

5. Medyczne aspekty nurkowania

5.1. Wpływ ciśnienia na organizm człowieka:

- urazy ciśnieniowe,
- nasycanie tkanek azotem i możliwość wystąpienia choroby dekompresyjnej,
- zmiana ciśnienia parcjalnego azotu co prowadzi do narkozy azotowej,
- zmiana ciśnienia parcjalnego tlenu co prowadzi do zatrucia tlenowego.

5.2. Wpływ temperatury na organizm człowieka:

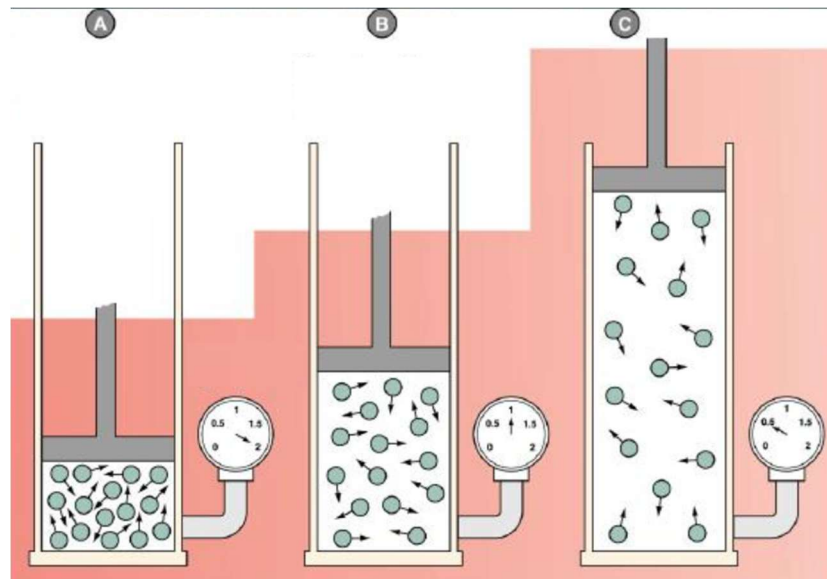
1. Termoregulacja:
 - behawioralna - świadoma, polegająca na ubieraniu się adekwatnym do warunków i temperatury otoczenia,
 - fizjologiczna - oparta na odruchach bezwarunkowych (np. dreszcze przy obniżeniu temperatury, pocenie się).
2. Hipotermia.
3. Hipertermia.

5.3. Wpływ środowiska wodnego na człowieka

Prawo Boyle'a-Mariotte'a (Robert Boyle i Edme Mariotte) – mówi, że w ustalonej temperaturze objętość V danej masy gazu jest odwrotnie proporcjonalna do ciśnienia p .

Zachodzi tu zmiana objętości gazu, w następstwie której może dochodzić do takich urazów ciśnieniowych jak:

- a) uraz płuc,
- b) uraz ucha,
- c) uraz zatok,
- d) uraz oka,
- e) uraz twarzy,
- f) uraz zęba,
- g) uraz skóry,
- h) uraz układu pokarmowego.



rys. 20 Zmiana objętości gazu wg. Roberta Boyle i Edme'a Mariotte

Prawo Henry'ego – zależność, opisująca rozpuszczalność składnika w roztworze dla danego ciśnienia cząstkowego tego składnika nad roztworem.

Zachodzi tu także rozpuszczalność gazów w cieczach, w następstwie której może dochodzić do takich skutków jak:

- choroba ciśnieniowa,
- narkoza azotowa,
- zatrucie tlenem,
- zatrucie dwutlenkiem węgla,
- zatrucie tlenkiem węgla,
- niedotlenienie.

ilość gazu rozpuszczonego w cieczy jest proporcjonalna do jego ciśnienia
przy stałej temperaturze

Adn.1

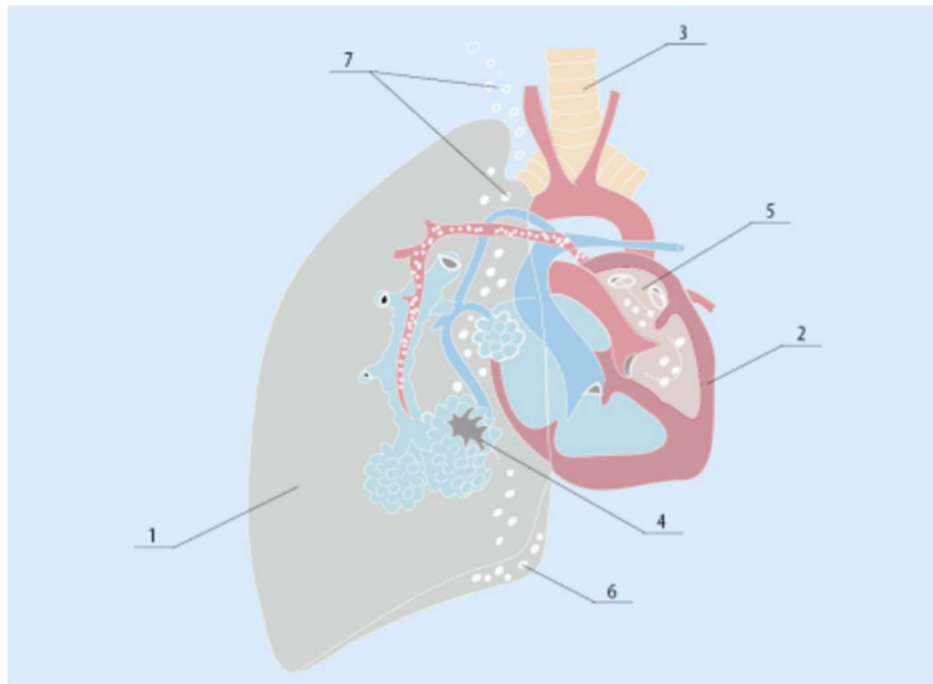
Urazy ciśnieniowe:

URAZ PŁUC

Przyczyna:

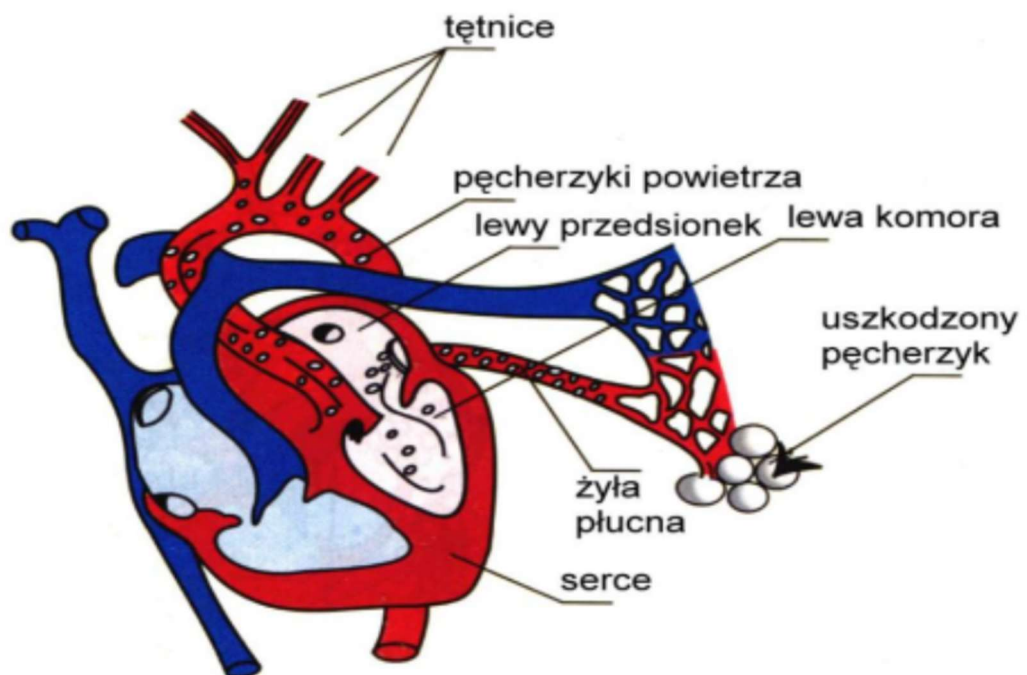
- zwiększenie objętości gazu znajdującego się w pęcherzykach płucnych,
- wynurzanie ze wstrzymanym oddechem podczas nurkowania z automatem oddechowym,
- utrata przytomności w czasie wynurzania,
- zbyt duża prędkość wynurzania, a zbyt wolne oddychanie,
- odruchowy skurcz krtani na skutek paniki pod wodą, zachłyśnięcia się wodą,
- awaria sprzętu, np. automatu kamizelki, zaworu suchego skafandra,
- zgubienie pasa,
- oddychanie przez dwóch nurków z jednego ustnika podczas awaryjnego wynurzania.

Mechanizm:



1 – płuco, 2 – serce, 3 – tchawica, 4 – uszkodzony pęcherzyk płucny, 5 – pęcherzyki powietrza w lewym przedsionku serca, 6 – powietrze w jamie opłucnowej, 7 – powietrze w śródpiersiu i górnej części klatki piersiowej

rys. 21 Mechanizm urazu ciśnieniowego płuc



rys. 22 Mechanizm urazu ciśnieniowego płuc c.d.

!!! BRAK ODCZUCIA BÓLU PODCZAS POWSTAWANIA URAZU !!!

Zapobieganie :

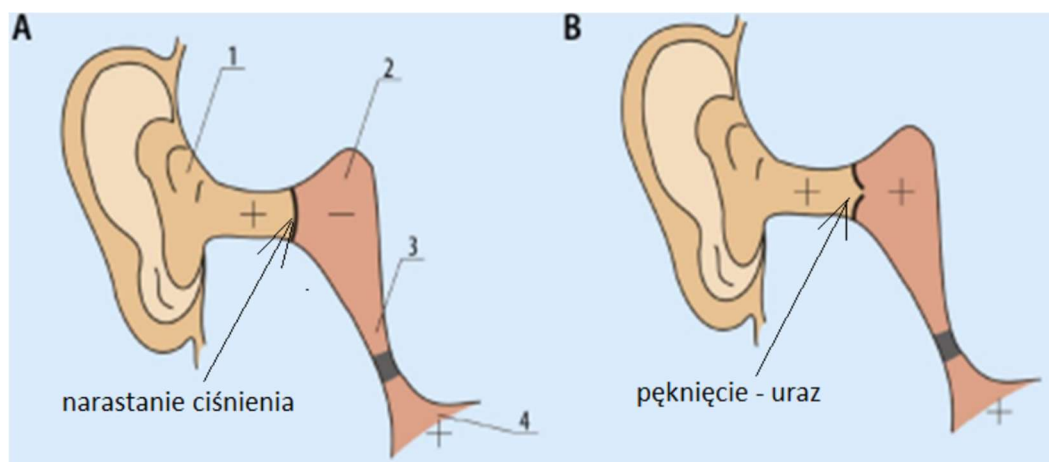
- oddychaj rytmicznie podczas wynurzania,
- nie wstrzymuj oddechu, szczególnie na małych głębokościach,
- wynurzaj się nie przekraczając dopuszczalnej prędkości 10 m/min.,
- podczas dużego falowania wykonuj przystanek dekompresyjny na większej głębokości,
- po zapaleniu oskrzeli, płuc stosuj co najmniej miesięczną przerwę w nurkowaniach,
- podczas wynurzania na jednym ustniku pamiętaj po wykonywaniu wdechu wykonać wydech,
- sprawdzaj stan techniczny sprzętu do nurkowania.

URAZ UCHA

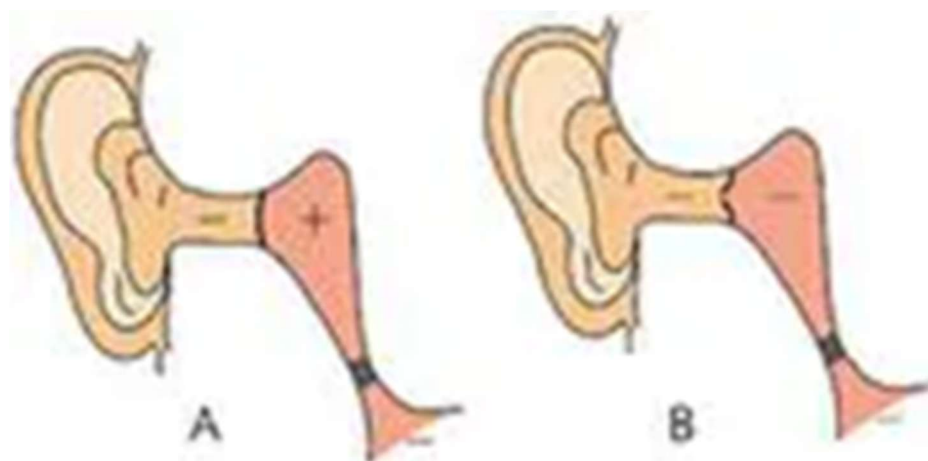
Przyczyna:

- nie wyrównanie ciśnienia w uchu środkowym

Podczas zanurzania



Podczas wynurzania



- A – błona bębenkowa wygina się do jamy bębenkowej na skutek różnicy ciśnień (-);
B – błona bębenkowa ulega pęknięciu i ciśnienie wyrównuje się (wszędzie +).
1 – przewód słuchowy zewnętrzny (ucho), 2 – jama bębenkowa, 3 – trąbka słuchowa,
4 – jama nosowa

rys. 23 Mechanizm urazu ciśnieniowego ucha

Objawy podczas (pobytu pod wodą) zanurzania lub wynurzania:

- narastanie ucisku,
- przechodzenie ucisku w coraz większy ból,
- pęknięcie błony bębenkowej,
- nagłe ustąpienie bólu,
- nagłe zawroty głowy,
- nudności wymioty,
- utrata orientacji w przestrzeni.

Objawy po wyjściu z wody:

- wyciek krwi i wody z przewodu słuchowego,
- jednostronne upośledzenie słuchu,
- szum, dzwonienie w uszach,
- nudności, wymioty,
- ból głowy.

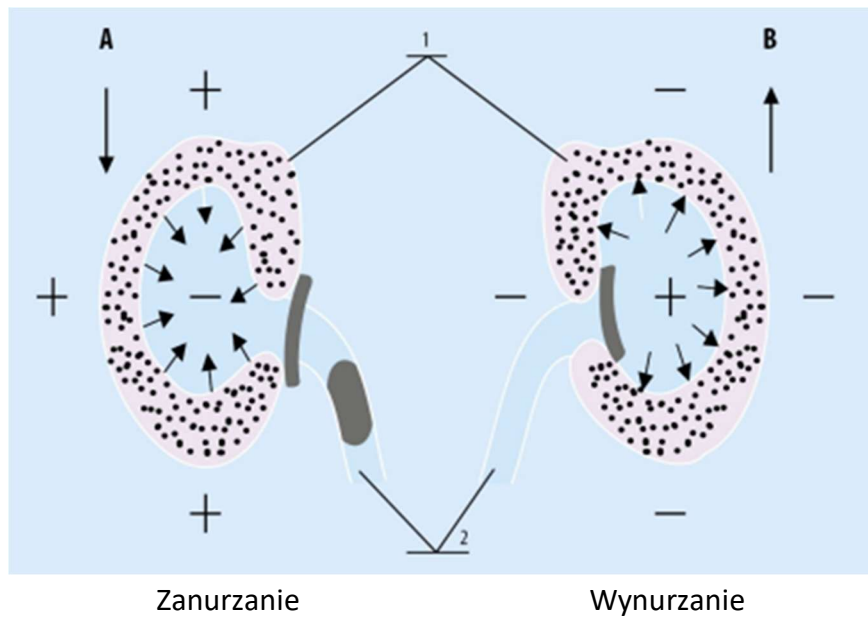
Zapobieganie:

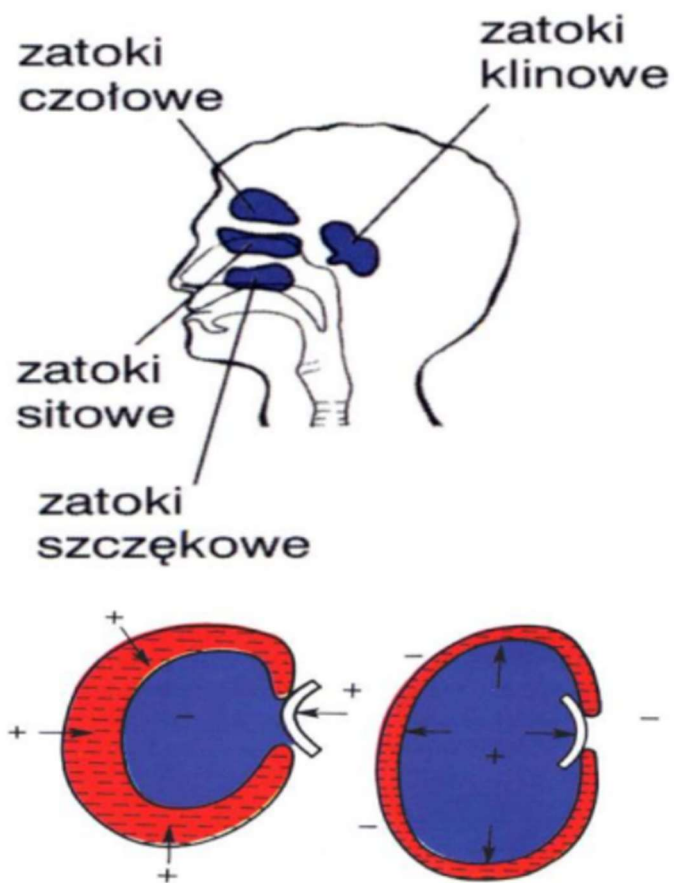
- stosuj **manewr Toynbee** (przełykanie śliny przy zaciśniętych nozdrzach) lub **próbę Valsalvy** (próba wdmuchania powietrza przez nos przy zaciśniętych nozdrzach),

- nie nurkuj w przypadku ostrego lub przewlekłego kataru,
- dostosuj prędkość zanurzania do możliwości wyrównywania ciśnienia w uchu środkowym,
- „przedmuchiuj” uszy często i niezbyt mocno, jeszcze przed uczuciem ucisku w uszach,
- przy wystąpieniu bólu zatrzymaj się lub zmniejsz głębokość,
- pamiętaj, aby kaptur skafandra nie przylegał zbyt mocno,
- dbaj o czystość uszu.

URAZ ZATOK

Brak drożności przestrzeni zatokowych





rys. 24 Mechanizm urazu ciśnieniowego zatok

URAZ OKA



rys. 25 Mechanizm urazu ciśnieniowego oka

INNE URAZY CIŚNIENIOWE:

- twarzy,
- zęba,
- skóry,
- przewodu pokarmowego.

Ad.2

CHOROBA CIŚNIENIOWA

Nazywana również **chorobą dekompresyjną** (DCS - ang. decompression sickness) lub **kesonową**. To patologiczne procesy zachodzące w organizmie nurka w wyniku nieprawidłowego dla danego osobnika i obniżania ciśnienia tj. dekompresji.

Mechanizm:

Prawo Henry'ego - rozpuszczalność gazów.

Przyczyny:

- zbyt duża prędkość wynurzenia,
- zaniedbana procedura dekompresyjna,
- niewłaściwie wyliczona procedura dekompresji,
- nieuwzględnienie czynników predysponujących.

Czynniki predysponujące:

- wysiłek fizyczny podczas nurkowania i w czasie dekompresji,
- niska temperatura wody,
- gorący prysznic po nurkowaniu,
- zła kondycja fizyczna,
- otyłość,
- wiek,
- bilans wodny (stopień uwodnienia tkanek),
- brak treningu i adaptacji do pobytu pod ciśnieniem,
- obecność alkoholu we krwi i skutki jego spożycia,
- zły stan psychofizyczny nurka.

Objawy:

- **Typ I - postać lekka:**
 - bóle stawów, mięśni,
 - skóra marmurkowata,
 - swędzenie skóry;

- **Typ II - postać ciężka:**

- uszkodzenie rdzenia kręgowego - niedowład, porażenie kończyn dolnych,
- uszkodzenie mózgowia - drętwienie, mrowienie kończyn (jedna strona ciała),
- zatory w naczyniach wieńcowych - zawał mięśnia sercowego,
- jałowa martwica kości (odległe następstwo nurkowania).

Zapobieganie:

- w miarę możliwości nurkuj bezdekompresyjnie,
- stosuj przystanki bezpieczeństwa 3 min. na 3-6 m,
- wynurzaj się z prędkością 10 m/min.,
- ogranicz wysiłek przed, jak i po nurkowaniu,
- przed lotem samolotem odczekaj:
 - 12 h po płytkim nurkowaniu,
 - 24 h po nurkowaniach głębszych;
- nurkuj rozważnie, pamiętając, że tabele dekompresyjne i komputery nurkowe nie zabezpieczają przed chorobą ciśnieniową.

Porównanie: Choroba ciśnieniowa a uraz ciśnieniowy płuc		Uraz ciśnieniowy płuc	Choroba dekompresyjna
	Głębokość nurkowania	zwykle do 10m	zawsze powyżej 10m
	Czas nurkowania	nie ma wpływu	zwykle przekracza wartość dla dekompresji zerowej
	Najczęstsza przyczyna	wynurzenie z zatrzymanym oddechem	zła dekompresja
Różnice: Czasy powstawania i okoliczności	Czas występowania objawów	zwykle do 30 min.	najczęściej po 12 h
	Pierwsze objawy chorobowe	kaszel z krwiopluciem, bóle w klatce piersiowej	bóle stawów, świąd skóry
	Rodzaj zatorów gazowych	powietrzne	azotowe
	Lokalizacja zatorów gazowych	mózgowie, mięsień sercowy	skóra, ścięgna, kości, płuca, rdzeń kręgowy, mózgowie, ucho wewnętrzne
	Objawy neurologiczne	uszkodzenie mózgowia	uszkodzenie dolnego odcinka rdzenia kręgowego, mózgowia

rys. 26 Porównanie urazów

NARKOZA AZOTOWA

Narkoza azotowa to narkoza gazów obojętnych - „ekstaza głębin”.

Azot i inne gazy obojętne nie powodują żadnych zmian metabolicznych w organizmie, poza powodowaniem **działania narkotycznego**.

Narkozą azotową określa się zespół objawów ze strony ośrodkowego układu nerwowego (mózgowia) spowodowanych przez oddziaływanie wysokich ciśnień cząstkowych azotu fizycznie rozpuszczonego we krwi nurka. Narkoza azotowa może wystąpić u nurkujących w niezależnych aparatach nurkowych lub podczas innych nurkowań i ekspozycji hiperbarycznych, przy oddychaniu sprężonym powietrzem, na głębokościach większych niż 20 m (ciśnienie 3 ata).

Objawy:

Do 20 m - w tym zakresie głębokości objawy narkozy azotowej prawie nie występują.

Poniżej 20 m:

- wzmożona pewność siebie,
- euforia,
- trudność w różnicowaniu zjawisk,
- możemy podejmować błędne decyzje,
- trudności w koncentracji,
- zwolnienie reakcji na bodźce,
- zaburzenia koordynacji ruchowej.

Poniżej 70 m - brak koordynacji ruchowej, utrata przytomności - nie jesteśmy w stanie wykonywać nawet najprostszych czynności, jak np. napełnienie kamizelki wypornościowej.

Zapobieganie:

- zmniejszenie głębokości (wynurzenie) przy zauważeniu pierwszych objawów,
- po narkozie azotowej nie ma zmian chorobowych,
- jeżeli ze zmniejszeniem głębokości objawy nie ustępują, należy natychmiast zakończyć nurkowanie,
- oddychanie zbyt szybkie, jak i zbyt wolny oddech może doprowadzić do zwiększenia zawartości CO₂ we krwi, co może powodować nasilenie się objawów narkozy, nawet na głębokości mniejszej niż 20 m,

Efekt Martini (to slangowe określenie używane w nurkowaniu z akwalungiem w odniesieniu do narkozy azotowej, upośledzenia fizycznego i psychicznego doświadczanego przez nurków podczas głębszych nurkowań), które porównuje oddziaływanie azotu na organizm, w przeliczeniu na przyjętą dawkę alkoholu, każde 10 m poniżej głębokości 20 m odpowiada jednej lampce Martini.

ZATRUCIE TLENEM

Tlen staje się toksyczny dla organizmu człowieka, kiedy jego ciśnienie parcjalne w mieszaninie oddechowej przekracza 0,4 ata., czyli 40 % tlenu w mieszaninie oddechowej pod ciśnieniem atmosferycznym.

Kiedy podczas ekspozycji w komorze ciśnieniowej ciśnienie parcjale wdychanego tlenu wynosi od 0,4 do 1,8 ata, wywiera on powolne działanie toksyczne głównie na płuca.

Jeżeli ciśnienie parcjale tlenu przekracza 1,8 ata, wywiera on widoczne działanie toksyczne najszybciej na mózgowie, a następnie na płuca i inne narządy. W miarę wzrostu ciśnienia parcjale tlenu oraz czasu ekspozycji, objawy toksycznego działania rozwijają się odpowiednio szybciej i są bardziej nasilone.

Wartość ciśnienia parcjalego tlenu mieszanin oddechowych w zależności od głębokości			
Głębokość [m]	Powietrze 21	Nitroks 32	Nitroks 36
0	0,21	0,32	0,36
10	0,42	0,64	0,72
20	0,63	0,96	1,08
30	0,84	1,28	1,44
40	1,05	1,60	1,80
50	1,26	-	-
60	1,47	-	-
70	1,68		

rys. 27 Wartość ciśnienia parcjalego tlenu

W warunkach panujących podczas nurkowania toksyczne działanie tlenu może rozpocząć się pod niższymi ciśnieniami. Może to nastąpić już przy ciśnieniu parcjale tlenu **1,4 ata**.

