

## Wykład inauguracyjny

*Adam Olejnik*

### ROZWÓJ I STAN OBECNY TECHNIKI ZDALNIE STEROWNYCH POJAZDÓW GŁĘBINOWYCH

Aktualnie zdalnie sterowane pojazdy głębinowe (ROV – z j. ang: remotely operated vehicle) to najczęściej eksploatowane obiekty oceanotechniczne. Jest to również najprężniej rozwijający się dział technologii prac podwodnych. Dziś nie wiele osób wyobraża sobie wykonywanie pracy pod wodą bez ich zastosowania. Ale czy wszyscy zdają sobie sprawę, że historia ich rozwoju sięga drugiej połowy XIX wieku? I jakie czynniki miały wpływ na ich powstanie oraz rozwój? W referacie zostanie zaprezentowana wielowątkowa historia zdalnie sterowanych pojazdów głębinowych oraz aktualny stan tej techniki. Wydzielone zostaną okresy rozwojowe pojazdów w których dokonano charakterystyki technicznej, wskazane zostaną wynalazki, które bezpośrednio przyczyniły się do ich powstania i rozwoju.

*Ignacy Baumberg*

### PRAKTYCZNE ASPEKTY ZABEZPIECZENIA MEDYCZNEGO DZIAŁAŃ Z ZAKRESU RATOWNICTWA WODNEGO W PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ

Autor przedstawia elementy rzeczywistych zdarzeń/wypadków nurkowych wymagających ratowniczych działań medycznych jako przykłady stosowanych sposobów myślenia i działania w takich zdarzeniach. Cytując aktualne przepisy dotyczące bezpieczeństwa służby strażaków wskazuje na konieczność wypracowania precyzyjnych zasad zabezpieczenia medycznego działań nurkowych oraz przygotowania do działań nurkowych we współpracy z jednostkami ochrony zdrowia.

*Hubert Białasiewicz, Maciej Konarski, Romuald Olszański*

### OCENA BEZPIECZEŃSTWA NURKOWAŃ PRZY ZASTOSOWANIU BADANIA METODĄ DOPPLERA.

W ostatnich latach wzrasta liczba osób nurkujących rekreacyjnie, zarówno w Polsce, jak i w cieplejszych akwenach, rośnie też w związku z tym ilość wypadków nurkowych, jak i odległych następstw nurkowania. Bezpieczeństwo stosowanych tabel dekompresyjnych było zagadnieniem stale obecnym w pracach patofizjologów nurkowania. Przy stosowaniu najpopularniejszych tabel US Navy aż w 3,9% przypadków występuje choroba dekompresyjna. Jeszcze większe zastrzeżenia zdają się budzić tzw. komputery nurkowe, bezgraniczne zaufanie tym urządzeniom i „wyłączanie myślenia” jest częstą przyczyną wypadków nurkowych. Weryfikacja obecnie stosowanych tabel nurkowych polegała na stwierdzaniu braku objawów tzw. „bends”, jednak dłuższe obserwacje nurków pozwalają stwierdzić odległe następstwa

nurkowania pod postacią dyskretnych zmian neurologicznych, jak również jałowej martwicy kości. Nasuwa się więc pytanie, czy można stratyfikować ryzyko wystąpienia choroby dekompresyjnej bardziej czułymi badaniami? Już 150 lat temu zauważono związek pomiędzy występowaniem choroby dekompresyjnej a pojawieniem się pęcherzyków gazowych w ciele nurka. Jednakże dopiero zastosowanie ultradźwięków do wykrywania pęcherzyków gazowych we krwi żyłnej dało narzędzie, przy pomocy którego można było badać ryzyko wystąpienia choroby dekompresyjnej.

*Bogumił Filipek, Zdzisław Kobos, Romuald Olszański, Piotr Siermontowski, Robert Koktysz*

PRÓBA OCENY SPRAWNOŚCI PSYCHICZNEJ NURKÓW PODCZAS SYMULOWANYCH EKSPOZYCJI POWIETRZNYCH ZA POMOCĄ TESTÓW ARYTMETYCZNYCH.

Nurkowie doświadczalni, wykonujący symulowane nurkowania powietrzne do nadciśnienia odpowiadającego głębokości 30 i 60 m. byli poddawani badaniom psychologicznym poprzez rozwiązywanie prostego testu arytmetycznego. Badanie polegało na sumowaniu ciągów po 5 cyfr. Mierzono czas wykonania testu, oraz ilość popełnionych błędów. Testy były rozwiązywane przed wejściem do komory, podczas ekspozycji (w zależności od czasu trwania raz, lub wielokrotnie) i po zakończeniu ekspozycji.

Wyniki poddano analizie statystycznej określając wpływ hiperbarii, a konkretnie narkozy azotowej na prawidłowość wykonywania testów.

*Dominik Graczyk, Zbigniew Jethon, Andrzej Magiera*

BADANIE WPŁYWU NURKOWANIA NA RÓWNOWAGĘ AUTONOMICZNĄ PARAPLEGIKÓW Z WYKORZYSTANIEM ANALIZY SPEKTRALNEJ ZMIENNOŚCI RYTMU ZATOKOWEGO SERCA (HRV)

Nurkowanie cieszy się coraz większym zainteresowaniem osób niepełnosprawnych. Podwodne środowisko „zerowej grawitacji” pozwala osobom z różnymi rodzajami niepełnosprawności na swobodne poruszanie się w toni wodnej. Nurkowanie poprzez ruch oddziałuje również rehabilitacyjnie.

Środowisko wodne powoduje m.in. aktywację autonomicznego układu nerwowego (AUN). Po nurkowaniu następuje rozluźnienie i spadek pobudzenia. Nie jest pewne czy równoległe z tymi procesami zmienia się równowaga w układzie autonomicznym.

Analiza zmienności rytmu zatokowego serca (heart rate variability – HRV) jest nieinwazyjną metodą oceny wpływu AUN na czynność serca, jej parametry określają współdziałanie współczulnego (SNS) i przywspółczulnego (PNS) układu nerwowego w zakresie regulacji częstości pobudzenia węzła zatokowego. Jedną z najczęściej stosowanych metod oceny HRV jest analiza spektralna.

Badania pletwonurków niepełnosprawnych wykonywane są sporadycznie. Przyczyną tego może być niewielka liczebność takich grup.

Celem pracy jest zbadanie jaki wpływ na AUN osób po uszkodzeniu rdzenia kręgowego (URK) wywiera nurkowanie rekreacyjne i zadaniowe oraz określenie różnic pomiędzy płetwonurkami po URK i pełnosprawnymi.

Zbadano 19 płetwonurków płci męskiej z niepełnym URK na poziomie Th-6 – L-1 oraz jako grupę kontrolną 19 płetwonurków zdrowych. Badanie obejmowało dwa 20-minutowe nurkowania powietrzne w skafandrze mokrym na głębokość 6 m: rekreacyjne i zadaniowe, podczas którego wykonywano ćwiczenia pod wodą.

