

Medycyna podróży

W wysokich górach: „Doktorze, Adam jest nieprzytomny, a Rysiek zachowuje się agresywnie. Co mam robić?”

dr med. Robert Szymczak

Katedra Medycyny Ratunkowej i Katastrof Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Skróty: AMS – ostra choroba góraska, HACE – wysokogórski obrzęk mózgu, HAPE – wysokogórski obrzęk płuc

Opis przypadku

Pakistan, Himalaje, ośmiotysięcznik Nanga Parbat (8125 m n.p.m.). Dziesięcioosobowa grupa alpinistów zмага się z górą. Do bazy wyprawy, która znajduje się na wysokości 4000 m n.p.m. dotarli około 2 tygodnie temu, stopniowo zdobywając wysokość. Po założeniu obozu I na wysokości 4800 m n.p.m. kolejne 3-osobowe grupy starają się zabezpieczyć drogę i założyć obóz drugi, do którego drogi broni kilometrowy śnieżno-lodowy kuluar zakończony stromą 150-metrową ścianą skalną Kinschofera (ryc. 1). Ostatecznie trzech himalaistów po kilkunastu godzinach ogromnego wysiłku pokonuje tę trasę, dociera na wysokość 6000 m n.p.m. i zakłada tam obóz II (ryc. 2). O godzinie 19.00 jeden z nich informuje lekarza wyprawy o zaburzeniach świadomości u dwóch pozostałych himalaistów.

Badanie poszkodowanych przeprowadza alpinista, który nie ma wykształcenia medycznego, ale to jedyna w pełni przytomna osoba w obozie II. Jeden z alpinistów jest nieprzytomny, reaguje ucieczką na bodźce bólowe, ma przyspieszony oddech (ok. 30/min), tętno na tętnicy promieniowej około 100/min. Drugi himalaista jest pobudzony, agresywny, zdezorientowany, i nie można zbadać u niego podstawowych parametrów.

Lekarz wyprawy przebywa w bazie. Na podstawie informacji uzyskanych drogą radiową od przerażonego sytuacją przytomnego himalaisty musi ustalić rozpoznanie i podjąć decyzję o leczeniu i działaniach ratunkowych.

Pierwsze rozpoznanie, jakie przychodzi na myśl, to wysokogórski obrzęk mózgu (*high altitude cerebral edema* – HACE). Himalaiści w ciągu kilkunastu godzin pokonali 1200 m różnicy wysokości, wspinając się z obozu I (4800 m) do obozu II (6000 m)! Tak wysoko na tej wyprawie jeszcze nie byli. Wspinaczka była bardzo trudna. Wnoszenie



Ryc. 1



Ryc. 2

sprzętu biwakowego wymagało ogromnego wysiłku. Szybkie zdobycie wysokości okupione dodatkowo dużym wysiłkiem fizycznym to podstawowe czynniki ryzyka wystąpienia HACE w górach wysokich. Objawy (zaburzenia świadomości) wydawały się potwierdzać takie rozpoznanie.

Do pełnego obrazu HACE nie pasował jednak nagły początek objawów, niewystępowanie charakterystycznych dla HACE zaburzeń równowagi i poprzedzających HACE objawów ostrej choroby górskiej (*acute mountain sickness* – AMS), takich jak ból i zawroty głowy, utrata apetytu i zaburzenia snu. Należy jednak pamiętać, że zebranie wywiadów było utrudnione – informacji udzielał mocno zdenerwowany himalaista drogą radiową.

W diagnostyce różnicowej należało uwzględnić inne możliwe przyczyny stanu himalaistów: zmiany pourazowe, ostrą psychozę, guz mózgu, zatrucie tlenkiem węgla, zakażenie ośrodkowego układu nerwowego, udar mózgu, hipoglikemię, hipotermię, spożycie alkoholu lub środków narkotycznych. Ponieważ objawy wystąpiły niemal jednocześnie u dwóch himalaistów, jako ich przyczynę wykluczono zmiany pourazowe (brak urazu w wywiadzie), ostrą psychozę, zakażenie układu nerwowego i udar mózgu. Alpinisci przebywali w namiocie, byli odpowiednio ciepło ubrani i po dotarciu do obozu zjedli posiłek, więc można było wykluczyć

wychłodzenie i hipoglikemię. Nie pili alkoholu ani nie zażywali narkotyków. Natomiast przebywanie przez kilka godzin w małym, słabo wentylowanym namiocie, w którym niemal bez przerwy pracowała maszyna do gotowania, mogło spowodować zatrucie tlenkiem węgla.

Jako najbardziej prawdopodobne przyczyny stanu himalaistów pozostały więc HACE oraz zatrucie tlenkiem węgla.