Czysty tlen może być użyty do nurkowania jeżeli jego ciśnienie parcjale nie przekroczy akceptowalnej wartości **1,6 ata**. Ciśnienie to odpowiada głębokości 6 metrów i **NIGDY** nie może być przekroczone.

Należy mieć świadomość, że nurek, oddychając powietrzem na głębokości **37 m**, osiąga ciśnienie wdychanego tlenu takie jak na powierzchni, oddychając czystym tlenem. Podczas oddychania powietrzem na głębokości **76 m** zostaje przekroczona granica **1,8 ata O₂** uważana za próg wywołania efektu Paula Berta w spoczynku.

Wartość granicy 1,8 ata ciśnienia parcjalego tlenu uzyskamy:

- podczas oddychania czystym tlenem na głębokości **8 m**,
- 50 % nitroksem na głębokości **26 m**.

!!! ZATRUCIE TLENEM MOŻE WYSTĄPIĆ BEZ DAWANIA WCZEŚNIEJSZYCH OBJAWÓW !!!

Zatrucie tlenem u nurków występuje w przypadkach:

- przekroczenia dopuszczalnych granic czasowych oddychania tlenem pod zwiększonym ciśnieniem,
- dekompresji mieszaninowej i tlenowej,
- testów tolerancji tlenowej w komorach ciśnieniowych,

- leczniczej rekompresji i dekompresji tlenowej,
- przekroczenia głębokości 66 m podczas nurkowania z użyciem powietrza.

W zależności od czasu ekspozycji i ciśnienia parcjalnego wdychanego tlenu może wystąpić postać ostra – mózgowa, tzw. „**efekt Paula Berta**” lub postać przewlekła - płucna, tzw. „**efekt Lorrain Smitha**”.

Objawy zatrucia tlenem

Zatrucie tlenem rozwija się w różny sposób w zależności od osobniczych predyspozycji nurka. U części osób objawy zatrucia ostrego poprzedzone są wczesnymi objawami ostrzegawczymi, tzw. „**aurą przeddrgawkową**”, do których zalicza się:

- drżenie warg, powiek, drobnych mięśni twarzy i rąk,
- bladość i pocenie się twarzy,
- podniecenie, wzmożona pobudliwość nerwowa,
- uczucie leku,
- omamy wzrokowe i słuchowe,
- rozszerzenie źrenic,
- zwężenie pola widzenia (widzenie tunelowe),
- przyspieszenie lub zwolnienie oddechu,
- zawroty głowy,
- nudności i wymioty,
- omdlenie.

ZATRUCIE DWUTLENKIEM WĘGLA

Podczas nurkowania nurek ulega zatruciu najczęściej własnym zmetabolizowanym dwutlenkiem węgla z powodu długotrwałego zatrzymania oddechu lub złej techniki oddychania.

Przyczyny zatrucia dwutlenkiem węgla są następujące:

- sytuacje prowadzące do wystąpienia zadyszki u nurka (wysiłek, strach, panika, ciasny skafander neoprenowy, szybki i płytkie oddychanie),
- niedostateczna wentylacja płuc podczas wykonywania wysiłku (kontrolowany zwolniony rytm oddechowy) „oszczędzanie powietrza”,
- nurkowanie z zatrzymanym oddechem,
- oddychanie z zamkniętej przestrzeni hełmu, pełnej maski,
- zbyt duża zawartość CO₂ w mieszaninie, którą oddycha nurek (sprężarki spalinowe).

Chociaż zwykle nurek oddycha czystym powietrzem z butli, zatrucie CO₂ uważane jest za jedną z najczęstszych przyczyn tragicznych wypadków nurkowych i utonięć.

!!! DO ZATRUCIA CO₂ W CZASIE NURKOWANIA NAJCZĘŚCIEJ DOCHODZI PODCZAS ODDYCHANIA POWIETRZEM !!!

ZATRUCIE TLENKIEM WĘGLA

Tlenek węgla (CO) powstaje przy niepełnym spalaniu m.in. w spalinach silników sprężarek nurkowych, dymie z kominów, dymie papierosowym.

Należy do związków chemicznych o bardzo dużej toksyczności.

W przypadku obecności tlenku węgla w powietrzu oddechowym, jego działanie trujące zwiększa się proporcjonalnie do wzrostu ciśnienia. Nawet przy niewielkich zanieczyszczeniach powietrza tlenkiem węgla (0,01 % CO) dochodzi do zatrucia, które objawy są „maskowane” przez zwiększone ciśnienie cząstkowe tlenu na głębokości.

Pełny obraz zatrucia objawia się przy zmniejszeniu głębokości lub po wyjściu na powierzchnię.

Wraz ze wzrostem poziomu CO pojawiają się bóle głowy i nudności, następnie zaburzenia wzrokowe, upośledzenie sprawności i precyzji manualnej, delikatne zaburzenia słuchu, zawroty głowy, wymioty, osłabienie mięśniowe, splątanie, zaburzenia orientacji i utrata świadomości.

Mechanizm tonięcia

Według Światowej Organizacji Zdrowia, utonięcie jest definiowane jako „**proces wystąpienia niewydolności oddychania z zanurzeniem/zanurzeniem w płynie**”.

Utopienie powoduje brak tlenu, czego wynikiem jest śmierć w ciągu kilku minut.

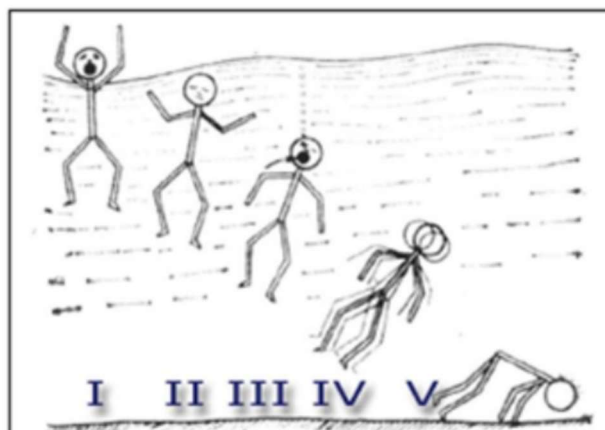
Wyjątek od tej reguły pojawia się u ofiar, które zostały nagle i szybko zanurzone w zimnej wodzie z lodem (< 0°C).

Niektóre z tych osób przetrwały aż do godziny pod wodą bez uszkodzeń fizycznych. Zjawisko to jest znane jako odruch nurkowania ssaków, który włącza się, gdy zanurzymy twarz i ciało do bardzo zimnej wody, co powoduje spowolnienie przemiany materii, jak również przekazywanie krwi tylko do serca, płuc i mózgu.

Przy stopniowym obniżaniu temperatury ciała zjawisko to nie występuje.

Ze spowolnienia przemiany materii wynika, że organizm zużywa mniej tlenu do przeżycia. Odruch ten występuje najczęściej u dzieci i może być stopniowo tracony wraz z wiekiem.

W procesie tonięcia wyodrębniamy **PIĘĆ ETAPÓW**.



rys. 28 Etapy tonięcia

▪ **Etap I**

Trwa zazwyczaj 5-15 s. i charakteryzuje się gwałtownymi głębokimi ruchami wdechowymi i wydechowymi wywołanymi podrażnieniem zakończeń nerwowych skóry przez zimną wodę. W tym okresie może dojść do wciągnięcia niewielkich ilości wody do płuc.

Objawy te charakterystyczne są dla wypadków niespodziewanego znalezienia się w wodzie. Tonący zdaje sobie sprawę ze swojego położenia i stara się nie dopuścić do zachłyśnięcia się wodą. Świadomość braku umiejętności pływania i ocena niebezpieczeństwa sytuacji wywołują u niego panikę.

▪ **Etap II**

Nazywany jest fazą świadomego oporu.

Trwa tak długo, jak długo tonący jest w stanie powstrzymać się przed wciągnięciem wody do płuc. Czas trwania - przeciętnie 30-60 s.

Tonący walczy o życie, co uwidacznia się w postaci wykonywania gwałtownych ruchów mających na celu skierowanie go ku powierzchni wody. Taka intensywna praca mięśniowa pochłania duże zasoby tlenu, przez co skraca tę fazę blisko trzykrotnie. Przebieg tej fazy zależy od: indywidualnej wrażliwości na brak tlenu, wytrenowania organizmu, temperatury wody i głównie od zasobów tlenu, jaki zawierał organizm w momencie zaistnienia wypadku. Dalsza obrona przed wchłonięciem wody polega na nasileniu wydechów i połykaniu wody.

▪ **Etap III**

Jest fazą nasilonych oddechów i trwa zazwyczaj około 60-90 s.

Wymuszone silne ruchy oddechowe powodują wciąganie wody do płuc, a przy udanych próbach wyrzucenia, choć na chwilę, następuje wciąganie mieszaniny wody i powietrza, a także kontynuowane jest często połykanie wody. Ma tu też miejsce niebezpieczeństwo wystąpienia wymiotów i zachłyśnięcia ich treści do dróg oddechowych. Przeprowadzone badania stwierdzają, że w tym okresie wprowadzana jest największa ilość wody do płuc.

▪ Etap IV

Jest to postępujący zanik czucia i pobudliwości, trwający około 60-90 s. Poprzez niedotlenienie ośrodkowego układu nerwowego następuje zatrzymanie oddechu i utrata przytomności. **Jest to już ostatni moment do powodzenia akcji ratunkowej i jeżeli w tym czasie tonięcie nie zostanie przerwane, niechybnie grozi to śmiercią ofiary wypadku.**

!!! W ZWIĄZKU Z UTRATĄ PRZYTOMNOŚCI PRZEZ TONĄCEGO WCALE NIE ZMNIEJSZA SIĘ ZAGROŻENIE DLA RATUJACEGO WYWOŁANIE DOTYKIEM ODRUCHU OBRONNEGO MOŻE STAĆ SIĘ POWODEM SILNEGO CHWYTU ZA PRZEDMIOTY ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIEGU RĘKI TONĄCEGO!!!

▪ Etap V

Trwa około 30-50 s.

Występuje tu zazwyczaj kilka tzw. „końcowych ruchów oddechowych”, dziejących się poza świadomością osoby tonącej.

Po tym fakcie brak jest już jakichkolwiek zewnętrznych przejawów życia.

Zakończeniem tego okresu jest śmierć. Proces tonięcia trwa zazwyczaj od 3 do 6 min. Czas ten zależy głównie od przebiegu etapu II.

5.4. Postępowanie ratownicze w sytuacji wystąpienia wypadku nurkowego

W razie wystąpienia wypadku nurkowego należy przerwać wykonywanie prac podwodnych i podjąć niezbędne kroki mające na celu bezpieczną ewakuację poszkodowanego nurka na powierzchnię wody.

W trakcie wypadku nurkowego postępujemy zgodnie z **Instrukcją postępowania - wypadek nurkowy**.

Wypadek nurkowy – każda sytuacja awaryjna, związana z przebywaniem pod wodą pod zwiększonym ciśnieniem i oddychaniem sprężonym czynnikiem oddechowym, która doprowadziła do sytuacji zagrożenia życia, czy do uszczerbku na zdrowiu lub była udzielana pomoc medyczna lub przedmedyczna.

1. W przypadku wystąpienia wypadku nurkowego przerywamy wykonywanie prac podwodnych.
2. Kierujący pracami podwodnymi/Dowodzący działaniem ratowniczym organizuje akcję ratunkową.
3. Przystępujemy do bezpiecznego wydobycia poszkodowanego nurka spod wody oraz na brzeg.
4. Postępujemy zgodnie z „Instrukcją postępowania - wypadek nurkowy” (Załącznik nr 12 do *Zasad organizacji ratownictwa wodnego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym*, zatwierdzonych w grudniu 2020 r.).
5. Przechodzimy do zabezpieczenia medycznego:
 - zestaw medyczny R1 z AED,

- zapas tlenu 1500 l.

Zatwierdzam
ZASTĘPCA KOMENDANTA GŁÓWNEGO
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ
[Podpis]
II. bryg. mgr Artur PRZYBYŁA

Załącznik nr 12



INSTRUKCJA POSTĘPOWANIA – WYPADEK NURKOWY

WARSZAWA 2020

Instrukcję opracował zespół w składzie:

1. Koordynatorzy ratownictwa medycznego służby PSP.
2. Koordynatorzy ds. ratownictwa wodnego.
3. Nurkowie – instruktorzy.

