

고기압·저기압

High·Low atmospheric pressure

근로자용

특성 고기압 또는 저기압에 노출되거나 중추신경계 산소 독성으로 발생한 건강장애, 감압병(잠수병) 또는 공기색전증(기포가 동맥이나 정맥을 따라 순환하다가 혈관을 막는 것)

발생원 및 노출가능 상황

- 중추신경계 산소 독성, 감압병, 공기색전증은 모두 고기압 환경에서 기체의 분압이 높아지면서 기체가 혈액과 조직에 과다하게 용해되는 것이 근본적 발생 원인임. 단, 질환의 발현과 증상은 고기압에서 정상기압으로 복귀하는 과정과도 관련이 있음
 - 즉, 고기압 환경에 노출되지 않으면 산소독성, 감압병, 공기색전증은 발생하지 않음
- 고기압 환경은 주로 잠수작업에서 볼 수 있음. 단순히 숨을 참고 잠수하거나 SCUBA(self-contained underwater breathing apparatus) 잠수 모두가 해당됨. 그 외에 의료기관에서 사용하는 치료목적의 고압산소치료기로 인한 노출 가능
 - 주요 노출 작업으로는
 - 1) 수중 해산물 채취 작업(해녀) 및 수중인양 잠수작업, 2) 수중 교량 건설작업 및 케이슨(caisson) 공법작업, 3) 터널 굴착 시 압축공기 실드(shield)공법 작업, 4) 기타 고압 산소치료기 등의 고기압환경 등이 있음
 - 국내에서 케이슨 공법의 사용이 거의 없다는 점을 감안하면 주된 노출은 잠수작업과 관련이 되어 있다고 보는 것이 타당함
- 저기압 환경에서는 고공(고도 약 2,500m 이상)에서 저산소증이 나타남
 - 호흡기체의 산소분압이 낮아지면 근육 피로도가 증가할 뿐만 아니라 정신 기능도 감소하여 기억이나 계산, 판단 능력에 장애 발생



증상 및 진단

1. 중추신경계 산소독성(oxygen toxicity)

- 압축공기잠수 시 수심 약 90m 이상(90m는 10기압의 압력이 작용하므로 전체 공기 중 21% 정도를 차지하는 산소의 분압이 2기압을 초과함)에서 발생하지만 개인차가 큼
 - 시야가 좁아지는 현상, 이명, 구역질, 입술이나 눈 주위의 근육 연척, 정신적 긴장도 증가 및 현기증 등의 전구 증상을 보이기도 하지만, 노출시간이 길어지면 경련성 발작을 일으킴

2. 동맥혈 기체색전증(arterial gas embolism)

- 잠수장애 중 치명률이 가장 높음. 잠수고 인한 사망 원인에서 31%를 차지하며 사고자의 약 5%는 발병 즉시 사망함
 - 수면으로 복귀하는 상승 중 또는 수면 도착 후 10분 내에 발병
 - 두통, 현기증, 시력 이상, 감각 이상, 지각장애, 마비, 발작, 의식상실 등이 나타나며, 지극히 응급인 상태로서 신속히 고압산소치료를 시행해야 함

3. 감압병(decompression sickness, DCS)

- 고기압 작업시 신체에 가해지던 주위 압력이 다시 낮아질 때 이전 압력 조건에서 체내에 용해되었던 불활성기체(질소, 헬륨 등)가 혈액과 조직에 기포를 형성하면서 다양한 증상 발생
- 잠함작업, 잠수작업, 그리고 터널 공사에서 지하수 유입을 막기 위하여 시행되는 가압공법을 마치고 감압하는 과정에서 발생
 - 항공의학적 측면에서는 고공비행, 우주비행사가 선외활동을 할 때, 잠수 후 충분한 시간의 경과 없이 항공기 여행을 할 때, 그리고 고공 비행다녀 여객기의 여압 기능에 문제가 발생하여 갑자기 고공의 저기압환경에 노출될 때 발생 가능
- 1형과 2형으로 구분할 수 있으며 발현빈도는 7:3 정도임
 - 제1형은 근골격계 통증이 주증상인 형태로 통증의 강도는 거의 감지하지 못할 정도의 경미한 것에서부터 참을 수 없는 것까지 다양함
 - 제2형은 복통, 흉통(chokes), 배부통 등의 통증, 전정기관, 뇌, 척수 등의 손상으로 신경학적 증상을 보임. 현기증과 두통부터 운동 및 감각기능 장애, 방광 또는 직장기능 이상까지 가능
- 증상이 수면도착 후 30분 이내에 50%, 1시간 이내에 85%, 3시간 이내에 95%가 나타남



예방조치

- 급격한 상승이 안 되도록 상승속도를 유지하고, 안전 정지 시간 등 잠수작업 안전수칙을 지켜서 작업을 수행해야 함
 - 수심과 작업시간에 따라 정확한 단계적 감압표를 적용
 - 12시간 이내에 반복하여 잠수를 시행할 경우에는 잔류 질소시간을 고려해서 작업 계획 수립
- 충분한 휴식시간을 제공하도록 함

재해사례

선박 선저 수중검사

- 선박의 선저 수중검사를 위해 근로자 3명의 잠수부가 입수하였고, 선박의 보조잠수자가 피재자에게 신호를 주었음에도 아무런 응답이 없어 에어호스를 끌어올렸더니 의식없는 상태로 올라와 응급조치 후 병원으로 이송하였으나 사망한 재해임