Analizy HRV dokonano w oparciu o uproszczony zapis elektrokardiograficzny z rejestratora tętna sport-tester Polar Vantage. Każde badanie miało 3 fazy: 10 minut siedząc w spoczynku bezpośrednio przed nurkowaniem, nurkowanie oraz 10 minut bezpośrednio po nurkowaniu. Analizowano zmianę wartości parametrów pomiędzy poszczególnymi fazami badania.

Obydwa rodzaje nurkowania u osób z URK powodują nieznaczny wzrost aktywności części współczulnej, inaczej niż u pełnosprawnych. Zmiany nie są istotne statystycznie. U osób z URK obydwa rodzaje nurkowania powodują większe pobudzenie SNS niż u osób pełnosprawnych. Wzrasta również pobudzenie emocjonalne. Pomimo wzrostu pobudzenia SNS należy nurkowanie polecać osobom niepełnosprawnym ze względu na korzyści związane z rehabilitacją społeczną.

*Dominik Graczyk, Zbigniew Jethon, Zdzisław Szwarz, Jan Gajewski*

#### ANALIZA SPEKTRALNA ZMIENNOŚCI RYTMU ZATOKOWEGO SERCA (HRV) PODCZAS NURKOWANIA POCZĄTKUJĄCYCH I DOŚWIADCZONYCH PŁETWONURKÓW.

Analiza badań dotyczących nurkowania wskazuje na różnice w reakcjach fizjologicznych i behawioralnych pomiędzy płetwonurkami początkującymi i doświadczonymi. Spowodowane są one głównie stresem, który u nurków początkujących wywołuje zazwyczaj większe zmiany. Niewiele jest doniesień na temat różnic w zachowaniu autonomicznego układu nerwowego (AUN) pomiędzy płetwonurkami początkującymi i doświadczonymi

Przebywanie w środowisku wodnym wywołuje niezależnie od doświadczenia nurkowego stres psychiczny i fizjologiczny, powodując m.in. aktywację AUN. Po nurkowaniu następuje rozluźnienie i zmniejszenie pobudzenia. Nie jest wiadome jak równoległe do powyższych reakcji zmienia się równowaga współczulno-przywspółczulna w AUN.

Można to zbadać nieinwazyjną metodą oceny wpływu AUN na czynność serca, tzw. analizą zmienności rytmu zatokowego serca (heart rate variability – HRV). Jej parametry określają współdziałanie współczulnej i przywspółczulnej części AUN w zakresie regulacji czynności serca. Jedną z najpopularniejszych metod oceny HRV jest analiza spektralna.

Celem pracy jest określenie wpływu jaki wywiera nurkowanie na układ autonomiczny płetwonurków początkujących i doświadczonych oraz określenie czy rodzaj nurkowania wpływa na sprawność regulacji funkcji serca z AUN.

Badania prowadzono wśród płetwonurków rekreacyjnych. Zbadano 30 mężczyzn: 15 płetwonurków początkujących i 15 doświadczonych. Badani odbywali w godzinach popołudniowych dwukrotnie 20-minutowe nurkowanie powietrzne na głębokość 6 m w skafandrach mokrych. Pierwsze nurkowanie miało charakter rekreacyjny, podczas drugiego, zadaniowego, wykonywano pod wodą zestaw ćwiczeń.

Analizy HRV dokonano w oparciu o uproszczony zapis elektrokardiograficzny uzyskany za pomocą rejestratora sport-tester Polar Vantage. Rejestrację prowadzono w sposób ciągły i obejmowała ona 3 fazy: wstępną, gdzie badany bezpośrednio przed nurkowaniem przez 10 minut pozostawał w spoczynku w pozycji siedzącej, fazę nurkowania oraz fazę końcową, również spoczynkowo 10 minut w pozycji siedzącej bezpośrednio po zakończeniu nurkowania. Analizowano zmianę wartości parametrów w poszczególnych fazach badania.

Różnice pomiędzy badanymi grupami nie są istotne statystycznie. Płetwonurkowie doświadczeni charakteryzują się nieco niższym poziomem pobudzenia współczulnego. Brak istotnych różnic pomiędzy nurkowaniem rekreacyjnym a zadaniowym. W badanych warunkach występujący stres nie jest u płetwonurków początkujących na tyle silny by różnicować grupy.

*Dariusz Józwiak, Robert Łochowski*

#### ZABURZENIA PRZEDSIONKOWE PO SYMULOWANYM NURKOWANIU TRIMIXOWYM.

Przedstawienie przypadku zaburzeń słuchu i równowagi w ok. dobę po treningowym nurkowaniu trimixowym u wieloletniego, doświadczonego nurka, u którego po leczeniu laryngologicznym nastąpiło całkowite cofnięcie objawów.

Zastosowanie rekompresji i dekompresji leczniczej nie przyniosło spodziewanej poprawy. Dyskusja nad przedstawionym przypadkiem

*Dorota Kaczerska, Piotr Siermontowski, Romuald Olszański: WPŁYW*

#### SPOSOBU ODŻYWIANIA NA ZDROWIE NURKA

Odmienne warunki środowiska wodnego mają znaczący wpływ na zdrowie nurka. Nurkowanie wymaga odpowiedniego przygotowania technicznego, jak i dobrego stanu zdrowia. Stan zdrowia jest uwarunkowany między innymi prawidłowym sposobem odżywiania, a to ma wpływ na bezpieczeństwo nurkowania. Spożywanie nieodpowiednich pokarmów w okresie zwiększonej aktywności nurkowej może powodować wiele problemów zdrowotnych, takich jak uraz ciśnieniowy jelita grubego, znaczne zmniejszenie bariery antyoksydacyjnej czy też wystąpienie stresu dekompresyjnego. Zsumowanie tych czynników może doprowadzić w efekcie do chorób i wypadków nurkowych. Dlatego tak ważne jest, aby każdy nurkujący znał zasady prawidłowego sposobu odżywiania.

*Zdzisław Kobos, Romuald Olszański:*

#### PROFILAKTYKA ZDROWIA (PSYCHICZNEGO) W SYTUACJACH TRUDNYCH

Realizacji zadań zawodowych oraz wykonywanie wielu profesji jest możliwe tylko w przypadku dysponowania bardzo dobrym stanem zdrowia, który oceniają specjaliści. Aby jednak posiadać i utrzymać określony standard w tym zakresie, należy prowadzić określone procedury profilaktyczne.

Ważnym czynnikiem w tym zakresie są działania w zakresie kształtowania takich zachowań, które zabezpieczają dobre samopoczucie i zdrowie, oraz radzenie sobie z problemami życia codziennego i zawodowego. Najczęściej w przypadku

kryzysów psychospołecznych są to działania w formie pomocy psychologicznej, która obejmuje: psychoterapie, interwencje kryzysową, rehabilitacją psychologiczną, psychoprofilaktykę, promocję zdrowia, poradnictwo psychologiczne. Wspomniane oddziaływania mają na celu zwrócić uwagę na czynniki warunkujące zdrowie oraz kontrolę nad zasobami w tym zakresie oraz zaznajomienie z metodami copingowymi.