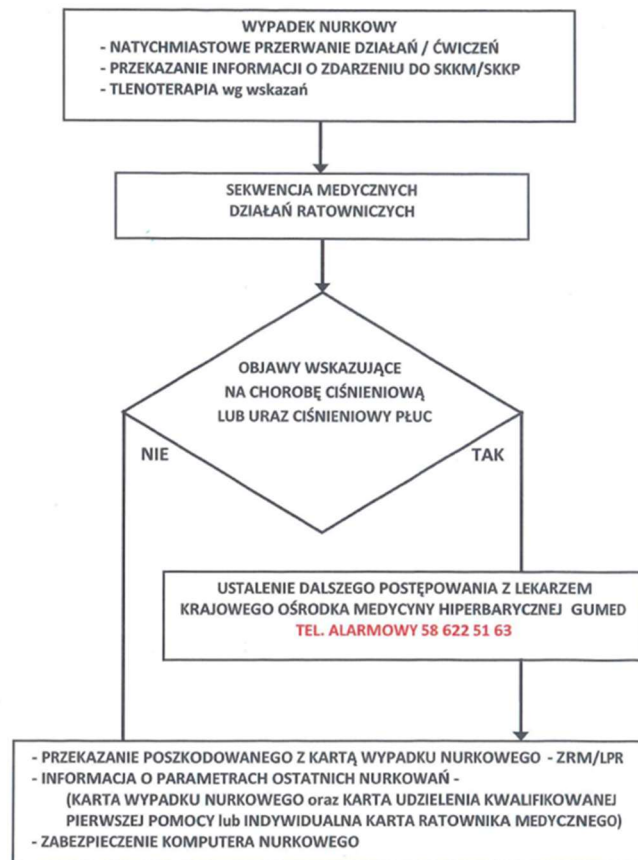
Opiniowanie:

1. Komendy Wojewódzkie PSP.
2. Krajowy Ośrodek Medycyny Hiperbarycznej w zakresie karty wypadku

Spis zawartości instrukcji postępowania – wypadek nurkowy

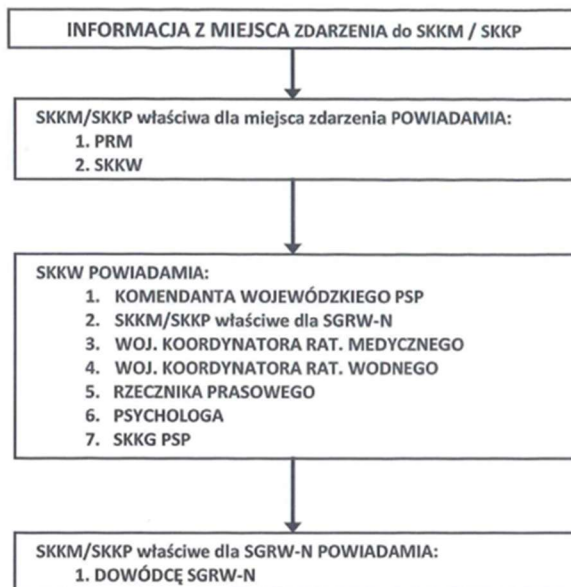
1. Procedura postępowania w wypadku nurkowym.
2. Procedura powiadamiania o wypadku nurkowym.
3. Karta wypadku nurkowego.

PROCEDURA POSTĘPOWANIA W WYPADKU NURKOWYM

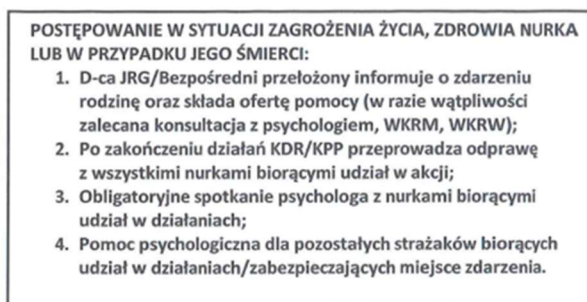


rys. 29 Procedura postępowania w wypadku nurkowym

PROCEDURA POWIADAMIANIA O WYPADKU NURKOWYM



ORGANIZACJA POMOCY PSYCHOLOGICZNEJ



rys. 30 Procedura powiadamiania o wypadku nurkowym

KARTA WYPADKU NURKOWEGO *																								
KARTĘ NALEŻY PRZEKAZAĆ Z POSZKODOWANYM																								
Imię i nazwisko poszkodowanego		Wiek poszkodowanego / PESEL																						
Data zdarzenia		Płeć poszkodowanego M ☐ K ☐																						
Godzina zdarzenia		wody czyste ☐ wody skażone ☐																						
Komputer ☐ TAK (wpisz dane z komputera) głębokość maksymalna m całkowity czas nurkowania min prędkość wynurzenia m/min zachowany reżim dekompresji ☐ TAK / NIE ☐ Nr komputera Przekazano / godz. imię i nazwisko kierownika ZRM		NIE (wpisz dane od świadków) głębokość powyżej 10 m ☐ poniżej 10 m ☐ brak danych ☐ min min ilość nurkowań / powtórzeń brak danych ☐																						
Czynniki oddychowy powietrze ☐ nitrox ☐ inne mieszaniny ☐ Skład mieszaniny (%)																								
OBJAWY																								
Czas wystąpienia objawów od wynurzenia min Po ewakuacji z akwenu: przytomny ☐ nieprzytomny ☐ utrata przytomności w trakcie działań ratowniczych ☐																								
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Nagle zatrzymanie krążenia ☐</td> <td style="width: 33%;">Krwotłucie ☐</td> <td style="width: 33%;">Objawy neurologiczne:</td> </tr> <tr> <td>Kaszel ☐</td> <td>Duszność ☐</td> <td>Zawroty głowy ☐</td> </tr> <tr> <td>Ból w klatce piersiowej ☐</td> <td>Wymioty ☐</td> <td>Zaburzenia równowagi ☐</td> </tr> <tr> <td>Ból w dużych stawach ☐</td> <td>Świąd skóry ☐</td> <td>Zaburzenia czucia ☐</td> </tr> <tr> <td>Nudności ☐</td> <td></td> <td>Zaburzenia słuchu, mowy, wzroku ☐</td> </tr> <tr> <td>Zmęczenie, znużenie ☐</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inne objawy – jakie? ☐</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Nagle zatrzymanie krążenia ☐	Krwotłucie ☐	Objawy neurologiczne:	Kaszel ☐	Duszność ☐	Zawroty głowy ☐	Ból w klatce piersiowej ☐	Wymioty ☐	Zaburzenia równowagi ☐	Ból w dużych stawach ☐	Świąd skóry ☐	Zaburzenia czucia ☐	Nudności ☐		Zaburzenia słuchu, mowy, wzroku ☐	Zmęczenie, znużenie ☐			Inne objawy – jakie? ☐		
Nagle zatrzymanie krążenia ☐	Krwotłucie ☐	Objawy neurologiczne:																						
Kaszel ☐	Duszność ☐	Zawroty głowy ☐																						
Ból w klatce piersiowej ☐	Wymioty ☐	Zaburzenia równowagi ☐																						
Ból w dużych stawach ☐	Świąd skóry ☐	Zaburzenia czucia ☐																						
Nudności ☐		Zaburzenia słuchu, mowy, wzroku ☐																						
Zmęczenie, znużenie ☐																								
Inne objawy – jakie? ☐																								
CZYNNOŚCI PODJĘTE DO CZASU PRZYJAZDU ZRM																								
RKO ☐ Inne opis: Tlenoterapia ☐ Zaopatrzenie obrażeń ☐ Termizolacja ☐ Wsparcie psychiczne ☐																								
Skrócony opis zdarzenia, dodatkowe informacje: Sporządził: stopień, imię i nazwisko tel. kontaktowy																								
KRAJOWY OŚRODEK MEDYCYNY HIPERBARYCZNEJ GUMED TELEFON ALARMOWY (całodobowy) tel.: 58 622 51 63																								

