

KOSHA GUIDE

H - 54 - 2021

## 잠수작업자 보건관리 지침

2021. 10.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 전남대학교병원 직업환경의학과 채홍재
- 제 · 개정 경과
  - 2011년 10월 산업의학분야 제정위원회 심의(제정)
  - 2021년 8월 산업의학분야 표준제정위원회 심의(법령 및 규격 최신화)
- 관련규격 및 자료
  - 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 근로자 건강진단 실무지침: 제2권 유해인자별 특수건강진단방법, 고기압. 2020-산업안전보건연구원-350
  - Occupational Safety and Health Administration. 1910 Subpart T - Commercial Diving Operations
  - European Diving Technology Committee. Fitness to Dive Standards. 2019
  - Health and Safety Executive. Commercial diving projects inland/inshore. Diving at Work Regulations(L104(second edition)). 2014
  - Health and Safety Executive. Commercial diving projects offshore. Diving at Work Regulations 1997
  - Health and Safety Executive. The Medical Examination and Assessment of Divers(MA1(rev4)). 2014
  - 일본 후생노동성. 고기압작업 안전위생규칙. 노동부령 제40호. 2005
- 관련법규 · 규칙 · 고시 등
  - 산업안전보건법 제139조(유해·위험작업에 대한 근로시간 제한 등)
  - 산업안전보건법 시행령 제99조(유해·위험작업에 대한 근로시간 제한 등)
  - 산업안전보건법 시행규칙 제221조(질병자 등의 근로 제한)
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제5장 이상기압에 의한 건강장해의 예방
  - 고용노동부고시 제2020-59(고기압 작업에 관한 기준)
  - 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙
- 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2021년 10월

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 잠수작업자 보건관리 지침

### 1. 목 적

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법”이라 한다) 제138조(질병자의 근로 금지·제한), 제46조(근로시간 연장의 제한), 같은 법 시행령 제139조(유해·위험작업에 대한 근로시간 제한 등), 같은 법 시행규칙 제221조(질병자 등의 근로 제한), 산업안전보건기준에 관한 규칙 제5장 이상기압에 의한 건강장해의 예방, 고기압 작업에 관한 기준, 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙에 의거 잠수작업에 의한 건강장해를 평가, 예방 및 관리에 대한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 잠수작업자를 대상으로 건강장해를 평가하고 건강장해를 예방, 관리하는데 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “잠수작업”이라 함은 물속에서 공기압축기나 호흡용 공기통을 이용하여 하는 작업을 말한다.

(나) “표면공급식잠수(Surface supplied diving system)”이라 함은 선상이나 육상의 기체공급원으로부터 유연하고 견고한 생명호스를 통해 잠수사 헬멧에 기체를 지속적으로 공급해주는 방식을 이용하여 잠수하는 것을 말한다.

(다) “스쿠버(Self Contained Underwater Breathing Apparatus, SCUBA)잠수”라 함

은 독립된 휴대용 잠수기구를 착용하고 물속에서 호흡할 수 있는 잠수자가 호흡기구를 이용하여 잠수하는 것을 말한다.

- (2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 따른다.

#### 4. 체내 작용기전

물은 공기보다 밀도가 높아서 바닷물 10 m(33 ft)는 1기압의 압력과 같으며, 매 10 m당 1기압의 작용을 한다. 수심 10 m에서는 압력이 두 배로 증가하게 됨에 따라 부피는 50% 감소하게 된다. 잠수작업자에게 작용하는 전체 압력은 물 위의 공기에 의해 생기는 압력(대기압)과 물 그 자체의 깊이에 의해 생기는 압력(정수압)의 합이다. 즉, 40 m 깊이의 절대 압력은 대기압과 정수압을 합쳐 5기압에 해당된다(<표 1>).

<표 1> 잠수 환경에서 압력과 부피의 변화

잠수 깊이		대기압			상대적 부피	PO <sub>2</sub> /PN <sub>2</sub>
ft	m	ATA	PSI	mmHg		
0	0	1	14.7	760	100%	0.21/0.79
33	10	2	29.4	1,520	50%	0.42/1.58
66	20	3	44.1	2,280	33%	0.63/2.37
99	30	4	58.8	3,040	25%	0.84/3.16
132	40	5	73.5	3,800	20%	1.05/3.95
165	50	6	88.2	4,560	17%	1.26/4.74

\* ATA, atmosphere absolute, PSI, pounds per square inch

##### 4.1 기체의 물리적 법칙

잠수에 의한 건강장해를 이해하기 위해서는 압력과 관련된 기체법칙의 지식이 필요

하다. 신체 조직이 거의 비압축성 반면 기체는 물리적으로 세 가지 요소인 압력, 부피, 온도의 영향을 받는다. 이러한 요소 간의 상호 관계는 세 가지 기본 기체 법칙에 의해 결정된다.

#### 4.1.1 보일의 법칙(Boyle's law)

기체의 양과 온도가 일정하면 압력과 부피는 서로 반비례한다. 압력손상이 발생하는 기본 원리이다.

#### 4.1.2 달턴의 법칙(Dalton's law)

혼합 기체의 총 압력은 기체 혼합물 내의 각각의 가스의 부분압력의 합과 같다. 특정 깊이에서 기체의 독성을 고려하여 산소를 치료목적으로 사용할 때 원리가 된다.

#### 4.1.3 헨리의 법칙(Henry's law)

어떤 온도에서 액체 속에 녹는 기체의 양은 액체와 접한 기체의 부분압에 비례한다. 잠압병과 질소마취를 이해하는데 필요한 기본원리이다.

### 4.2 작용기전

#### 4.2.1 기체 흡수

잠수와 같이 고기압 환경에서는 폐를 통해 흡인된 공기는 호흡하는 과정에서 산소는 소모되고 질소는 폐로부터 흡입되어 혈관을 통해 조직으로 이동하며, 압력이 증가할수록 혈액 속에 액화상태로 남게 된다.

#### 4.2.2 기체 배출

체내에 흡수된 질소는 압력이 감소하면 혈액에 녹아있는 질소의 감소로 조직으로부터 혈액으로 확산되어 나온다. 모든 질소가 체내에서 완전히 배출되기까지 24시간 이상 걸린다. 완전히 질소가 배출되지 않은 상태에서 재압을 하게 되면 흡수된 질소

의 약 5% 정도는 감압 시에 기포 형태로 우리 몸에 남게 된다. 이러한 기포는 반복 잠수 과정에서 예기치 못한 손상을 줄 수 있다.

#### 4.2.3 포화

기체의 부분압(수심)에 따라 조직에 녹을 수 있는 기체의 양은 한계가 있으며, 조직이 한계점에 도달하면 포화되었다고 한다.

#### 4.2.4 기포 형성

잠수 후 상승(감압) 과정에서 주위의 압력(환경압)이 감소하므로 조직 안에 녹아있던 질소의 압력은 주위 보다 높게 되므로 기포가 만들어지게 되며 조직과 혈액 내의 기포가 감압병을 유발한다.

#### 4.2.2 압력손상 기전

압력손상은 해부학적으로 기체가 채워진 공간이 주위 압력 변화에 따라 내부압력상태 조절에 실패하는 경우 기체의 부피가 변화하여 발생한다. 하잠 시에는 중이, 부비강의 압착증이 발생하며, 상승(감압) 시에는 폐포가 파열되어 기흉, 종격동 기종이 발생하며 기체가 동맥 안으로 직접 들어가게 되면 동맥 기체 색전증을 유발한다.

#### 4.2.2 감압병 기전

잠수작업 후 상승 과정에서 기포가 만들어지게 되며, 조직과 혈관속의 기포는 뇌와 같은 중요 기관으로 가는 혈액 흐름을 막기도 하고, 조직안의 기포가 주변 조직을 압박하여 혈액 공급에 장애를 초래한다. 신경조직은 지방을 많이 포함하고 있기 때문에 질소의 높은 지방용해성 특성이 결합하여 취약성을 나타낸다.

## 5. 노출기준

### 5.1 미국 직업안전보건청(OSHA) 지침

(1) 표면공급식잠수는 수심 190 ft(57 m)를 초과하여 수행되어서는 안 된다. 다만, 해저 체류시간이 30분 미만일 때에는 수심 220 ft(66 m)까지 잠수할 수 있다.

(2) 스쿠버잠수는 수심이 130 ft(40 m)를 초과하여 수행되어서는 안 된다.

