyjnych, które dostosowałyby je do wymagań stanowiska badawczego. Skuteczne przeprowadzenie zmian, od momentu powzięcia decyzji o zastosowaniu przedmiotowego rozwiązania, aż do fizycznego jego wykonania wiąże się z przeprowadzeniem szeregu administracyjno-technicznych procedur.

Na poziomie europejskim maszyny podnoszące, do których zaliczono podnośniki, objęte są bezpośrednio Dyrektywą Maszynową 2006/42/WE. Konsekwencją zawartych w niej zapisów jest to, że wymienione w załączniku IV maszyny muszą bezwzględnie spełniać tzw. wymagania zasadnicze. Jest to zbiór ogólnych zasad postępowania, zgodnie z którymi przedmiotowe wymagania

muszą być wypełnione od strony technicznej i formalnej, aby maszynę można było wprowadzić na rynek Wspólnoty do obrotu towarowego, albo do użytkowania. Wymaganiom szczegółowym towarzyszą normy zharmonizowane, które nie są obligatoryjne.

Dyrektywa maszynowa jest skierowana przede wszystkim do producentów maszyn oraz ich przedstawicieli, a także dostawców i dystrybutorów. Jest ona podstawą kształtowania poziomu bezpieczeństwa w obsłudze maszyn. Wynika to z faktu, że spełnienie zapisów dyrektywy zapewnia uzyskanie poziomu tolerowanego ryzyka stwarzanego przez maszyny, co pozwala je świadomie zaakceptować przez projektantów i producentów, a w późniejszym czasie przez użytkowników. W praktyce oznacza to, że nowe maszyny zanim zostaną dopuszczone m.in. do użytkowania, muszą przejść pełną procedurę certyfikacyjną.

Drugą dyrektywą szczegółową dyrektywy ramowej 89/391/EWG jest Dyrektywa Narzędziowa 2009/104/WE. Sformułowano w niej wymagania minimalne, jakie musi spełniać pracodawca wyposażając pracowników w środki pracy, w tym maszyny i urządzenia niezbędne do wykonywania określonych zadań. Zgodnie z zapisem art. 1 pkt 1 dyrektywa ta : „(...) określa minimalne wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy użytkowaniu sprzętu roboczego przez pracowników podczas pracy (...)”.

Polepszenie i/lub przywrócenie walorów użytkowych maszyny wiąże się najczęściej z dokonywaniem przebudowy (zmian) bezpośrednio w maszynie. Stan ten Dyrektywa Maszynowa określa jako „modyfikacja”. Należy podkreślić, że pojęcie „modernizacja” w tej dyrektywie nie występuje. Natomiast w Dyrektywie Narzędziowej słowo „modernizacja” użyte zostało dwukrotnie.

W obu dyrektywach nie sprecyzowano znaczenia pojęć modyfikacji oraz modernizacji. Brak jednoznacznych definicji i związanej z tym usystematyzowanej terminologii, wprowadza niedomówienia oraz zróżnicowane interpretacje zapisów. Jest to szczególnie ważne, kiedy użytkownik przystępuje do procesu modyfikacji maszyny. Wynika to z faktu, że różny stopień dokonanych w niej zmian powoduje zróżnicowany poziom ingerencji technicznej w maszynę. Ma to bezpośredni wpływ na określenie czy dokonane zmiany w maszynie są mało istotne czy znacząco istotne.

W pierwszym przypadku właściciel maszyny nie dokonuje takich zmian, które doprowadziłyby do powstania nowej maszyny. Oznacza to, że użytkownik nie

wchodzi w obowiązki producenta. Maszyna nie traci ważności oznakowania CE, a właściciel nie musi przechodzić pełnej procedury potwierdzającej wymagania zasadnicze.

W przypadku drugim właściciel dokonuje tak istotnych modyfikacji, że powstaje nowa maszyna. Przeprowadzone zmiany są tak głębokie, że substancja maszyny nie spełnia wymagań zasadniczych uzyskanych przez pierwszego producenta na dzień wprowadzenia jej do obrotu (użytkowania). Maszyna traci ważność pierwotnego oznakowania CE, a użytkownik staje się w tym momencie jej „drugim” producentem. Konsekwencją tego stanu jest to, że już właściciel-nowy producent musi ponownie spełnić wymagania Art. 5 ust. 1 dyrektywy. Oznacza to przeprowadzenie żmudnego, czasochłonnego i kosztownego procesu ponownego uzyskania znaku CE.

Dyrektywa maszynowa w żadnym zapisie nie wyjaśnia co oznacza określenie „istotna modyfikacja”, która powoduje już powstanie nowej maszyny. Jak głęboko trzeba zaingerować w strukturę maszyny, aby stać się jej nowym producentem.

Wszystkie wymagania dyrektyw europejskich zostały wdrożone do prawa polskiego. Zgodnie z nimi użytkowanie urządzeń podnoszących typu dźwigniki podlega pod dozór techniczny. Ten fakt bezpośrednio wpływa na sposób postępowania z tą grupą urządzeń. Oznacza to, że chcąc dokonać jakichkolwiek zmian w dźwigniku trzeba przejść przez wszystkie etapy procesu określonego w przepisach UDT jako MODERNIZACJA. Na użytek UDT pojęcie to oznacza :

„Modernizacja to zmiana konstrukcji, zastosowanych materiałów lub parametrów technicznych urządzenia, (...), w stosunku do pierwotnie ustalonych, jednak bez istotnych zmian charakterystyki lub przeznaczenia urządzenia, w stosunku do pierwotnie ustalonych”.

W literaturze związanej z przedmiotowym tematem, jak i w prawodawstwie brak jest jednoznacznej terminologii, której używanie jest warunkiem niezbędnym do właściwego rozumienia i przestrzegania zasad prowadzenia różnych działań z zakresu zmian dokonywanych w maszynach. Ponadto brak jest jednolitych, prostych i czytelnych kryteriów umożliwiających dokonywanie zmian w maszynach. Zarówno w przepisach prawa europejskiego, jak i polskiego oraz w wielu innych dokumentach nie określono w sposób jednoznaczny granic pomiędzy „znaczną” a „nieznaczną” modyfikacją/modernizacją, nie przedstawiono warunków mówiących o tym jak głębokie zmiany wprowadzone w maszynie powodują, że staje się ona już nową maszyną.

W przypadku zmian, które należałoby wykonać w podnośniku, aby spełniał on założone wymagania urządzenia podnoszącego pokrywę komory dekompresyjnej, pytaniem zasadniczym jest na ile one są znaczną lub nieznaczną ingerencją w konstrukcję maszyny? Czy zamiana masy podnoszonego-opuszczanego obiektu technicznego (samochodu) na masę podnoszonej pokrywy zbiornika będzie faktycznie istotną zmianą funkcji jej działania ? Czy forma (ukształtowanie) podnoszonej masy w zbieżnym przestrzennie układzie będzie rzeczywiście w stu procentach zmianą jej przeznaczenia ? Analizowana literatura nie daje na te pytania jednoznacznej odpowiedzi.

Marcin Kluczyk *Diagnostyka drganiowa pomp wtryskowych okrętowych silników tłokowych*

Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, Wydział Mechaniczno-Elektryczny

W artykule przedstawiono wyniki diagnostycznych badań drganiowych pomp wtryskowych. Badania prowadzono na Silniku Sulzer 6AL 20/24 wyposażonym w sześć jednosekcyjnych pomp wtryskowych. Zastosowanie jednosekcyjnych pomp wtryskowych jest charakterystyczne dla średnio i wolnoobrotowych okrętowych silników tłokowych, w przypadku których uszkodzenia instalacji paliwowej stanowią największy odsetek spośród wszystkich uszkodzeń uniemożliwiających normalną eksploatację silnika.

V Sesja referatowa MEDYCYNA HIPERBARYCZNA II

Justyna Car, Radosław Tworus, Jacek Siewiera

Hiperbaryczna terapia tlenowa w leczeniu pacjentów z PTSD i mTBI - doświadczenia własne

Klinika Psychiatrii, Stresu Bojowego i Psychotraumatologii, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

Oddział Kliniczny Medycyny Hiperbarycznej, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

Leczenie z wykorzystaniem hiperbarycznej terapii tlenowej staje się coraz powszechniejsze. Istnieje szereg wskazań do jej stosowania – ich lista jest cały czas aktualizowana i rozszerzana w ostatnich latach. Jak w każdej metodzie leczniczej istnieje kilka przeciwwskazań. HBOT może również skutkować działaniami niepożądanym, ale przy przestrzeganiu procedur, biorąc pod uwagę czynniki ryzyka i przy właściwym nadzorze nad leczeniem, rzadkie działania niepożądane mają zazwyczaj przejściowy charakter. W ciągu ostatnich lat pojawiły się wyniki badań naukowych nad skutecznością HBOT w mTBI oraz kilka doniesień na temat zastosowania w PTSD. Badacze twierdzą, że możliwe jest zastosowanie HBOT jako elementu leczenia ww. zespołów. Na podstawie analizy przypadków, dyskutowane będą oczekiwane i osiągnięte efekty zastosowania metody. Autorzy zaprezentują również sugestie związane z możliwościami modyfikacji stosowanego leczenia, m.in. liczbę przeprowadzanych sesji, długość pojedynczego sprężenia, wartość stosowanego ciśnienia w ATA.

Słowa kluczowe: hiperbaryczna terapia tlenowa, HBOT, zaburzenie stresowe pourazowe, PTSD, mTBI

Piotr Dzięgielewski, Piotr Siermontowski

Dekompresja – problem dla nurka i dla lotnika

*SPZOZ 10 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Bydgoszczy
Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademia Marynarki Wojennej*

Żyjemy na dnie wielkiego oceanu, oceanu powietrznego w tym zakresie podlegamy wszelkim prawom fizyki które dotyczą medycyny hiperbarycznej w odniesieniu do reakcji naszego organizmu niezależnie od tego czy działa na nasz organizm ciśnienie atmosfery nas otaczającej czy też ciśnienie wytwarzane w środowisku podwodnym.

W poznawaniu otaczającego nas świata i tego nawodnego jak i podwodnego pokonujemy bariery które nasz organizm napotyka stosując się do praw fizyki.

Autorzy krótkiego wystąpienia dotyczącego jednego z problemów fizjologicznych związanych z nagłą zmianą ciśnień środowiska pracy nurka jak i pilota przedstawią zagadnienie porównując zagrożenia dla organizmu oraz sposoby zapobiegania negatywnym skutkom dekompresji jakie mogą się pojawić w sytuacjach awaryjnych dla tych dwóch wydawało by się odległych grup zawodowych.

W pierwszej części wystąpienia ujęte zostały podstawowe informacje o samym zjawisku dekompresji zarówno w ujęciu fizjologicznym jak i fizycznym. Autorzy nawiązali także do historycznych etapów poznawania problemów dekompresji jaką była np. choroba kesonowa.

W części biorąc pod uwagę, tematykę sesji w której ma zostać zaprezentowane wystąpienie autorzy skupili się na zjawiska dotyczących medycyny lotniczej.

Mimo, że przywoływane prawa fizyki dotyczące zależności oddziaływania ciśnienia na gaz i ciecz dotyczą w takim samym stopniu środowiska lotniczego jak i nurkowego to jednak występują pewne odrębności wynikające ze specyfiki powstawania dekompresji jak np. przyczyny, szybkość narastania a co za tym idzie występujące różnice w adaptacji organizmu w odpowiedzi na powstałe zmiany ciśnienia środowiska otaczającego.

Szczególne warunki pracy pilota i zwłaszcza w odniesieniu do służby wojskowych pilotów determinują selekcję kandydatów do tego zawodu, ponadto wymuszają specjalistyczne szkolenie i trening oraz wyposażenie wysokościowe,

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

które powinno uwzględniać sytuacje awaryjne w trakcie wykonywania zadania lotniczego.

Dekompresja w medycynie lotniczej a w szczególności takie jej postaci jak dekompresja nagła czy eksplozywna, których determinantem jest czas jej powstawania jak i różnica ciśnień, przed i po wystąpieniu tego zjawiska, mają bardzo poważny wpływ na organizm ludzki.

Powstawanie urazu ciśnieniowego w odniesieniu do naturalnych przestrzeni wypełnionych powietrzem w organizmie pilota jak np. barotrauma zatok, ucha problemy meteoryzmu wysokościowego w odniesieniu do gazów w przewodzie pokarmowym czy choćby niewłaściwe zaopatrzenie stomatologiczne (areodontalgia) mogą stać się przyczyną katastrofy lotniczej.

Odpowiednie wykształcenie, zabezpieczenie wysokościowe pilota jak i presuryzacja kabiny to podstawowe elementy systemu, który ma działać w sytuacjach awaryjnych. Dodać tu należy że dekompresja to nie jedyny problem sytuacji awaryjnej w locie dla organizmu ludzkiego.

Wykonywania lotów w lotnictwie wojskowym zwłaszcza w na samolotach wysokomanowrowych (HPV) w przypadkach kiedy dochodzi do dekompresji powiązane jest z niedotlenieniem organizmu, negatywnym wpływem na organizm przeciążeń (G+ i G-) jaki całym szeregiem niekorzystnych czynników fizycznych, które działając w deficycie czasu współdecydują o przeżyciu pilota sytuacji awaryjnej.

Odrębnym zagadnieniem jest problem dekompresji w lotnictwie cywilnym, jak że założenia dotyczy on masowego transportu pasażerskiego a przeciętny pasażer nie należy do wyselekcjonowanej zdrowotnie grupy personelu lotniczego i z oczywistych względów nie jest przygotowany na wystąpienia takiego zjawiska jak dekompresja na pokładzie samolotu.

W tej części wystąpienia zostały krótko omówione problemy zabezpieczenia w lotnictwie cywilnym przez skutkami nagłej dekompresji.

Odrębnym zagadnieniem, któremu autorzy poświęcili końcową część wystąpienia jest problem wykonywania lotów (zarówno w lotnictwie wojskowym jak i pasażerskim) poprzedzonych np. nurkowaniem. Problem ten z uwagi na swoje podróże w fizjologii organizmu doczekał się swojego ujęcia w przepisach i zaleceniach władz lotniczych i o ile w stosunku do załóg lotniczych traktowany jest z całą powagą to wydaje się być niedoceniany przez pasażerów lotnictwa

cywilnego, którzy nurkując rekreacyjnie często nie uwzględniają tego faktu w planowaniu podróży lotniczych.

słowa kluczowe: dekompresja, dekompresja eksplozywna, choroba ciśnieniowa, choroba wysokościowa, medycyna lotnicza

Piotr Dzięgielewski

Zakażenie miejsca operowanego i efekty wspierania leczenia z użyciem hiperbarii tlenowej i terapii VAC

SPZOZ 10 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Bydgoszczy

Zakażenia szpitalne stanowią ciągle istotny problem dla podmiotów leczniczych w kraju i na świecie.

Definicja zakażenia szpitalnego przyjęta przez polskie ustawodawstwo²⁵ wskazuje, że zakażenie szpitalne to: "Zakażenie, które wystąpiło w związku z udzieleniem świadczeń zdrowotnych, w przypadku gdy choroba: nie pozostawała w momencie udzielania świadczeń zdrowotnych w okresie wylegania albo wystąpiła po udzieleniu świadczeń zdrowotnych, w okresie nie dłuższym niż najdłuższy okres jej wylegania" Wśród postaci klinicznych zakażeń szpitalnych jednymi z najczęściej występujących są zakażenia miejsca operowanego.

Zakażeniem miejsca operowanego (ZMO) wg. definicji przyjętych przez ECDC²⁶ to zakażenie u pacjenta niezakażonego przed zabiegiem, które wystąpiło w ciągu miesiąca od zabiegu, a jeśli pacjent ma wszczepione ciała obce (np. implanty ortopedyczne), w ciągu 3miesiący od daty wykonania zabiegu, w którym wczepiono implant.

²⁵ Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi

²⁶ European Centre for Disease Prevention and Control-Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób -aport z maja 2017-Surveillance of surgical site infections and prevention indicators in European hospitals - HAISII protocol <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/HAI-Net-SSI-protocol-v2.2.pdf>

Z danych statycznych zakażenia miejsca operowanego (ZMO) dotyczą około 3 % wszystkich zabiegów chirurgicznych. W Europie częstość ZMO szacuje się od 1,5% do 20% a w Stanach Zjednoczonych ocenia się występowanie ZMO może sięgać do 15 % wszystkich zakażeń szpitalnych. W Polsce ocenia się, że są na drugim miejscu po zapaleniach płuc.

Niestety dokładność i wiarygodność raportowania występowania przypadków ZMO, które powinny być zgłaszane do sytemu krajowego oraz do Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób powoduje że obraz faktycznie występujących zakażeń związanych z miejscem operowanych pozostaje niepełny.

Zastosowanie wszystkich dostępnych technik, procedur, zabiegów medycznych, które będą skutecznie obniżały procent występowania tego typu zakażeń jest priorytetem dla współczesnej medycyny zabiegowej. Oczywiście ma ono swoją wymierną korzyść w pierwszym rzędzie dla pacjenta, ale i w znaczący sposób przyczynia się do obniżenia kosztów hospitalizacji i często następstw odległych np. w postaci trwałego inwalidztwa.

Biorąc pod uwagę prezentowane wyniki leczenia tlenem hiperbaryczny w wcześniejszych wystąpieniach, a także opublikowane wyniki polskie i zagraniczne w pełni potwierdzają skuteczność leczenia HBOT np wyniki leczenia ran przewlekłych).

Podobnie zastosowanie negatywnego ciśnienia w systemach opatrunkowych (NPWP)²⁷ ma już swoją ugruntowaną historycznie i naukowo pozycję. Pierwsze prace i wyniki pochodzą z końca lat 80. ubiegłego wieku. W latach 90. XX wieku prezentowano wyniki skutecznego działania na rany zakażone opatrunków z podłączonym ujemnym ciśnieniem

Autor biorąc pod uwagę podjęte działania monitorujące w 10 Wojskowym Szpitalu Klinicznym w Bydgoszczy w zakresie leczenia powstałych zakażeń miejsca operowanego, na kilku wybranych przykładach przedstawia wstępne doniesienia skuteczności wpierania procesu leczniczego przez zastosowanie terapii hiperbarycznym tlenem w połączeniu z nowoczesną strategią leczenia ran (TIME) oraz użyciem nowoczesnych opatrunków, w tym opatrunków podciśnieniowy na ranę.

²⁷ NPW T- Negative Pressure Wound Therapy

W ocenie autora oraz przywołanych innych badań, mimo wysokich kosztów stosowania obu technik, można stwierdzić że wsparcie leczeniem tlenem hiperbarycznym połączone z użyciem specjalistycznych opatrunków oraz zastosowaniem NPWP wpływają na poprawę stan pacjentów u których wystąpiły cechy zakażenia miejsca operowanego, a także mają działania prewencyjne w stosunku do rozwoju zakażenia i poprawy ukrwienia rany

Krótki okres obserwacji i niewielka ilość przypadków poddawanych skojarzonemu leczeniu z użyciem HBO i terapii opatrunków podciśnieniowych (system VAC²⁸), w chwili obecnej pozwalają jedynie na doniesienie wstępne o skuteczności leczenia i wymagają dalszych obserwacji w tym monitorowaniu pacjentów po zakończeniu leczenia szpitalnego.

Jacek Siewiera

Choroba dekompresyjna dużych wysokości – opis przypadku pilota samolotu odrzutowego

Prezentacja nie odnosi się do okoliczności powstania DCS ze względu na ich wojskowy charakter.

Niniejsza publikacja stanowi opis przypadku, zagrażającej życiu, postaci choroby dekompresyjnej dużych wysokości powstałej u 51- letniego pilota samolotu odrzutowego powstałej w trakcie wykonywania lotu. Pacjent trafił do Oddziału Klinicznego Medycyny Hiperbarycznej Wojskowego Instytutu Medycznego po upływie ok. 6 godzin od lądowania w dynamicznie pogarszającym się stanie klinicznym, z narastającą dusznością oraz licznymi obrzękami. Podawał narastające drętwienia kończyn z prawostronnym niedowładem. Na kończynach, w okolicy ud, brzucha oraz klatki piersiowej uwagę zwracały rozległe, sino-fioletowe zmiany o charakterze marmurkowej skóry. W momencie przyjęcia do Oddziału u chorego występowały zaburzenia świadomości. W badaniach laboratoryjnych stwierdzono: Hct 66%, Hgb 22,7g/dl, mleczały 4,7 mmol/l, potas 6,0 mmol/l oraz narastające cechy ostrej niewydolności nerek. W badaniu ultrasonograficznym serca oraz tomografii

²⁸ VAC-Vacuum Assisted Closure

komputerowej głowy nie zidentyfikowano makroskopowej wolnej fazy gazowej. Uwidoczniono obraz rozległej hipoperfuzji mózgową sugerującą masywne, świeżenie niedokrwienie ośrodkowego układu nerwowego. Przed wdrożeniem leczenia, nawiązano kontakt z oddalonym o 450 kilometrów, cywilnym ośrodkiem: W wyniku konsultacji międzyośrodkowej uzgodniono optymalne postępowanie lecznicze choroby dekompresyjnej dużych wysokości i wdrożono leczenie hiperbaryczne oraz terapię podtrzymującą życie w obrębie trzech układów: oddechowego, krążenia oraz ośrodkowego układu nerwowego. Wykonano rekompresję leczniczą U.S. Navy no.6 w trybie intensywnej terapii (z sedacją, respiratoroterapią oraz podażą amin presyjnych, norepinefryna, dobutamina, adrenalina), a następnie kontynuowano leczenie bez wybudzania ze snu farmakologicznego w Oddziale Intensywnej Terapii (ICU), gdzie dołączono terapię nerkozastępczą CVVHDF. Wobec zaburzeń oksygenacji, w kolejnej dobie u chorego rozpoczęto zabieg pozaustrojowej oksygenacji z wykorzystaniem ECMO żyłno-żylnego i kontynuowano leczenie w ICU Kliniki Kardiologii. W ciągu kolejnych 6 dobie obserwowano poprawę stanu klinicznego, poliurię oraz redukcję obręzków obwodowych i płuc. Po uzyskaniu zadawalającej wentylacji mechanicznej zakończono oksygenację pozaustrojową. Po wybudzeniu pacjenta nie stwierdzono ubytków neurologicznych. W 19 dobie pacjent został wypisany w stanie ogólnym bardzo dobrym, w pełnym kontakcie, bez deficytów neurologicznych w badaniu przedmiotowym oraz kontrolnym badaniu PET-CT znakowanym glukozą.

VI Sesja referatowa EKOLOGIA

Waldemar Walczowski, Małgorzata Merchel, Piotr Wieczorek
Pływaki ARGO na Bałtyku – 2 lata użytkowania

Instytut Oceanologii PAN, Sopot

W listopadzie 2018 światowy program ARGO osiągnął kolejny kamień milowy: pływaki Argo dostarczyły dane z 2 000 000 pomiarów oceanicznych. Profile CTD (temperatura, zasolenie w funkcji głębokości) przesyłane są w czasie rzeczywistym z sieci 4000 pływaków swobodnie dryfujących po morzach i oceanach. Dane obrabiane w centrach odbiorczych służą do potrzeb oceanografii operacyjnej i prognoz meteorologicznych oraz stanowią cenny materiał do badań naukowych. Polska ma swój udział zarówno w budowaniu i utrzymaniu sieci pływaków, jak i w zdobywaniu nowych akwenów.

Pływaki Argo zbudowane zostały z myślą o badaniu głębokiego oceanu. Dzięki wysiłkom Polski program Argo zaimplementowany został na Bałtyku Południowym. Po pierwszych niepowodzeniach w pomiarach do dna, związanych z dużym pionowym gradientem gęstości wody, udało się dobrać odpowiedni model pływaka i skonfigurować parametry misji bałtyckich. Oprócz czujników temperatury i elektroprzewodności zastosowano czujniki zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie morskiej. Obecnie polskie pływaki Argo wodowane przez Instytut Oceanologii PAN w Sopocie wykonują standardowe misje w Głębi Bornholmskiej, Rynnie Słupskiej i Głębi Gdańskiej, na trasie wlewu słonych wód głębinowych z Morza Norweskiego.

ARGO floats on the Baltic Sea - 2 years of exploitation

In November 2018, the world's ARGO program has reached next milestone: Argo floats have provided data from 2,000,000 ocean casts. CTD profiles (temperature, salinity as a function of depth) are transmitted in real time from a network of 4,000 floats drifting freely on the seas and oceans. The data processed in the Argo centers are used for the needs of operational oceanography, meteorological forecasts and constitute valuable material for

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

scientific research. Poland has a contribution to the construction and maintaining of a network of drifters, as well as in acquiring new regions of investigation.

Argo floats were built to study the deep ocean. Thanks to the efforts of Poland, the Argo program was implemented in the South Baltic. After the first failures in the measurements to the bottom, associated with a large vertical gradient of water density, we managed to select the appropriate float type and configure the parameters of the Baltic missions. In addition to temperature and conductivity sensors, dissolved oxygen sensor was used. At present, Polish Argo floats launched by the Institute of Oceanology of the Polish Academy of Sciences in Sopot perform standard missions in the Bornholm Deep, Slupsk Channel and Gdańsk Deep, on the pathway of the deep salty water from the North Sea advection.

Krzysztof Stopierzyński

„Marelitt Baltic Project” - Operacja oczyszczania morza bałtyckiego z sieci widm.

Projekt Marelitt Baltic jest międzynarodowym projektem, mającym za zadanie zinwentaryzować, ocenić i przygotować technologię usuwania z morza bałtyckiego porzuconych i utraconych narzędzi połowowych. Setki lub tysiące ton sieci rybackich zalegają w wodzie - zarówno na dnie jak i np. na wrakach statków. Część z tych sieci ciągle jest aktywna - wpadają w nie ryby, ssaki morskie i ptaki, następnie giną próbując się uwolnić. Zjawisko to po angielsku nazywa się "ghost fishing" - przetłumaczone jako "sieci widma". W prezentacji zostanie przedstawiona operacja oczyszczania wraków w niemieckiej i polskiej strefie Bałtyku przez firmę Baltic Diving Solutions na zlecenie Fundacji WWF Polska.

Wojciech Wiesner, Piotr Kunysz

Zarządzanie ryzykiem podczas uprawiania kitesurfingu jako podstawowy warunek skutecznego szkolenia i bezpiecznego pływania

*Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Instytut Turystyki i Rekreacji,
Katedra Rekreacji*

Artykuł omawia zagadnienia związane z bezpieczeństwem podczas uprawiania keitesurfingu (pływanie na desce z latawcem). Rozważania przeprowadzono w oparciu o procedury zarządzania ryzykiem. Procedury te można określić zamiennie jako zarządzanie własnym bezpieczeństwem. Zarządzanie ryzykiem pozwala minimalizować zagrożenia bez rezygnacji z osiągnięcia zaplanowanych celów sportowych.

Autorzy w pierwszej kolejności opisują procedury związane z identyfikacją zagrożeń występujących w tej dyscyplinie. Nauczanie i uprawianie kitesurfingu wiąże się z pokonywaniem dużej ilości zagrożeń. Mają one charakter zewnętrzny i wewnętrzny. Kolejny etap to analiza ryzyka, rozumianego jako iloczyn negatywnych zdarzeń i prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Następnie omówiono sposoby radzenia sobie z zagrożeniem w przypadku jego wystąpienia. Ostatni etap to kontrola (śledzenie) ryzyka – czy nie pojawiły się nowe zagrożenia, a ryzyko pozostaje na niezmiennym poziomie. Opisane oddziaływania metodyczne można określić mianem edukacji dla bezpieczeństwa.

słowa kluczowe: kitesurfing, ryzyko, bezpieczeństwo, edukacja dla bezpieczeństwa

Risk management in kitesurfing as a basic condition effective training and safety sailing

The article discusses issues related to safety during kitesurfing (swimming on a board with a kite). The considerations were based on risk management procedures. These procedures can be described interchangeably as managing your own safety. Risk management allows you to minimize threats without sacrificing your planned sports goals. The authors first describe the procedures

related to identification of threats occurring in this discipline. Teaching and practicing kitesurfing involves overcoming a large number of threats: external and internal. The next stage is risk analysis, understood as the product of negative incidents and the probability of their occurrence. Next is the discussion about ways of dealing with the threat. The last stage is the risk control - whether new threats have emerged and the risk remains unchanged. The described methodical impacts can be described as education for safety.

Keys: kitesurfing, risk, safety, safety education

Marzenna Wiśniewska

Ocena stanu ekologicznego Jeziora Charzykowskiego na podstawie wieloletnich badań fitoplanktonu

Zakład Inżynierii Środowiska, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Wieloletnie obserwacje składu gatunkowego, struktury, biomasy i koncentracji chlorofilu *a* w fitoplanktonie Jeziora Charzykowskiego wskazały na długookresowe zmiany zmierzające do wyraźnej poprawy stanu ekologicznego jeziora. Ostatnie badania przeprowadzone w latach 2014-2017 pokazały, że biomasa ogólna fitoplanktonu jest znacznie niższa niż notowana w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku i w okresie letnim wynosi średnio 4,2 mg/dm⁻³. Obecnie nie występują zakwity sinicowe, które wcześniej były notowane każdego lata. Nadal jednak wśród cyjanobakterii występują gatunki potencjalnie toksyczne takie jak: *Microcystis aeruginosa*, *Gloeotrichia echinulata*, *Aphanizomenon flos-aquae* i *Dolichospermum spiroides*, dlatego w roku 2017 wykonano analizy toksykologiczne. Zastosowana metoda HPLC-PDA nie wykryła obecności toksyn w ekstraktach cyjanobakterii; mikrocyistyna i anatoksyny-a nie zostały zidentyfikowane.

Aktualne badania struktury i dynamiki fitoplanktonu oraz analiza wskaźników troficznych

(IT, CH, IFPL), służących do oceny stanu ekologicznego dużych jezior wskazują na postępującą poprawę jakości wód Jeziora Charzykowskiego.

słowa kluczowe: jezioro, stan troficzny, fitoplankton, biomasa, chlorofil *a*

Jerzy K. Garbacz, Jacek Cieściński, Jerzy Ciechalski, Ryszard Dąbkowski, Jolanta Cichowska

Warunki termiczno-tlenowe Jeziora Charzykowskiego w szczycie stagnacji letniej w latach 2014-2017 na tle historii badań akwenu

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Zakład Inżynierii Środowiska

Prezentowano analizę warunków termiczno-tlenowych w wybranym, reprezentatywnym punkcie Jeziora Charzykowskiego w szczycie stagnacji letniej. Uwzględniono wyniki badań własnych, z lat 2014-2017 na tle wcześniejszych, opublikowanych przez innych autorów. Pomiary prowadzono co 1m od powierzchni akwenu do jego dna w miesiącu sierpniu w miejscu największego przegłębienia południowej części jeziora. Celem badań było porównanie zasięgu i miąższości warstw stratyfikacyjnych oraz warunków tlenowych jeziora z wynikami uzyskanymi przez innych autorów, w tym uwzględnieniem pierwszych rezultatów opublikowanych w latach czterdziestych ubiegłego wieku. Wykazano, że strefa beztlenowa obejmuje obecnie cały hypolimnion, a na granicy z metalimnionem zaznacza się wyraźny deficyt tlenu. Uzyskane wyniki badań własnych w porównaniu z wcześniejszymi, wskazują na systematyczne pogarszanie się warunków tlenowych Jeziora Charzykowskiego.

słowa kluczowe: stratyfikacja wód, deficyt tlenu, Jezioro Charzykowskie.

VII Sesja referatowa MEDYCYNA NURKOWA II

Dorota Niewiedział, Michał Żychliński, Romuald Olszański
Niezbadane aspekty problematyki lęku u płetwonurków.

*Instytut Psychologii, Zakład Psychologii Rozwoju Człowieka. Uniwersytet
Zielonogórski
Wojskowy Ośrodek Medycyny Prewencyjnej Gdynia
Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej WIM Gdynia*

Dotychczasowe badania psychologiczne na temat lęku u nurków koncentrują się w aspekcie psychologii stosowanej i dotyczą głównie jednego problemu: ustaleniu psychologicznych przyczyn wypadków nurkowych. W perspektywie psychologii klinicznej są to zagadnienia dotyczące lęku panicznego opisywanego w literaturze jako najczęstsza przyczyna zgonów nurków. Kolejnym obszarem badawczym, który uwzględnia problematykę lęku jest ogólny model wydajności profesjonalnych nurków, którzy powinni posiadać psychologiczne różne kompetencje między innymi - zarządzanie lękiem i stresem (oraz inne: krytyczne myślenie, ocena w podejmowaniu decyzji, analiza problemu i rozkładu czasu itd), dzięki którym, możliwe stałoby się przeciwdziałanie sytuacjom zagrażającym utracie życia. Dodatkowo w literaturze przedmiotu ważnym aspektem poszukiwań badawczych stało się ustalenie optymalnego osobowościowego profilu nurka rekreacyjnego i zawodowego. Wyniki różnych badań sugerują, że liczba zachowań wysokiego ryzyka ujawnianych przez nurków, zależy od ich typu osobowości. Cechy takie jak wysoki neurotyzm, zbyt wysoka wrażliwość, wysokie wyniki w skali lęku jako-cechy mogą być predyktorami wypadków nurkowych.

Obserwacje pokazują, że dotychczasowe psychologiczne rozważania nie dość precyzyjnie wyjaśniają psychologiczny mechanizm powstawania lęku u płetwonurków. Wydaje się, że obok ustalonych już stałych osobowościowych, warunkujących minimalizację ryzyka wypadku nurkowego, należy uwzględnić poziom specyficznego lęku- leku przed śmiercią, opisywanego w literaturze jako ważny regulator zachowań ryzykownych, oraz poziom zaufania do ludzi, traktowany jako czynnik regulujący możliwość uzyskania pomocy w sytuacji zagrażającej życiu. Zaufanie do ludzi wydaje się być zmienną zależną od

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

ustalonych już w perspektywie psychologicznej stylów przywiązania, które regulują zachowanie człowieka w sytuacjach społecznych.

Ryszard Czarnecki

Wady starszych konstrukcji obiegów zamkniętych – zaletami następných

Wystąpienie omawia ważne konstrukcje w rozwoju obiegów zamkniętych, podkreślając ich ograniczenia i wady. Celem jest pokazanie, jak je wykorzystać, budować doskonalsze konstrukcje w obiegach pół zamkniętych i zamkniętych. Również jak projektować lub dobierać odpowiednie korektory dla mechanicznych konstrukcji, przenosić na elektroniczne CCR.

Omówienie zastosowania wynalazku (który powstał dla wojska) w medycynie ratunkowej.

Przedstawienie zalet urządzenia przyspieszającego usuwanie tlenu węgla, bez stosowania komór rekompresyjnych - już w karetce.

Autorzy rozwiązań: Ryszard Kłós i Ryszard Czarnecki, patent i zgłoszenie.

Mariusz Kozakiewicz, Jakub Szyller, Dorota Kaczerska, Piotr Siermontowki, Romuald Olszański, Maciej Kornatowski

Wpływ dekompresji tlenowej i powietrznej na aktywność oksygenazy hemowej (HO-1)

Katedra i Zakład Chemii Środków Spożywczych Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy UMK w Toruniu

NZOZ Dialab, Wrocław

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej WIM Gdynia

Katedra i Klinika Geriatrii Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy UMK w Toruniu

Główną rolą oksygenazy hemowej (HO-1) jest enzymatyczna dekompozycja hemu w wyniku czego powstają jony żelaza, tlenku węgla i biliwerdyny. Jednak właściwości tego enzymu daleko wykraczają poza usuwanie prooksydacyjnego hemu z mikrośrodowiska. Białko wykazuje także właściwości cytoprotekcyjne, przeciwutleniające, wywiera wpływ na ogromne spektrum procesów komórkowych. Reguluje wrodzoną i nabytą odpowiedź immunologiczną, nasila angiogenezę, istotnie wpływa na cykl komórkowy, może nasilać, jak i hamować podziały komórkowe. Z najnowszych badań wynika udział oksygenazy HO-1 w procesach różnicowania komórek progenitorowych w kierunku komórek dojrzałych. Ekspresja HO-1 w warunkach fizjologicznych jest niewielka, wzrasta natomiast w wyniku działania wielu czynników m.in. stresu oksydacyjnego, stanu zapalnego, tlenek azotu, hipoksji hiperoksji

Celem badania było porównanie wpływu ekspozycji hiperbarycznej z dekompresją tlenową i powietrzną, na aktywność HO-1. Badania przeprowadzona w 2 grupach 30 osobowych, które wyraziły zgodę na udział w ekspozycjach w komorze hiperbarycznej na głębokość 30 i 60 m. Od badanych została pobrana została krew przed i po ekspozycji.

Przed ekspozycją aktywność badanego parametru był na podobnym poziomie. Zaobserwowano istotne niższe stężenie HO-1 po ekspozycji z zastosowaniem dekompresji tlenowej w porównaniu do dekompresji powietrznej. Wyniki mogą być min. rezultatem znacznie krótszego przebywania w warunkach hiperbarycznych osób, u których została zastosowana dekompresja tlenowa a także różnym nasileniem stresu oksydacyjnego.

słowa kluczowe: oksygenaza hemowa, dekompresja, stres oksydacyjny

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

Maciej Kornatowski, Mariusz Kozakiewicz, Piotr Siermontowski,
Dorota Niewiedział, Romuald Olszański, Kornelia Kędzióra-
Kornatowska

*Neurobiochemiczna ocena wpływu ekspozycji hiperbarycznej na
organizm nurków*

*Katedra i Klinika Geriatrii Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy
UMK w Toruniu*

*Katedra i Zakład Chemii Środków Spożywczych Collegium Medicum im.
L. Rydygiera w Bydgoszczy UMK w Toruniu*

*Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej Gdynia
Instytut Psychologii, Zakład Psychologii Rozwoju Człowieka. Uniwersytet
Zielonogórski*

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej WIM Gdynia

Nurkowanie staje się coraz bardziej popularną formą rekreacji. Wraz ze wzrostem popularności tej formy rekreacji rośnie potencjalne ryzyko wypadków nurkowych. Analizy wypadków wskazują na to, że bardzo istotnym aspektem są zdolności kognitywne i psychika nurka, lęk oraz towarzyszący nurkowaniu stres jest "cichym sprawcą", stojącym za częścią wypadków nurkowych.

Współwystępowania zaburzeń lękowych i zaburzeń nastroju oraz synergizm wielu objawów powoduje, że zbadanie podstaw neurochemicznych niepokoju w nurkowaniu jest niezmiernie skomplikowane. W wielu doniesieniach naukowych opisano rolę neurotransmiterów monoaminowych w kontekście badania lęku (np., serotonina, norepinefryna).

Celem badania było porównanie wpływu ekspozycji hiperbarycznej z dekompresją tlenową i powietrzną, na wybrane neurotrofiny. Badania przeprowadzona w 2 grupach 30 osobowych, które wyraziły zgodę na udział w ekspozycjach w komorze hiperbarycznej na głębokość 30 i 60 m. Od badanych została pobrana krew przed i po ekspozycji.

Zaobserwowano istotne wyższe stężenie neurotroficznego czynnika pochodzenia mózgowego (BDNF) oraz badanych neurotrofin (NT-3 i NT-4) w przypadku dekompresji tlenowej .

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

Program i Streszczenia referatów

słowa kluczowe: neurotroficzny czynnika pochodzenia mózgowego, neurotrofiny , dekompresja

Jarosław Kijewski, Piotr Siermontowski

Uraz ciśnieniowy ucha środkowego- najczęstsza barotrauma u nurków

Wojskowa Stacja Krwiodawstwa Gdańsk

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej WIM Gdynia

Liczba urazów związanych z nurkowaniem jest niższa niż w innych sportach. Wśród nich aż około 90% to urazy spowodowane przez barotraumę uszu i zatok. Większość autorów badań i publikacji naukowych jest zgodna, że najczęstszym urazem ciśnieniowym u nurków, zarówno amatorów, jak i zawodowych, jest barotrauma ucha środkowego. Leczenie urazu ciśnieniowego ucha środkowego zazwyczaj jest objawowe, jednak w sytuacji kiedy doszło do przetrwałej perforacji błony bębenkowej, uszkodzenia łańcucha kosteczek słuchowych, wymagana jest hospitalizacja i leczenie operacyjne w ramach oddziału otolaryngologicznego. W patogenezie barotraumy ucha środkowego najważniejsze znaczenie ma dysfunkcja trąbki Eustachiusza, dlatego też zasadnym wydaje się być ustalenie odpowiedniego schematu kwalifikacji lekarskiej nurków bezpośrednio przed nurkowaniem. Na podstawie przeglądu dostępnego piśmiennictwa oraz przeprowadzonych własnych badań klinicznych, autorzy wskazują na ważną rolę otoskopowej oceny błony bębenkowej z jednocześnie wykonaną audiometrią impedancyjną (tympanometrią), jako prostych, przesiewowych badań mających na celu eliminację nurków z ryzykiem wystąpienia urazu ciśnieniowego ucha podczas zanurzania, bądź wynurzania.

Piotr Siermontowski, Krzysztof Dziewiatowski

Przypadek urazu ciśnieniowego płuc podczas amatorskiego nurkowania szkoleniowego

*Oddział Neurologii 7 Szpitala Marynarki Wojennej w Gdańsku
Zakład Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej*

W wystąpieniu opisano dwa przypadki urazu ciśnieniowego płuc do których doszło podczas nurkowań szkoleniowych; u instruktora i uczestnika szkolenia. W obu sytuacjach wypadek nurkowy nie był rozpoznany a prawidłową diagnozę postawiono w czasie, gdy podjęcie leczenia hiperbarycznego było niecelowe. W przypadku uczestnika szkolenia istotne było nałożenie kilku zespołów objawów różnych schorzeń z których tylko część wynikała z wypadku nurkowego. Oba opisywane przypadki wykazały skrajny brak wiedzy instruktorów nurkowania amatorskiego na temat chorób i wypadków nurkowych.

VIII Sesja referatowa VARIA

Paweł K. Zarzycki

Postęp w wielowariancyjnych multisensorach działających na małych jednostkach pływających

Department of Environmental Technologies and Bioanalytics, Faculty of Civil Engineering, Environmental and Geodetic Sciences, Koszalin University of Technology, Śniadeckich 2, 75-453 Koszalin.

RECENT ADVANCES ON DEVELOPMENT OF MULTIFUNCTIONAL MICROSENSORS OPERATING ON SMALL SAILING YACHT

This research communication aims on development of microsensors, which can be used as part of simple spatial/physicochemical data acquisition system that may operate on small recreational sailing yacht. The idea is to combine complex hybrid sensors for online measurement of various physicochemical parameters (pH, Oxidation Reduction Potential, Conductivity, Resistivity, Total Dissolved Solids, Resistivity, Salinity, Seawater σ , Dissolved Oxygen, Atmospheric pressure and Temperature), chemical factors (micropollutants and biomarkers adsorbed on various microfluidic devices e.g.: paper based microfluidic devices/ μ PADs, working in normal and reversed phase modes) as well as time/spatial parameters (GPS coordinates, sonar scanning and visualization). These sensors may be integrated within floating rope, which can be easily attached to the stern of sailing yacht and enabling frequent replacements of μ PADs active modules. Proposed methodology allows non-expensive monitoring and identification of pollutants sources in surface water ecosystems. Additionally, the environmental expeditions based on sailing yacht Tara will be reported [1] as well as small sailing yachts constructions that can be adapted for future expeditions including Setka A (invented by Janusz Maderski) [2] or Exlex (invented by Sven Yrvind) [3].