Komentarz

Wysokogórski obrzęk mózgu

Epidemiologia

HACE to rzadkie, ale często śmiertelne powikłanie pobytu na dużej wysokości. Najczęściej dotyczy osób niezaaklimatyzowanych, które zbyt szybko znalazły się powyżej 3000 m n.p.m. Zdarza się również (choć rzadko) u alpinistów dobrze zaaklimatyzowanych na bardzo dużych wysokościach (>7000 m n.p.m.). HACE stwierdza się u 0,5–1% osób, które dostały się na wysokość >4000 m n.p.m. Występuje rzadziej niż wysokogórski obrzęk płuc (*high altitude pulmonary edema* – HAPE) i AMS. Średnia wysokość, na jakiej pojawia się HACE, to około 4700 m n.p.m. HACE występuje u 15–20% chorych na HAPE.

Wystąpienie HACE poprzedza zazwyczaj AMS. Objawy charakterystyczne dla AMS, takie jak ból głowy, utrata apetytu, nudności, wymioty, zawroty głowy, zmęczenie, zaburzenia snu, zazwyczaj poprzedzają wystąpienie HACE o 24–36 godzin. HACE może się jednak rozwinąć w ciągu kilku godzin, a na ekstremalnych wysokościach może wystąpić nagle, bez poprzedzających objawów AMS.

Objawy

Główne objawy HACE to: zaburzenia równowagi, ataksja (61% chorych) oraz ilościowe i jakościowe zmiany świadomości (70%). Często występuje silny ból głowy, utrata apetytu i nudności, którym rzadko towarzyszą wymioty. Chorzy na HACE są senni, zmęczeni, apatyczni i wycofani, nie są w stanie o siebie zadbać, nie zwracają uwagi na ubiór, jedzenie i picie. W końcowej fazie choroby pojawia się dezorientacja co do czasu i przestrzeni, splą-

tanie oraz śpiączka. Halucynacje wzrokowe i słuchowe występują rzadko. Krótko mówiąc: jeżeli osoba przebywająca na dużej wysokości wydaje się lekko pijana (ale nie piła alkoholu), to należy podejrzewać HACE.

■ Diagnostyka

Prostymi i praktycznymi metodami potwierdzenia zaburzeń koordynacji ruchu i świadomości są: próba przejścia po linii prostej, próba palec-nos oraz liczenie od 100 do zera. Szybka reakcja na właściwe leczenie potwierdza rozpoznanie. Jeśli zastosowane leczenie nie jest skuteczne, konieczna jest hospitalizacja i dokładna diagnostyka. Ponieważ większość terenów wysokogórskich znajduje się w krajach rozwijających się, to dokładna diagnostyka zwykle jest niemożliwa albo znacznie opóźniona z powodu długotrwałego transportu poszkodowanego do szpitala. Badania, które należałoby wykonać w szpitalu, to: ocena dna oka (obrzęk tarczy nerwu wzrokowego występuje w 52% przypadków), badania obrazowe (tomografia komputerowa – cechy obrzęku mózgu, rezonans magnetyczny – wzmożony sygnał w istocie białej płata ciała modzelowatego w obrazie T₂-zależnym) i badania laboratoryjne (elektrolity, parametry nerkowe, płyn mózgowo-rdzeniowy). Pojawiają się obiecujące doniesienia dotyczące możliwości diagnostyki HACE na podstawie ultrasonograficznej oceny nerwu wzrokowego na miejscu zdarzenia w górach wysokich.

■ Patofizjologia

Obecnie dominuje teoria, że HACE jest spowodowany zwiększeniem w wyniku hipoksji przepuszczalności bariery krew-mózg. Przyczyną takiej sytuacji na dużej wysokości może być: nadciśnienie w naczyniach włosowatych mózgu, zaburzenia odpływu żylnego, działanie mediatorów (takich jak bradykinina, histamina, kwas arachidonowy, wolne rodniki i tlenek azotu), zwiększenie aktywności układu współczulnego oraz działanie naczyniowego czynnika wzrostu śródbłonna (VEGF).

■ Leczenie

Leczenie HACE należy rozpocząć niezwłocznie – im szybciej się je podejmie, tym krócej będzie trwać. Utrata przytomności może się zakończyć zgonem mimo rozpoczęcia intensywnego leczenia.

Średni czas do całkowitego wyleczenia wynosi 2,5 tygodnia, ale zdarzają się przypadki szybkiego powrotu do zdrowia po 2 dniach leczenia, jak również kilkutygodniowej śpiączki. U chorych wymagających długotrwałej terapii mogą pozostać trwałe ubytki neurologiczne.

Leczenie HACE, podobnie jak pozostałych chorób związanych z przebywaniem na dużej wysokości (AMS i HAPE), polega przede wszystkim na usunięciu przyczyny choroby, czyli na zejściu na niższy poziom. Zejście o 300 m niżej może poprawić stan chorego. Jeżeli nie jest to możliwe, należy podać tlen albo użyć przenośnego worka hiperbarycznego (w worku, w którym przebywa chory, uzyskuje się ciśnienie wyższe niż na zewnątrz o ok. 150 mm Hg, co w zależności od wysokości jego zastosowania odpowiada ciśnieniu panującemu na wysokości niższej o 2000–3000 m). Stosowanie tlenu i worka hiperbarycznego to „kupowanie czasu”, który należy wykorzystać na zorganizowanie akcji ratunkowej i przetrwanie do momentu, kiedy zejście będzie możliwe.