*Zdzisław Kobos, Romuald Olszański, Ryszard Bieniek:*

#### WSPÓŁCZESNE METODY DIAGNOZY SPRAWNOŚCI PROFESJONALNEJ

Rozwój cywilizacyjny wiąże się z rozwojem nowych technologii i powstawaniem zapotrzebowania na specjalistyczne umiejętności wymagające kreatywności i opanowania wiedzy, jej twórczego zastosowania w działalności praktycznej. Większość współczesnych zawodów i specjalności wymaga permanentnej edukacji, poznawania nowych narzędzi pracy oraz niekonwencjonalnych sposobów rozwiązywania zadań w swojej profesji. Zatem, ocena predyspozycji do wykonywania zawodów, staje się wymogiem siene qua none procesu selekcji zawodowej, który jest procedurą bardzo skomplikowaną merytorycznie i metodologicznie oraz wymagającą dużej wiedzy o obowiązkach realizowanych na danym stanowisku pracy, dystraktorach efektywności zawodowej, a także o indywidualnych czynnikach niezawodności działania w określonych warunkach środowiskowych.

Do takich specjalności zawodowych należą działania realizowane w akwenach wodnych, gdzie istnieje wiele zagrożeń związanych z funkcjonowaniem i realizacją zadań w tak specyficznych warunkach. Stąd też w wielu dokumentach normatywnych zapisano obowiązkową, kompleksową ocenę stanu psychofizycznego przed rozpoczęciem przygotowania do realizacji czynności zawodowych oraz okresowej oceny jego stanu podczas całego okresu aktywności zawodowej. Zwykle są to specjalistyczne badania w zespołach medycznych wydających certyfikaty stanu zdrowia na ściśle oznaczony czas jego ważności.

*Zdzisław Kobos, Romuald Olszański, Piotr Siermontowski*

#### SYNDROM „BURNOUT” I JEGO SKUTKI

Tempo życia społecznego oraz dążenie do przewagi konkurencyjnej na rynku pracy powoduje bardzo często wiele negatywnych relacji społecznych. Jeśli takie sytuacje trwają długo lub mają dużą intensywność, wówczas dochodzi do zaburzeń przystosowania społecznego u pracownika. Bardzo często wówczas pojawiają się postawy negatywne takie jak: brak energii w realizacji zadań zawodowych i celów osobistych, poczucie niedoceniaenia w pracy, cynizm, skłonność do irytacji, poczucie zniechęcenia życiowego i wyczerpania emocjonalnego. Tego typu zaburzenia w funkcjonowaniu społecznym, przenoszą się na kontakty ze współpracownikami i życie osobiste. Dotyczą one najczęściej osób wykonujących zawody związane z pomaganiem innym, np.: psychologa, lekarza, pielęgniarki, nauczyciela, pedagoga, prawnika, księdza czy pracownika opieki socjalnej.

Równie interesującym zagadnieniem jest etiologia syndromu burnout, ze względu na czynniki intra- i interindywidualne, jak i sposoby profilaktyki w tym zakresie.

*Maciej Konarski, Zbigniew Dąbrowiecki*

## PROPOZYCJA WYKORZYSTANIA SYSTEMU EKZM W RESORCIE SPRAW WEWNĘTRZNYCH

W bieżącym roku rozpoczęło się wdrażanie w jednostkach nurkowych Marynarki Wojennej systemu Elektroniczna Karta Zdrowia Marynarza. Pierwsze obserwacje praktycznej przydatności systemu w warunkach polowych miały miejsce podczas dorocznego ćwiczenia MEDEX 2009.

W pracy przedstawiono charakterystykę systemu EKZM w odniesieniu do potrzeb służby nurkowej oraz potencjalne możliwości jego wykorzystania w resorcie spraw wewnętrznych.

*Maciej Konarski, Romuald Olszański, Ryszard Kłós*

## ZMIANY WYBRANYCH PARAMETRÓW HEMATOLOGICZNYCH I SKŁADOWYCH DOPEŁNIACZA PO EKSPOZYCJACH POWIETRZNYCH NA GŁĘBOKOŚCI RÓWNOWAŻNEJ 60 M H<sub>2</sub>O

Celem pracy była ocena wpływu powietrznych ekspozycji hiperbarycznych na wybrane parametry hematologiczne i składowe dopełniacza krwi nurków. Badania przeprowadzono w warunkach symulowanych w komorze dekompresyjnej, podczas ekspozycji na głębokość równoważną 60mH<sub>2</sub>O.

W porównaniu do wartości wyjściowych, bezpośrednio po powietrznej ekspozycji hiperbarycznej stwierdzono statystycznie znamienne wzrost ilości leukocytów, któremu towarzyszył wzrost wartości odsetkowej limfocytów, spadek odsetka granulocytów, znamienne wzrost poziomu C3c, C4 oraz obniżenie poziomu czynnika Hagemana. Oznaczenia parametrów badanych powtórzono po 24 godzinach, stwierdzając statystycznie znamienne zmniejszenie liczby krwinek płytkowych, utrzymującą się limfocytozę względną oraz podwyższenie poziomu C3c i C4.

Uzyskane wyniki badań potwierdzają, że powietrzne ekspozycje hiperbaryczne na głębokości przekraczające ogólnie przyjęte standardy bezpieczeństwa wywierają wpływ zarówno na układ hemostazy, jak i inne, obecne w osoczu krwi nurków układy, np. układ dopełniacza. Zastosowanie niektórych z prezentowanych w pracy oznaczeń może być przydatne w kompleksowej ocenie zagrożenia chorobą dekompresyjną oraz ocenie przydatności stosowanego systemu dekompresji.

*Maciej Konarski, Piotr Siermontowski, Stanisław Poleszak*

## ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA Z DNIA 17 WRZEŚNIA 2007 R. W SPRAWIE WARUNKÓW ZDROWOTNYCH WYKONYWANIA PRAC PODWODNYCH – CZY BĘDZIE NOWELIZACJA ?

Zapisy funkcjonującego od 2 lat rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie warunków zdrowotnych wykonywania prac podwodnych w sposób istotny zmieniły realia sektora usług podwodnych w Polsce. Pomimo niezaprzeczalnego wpływu uregulowań na poprawę bezpieczeństwa wykonywania prac podwodnych i zawodu

nurka, równolegle nie sposób nie dostrzec niedoskonałości niektórych zapisów rozporządzenia, na co w ostatnich kilkunastu miesiącach zwracało uwagę zarówno środowisko nurkowe, jak i zainteresowane ciała instytucjonalne.

W dniu 10.11.2009 r. z inicjatywy Ministerstwa Infrastruktury doszło do roboczego spotkania w Ministerstwie Zdrowia podmiotów odpowiedzialnych za obecny kształt rozporządzenia z przedstawicielami gremiów, zainteresowanych zmianami rozwiązań ustawowych.

W prezentacji przedstawiono przebieg spotkania, poruszane wątki oraz wpływające z nich konkluzje – być może będące przyczynkiem do szeroko oczekiwanej nowelizacji rozporządzenia.

*Mariusz Kozakiewicz, Kornelia Kędziora-Kornatowska, Romuald Olszański, Dorota Kaczerska, Jolanta Czuczejko, Karolina Szewczyk-Golec, Zbigniew Dąbrowiecki, Józef Kędziora*

WPLYW POWIETRZNYCH EKSPOZYCJI HIPERBARYCZNYCH NA LICZEBNOŚĆ LEUKOCYTÓW W GRUPIE KOBIET I MĘŻCZYŹN.

Dotychczas pojawiło się wiele sprzecznych doniesień dotyczących wpływu środowiska hiperbarycznego na system immunologiczny. Praca przedstawia wpływ warunków ciśnieniowych panujących na głębokości 30 i 60 metrów na liczebność leukocytów. W badaniu wzięło udział 70 mężczyzn i 25 kobiet. Zaobserwowano istotny statystycznie wzrost liczebności krwinek białych, po obu ekspozycjach hiperbarycznych. W przypadku ekspozycji 30 m p.p.m. znamienne statystycznie wzrost zaobserwowano w frakcji neutrofilii. Po ekspozycji 60 m p.p.m. znamienne statystycznie wzrost liczebności, wystąpił w frakcji limfocytów oraz neutrofilii. Zmiany występowały zarówno w przypadku kobiet jak i mężczyzn. Wzrost liczebności komórek pozostawał w granicach normy. Liczba pozostałych frakcji leukocytów tj. monocytów, eozynofili i bazofili nie uległa zmianie w wyniku przeprowadzonych ekspozycji.

Powyższe rezultaty dowodzą, że środowisko hiperbaryczne nie jest neutralne dla układu immunologicznego. Potrzebna jest bardziej dokładna analiza, która pozwoli ustalić jaki wpływ ma częstość i czas ekspozycji na modyfikację funkcji systemu immunologicznego oraz jaki jest mechanizm tego procesu. Dokładne określenie granicy kiedy efekt wywołany przez ekspozycję hiperbaryczną będzie korzystny a kiedy będzie przyczyniał się do powstawania stanów patologicznych, wydaje się kluczowy w wykorzystaniu pełnego potencjału terapii hiperbarycznej. Dokładniejsze zbadanie tego zagadnienia może przyczynić się do odpowiedzi na pytanie, jaką rolę w aktywacji systemu immunologicznego odgrywają mikrourazy tkanek oraz mikropęcherzyki gazu tworzące się podczas dekompresji.

*Mariusz Kozakiewicz, Kornelia Kędziora-Kornatowska, Romuald Olszański, Piotr Siermontowski, Jolanta Czuczejko, Karolina Szewczyk-Golec, Zbigniew Dąbrowiecki, Józef Kędziora*

## WSTĘPNA ANALIZA OSOCZOWEGO STĘŻENIA MELATONINY U OSÓB PODDANYCH EKSPOZYCJI HIPERBARYCZNEJ.

Z prowadzonych badań własnych wynika, że podczas ekspozycji hiperbarycznych dochodzi do generowania RFT, co pociąga za sobą narastanie w komórkach stresu oksydacyjnego. Świadczy o tym podwyższone stężenie związków powszechnie uważanych za markery stresu oksydacyjnego. Porównując organizmy osób, które posiadają długi staż w nurkowaniu z grupą osób nigdy nie nurkującą można stwierdzić, że aktywność enzymów antyoksydacyjnych w grupie nurków jest znacznie niższa.

Prowadzone w ostatnich latach badania nad melatoniną udowadniają, że oprócz udziału w regulacji cyklu okołodobowego, obserwuje się także bardzo sine własności antyoksydacyjne tego związku. Melatonina jest hormonem rozpuszczalnym zarówno w środowisku hydrofobowym jak i hydrofilowym, dzięki czemu z łatwością przenika do wszystkich kompartmentów komórkowych. Biorąc pod uwagę właściwości antyoksydacyjne znacznie przewyższa działaniem antyoksydacyjnym najważniejsze związki antyoksydacyjne, zarówno hydrofilowe (glutation) i hydrofobowe ( $\alpha$ -tokoferol). Kolejną cechą melatoniny, w aspekcie antyoksydacyjnych właściwości, jest zaobserwowany wpływ na wzrost aktywności głównych enzymów antyoksydacyjnych (dysmutaza ponadtlenkowa, katalaza). Ze względu na plejotropowe właściwości może być bardzo dobrym kandydatem na związek, który wspomagać będzie osłabiony mechanizm antyoksydacyjny osób narażonych na negatywne skutki przebywania w hiperbarii.

W badaniach przeprowadzonych w grupie 20 ochotników stwierdzono obniżenie osoczowego stężenia melatoniny po ekspozycjach 30 i 60 metrowych. Zaobserwowano także znacznie obniżone stężenie hormonu, w porównaniu do grupy kontrolnej, którą stanowiły osoby nigdy nie narażone na przebywanie w warunkach hiperbarycznych. Powyższe obserwacje skłaniają do rozważenia melatoniny, jako potencjalnego suplementu dla osób narażonych na częste i długotrwałe przebywanie w środowisku hiperbarycznym.

*Jarosław Krzyżak*

### MIŁOWE KROKI W TEORII DEKOMPRESJI

Postęp technologiczny w XIX w. umożliwił człowiekowi pracę w warunkach podwyższonego ciśnienia oraz nurkowanie. Postępom techniki na tym polu nie dorównywał jednak odpowiedni postęp medycyny. Na wielkich budowach hydrotechnicznych często umierali ludzie z nieznanymi przyczynami. W 1882 r. podczas prac kesonowych przy budowie tunelu pod rzeką Hudson w Nowym Yorku śmiertelność z powodu choroby ciśnieniowej wyniosła aż 25%, a większość pracowników stawała się kalekami. Wprowadzenie komór ciśnieniowych do zabezpieczenia prac kesonowych i nurkowych, dekompresja ciągła P. Berta i pierwsze próby leczenia rekompresją dramatycznie zmniejszyły śmiertelność z powodu choroby ciśnieniowej do około 1,5-2,0%.

Przełomowym momentem w rozwoju teorii dekompresji było przedstawienie w 1908 r. przez J.S. Haldane'a hipotezy współczynnika krytycznej supersaturacji. Jako pierwszy stworzył on naukowe podstawy teorii dekompresji. W oparciu o założenia Haldane'a powstały tabele dekompresyjne ustalające sposoby wynurzania z głębokości 64 m, chociaż autor określił granicę bezpiecznych powietrznych operacji

nurkowych na 50 m. Tabele dekompresyjne oparte na powyższych zasadach zlikwidowały ryzyko śmierci oraz miały wyeliminować ciężkie przypadki choroby ciśnieniowej i zmniejszyć do minimum liczbę przypadków lekkich.

Okres międzywojenny XX wieku był czasem doskonalenia koncepcji Haldane'a oraz poszukiwań nowych rozwiązań. Prace badawcze realizowane były głównie w USA, Wielkiej Brytanii i Francji. Jednak dopiero w latach 50. pojawiła się nowa koncepcja, która zdominowała rozwój teorii dekompresji na kolejne dziesiątki lat. Teoria wskaźników M D. Workmana doczekała się wielu zwolenników, naśladowców i kontynuatorów. Jako pierwsza znalazła zastosowanie w pierwszych komputerach nurkowych. Jednak do połowy lat 60. wszystkie modele dekompresyjne uwzględniały eliminację z organizmów gaz obojętny tylko w fazie rozpuszczonej. W tym okresie znaczącą rolę odegrały prace szwajcarskiego naukowca A. Buhlmana, który w swoich wyliczeniach dekompresji uwzględniał największą liczbę hipotetycznych tkanek.

Przełomowym osiągnięciem w rozwoju teorii dekompresji była australijska koncepcja B. Hillsa z 1965 r. uwzględniająca eliminację z organizmu gazu obojętnego w fazie wolnej i rozpuszczonej. Zapoczątkowało to powstawanie tzw. pęcherzykowych modeli dekompresji. Po opracowaniu w latach 70. teorii powstawania i wzrostu pęcherzyków gazowych przez J. Kunkle i D. Younta, w 1979 r. D. Yount prezentuje model zmiennej przepuszczalności pęcherzyków, tzw. VPM, który następnie w 1990 r. zostaje zmodyfikowany przez B. Wienke i zaprezentowany jako model pęcherzykowy zredukowanych gradientów, tzw. RGBM.

Nawiązaniem do koncepcji B. Wienke jest zmodyfikowanie algorytmu dekompresji opartej na wskaźnikach M poprzez koncepcję Gradient Factor opracowaną w 1998 r. przez E. Bakera. Ma ona na celu zmniejszenie ryzyka DCS poprzez zminimalizowanie powstawania mikropęcherzyków gazowych.

Na przestrzeni blisko półtora wieku badań nad dekompresją pojawiły się również liczne odkrycia i koncepcje ułatwiające zrozumienie trudnych zagadnień nasycania i denaturacji organizmów z gazów obojętnych jak: koncepcja jąder gazowych, pęcherzyków niemych, okienka tlenowego, naturalnego nienasycenia, przystanków bezpieczeństwa, głębokich przystanków dekompresyjnych i wiele innych.

*Robert Łochowski, Dariusz Józwiak.*

PODEJRZEWANA REAKCJA VASO-WAGALNA PO TRENINGOWEJ EKSPOZYCJI POWIETRZNEJ.-

Przypadek doświadczonego nurka, u którego wystąpiły niepokojące objawy ogólnoustrojowe po treningu w komorze dekompresyjnej pod ciśnieniem 3 ATA.

Dominujące objawy hipotonia i bradykardia ustępowały stopniowo w trakcie diagnostyki. Nie stwierdzono trwałych ubytków po incydencie. Omówienie przypadku. Dyskusja nad możliwymi przyczynami.

*Romuald Olszański, Piotr Siermontowski, Zbigniew Baj*

OCENA PARAMETRÓW HEMOSTAZY W NURKOWANIACH POWIETRZNYCH I TRIMIKSOWYCH

Istotny wkład w poprawę bezpieczeństwa nurkowań przyniosło stosowanie sztucznych mieszanin oddechowych. Badaniem objęto 30 zdrowych mężczyzn w wieku 18-40 lat (średnio 29 lat). Celem badania była ocena aktywacji płytek krwi oraz wybranych parametrów fibrynolizy u nurków poddanych ekspozycji powietrznej i trimiksowej ( $O_2$  – 18,5% ,  $N_2$  - 44%,  $He$  – 37,5%) w komorze hiperbarycznej odpowiadającym nurkowaniu na 60 m (0.7Mpa) z pobytem pod tym ciśnieniem przez okres 35 min (plateau). Następnie stosowano dekompresję stopniowaną zgodnie z tabelami Marynarki Wojennej. Całkowity czas dekompresji wynosił dla obu typów nurkowań 3 godziny i 7 min.

Wykonano:

- sześć symulowanych ekspozycji powietrznych odpowiadających nurkowaniu na głębokość 60 m.
- sześć symulowanych ekspozycji trimiksowych odpowiadających nurkowaniu na głębokość 60 m.

Oceniano odsetek płytek krwi wykazujących obecność cząsteczki PADGEM oraz wartość jej ekspresji rozpoznawanej przez przeciwciała CD62P. Badano odsetek płytek i ekspresję powierzchniowej glikoproteiny GP Ib, rozpoznawanej przez CD42b. Oceniano również odsetek mikroplatełek i agregatów płytkowych w pełnej krwi.

Wyniki: Stwierdzono że w grupie nurkowań powietrznych po dekompresji liczba płytek spadła znamienne z  $204400 \pm 57400/\text{mm}^3$  do  $149800 \pm 39100/\text{mm}^3$ . W grupie nurkowań trimiksowych nie stwierdzono istotnych zmian liczby płytek.

Ekspresja GPIIIa u nurków w grupie nurkowań powietrznych wzrosła znamienne z wartości  $78 \pm 9$  do  $92 \pm 14$  a w grupie II nieznacznie obniżyła się z  $72.3 \pm 13$  do  $69.4 \pm 11.2$

Odsetek krwinek wykazujących obecność PADGEM w grupie pierwszej wzrosła dwukrotnie z  $2.1 \pm 0.9$  do  $4.4 \pm 2.3$  a w grupie drugiej wzrost był mniejszy: z wyjściowej  $1.8 \pm 0.67$  do  $3.0 \pm 0.9$ .

Odsetek mikroplatełek w grupie nurkowań powietrznych wynosił  $3.6 \pm 1.6\%$  a po nurkowaniu zwiększył się znamienne do  $7.1 \pm 1.4\%$ . Wzrost odsetka mikroplatełek u nurków w grupie nurkowań trimiksowych był również znamienny lecz niższy niż obserwowany u nurków oddychających powietrzem: wzrost z  $1.9 \pm 0.8\%$  do  $4.7 \pm 2.5\%$ .

Odsetek płytek tworzących agregaty u nurków grupy nurkowań powietrznych wynosił  $6.1 \pm 3.3\%$  i po nurkowaniu zwiększył się znamienne do wartości  $8.9 \pm 3.4\%$ , zaś w grupie trimiksu wzrost odsetka agregatów nie był znamienny: od wartości  $5.8 \pm 3.7\%$  do  $7.5 \pm 2.7\%$ .

Oddychanie powietrzem wykazuje silniejszą aktywację płytek wyrażoną wzrostem ekspresji składowej receptora dla fibrynogenu (CD61), większego wzrostu odsetka płytek wykazujących obecność cząsteczki PADGEM, oraz wzrostu odsetka mikroplatełek i agregatów płytkowych. Wzrost odsetka mikroplatełek jest ciekawym parametrem aktywacji układu płytek krwi. Wzrost ilości agregatów należy wiązać z obserwowanym równolegle wzrostem ekspresji składowej dla receptora dla fibrynogenu. Agregacja płytek zachodzi poprzez łączenie aktywnego receptora dla fibrynogenu na aktywowanych płytkach z cząsteczkami fibrynogenu. W efekcie przeprowadzonych ekspozycji hiperbarycznych stwierdzono wzrost aktywności fibrynolitycznej krwi wyrażony istotnym statystycznie wzrostem stężenia kompleksu PAP oraz spadkiem stężenia  $\alpha_2$ -AP w surowicy. Zmianom tym towarzyszyło istotne

statystycznie obniżenie stężenia i aktywności PAI-1 oraz wzrost aktywności cz. XII przy jednoczesnym braku wpływu nurkowań na aktywność i stężenie t-PA.

#### WNIOSKI

1. Ekspozycje hiperbaryczne odpowiadające nurkowaniem na głębokość 60 m z zastosowaniem powietrza powodują aktywację układu fibrynolizy u zdrowych osób.
2. Układ fibrynolizy jest aktywowany u nurków najprawdopodobniej poprzez aktywację czynników kontaktu.
3. W patomechanizmie aktywacji fibrynolizy u nurków istotną rolę odgrywa obniżenie się stężenia i aktywności inhibitora tkankowego aktywatora plazminogenu.

*Jacek Piechocki, Michał Patyk, Janusz Sokołowski*

#### CICHY ZABÓJCA W POLSCE - PACJENCI ZATRUCI TLENKIEM WĘGLA LECZENI TERAPIĄ HIPERBARYCZNĄ W POLSCE W LATACH 01.01.2003-31.05.2009

Silent killer in Poland - Carbon monoxide poisoned patients treated by hyperbaric oxygen therapy in Poland in 01.01.2003-31.05.2009

The beginning of underwater and hyperbaric medicine In Poland

The first Polish hyperbaric chamber experiments on animals were carried out and recorded in 1899 by J. Świątecki and F. Sulikowski, who defined the decrease in leukocytes as "kesonic anemia".

Before World War I Adam Huszcza M.D. served as the "kesonic doctor" during the construction of a bridge on the Neva River in Saint Petersburg, where underwater works were conducted at the depth of 28 m. In 1914 Huszcza drafted the Russian regulations for "kesoners" which were later adopted in Poland. In 1915 Huszcza published "Kessonnye zabolevanya" [Aeropatiae] - the first Polish monograph on underwater medicine. In 1951 he published "Atmospheric pressure and its influence on the organism".

In 1935 Prof. Aleksander Szacki started to organize a "gas therapy" department at the St. Lazarus Public Hospital in Krakow. Two further units were established at the turn of 1937 and 1938: a "tent therapy department" and "chamber therapy department". In a cylindrical chamber with a capacity of about 30 m<sup>3</sup> patients were treated at a pressure of 2 ATA with a mixture of 6% CO<sub>2</sub>, 40% O<sub>2</sub> and 54% N<sub>2</sub>. Most of the cases involved pulmonary and cardiac diseases. In 1938 Szacki argued that "organizing treatment and technical facilities lies in the interest of society".

Shortly before World War II a dramatic fire occurred in the hyperbaric chamber during which several people burned to death. As a result, treatment in hyperbaric chambers was suspended for several decades. Until 1987 only a few patients with CO poisoning were treated in military hyperbaric chambers. However, in the mid-1980s treatment of patients with CO poisoning was initiated at the civilian Institute of Maritime Medicine in Gdynia-Redlowo. For the past 40 years miners with CO poisoning have also been treated in a monoplace hyperbaric chamber at the Institute of Occupational Medicine in Sosnowiec.

Polish epidemiologic statistics are prepared by the State Institute of Hygiene in Warsaw. Unfortunately, separate CO poisoning statistics are not available. In 2007 a total of 46,534 patients with poisoning were hospitalized, which constitutes 12.2/10000 of the Polish population. The number of men treated – 26,573 (14.4 per

10 000) – significantly exceeds that of women – 19,961 (10.1 per 10,000). Significantly more poisoning patients treated came from cities – 32,437 (14.4 per 10,000) than from rural areas – 13,827 (9.4 per 10,000).

The Warsaw Hyperbaric Center was established in 2003. In the first year of its operation, 8 emergency cases with CO poisoning were admitted. In the following years we have observed a steady increase of patients with CO poisoning: between January and May 2009 the number of admitted poisoning patients equaled the total number of poisoning patients treated in 2006. In the first year, no patient was transported by ambulance directly from the accident site; however, in subsequent years over half of the patients have arrived at the Center straight from the accident site.

Meanwhile, awareness of the existence of our Center has increased outside Warsaw. In the first years, the number of out-of-town patients did not exceed 10%, whereas now it amounts to 20-30%. Between 2003 and May 2009 a total of 641 patients with CO poisoning were treated at our Center.

The oldest hyperbaric center in Poland is located in Gdynia; the first patients with poisoning people were treated there in 1987. The youngest is the Burn Treatment Center in Siemianowice Slaskie, which has been treating patients with CO poisoning since 2006. Additionally, there are centers in Wroclaw, Sosnowiec and Lodz. There are plans to open two further centers: in Warsaw and Poznan.

#### Results

Main causes of CO poisoning in Poland (according to WHC):

- gas water heaters 65%
- gas ovens 25%
- fireplaces 1.5%
- fires 6%

### **Hyperbaric Oxygen Therapy in CO poisoned patients Results from Warsaw Hyperbaric Center 2003-2008**

| Year        | Number            | Ambulance directly from an accident | Hospital- Warsaw    | Hospital- outside Warsaw |
|-------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 2003        | 8 (1,25%)         | 0 (0%)                              | 7 (87,5%)           | 1 (12,5%)                |
| 2004        | 34 (5,3%)         | 22 (64,71%)                         | 9 (26,47%)          | 3 (8,82%)                |
| 2005        | 47 (7,33%)        | 34 (72,34%)                         | 8 (17,02%)          | 5 (10,64%)               |
| 2006        | 126 (19,66%)      | 59 (46,83%)                         | 34 (26,98%)         | 11 (8,73%)               |
| 2007        | 134 (20,9%)       | 90 (67,16%)                         | 32 (23,88%)         | 33 (24,63%)              |
| 2008        | 169 (26,37%)      | 74 (43,79%)                         | 33 (19,53%)         | 62 (36,69%)              |
| 2009*       | 123 (19,19%)      | 60 (48,78%)                         | 42 (34,15%)         | 21 (17,07%)              |
| <b>SUMA</b> | <b>641 (100%)</b> | <b>339 (52,89%)</b>                 | <b>165 (25,74%)</b> | <b>136 (21,22%)</b>      |

\*January-April

#### CO poisoned patients treated in Poland in HBO Centers in Poland

| Year  | Warsaw |              | Wrocław |              | Siemianowice |             | Gdynia |
|-------|--------|--------------|---------|--------------|--------------|-------------|--------|
| 2004  | 34     | 21 K         | 25      | 15 K         | x            | x           | 91     |
|       |        | 13 M         |         | 10 M         |              | x           |        |
| 2005  | 47     | 24 K         | 23      | 10 K         | x            | x           | 63     |
|       |        | 23 M         |         | 13 M         |              | x           |        |
| 2006  | 126    | 63 K         | 55      | 23 K         | 1            | x           | 112    |
|       |        | 63 M         |         | 32 M         |              | 1 M         |        |
| 2007  | 134    | 78 K         | 53      | 22M          | 1            | x           | 129    |
|       |        | 56 M         |         | 31 K         |              | 1 M         |        |
| 2008  | 169    | 107 K        | 57      | 30 M         | 2            | 1 K         | 159    |
|       |        | 62 M         |         | 27 K         |              | 1 M         |        |
| 2009* | 123    | 72 K         | b.d     | b.d.         | 45           | 27 K        | b.d.   |
|       |        | 51 M         |         | b.d.         |              | 18 M        |        |
|       |        | <b>365 K</b> |         | <b>100 K</b> |              | <b>28 K</b> |        |

|  |  |       |  |       |  |      |  |
|--|--|-------|--|-------|--|------|--|
|  |  | 268 M |  | 113 M |  | 21 M |  |
|--|--|-------|--|-------|--|------|--|

\* January-April

Average initial level of COHb: 26.5% (max 54.6%)

Average level after the first HBO treatment: 4.9%

56% of the patients had lost consciousness during poisoning.

83% of the patients had neurological symptoms – headache and dizziness, orientation disorders, amnesia.

On completing the treatment the patients presented no symptoms.

From year to year the number of patients treated for CO poisoning has been increasing, probably due to better diagnosis as well as to the fact that physicians have been sensitized to reading symptoms in addition to conducting the interview; also the problem of CO poisoning is very real. We hope that in the near future the blank spots on the map of Poland where hyperbaric treatment is still unavailable will disappear.

*Stanisław Poleszak*

KOMPUTER NURKOWY JAKO ŹRÓDŁO INFORMACJI NA TEMAT BEZPIECZEŃSTWA NURKOWANIA.

W artykule dokonano analizy bezpieczeństwa nurkowania na podstawie informacji zawartych w pamięci komputerów nurkowych. Badania przeprowadzone zostały na podstawie czterech tysięcy wykonanych nurkowań. Na podstawie otrzymanych z pamięci komputerów danych przedstawiono ogólną analizę statystyczną wykonanych nurkowań oraz przeprowadzono analizę wybranych parametrów wpływających na bezpieczeństwo ich wykonania.

*Paweł Różański*

SKUTECZNOŚĆ DZIAŁAŃ PŁETWONURKÓW W ZADANIACH EKSTREMALNYCH NA CENTRALNYCH SZKOLENIACH WOPR

Centralne Szkolenia WOPR odbywają się od wielu lat w Tamie. W opinii ratowników zaliczane jest do najtrudniejszych szkoleń w ratownictwie wodnym. Testy i próby sprawnościowe przechodzą tylko najlepiej przygotowani kandydaci. W zakresie realizowanej tematyki kursu poruszane są zagadnienia z podstaw nurkowania, wdrażane zwykle w postaci zadaniowej.

W opracowaniu analizowano błędy popełniane przez ratowników posiadających uprawnienia płetwonurków poddając ich próbom przydatnym w ratownictwie: pływanie pod wodą 25m, nurkowanie w głąb na 4m, pokonanie dystansu 400m w sprzęcie ABC, skok do wody z sprzętem ABC, kierowanie akcją płetwonurków w poszukiwaniu manekina, pływanie i nurkowanie w ubraniu z wyciąganiem z dna pozoranta.

Celem obserwacji była ilościowa i jakościowa diagnoza pojawiających się błędów technicznych płetwonurków wykonujących zadania ratunkowe pod powierzchnią wody.

Praca dotyczy 3-letnich obserwacji ratowników - płetwonurków, uczestniczących w Szkoleniach Centralnych. Na podstawie dokumentacji, rejestracji zadań, prowadzonego wywiadu diagnozowano niedociągnięcia. Spośród wszystkich uczestników kursu do badań zakwalifikowano osoby posiadające uprawnienia płetwonurka. W roku 2007 przebadano 9 osób, w 2008 r. 12 płetwonurków a w 2009 - 8 kursantów. Ogółem analizie poddano 29 płetwonurków-ratowników.

Pytania badawcze:

1. Jaki poziom podstawowych umiejętności nurkowania prezentują badani kursanci?
2. Które elementy i z jakiego powodu sprawiały szkoleniowcom największą trudności?
3. Czy podczas szkolenia centralnego można skorygować niedociągnięcia kursantów?

Wnioski ogólne z obserwacji:

1. Większość płetwonurków poprawnie wykonywała zadania z nurkowania. Jednak w każdej próbie pojawiały się osoby, wymagające poprawy próby w drugim a nawet trzecim podejściu.
2. Najwięcej problemów sprawiało pokonanie dystansu 25 m pod wodą w torze, skok ze sprzętem ABC oraz poszukiwanie manekina. Zdaniem respondentów przyczyną była mała widoczność pod wodą oraz brak doświadczenia. Obserwacje własne wskazały błędy techniczne pracy nóg /asymetrie/, brak orientacji pod wodą, brak umiejętności pracy zespołowej.
3. Większość błędów można podczas szkolenia korygować, jednak najtrudniej poprawić asymetryczną pracę nóg utrudniającą płynięcie w torze oraz błędy ustawienia stóp w pracy nóg do stylu klasycznego /tzw. „nogi delfinowe”/.

*Piotr Siermontowski, Beata Janas, Maciej Konarski, Krzysztof Zabieglński*

#### KWALIFIKACJA ZDROWOTNA NURKÓW MSWiA – STAN OBECNY I PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ SYSTEMOWYCH.

Kwalifikacja zdrowotna do wykonywania wszelkiego typu nurkowań, tak jak i do wykonywania innych zawodów, czy sportów, powinna być prowadzona przez lekarzy posiadających odpowiedni zasób wiedzy i doświadczenia w zakresie specyfiki wykonywania nurkowań i związanych z nimi zagrożeń, ale także wyposażonych w odpowiednie instrumentaria diagnostyczne i prawne. Wiedza dokumentowana jest posiadaniem odpowiedniej specjalizacji medycznej i/lub umiejętności. Doświadczenie nabywane jest w miarę pracy, niezbędny do diagnostyki sprzęt winien być do dyspozycji gabinetu prywatnym, bądź jednostce służby zdrowia. Natomiast we właściwe akty prawne określające wymagania kompetencyjne od lekarza z jednej, a zdrowotne od badanego z drugiej strony powinien nas wyposażyć ustawodawca.

Różnorodna grupa nurków funkcjonująca w różnych służbach mundurowych Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji może być chyba określana wspólnym mianem (kalka językowa z krajów anglosaskich – Public Safety Diver) Nurek bezpieczeństwa publicznego.

Wypełniając delegację ustawową (do Ustawy o wykonywaniu prac podwodnych) Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji wydał w dniu 25 maja 2004 roku „Rozporządzenie w sprawie wykonywania prac podwodnych w jednostkach organizacyjnych podległych lub nadzorowanych przez ministra właściwego dla spraw

wewnętrznych”. Określił w nim iż „Kwalifikacje nurka może uzyskać osoba, która posiada ważne zaświadczenie lekarskie wydane przez ośrodki Medycyny Pracy ...”

Rozporządzenie powyższe utrwała niestety istniejący dotychczas system orzekania, z którym wyraźnie zerwał Minister właściwy do spraw zdrowia w stosunku do nurków komercyjnych. Dodatkową komplikacją jest dualizm systemu orzekania; przyjęcie i zwolnienie ze służby określają Komisje Lekarskie MSWiA (osobne dla różnych służb), natomiast przez cały okres służby funkcjonariusze pozostają pod opieką ośrodków medycyny pracy. To samo rozporządzenie nie zawiera natomiast elementów dostosowujących zasady kwalifikacji zdrowotnej nurków do specyfiki wykonywanych działań.

Z tego powodu wydaje się konieczne, zarówno ze względu na bezpieczeństwo wykonujących zadania pod wodą funkcjonariuszy i monitorowanie ich stanu zdrowia, jak też dobro służby i właściwe wykonywanie zadań, wdrożenie systemu kwalifikacji zdrowotnej ściśle dostosowanego do wykonywanych zadań, zdecydowanie odbiegającego od dotychczasowego i w niewielkim jedynie stopniu nawiązującego merytorycznie i instytucjonalnie do orzekania kwalifikacji zdrowotnej nurków komercyjnych.

Zakładając, że orzekanie o przydatności do nurkowania dotyczy osób zakwalifikowanych wcześniej zdrowotnie do służby w formacjach mundurowych, można przyjąć, że do nurkowań określonych jako „pozostałe” wystarczające będzie wzbogacenie wykonywanych corocznie częściowych i co 2 lata (konsultacje lekarzy - specjalistów) rozszerzonych badań tzw. „pracowniczych” o takie elementy jak coroczne zdjęcie rtg. płuc, zdjęcie zatok itd. Na podstawie takiego panelu badań lekarz specjalista (medycyna morska, medycyna transportu), bądź lekarz medycyny pracy po odpowiednim przeszkoleniu stwierdzałby zdolność do wykonywania zadań jako nurek.

Badania prowadzone mogły by być jak dotychczasowe badania pracownicze, w istniejących placówkach służby zdrowia podległych Ministrowi Spraw Wewnętrznych, z udziałem jedynie dojeżdżającego lekarza – specjalisty w zakresie medycyny morskiej i tropikalnej, czy transportu (tylko do czasu przeszkolenia miejscowych lekarzy) co istotnie ogranicza koszty, choćby przez zaprzestanie praktykowanych obecnie corocznie wyjazdów do Gdyni całych pododdziałów. Podobnie podział nurków pod względem kryteriów, a co za tym idzie liczby badań i konsultacji na dwie grupy, będzie miał niebagatelne znaczenie dla obniżenia kosztów.

Odrębności traktowanych wspólnie nurkowań w celach militarnych i bezpieczeństwa publicznego w stosunku do nurkowań komercyjnych jasno wskazują na konieczność współpracy między resortami obrony i spraw wewnętrznych, w tym przypadku w dziedzinie orzecznictwa, a pominięcia instytucji zajmujących się innymi typami nurkowań.

Zaproponowane powyżej, sprawdzone w praktyce rozwiązania, ujęte w ramy prawne i wprowadzone do stosowania pozwolą zapewnić najwyższy możliwy stopień fachowości orzekania o zdolności do nurkowania nurków MSWiA, przy równoczesnym uwzględnieniu wymogów ekonomicznych.

*Radosław Śpiewak, Romuald Olszański, Krzysztof Gadomski*

NARAŻENIE NA ALERGIĘ KONTAKTOWĄ NA GUMĘ I INNE MATERIAŁY STROJU  
NURKA.

Składniki gumy cechują się znacznym potencjałem uczulającym, co wiadomo z obserwacji pracowników różnych grup zawodowych narażonych na przewlekły kontakt z gumą. Jednak bardzo mało wiadomo na temat skali tego zjawiska wśród nurkujących. Przykładem są nurkujący żołnierze zawodowi. W literaturze światowej można znaleźć zaledwie kilka doniesień na temat uczuleń zawodowych wśród nurków. Zakładamy przebadanie alergicznymi testami płatkowymi grupy żołnierzy nurkujących oraz grupy porównawczej żołnierzy nienurkujących. Zastosowane zostaną standardowe produkty do diagnostyki alergii kontaktowej z 40 substancji do testów płatkowych.

*Krzysztof Ulbrych:*

RAINBOW SET ; NOWA TECHNOLOGIA BADAŃ NIEINWAZYJNYCH.

Wystąpienie w zwartej formie przedstawia podstawy anatomii i fizjologii układu krążenia i układu oddechowego. Stanowią one punkt wyjścia do wyjaśnienia zasad funkcjonowania klasycznych pulsooksymetrów. Zawiera on również informacje o ograniczeniach i niedoskonałościach dotychczas stosowanej metody pomiaru SpO<sub>2</sub> i porównuje ją do opracowanej w 1998 przez Diab`a i Kiani`ego technologią Rainbow SET.

*Krzysztof Ulbrych:*

RAINBOW SET ; NOWE MOŻLIWOŚCI DIAGNOSTYCZNE

Wystąpienie przedstawia nowe możliwości wykorzystania technologii Rainbow SET w diagnostyce nieinwazyjnej. Umożliwia ona ocenę stężenia HbCO, Met HB, Hb i PI (Perfusion Index ). Wykład zawiera krótką charakterystykę zatruc tlenkiem węgla i skutków methemoglobinemii. Opisuje on również nowe obszary diagnostyki takie jak: ciągłe monitorowanie nieinwazyjne stężenia hemoglobiny i PVI (Pleth Variability Index )