References:

[1] <https://oceans.taraexpeditions.org/en/m/about-tara/>

[2] <http://www.maderski.pl/>

[3] <http://www.yrvind.com/>

Polskie Towarzystwo Medycyny i Techniki Hiperbarycznej

XX Jubileuszowa Konferencja Naukowa

Zbigniew Dąbrowiecki, Małgorzata Dąbrowiecka, Romuald Olszański, Piotr Siermontowski

Ocena skażenia mikrobiologicznego wody, powietrza i powierzchni pomieszczeń na terenie Portu Wojennego Gdynia

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej WIM Gdynia

Wspólnota Europejska wydała Dyrektywę 2000/54/WE, która dotyczy ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na czynniki biologiczne w miejscu pracy. Dyrektywa określa obowiązki pracodawcy w zakresie ochrony pracowników przed narażeniem na czynniki biologiczne, zawiera klasyfikację czynników biologicznych, które stanowią zagrożenie w miejscu pracy oraz opisuje środki bezpieczeństwa i miejsca, gdzie narażenie na czynniki biologiczne jest szczególnie niebezpieczne. W związku z możliwością wystąpienia szkodliwych czynników biologicznych w powietrzu wewnętrznym konieczna jest jakościowa i ilościowa kontrola poziomu mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza. W bieżącym roku wykonaliśmy badanie pilotażowe jakości mikrobiologicznej powietrza na terenie dwóch obiektów Marynarki Wojennej RP.

Zanieczyszczenie mikrobiologiczne było zróżnicowane, liczebność drobnoustrojów nie przekroczyła progów ilościowych zawartych w normach PN-89/Z-04111/02 i PN-89/Z-04111/03 i opracowanej propozycji Zespołu Ekspertów ds. Czynniki Biologicznych Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN. Mikroorganizmami dominującymi w powietrzu były grzyby strzępkowe, które często stanowiły ponad 60% - 70% wyizolowanych organizmów. Próby odciskowe pobrane z powierzchni sąsiadujących z miejscem poboru prób powietrza również wykazały duże ilości grzybów pleśniowych. Ponadto prawie we wszystkich próbach pobranych z powierzchni wykryto obecność bakterii z rodzaju *Staphylococcus*, a ponad 50% zawierało *S. aureus*.

Wykazano, że w obydwu obiektach stężenie grzybów pleśniowych i drożdży w 1m³ powietrza jest wyższe od stężenia bioareozolu bakteryjnego, co można wytłumaczyć podwyższoną wilgotnością, szczególnie w Ośrodku Szkolenia Nurków.

Daria Przybylska, Andrzej Borzęcki

Zastosowanie hiperbarycznej terapii tlenowej w leczeniu wspomagającym skórne przeszczepy

Katedra i Zakład Higieny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Urazy skóry, problemy z gojeniem się ran, infekcje, guzy, oraz rozległe oparzenia są problematyczne w procesie terapeutycznym. Często jedynym rozwiązaniem pozostaje zastosowanie miejscowych przeszczepów skórnych. Techniki wykonania zabiegu zależą od doświadczenia operatora oraz stanu pacjenta [1,2]. Mimo znacznego rozwoju metod terapeutycznych istnieje znaczna śmiertelność wśród pacjentów z rozległymi oparzeniami. Zasadnicze jest właściwe postępowanie z raną pooperacyjną. Stwierdzono możliwość zmniejszenia ryzyka wystąpienia sepsy po zabiegach związanych z przeszczepami skóry. Zastosowanie hiperbarycznej terapii tlenowej znacznie poprawia rokowania pacjenta poprzez wpływ na procesy naprawcze organizmu [3]. Główne oddziaływanie na tkanki odbywa się poprzez poprawę ukrwienia przeszczepionego fragmentu skóry, powstawanie nowych naczyń, lepszą wydajność fibroblastów oraz zmniejszenie stopnia uszkodzenia. Przeszczepianie dużych płatów skóry niesie ze sobą większe ryzyko negatywnych następstw pooperacyjnych takich jak nawet odrzucenie przeszczepu. Prowadzone badania mają za zadanie zmniejszyć to ryzyko do minimum i poprawić rokowanie pacjenta oraz jego stan psychiczny [4]. Oparzenia skóry przed zabiegiem powodują miejscowe zwiększenie krzepliwości krwi. Hiperbaryczna terapia tlenowa ma duże szanse na odwrócenie tego negatywnego działania poprzez rozpoczęcie procesu neorewaskularyzacji. Stwierdzono również korzystne działanie bakteriobójcze oraz bakteriostatyczne oddziaływanie tlenu na mikroorganizmy jak i egzotoksyny znajdujące się w tkankach [5]. Istotne są również aspekty ekonomiczne. Szybka poprawa stanu miejscowego po zabiegu, skrócenie hospitalizacji oraz zastosowanie antybiotykoterapii w mniejszym wymiarze przemawia na korzyść wybrania tej metody leczenia jako leczenia wspomagającego [6]. Optymistyczne wyniki zachęcają do dalszych badań i zastosowania nowej metody na większą skalę aby ocenić jej rzeczywistość

wartość. Grupy badaczy sugerują przeprowadzenie badań na większą skalę w celu jednoznacznego określenia korzyści [7].

Wnioski: Wczesne zastosowanie terapii hiperbarycznej w połączeniu z zabiegiem operacyjnym może dać zadowalające efekty i przyspieszyć proces gojenia. Konieczne są dalsze badania na dużej grupie pacjentów pozwalające jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie jak opłacalna pod względem finansowym i psychospołecznym jest ta nowatorska terapia.

słowa kluczowe: tlenowa terapia hiperbaryczna, przeszczepy skórne, oparzenia.

key words: hyperbaric oxygen therapy, skin grafts, burns.

Piśmiennictwo:

1. Chiang IH, Tzeng YS, Chang SC, Is hyperbaric oxygen therapy indispensable for saving mutilated hand injuries?, *Int Wound J.* 2017 Dec;14(6):929-936
2. Araújo FM, Kondo RN, Minelli L, Pyoderma gangrenosum: skin grafting and hyperbaric oxygen as adjuvants in the treatment of a deep and extensive ulcer, *An Bras Dermatol.* 2013 Nov-Dec;88(6 Suppl 1):176-8
3. Chiang IH, Chen SG, Huang KL et al, Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in severe burns: Experience in Taiwan Formosa Water Park dust explosion disaster, *Burns.* 2017 Jun;43(4):852-857
4. Francis A, Baynosa RC, Hyperbaric Oxygen Therapy for the Compromised Graft or Flap, *Adv Wound Care (New Rochelle).* 2017 Jan 1;6(1):23-32
5. Jones MW, Cooper JS, Hyperbaric, Skin (Integument) Grafts And Flaps, *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018-2017 Nov 20.*
6. Edwards M, Cooper JS, Hyperbaric, Thermal Burns, *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018-2017 Dec 18.*
7. Eskes A, Vermeulen H, Lucas C et al, Hyperbaric oxygen therapy for treating acute surgical and traumatic wounds, *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Dec 16;(12):CD008059