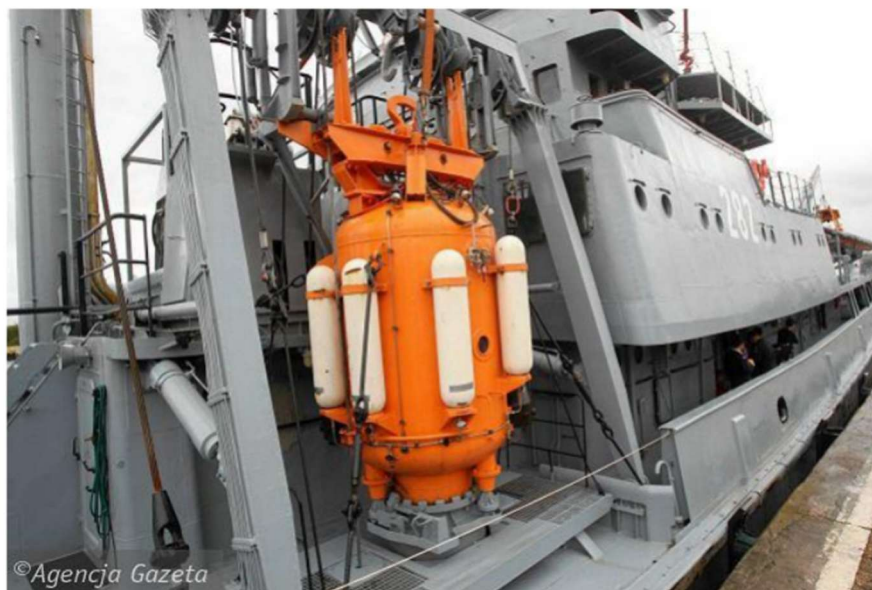
Opracowanie: Kierownik Główny PISZ Warszawa 2020

* KARTA WYPADKU NURKOWEGO jest przekazywana wraz z KARTĄ UDZIELENIA KWALIFIKOWANEJ PIERWSZEJ POMOCY lub z INDYWIDUALNĄ KARTĄ RATOWNIKA MEDYCZNEGO

rys. 31 Karta wypadku nurkowego

5.5. Zastosowanie komór dekompresyjnych

Komora dekompresyjna (ciśnieniowa) jest urządzeniem nierozdzielnie związanym z nurkowaniem i pracami pod ciśnieniem.



rys. 32 Komora dekompresyjna

Komory dekompresyjne mają następujące przeznaczenie:

- leczenie chorób nurkowych,
- prowadzenie dekompresji przerywanej,
- zabezpieczenie prac i operacji podwodnych,
- ratowanie załóg okrętów podwodnych i nurków niemogących wynurzyć się samodzielnie,
- prowadzenie treningów ciśnieniowych nurków,
- przeprowadzenie testów tolerancji tlenowej,
- przeprowadzenie doświadczeń i prac badawczych pod zwiększonym ciśnieniem,
- leczenie trudno gojących się ran,
- seanse tlenowe.

Zastosowanie komór dekompresyjnych w leczeniu urazów nurkowych przy zwalczaniu zatorów gazowych, które są następstwem choroby ciśnieniowej (dekompresyjnej) lub urazu ciśnieniowego płuc, powodujących najczęściej objawy ze strony ośrodkowego układu nerwowego (mózgowie, rdzeń kręgowy), płuc, serca. Najczęściej mamy do czynienia z zatorami tętniczymi.



rys. 33 Komora dekompresyjna c.d.

Leczenie zatorów obejmuje:

- rekompresję i dekompresję leczniczą,
- oddychanie tlenem pod zwiększonym ciśnieniem,
- wspomaganie intensywnego leczenia farmakologicznego.

Komory ciśnieniowe są to cylindryczne lub kuliste konstrukcje stalowe wyposażone w następujące systemy:

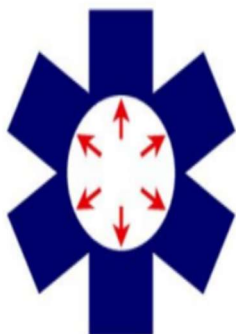
- zasilania i odprowadzania mieszaniny gazowej,
- wyrównywania ciśnienia między przedziałami komory,
- zasilania tlenem,
- ogrzewania,
- łączności telefonicznej,
- zasilania w wodę,
- czujników analizujących zawartość gazów,
- aparatury monitorującej czynności życiowe,
- służby do podawania żywności i leków,
- służby odbierania nieczystości i odchodów,
- wyposażenia mieszkalnego.



rys. 34 Komora ciśnieniowa

Korzyści ze stosowania tlenu pod wysokim ciśnieniem:

- a) szybsze rozpuszczanie zatorowych pęcherzyków gazu,
- b) szybsza eliminacja z organizmu gazu obojętnego,
- c) zwiększone utlenowanie uszkodzonych tkanek,
- d) znacznie krótszy czas leczenia,
- e) możliwość elastycznych zmian czasu leczenia,
- f) większa od tabel powietrznych skuteczność leczenia.



Krajowy Ośrodek Medycyny Hiperbarycznej GUMED
Powstania Styczniowego 9B
81-519 Gdynia

TELEFON: 58 6998632

TELEFON ALARMOWY (całodobowy): **58 6225163**