### 5.2 일본 고기압작업 안전위생규칙

1일 최대 잠수시간은 최대 480분에서 최소 40분까지 수심별로 다르게 제시되어 있다(<표 2>).

<표 2> 수심별 1일 최대 잠수시간

수심	1일 잠수시간(분)	수심	1일 잠수시간(분)
10m초과~12m이내	480	34m초과~36m이내	134
12m초과~14m이내	420	36m초과~38m이내	124
14m초과~16m이내	360	38m초과~40m이내	116
16m초과~18m이내	300	40m초과~42m이내	110
18m초과~20m이내	270	42m초과~44m이내	100
20m초과~22m이내	240	44m초과~46m이내	86
22m초과~24m이내	216	46m초과~48m이내	75
24m초과~26m이내	200	48m초과~50m이내	70
26m초과~28m이내	180	50m초과~52m이내	65
28m초과~30m이내	170	52m초과~54m이내	60
30m초과~32m이내	158	54m초과~56m이내	50
32m초과~34m이내	146	56m초과~58m이내	40

\* 잠수시간은 해면 출발 시간부터 잠수시간, 감압시간, 해면 도착, 작업 사이 감압시간을 모두 합산한 시간

### 5.3 국내 기준

잠수시간은 1일 6시간, 1주 34시간을 초과하지 아니하여야 한다.

## 6. 잠수에 의한 건강영향

잠수작업으로 인한 건강영향은 부록으로 제시하였다.

## 7. 건강관리

### 7.1 잠수작업 지원자 의학적 평가

잠수작업 적합성 여부를 평가하기 위해서는 의학적 과거력, 잠수경력과 잠수의학적 과거력에 대한 자세한 문진을 실시하여야 한다.

#### 7.1.1 의학적 과거력

의학적 과거력은 <표 3>과 같다.

<표 3> 의학적 과거력

질환 또는 병력	설명
신경질환	빈번한 두통, 현기증, 실신, 의식상실, 경련, 발작, 두부외상, 심한 멀미
정신질환	정신분열증, 양극성 정동장애, 심한우울증, 자살기도, 공황장애, 알코올 중독, 습관성물질중독
순환기질환	고혈압, 비정상적 심박동, 흉통, 협심증
호흡기질환	만성기침, 가래, 호흡곤란, 천식, 늑막염, 기흉
이비인후질환	부비동염(축농증), 알레르기비염, 외이도염, 중이염, 고막천공
안질환	콘택트렌즈, 녹내장, 시력교정술, 색각이상
내분비계질환	갑상선질환, 당뇨병
소화기질환	탈장, 간질환, 담낭질환
기타	신장질환, 골절, 골괴사, 빈혈, 치과질환, 임신
병력	수술, 현 복용약품, 최근 2년간 병원진료

#### 7.1.2 잠수경력과 잠수의학적 과거력



(1) 잠수사고

(2) 잠수신체검사 부적합 판정 경험이나 고기압 특수건강진단 유소견자 판정 경험

## 7.2 건강진단

### 7.2.1 건강진단주기

(1) 1년 주기로 건강진단을 실시해야 한다.

(2) 배치 후 첫 번째 특수건강진단은 6개월 이내에 실시하여야 한다.

### 7.2.2 특수건강진단·배치전건강진단 항목

(1) 1차 검사 항목

(가) 직업력 및 노출력 조사

(나) 주요 표적기관과 관련된 병력 조사

(다) 임상검사 및 진찰

① 이비인후: 순음 청력검사(양측 기도), 정밀 진찰(이경검사)

② 눈·귀·피부·호흡기계·근골격계·심혈관계·치과 관련 증상 문진

(2) 2차 검사 항목

(가) 이비인후: 순음 청력검사(양측 기도 및 골도), 중이검사(고막운동성검사)

(나) 호흡기계: 폐활량검사

(다) 근골격계: 이압성 골괴사 분류는 <별표 1>를 참조한다.

① 어깨관절: 전후방 촬영

- ② 고관절: 전후방 촬영
- ③ 무릎관절: 전후방 및 측면 촬영

(라) 심혈관계: 심전도검사

(마) 치과: 치과의사에 의한 치은염, 치주염 검사

### 7.3 업무수행 적합 여부

잠수는 차갑고 이질적인 고압 환경에서 격렬한 활동을 필요로 한다. 제한적 운동 능력을 보이거나, 운동에 의해 악화되거나 또는 주위 압력, 부피, 또는 온도의 변경에 의해 악화될 수 있는 질환을 가진 경우 잠수 가능성 여부에 대한 평가가 필요하다. 고압 치료에 대한 금기도 잠수에 대해서는 결격사유이다.

#### 7.3.1 질병자의 취업 제한

산업안전보건법 시행규칙 제221조에 따라 다음과 같은 질병이 있는 경우 잠수 작업에 종사하도록 하여서는 아니 된다.

- (1) 감압증이나 그 밖에 고기압에 의한 장애 또는 그 후유증
- (2) 결핵, 급성상기도감염, 진폐, 폐기종, 그 밖의 호흡기계의 질병
- (3) 빈혈증, 심장판막증, 관상동맥경화증, 고혈압증, 그 밖의 혈액 또는 순환기계의 질병
- (4) 정신신경증, 알코올중독, 신경통, 그 밖의 정신신경계의 질병
- (5) 메니에르씨병, 중이염, 그 밖의 이관협착을 수반하는 귀 질환
- (6) 관절염, 류마티스, 그 밖의 운동기계의 질병

(7) 천식, 비만증, 바세도우씨병, 그 밖에 알레르기성·내분비계·물질대사 또는 영양장애 등과 관련된 질병

### 7.3.2 업무 적합성 평가

다음과 같은 질환이 있는 경우나 약물을 복용중일 때에는 업무적합성 평가에 따라 잠수 여부를 결정하여야 한다(<표 4>).

<표 4> 업무적합성평가에 따른 잠수작업 여부 결정을 해야 할 경우

질환이나 약물 복용	상황 설명
이비인후과질환	자발적인 중이의 압력평형 실패, 고막 천공, 귀 수술 기왕력, 외이도 폐색증, 전정기관 감압병 기왕력, 기관지절개술 기왕력, 비강 용종, 비중격 만곡증, 후두낭종
신경계질환	경련 질환의 과거력, 반복적인 실신 과거력, 뇌혈관질환, 뇌종양, 심한 떨림, 편두통, 말초신경병증, 동맥기체색전증 기왕력
심혈관질환	부정맥, 인공심박기, 심부정맥혈전증, 순환 장애를 동반하는 정맥류
호흡기질환	활동기의 천식, 자발적 기흉, 치유되지 않은 외상성 기흉, 흉막 유착, 중격동 기종 과거력, 기관지 확장증, 낭성섬유증, 섬유성 폐질환
정신질환	정신분열증, 정동장애, 반복성 우울증, 정신과 약물 복용중인 경우
내분비계질환	코르티솔(Cortisol) 사용, 인슐린 의존 당뇨
안과질환	콘택트렌즈 사용, 눈 수술, 녹내장
기타	충치, 염증성 대장질환, 담낭질환, 췌장염, 겸상적혈구증, 중증성 지중해빈 혈(Thalassemia major), 복부 탈장, 소화성 궤양, 장루, 결석, 요통 과거력

## 8. 감압병 이후 작업 복귀

감압병을 포함한 잠수로 인한 심각한 손상 이후에 후유증이 동반되지 않은 성공적인 치료 결과에 따라 권고되는 작업 복귀 가능 시간은 <표 5>과 같다. 제1형 감압병은 24시간이면 가능하지만 추가적인 재압 치료가 요구되면 7일이며, 폐나 신경계 감압병인 경우에 4주간의 시간이 소요된다.

## &lt;표 5&gt; 잠수 복귀까지 권고되는 기간

단순 감압병, 사지통증, 피부 벤즈, 림프 부종, 피로	
합병증 없이 회복	24 시간
추가적인 재압 치료가 요구되는 재발	7 일
신경학적 감압병	
사지의 감각변화만 있는 경우	7 일
청각·전정신경계, 운동계	28 일
기타	
폐 감압병	28 일

## &lt;별표 1&gt; 이압성 골괴사의 방사선 분류

## A. 관절면 피질골(Juxta-articular cortex)

## 관절 내 피질골(Intra articular cortex)

분절 혼탁(Segmental opacities)	A1
----------------------------	----

선상 혼탁(Linear opacities)	A2
-------------------------	----

집단 혼탁(Mass opacities)	A3
-----------------------	----

## 구조 결함(Structural failure)

피질골 부골화(Cortex sequestration)	A4
-------------------------------	----

피질골 붕괴(Cortex collapse)	A5
-------------------------	----

골관절염(Osteoarthritis)	A6
----------------------	----

## B. 골두, 경부 및 골간(Head, neck &amp; metaphysis)

조밀면(Dense areas)	B1
------------------	----

불규칙 석회화(Irregular calcified areas)	B2
------------------------------------	----

방사선면 및 낭종(Transradiant areas & cysts)	B3
---------------------------------------	----

집단 혼탁(Mass opacities)	B4
-----------------------	----

유명철 등, 1982

## 부록 잠수작업으로 인한 건강영향

### 1. 감압병

상승 시 적절한 감압이 이루어지지 않았을 경우 신체 내 조직이나 혈액속에 녹아있던 질소가 기포화하면서 발생하는 질환으로 가장 흔히 발생한다. 임상 증상의 심각성과 신경학적 증상 유무에 따라 감압병은 전통적으로 두 가지로 구분된다.

#### 1.1 제1형(Type I, 경미한 유형)

- (1) 근골격계: 사지와 관절의 통증
- (2) 피부: 가렵거나 벌레가 기어다니는 느낌, 부종

#### 1.2 제2형(Type II, 심각한 유형)

- (1) 중추신경계: 두통, 혼란, 기억상실, 발작, 의식불명, 저림, 감각 변화, 이상감각, 하반신 불완전마비 또는 하반신마비 등
- (2) 내이: 현기증, 이명, 청력상실, 어지러움, 메스꺼움, 구토 등
- (3) 흉부: 기침, 가슴 통증, 호흡 곤란 등
- (4) 피부: 얼룩덜룩한 발진 또는 대리석 피부

### 2. 이압성 골괴사

- (1) 만성적인 합병증으로, 감압 과정을 준수하여도 골괴사를 완전히 예방하지는 못한다.
- (2) 초기 증상이 없고 긴 잠재기(최초 노출 후 수개월에서 수년)를 가지고 있으며, 가장 일반적인 부위는 대퇴골의 원위부 끝단과 상완골 근위 끝단, 경골과 대퇴골이

다.

(3) 골괴사는 관절면(Juxta-articular) 병변과 골두, 경부 또는 골간(Head, neck, or shaft) 병변 두 종류가 있다.

(4) 골두, 경부 또는 골간 병변은 보통 증상이 없지만, 관절면 병변은 인접 관절 표면 손상에 의한 통증과 운동 제한의 원인이 될 수 있다.

### 3. 압력손상

압력 손상은 폐포, 중이, 부비동, 위 또는 치과 충전재와 같이 기체가 채워진 공간이 주위 압력 변화에 따라 내부압력상태 조절에 실패하는 경우 상승 혹은 하잠 시 언제든지 발생할 수 있다. 압력손상의 주요 형태는 <표 6>과 같다.

<표 6> 압력손상의 임상적 형태

하강 시 압력 손상	상승 시 압력 손상
중이 압착	위장 파열
부비강 압착	기흉
내이 압착	종격동 기종
치아 충전 압착	피하 기종
안면 압착	동맥 기체 색전증

#### 3.1 폐 압력손상

(1) 상승하는 동안 폐의 과도한 팽창을 막기 위해 숨을 내쉬어야 하는데 기도 폐쇄나 기관지 연축, 숨을 멈추거나 하는 경우에 기체가 팽창하면서 폐포가 파열된다.

(2) 호흡곤란, 기침, 빈맥, 객혈이나 흉통, 청색증이 나타난다.

(3) 기흉, 종격동 기종, 피하 기종이 나타날 수 있다.

#### 3.2 동맥 기체 색전증

- (1) 폐 압력손상과 연관이 있으며, 상승 시 폐 압력 손상의 가장 심각하고 치명적인 합병증이다. 증상은 상승 즉시 또는 10분 이내에 나타난다.
- (2) 중추신경계 증상  
95%의 공기색전증 환자에서 나타나며, 증상은 불안, 현기증, 혼란, 무기력 등이 있고, 징후는 빠르게 진행하며 감각저하, 실어증, 반신마비, 대뇌피질 실명, 반맹, 혼란, 혼수, 경련 등이 있다.
- (3) 심혈관계 허탈  
관상동맥 색전 이후에 발생한 급성 심근허혈, 대뇌 동맥 맥 색전 이 존재하는 경우 부정맥이나 신경성 고혈압 등의 원인에 의해 나타나며, 증상은 호흡곤란, 무의식, 심장마비 등이다.

### 3.3 귀 압력손상

- (1) 알레르기나 감염에 의한 점막 부종으로 이관이 차단되는 경우 고막 사이의 압력 평형이 이루어질 수 없게 되어 통증이나 출혈 또는 고막파열이 발생하게 된다.
- (2) 내이에 영향이 있는 경우, 난원창 천공으로 인한 이명, 현기증, 청력상실, 안구 떨림이 발생할 수 있다.

### 3.4 부비동 압력손상

- (1) 중이와 더불어, 부비동(특히 전두동)은 잠수종사자들의 압력손상이 가장 흔한 부위 중 하나이다.
- (2) 알레르기 비염, 감기, 부비동염, 용종, 비중격 만곡증 등으로 부비동 통로가 막히게 되면 하잠 시 압력균형이 되지 않아 바늘로 찌르는 듯한 통증이 발생한다.
- (3) 부비동 압력손상은 부비동과 인접한 치아의 통증을 유발하기도 하며, 때때로 코 피를 동반하기도 한다.



### 3.5 기타 압력손상

- (1) 하잠하는 동안에 잠수종사자가 마스크에서 코를 통해 기체가 배출되지 않는 경우 안면부 압력손상(안면 압박)이 발생할 수 있다.
- (2) 충치는 작은 공기 공간을 포함하고 있어 하강 시에는 치아가 으스러지면서 안쪽으로 들어가게 되고 상승 시에는 공기가 팽창하여 치아는 쪼개지면서 통증이 동반된다. 치아 통증은 귀의 통증으로 오인될 수 있고, 상악동 통증이 치아 통증으로 오인될 수 있다.

### 4. 질소마취

- (1) 질소마취는 압축된 공기를 이용하여 잠수하는 경우에 발생하는 것으로 압축된 공기내의 질소 분압이 증가하여 질소가 뇌 조직에 쉽게 포화하여 마취 효과를 나타내는 현상이다.
- (2) 질소마취는 4기압(30m)에서 서서히 발생하며 수심이 증가할수록 심해진다.
- (3) 초기에는 판단이 흐려지며, 조금 전에 일어난 일을 기억 못하며, 위험에 대한 과신과 행복감이 나타난다. 수심이 깊어지면 졸리고 판단력을 상실하고, 환각 현상과 정신착란이 나타난다.

### 5. 고압신경증후군

- (1) 130 m(430 ft)이상의 심해에서 산소와 헬륨의 혼합기체(헬리옥스)로 호흡하는 심해 산업잠수사에게 생기는 문제이다.
- (2) 가장 뚜렷한 증후는 경미하지만 조절이 안 되는 떨림과 근육의 연축이며, 근육간의 상호협조운동이 어렵다.
- (3) 더 깊이 내려가면 혼돈, 졸림, 방향감각상실, 의식소실이 나타나게 된다. 손과 발이 특히 떨리는데, 마치 추위에 노출되었을 때 떨리는 것과 유사하다.

## 6. 산소중독

- (1) 산소는 부분압이 0.4기압(ATA) 이상인 공기를 흡입 시 산소 중독을 일으키는데 0.6기압 산소 부분압 범위 내에서는 산소 중독이 일어나지 않는다.
- (2) 폐 산소중독  
가슴뼈 밑으로 불편함과 호흡에 의해 악화되는 통증이 진행되며 기침이 동반된다.
- (3) 중추신경계 산소중독  
시야 장애, 어지러움, 안면 경련, 이명, 시야 축소, 오심, 초 조합 등의 다양한 증상이 나타난다.
- (4) 고압산소치료 과정 중에 산소중독을 최소화하기 위하여 매 25분마다 5분 동안 산소가 아닌 공기 혹은 산소와 헬륨 혼합기체(Heliox)를 주기적으로 공급한다.