Lekiem z wyboru w leczeniu HACE jest deksametazon. Jego skuteczność w leczeniu i profilaktyce HACE tłumaczy się blokowaniem ekspresji VEGF i zmniejszeniem w ten sposób przepuszczalności bariery krew-mózg w warunkach niedotlenienia wysokogórskiego. Deksametazon można podawać dożylnie, domięśniowo oraz doustnie. Pierwsza dawka to 8 mg, następnie lek podaje się w dawce 4 mg co 6 godzin.

■ Zatrucie tlenkiem węgla

Używanie palnika gazowego wewnątrz namiotu jest bardzo niebezpieczne i nie jest zalecane przez producentów palników oraz namiotów. Zagrożenia związane z gotowaniem wewnątrz namiotu, który jest ciasny, słabo wentylowany i uszyty z materiałów łatwopalnych wiąże się głównie z zatruciem tlenkiem węgla i z pożarem. Himalaiści podejmuje jednak ryzyko i używają palników wewnątrz namiotów (ryc. 3). Gdy na zewnątrz jest zimno i wieje wiatr, który uniemożliwia topienie śniegu i gotowanie, nie ma innej możliwości, by przetrwać. Bez jedzenia i picia alpinista nie ma szans na wejście na szczyt, a jednocześnie naraża się na odwod-



Ryc. 3

nienie, wyczerpanie energetyczne, wychłodzenie i odmrożenia. Niestety trzeba wybrać mniejsze zło, którym jest używanie palnika w namiocie.

■ Patofizjologia

Tlenek węgla to bezbarwny i bezwonny gaz o około 250 razy większym powinowactwie do hemoglobiny niż tlen. Tlenek węgla połączony z hemoglobiną (karboksyhemoglobina) upośledza transport tlenu i prowadzi do hipoksji narządów. W warunkach wysokogórskich przy małej zawartości tlenu, wynikającej z obniżającego się wraz ze wzrostem wysokości ciśnienia atmosferycznego, zatrucie tlenkiem węgla jest szczególnie niebezpieczne, ponieważ objawy niedotlenienia pojawiają się przy mniejszej ilości karboksyhemoglobiny.

■ Objawy

Objawy zatrucia tlenkiem węgla są różnorodne, przez co ustalenie rozpoznania może sprawiać trudności. W zależności od ciężkości zatrucia występują: ból głowy, zmęczenie, duszność wysiłkowa, ból w klatce piersiowej, ból brzucha, nudności, wymioty, osłabienie, splątanie, zaburzenia równowagi i pamięci, senność, halucynacje, niepokój, zaburzenia widzenia, omdlenia, drgawki, nietrzymanie moczu i kału, śpiączka i inne nieswoiste objawy neurologiczne. Przyspieszone są czynność serca i oddychanie. Zaburzenia funkcji poznawczych ograniczają krytycyzm w ocenie sytuacji.

Ból głowy, zaburzenia równowagi oraz jakościowe i ilościowe zaburzenia świadomości to objawy identyczne jak u chorych z HACE. Zatrucie tlenkiem węgla należy podejrzewać zwłaszcza w przypadku jednoczesnego wystąpienia objawów u kilku osób przebywających w jednym pomieszczeniu z potencjalnym źródłem tlenku węgla. HACE rzadko występuje u kilku osób jednocześnie.

■ Leczenie

W pierwszej kolejności należy przerwać narażenie – usunąć źródło tlenku węgla, wynieść osoby zatrute z pomieszczenia, ewentualnie je przewietrzyć. Czas połowicznej eliminacji tlenku węgla z organizmu człowieka oddychającego powietrzem atmosferycznym wynosi 3–4 godzin. Oddychanie 100% tlenem skraca ten czas do 30–90 minut, a w komorze hiperbarycznej pod ciśnieniem 2,5 atmosfery do 15–23 minut.

■ Opis przypadku cd.

Nie było czasu do stracenia. Postępowano dwutorowo, ponieważ istniały dwie potencjalne przyczyny stanu chorych: HACE i zatrucie tlenkiem węgla. Lekarz wyprawy polecił przytomnemu himalaistcie zgaszenie palnika i przewietrzenie namiotu w celu dostarczenia do jego wnętrza świeżego powietrza oraz wstrzyknięcie domięśniowo chorem himalaistom po 8 mg deksametazonu (w namiocie była apteczka obozowa, a każdy z himalaistów miał osobistą apteczkę ratunkową). Alpinisci nie mieli butli z tlenem ratunkowym, ponieważ zrezygnowali z jej dźwigania do obozu II. Z obozu I wyruszyła grupa alpinistów w celu dostarczenia tlenu. Od obozu II dzieliło ich około 8 godzin wspinaczki po linach poręczowych. Poinformowano pakistańskiego współorganizatora wyprawy o potrzebie wezwania śmigłowca ratunkowego. