

Dobra Praktyka Placówek Normobarycznych

Międzynarodowe Stowarzyszenie Normobaryczne
Doktora Pokrywki

Spis treści:

1. Wstęp	3
2. Definicje	3
3. Obsługa	4
3.1 Kompresja - opis i procedura	4
4. Kompetencje i szkolenia	6
5. Komora normobaryczna i pozostałe wyposażenie	7
6. Bezpieczeństwo	8
6.1 Ocena ryzyka	8
6.2 Dodatkowa dokumentacja	9

1. Wstęp

Celem niniejszego dokumentu jest przedstawienie Dobrej Praktyki Placówek Normobarycznych opracowanej na podstawie dotychczasowych doświadczeń badaczy, ekspertów, praktyków i organizacji związanych z technologią normobaryczną.

Ma on stanowić podstawę do formułowania porad, opinii, zaleceń, regulacji i standardów dotyczących stosowania technologii normobarycznej.

Dokument ten został stworzony przez członków Międzynarodowego Stowarzyszenia Normobarycznego Doktora Pokrywki i został zatwierdzony przez jego władze.

Dobre Praktyki dla Placówek Normobarycznych mają zastosowanie do wszystkich placówek wykorzystujących technologię normobaryczną. Wskazania dotyczące bezpieczeństwa powinny być stosowane także w przypadku badań naukowych wystawiających ludzi na działanie środowiska normobarycznego.

Treść tego dokumentu obejmuje swoim zakresem zasady bezpieczeństwa użytkowników, obsługi, osób trzecich oraz infrastruktury. Dotyczy również kwestii związanych z organizacją placówek, szkoleniem obsługi a także procedur zwyczajnych i nadzwyczajnych.

2. Definicje

W niniejszych Dobrych Praktykach stosowane są następujące definicje:

Normobaria - środowisko służące rekreacji i poprawie kondycji fizycznej charakteryzujące się parametrami atmosfery, na które składają się:

- ciśnienie 1500 hPa,
- przeliczeniowe stężenie tlenu w wysokości 35-40%,
- stężenie dwutlenku węgla w wysokości 1-3%,
- stężenie cząsteczkowego wodoru w wysokości 0,5%,

Komora normobaryczna - pomieszczenie lub zbiornik mogący pomieścić jedną lub więcej osób, w którym panuje normobaria.

System normobaryczny - komora normobaryczna wraz z oprzyrządowaniem obsługującym proces wytwarzania oraz utrzymywania atmosfery normobarycznej (dystrybucja gazów, energia itp.)

Placówka normobaryczna - miejsce, w którym znajduje się system normobaryczny wraz z powiązaną zabudową, obsługą i administracją.

Sesja normobaryczna - okres przebywania wewnątrz normobarii, zaczynając od kompresji w śluzie, przez sesję właściwą, po dekompresję.

Użytkownik - osoba fizyczna przebywająca w normobarii, zarówno w celu poprawy zdrowia i kondycji fizycznej jak i uczestnictwa w badaniu naukowym.

Mieszanka oddechowa - kompozycja gazów pod zwiększonym ciśnieniem atmosferycznym znajdująca się wewnątrz normobarii.

Standardowa procedura operacyjna - zbiór czynności podejmowanych przez obsługę w przypadku zwyczajnej aktywności normobarii.

Nadzwyczajna procedura operacyjna - zbiór czynności podejmowanych przez obsługę w przypadku sytuacji nadzwyczajnych lub w przypadku wystąpienia nieprzewidzianego zagrożenia.

3. Obsługa

Prowadzenie normobarii wymaga odpowiedniej obsługi. W ramach standardowej działalności na funkcjonowanie placówki składają się:

1. Nadzór nad przebiegiem sesji.
2. Obsługa systemu.
3. Opieka nad użytkownikami.
4. Wsparcie w sytuacjach nadzwyczajnych.

W minimalnym zakresie zaleca się, aby w funkcjonowanie placówki normobarycznej zaangażowani byli:

Operator - odpowiedzialny za bezpieczną obsługę systemu normobarycznego w czasie sesji w zgodzie z procedurami operacyjnymi.

Technik - odpowiedzialny za utrzymanie i naprawy systemu normobarycznego gwarantujące jego niezakłócone działanie w czasie sesji.

W pracę placówki normobarycznej mogą być również zaangażowane inne osoby w zależności od przyjętej organizacji funkcjonowania oraz zakresu wykonywanych czynności.

3.1 Kompresja - opis i procedura

Kompresja to proces powolnego zwiększania ciśnienia atmosferycznego podczas wchodzenia do komory normobarycznej. Kompresja odbywa się w śluzie i umożliwia pokonanie bariery różnicy ciśnienia, które w komorze normobarycznej jest większe o około 500 hPa niż na zewnątrz. Bez śluzu niemożliwe byłoby otwarcie drzwi do komory, gdyż

podwyższone ciśnienie przyciska je z ogromną siłą do futryny. Podobnie działa stopniowo zwiększające się ciśnienie na nasz organizm. Najbardziej odczuwalne jest to w uszach, gdyż ciśnienie uciskając na błonę bębenkową powoduje uczucie zatykania uszu i przytłumienia słuchu.

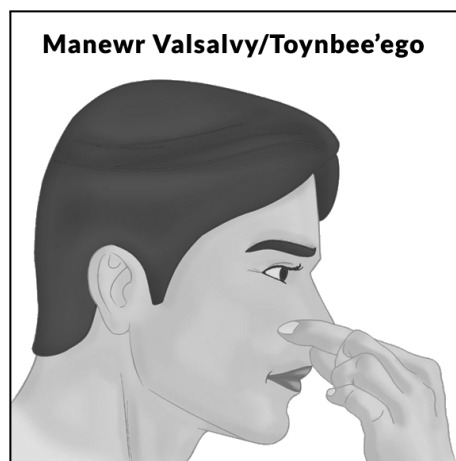
Podobne doświadczenia można mieć w czasie pokonywania wysokich wzniesień podczas podróżowania samochodem przez góry lub lądowania w przypadku lotu samolotem. Przyjmując, że w Zakopanem panuje ciśnienie 1013 hPa, to na Giewoncie będzie ono miało tylko około 805 hPa. Podobna różnica ciśnień (około 200 hPa) ma miejsce podczas lotu samolotem. Zmiana ciśnienia jest zdecydowanie większa w środowisku wodnym, gdyż nurkując za ledwie na 5 metrów otaczało nas będzie ciśnienie 1500 hPa, czyli takie jak w normobarii.

Pierwsze przejście przez śluzę może okazać się niepokojącym doświadczeniem, w uszach może pojawić się nawet lekki ból. Zadaniem obsługi normobarii jest odpowiednie przygotowanie Użytkowników do kompresji w celu zminimalizowania potencjalnego stresu. Przed rozpoczęciem kompresji obsługa powinna przeprowadzić z Użytkownikiem wywiad z pytaniami o:

- przeziębienie, katar, problemy z oddychaniem,
- chorobę zatok, infekcja ucha.

W przypadku potwierdzenia powyższych czynników należy zwrócić szczególną uwagę na dostosowanie tempa kompresji do możliwości Użytkownika. W trakcie kompresji uczuciu zatłoczonych uszu można przeciwdziałać na wiele sposobów:

- przelękając ślinę, w czym pomoże owocowy cukierek do ssania,
- ziewając,
- żując gumę,
- wykonując wydech przy zamkniętych ustach i zaciśniętym palcami nosie (tzw. manewr Valsalvy), powietrze skierowane zostanie do uszu i je odblokuje,
- przelękając ślinę przy zamkniętych ustach i zaciśniętym palcami nosie (tzw. manewr Toynbee'ego), pomocna może być przy tym szklanka wody.



Obsługa normobarii ma obowiązek poinformować Użytkowników o wymienionych wyżej sposobach by ułatwić im wyrównywanie ciśnienia w uszach w miarę postępu kompresji.

Podwyższanie ciśnienia w komorze powoduje jednocześnie wzrost temperatury. Odwrotne zjawisko termiczne nastąpi podczas korzystania ze śluzy, kiedy opuszczamy komorę

normobaryczną. Wówczas obniżanie ciśnienia spowoduje nagłe ochłodzenie się powietrza. Ponadto tworzy się para wodna, podobnie jak to ma miejsce w naturze, kiedy na skutek obniżenia ciśnienia powstaje zachmurzenie.

Nagły skok ciśnienia jest najczęściej nowym doświadczeniem dla Użytkowników, dlatego zaleca się wydłużenie pierwszego przejścia przez słuzę do 4-5 minut. Osoby często korzystające z normobarii, których organizm przyzwyczai się do zmian ciśnienia, mogą skrócić ten czas nawet do minuty.

U niektórych osób, z powodów anatomicznych lub dysfunkcji trąbki Eustachiusza wyrównanie ciśnienia w uchu środkowym może być bardzo utrudnione. W takich przypadkach rozwiązaniem może być znaczne wydłużenie kompresji, nawet do godziny, co pozwoli na stopniowe wyrównanie ciśnienia w procesie dyfuzji. Wymaga to przeprowadzenia indywidualnej sesji.

WAŻNE: W przypadku wystąpienia bólu w uszach u Użytkownika podczas kompresji, obsługa ma obowiązek wstrzymać proces do momentu jego ustąpienia. Dalsze zwiększanie ciśnienia atmosferycznego grozi uszkodzeniem błony bębenkowej (tzw. barotrauma). Podczas kompresji obsługa powinna w miarę wzrostu ciśnienia przynajmniej dwukrotnie zapytać Użytkowników czy wszystko jest w porządku.

Zalecenia dotyczące kompresji

AKTYWNE PYTANIA
Użytkownicy będąc w grupie mogą czuć presję by nie zgłaszać dyskomfortu.



PRZY ZGŁOSZENIU BÓLU ZATRZYMANIE KOMPRESJI
Konieczne by uniknąć barotraumy.



WYRÓWNANIE CIŚNIENIA W USZACH I WZNOWIENIE KOMPRESJI
Stosujemy manewry wyrównania ciśnienia.



JEŚLI WYRÓWNANIE JEST NIEMOŻLIWE - PRZERWANIE KOMPRESJI
Możliwa ponowna próba po dodatkowym przeszkoleniu.

4. Kompetencje i szkolenia

Obsługa normobarii powinna szczegółowo zapoznać się z Dobrą Praktyką Placówek Normobarycznych i zawartymi w niej procedurami. Zaleca się, aby Operator:

- był zaznajomiony z warunkami panującymi w komorze normobarycznej i nie miał trudności w swobodnym funkcjonowaniu w tych warunkach,

- był przeszkolony z metod wyrównywania ciśnienia w uchu środkowym i potrafił asystować w tym zakresie użytkownikom,
- był w stanie właściwie interpretować odczyty czujników i urządzeń znajdujących się w komorze normobarycznej,
- posiadał przeszkolenie z zakresu udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.

Odbycie szkolenia z zakresu pierwszej pomocy przedmedycznej przez Operatora powinno zostać udokumentowane przez właściciela placówki.

5. Komora normobaryczna i pozostałe wyposażenie

Komora normobaryczna to miejsce służące rekreacji i poprawie kondycji fizycznej i podobnie jak w przypadku saun, łaźni parowych, grot solnych i tężni solankowych przebywanie w niej nie ma na celu leczenia lub łagodzenia przebiegu chorób.

Prowadzenie komory normobarycznej to w opinii Stowarzyszenia działalność usługowa związana z poprawą kondycji fizycznej (PKD 96.04.Z). Podklasa ta obejmuje działalność usługową:

- łaźni tureckich,
- saun,
- łaźni parowych,
- solariów,
- salonów odchudzających,
- salonów masażu itp.

i ma na celu poprawę samopoczucia. Działalność tego typu nie wymaga skierowania lekarskiego oraz może być prowadzona przez osoby bez wykształcenia medycznego.

Nadciśnienie w zbiornikach i pomieszczeniach wykorzystywanych jako komory normobaryczne nie przekracza 0,5 bara. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu zbiorniki te nie podlegają więc dozorowi technicznemu.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zarówno komora normobaryczna jak i pozostałe wyposażenie placówki normobarycznej musi spełniać postanowienia dyrektywy 2006/42/WE (rozporządzenia MG z 21.10.2008 r.) i innych odnoszących się do niej dyrektyw, włączając w to posiadanie:

- deklaracji zgodności,
- pełnego oznakowania (w tym CE),
- instrukcji (DTR),
- podstawowego wyposażenia specjalnego i osprzętu, który umożliwi regulację, konserwację i użytkowanie bez stwarzania zagrożeń.

Właściciel placówki normobarycznej powinien bezwzględnie wymagać powyższych i sprawdzać, czy dostarczone dokumenty spełniają dotyczące ich wymagania. W przypadku stalowych komór normobarycznych, w związku z możliwą korozją, zalecane jest okresowe wykonywanie badań nieniszczących spoin w celu potwierdzenia dobrego stanu technicznego.

6. Bezpieczeństwo

6.1 Ocena ryzyka

Komora normobaryczna jako obiekt budowlany podlega przepisom Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414) i musi spełniać wszystkie wymagania nakładane na inwestorów jej przepisami. W związku z specyfiką jej funkcjonowania należy wyróżnić specyficzne zagrożenia, oraz wskazać środki mające minimalizować ryzyko ich wystąpienia.

1. **Zatrucie tlenowe** - zawartość tlenu w mieszance oddechowej jest automatycznie regulowana przez system normobaryczny, który utrzymuje ją na poziomie od 35 do 40%. W przypadku awarii systemu możliwe jest przekroczenie tego poziomu, co wiąże się z ryzykiem zatrucia tlenowego. System normobaryczny musi posiadać czujniki pozwalające na stały monitoring stężenia tlenu w mieszance oddechowej wewnątrz normobarii. W przypadku przekroczenia 40% tlenu w mieszance oddechowej korzystanie z normobarii należy przerwać do momentu zmniejszenia się ilości tlenu do bezpiecznego poziomu (poniżej 40%).
2. **Zatrucie dwutlenkiem węgla** - podobnie jak w przypadku tlenu, stężenie dwutlenku węgla jest regulowane przez system normobaryczny utrzymujący go na poziomie od 2 do 3%. W przypadku awarii systemu możliwe jest przekroczenie tego poziomu, co wiąże się z ryzykiem zatrucia dwutlenkiem węgla. System normobaryczny musi posiadać czujniki pozwalające na stały monitoring stężenia dwutlenku węgla w mieszance oddechowej wewnątrz normobarii. W przypadku przekroczenia 3% dwutlenku węgla w mieszance oddechowej korzystanie z normobarii należy przerwać do momentu zmniejszenia się ilości tlenu do bezpiecznego poziomu (poniżej 3%).
3. **Pożar** - Zagrożenie pożarem to realne ryzyko związane z funkcjonowaniem placówki normobarycznej. Zalecane jest stworzenie pisemnej procedury postępowania w przypadku pożaru wewnątrz komory normobarycznej uwzględniając w szczególności procedurę ewakuacji użytkowników i obsługi.
4. **Barotrauma** - w przypadku szybkiej zmiany ciśnienia w słuzie u osób z dysfunkcją trąbki Eustachiusza może wystąpić ciśnieniowe uszkodzenie ucha środkowego (barotrauma). Procedura przejścia przez słuzę powinna uwzględniać kroki minimalizujące to ryzyko, ze szczególnym uwzględnieniem wydłużenia lub zatrzymania kompresji w przypadku zgłoszenia dolegliwości bólowych przez użytkowników.

Czynniki powodujące ryzyko są w większości związane z odpowiednim stanem atmosfery wewnątrz normobarii. Ze względu na powyższe, wszystkie czujniki wchodzące w skład systemu normobarycznego należy poddawać okresowej kalibracji w celu zagwarantowania prawidłowego ich funkcjonowania.

6.2 Dodatkowa dokumentacja

Właściciel placówki normobarycznej powinien posiadać dodatkową dokumentację, na którą składają się:

Dokumenty techniczne - dokumenty związane z urządzeniami używanymi w komorze oraz samą komorą, w tym certyfikaty wraz z informacją o ich ważności i potencjalnej konieczności re-certyfikacji.

Procedura kompresji i dekompresji - dokument opisujący czynności podejmowane w celu przeprowadzenia sesji normobarycznej, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień związanych z minimalizacją ryzyka wystąpienia barotraumy.

Dziennik konserwacji gdzie odnotowane będą:

- procedury związane z konserwacją wraz z informacją jak często należy wykonywać poszczególne czynności,
- zdarzenia związane z konserwacją (inspekcje, re-certyfikacje, wymiany części), w tym awarie.

Urządzenia wytwarzające atmosferę normobaryczną winny być serwisowane systematycznie, w terminach przewidzianych przez producenta.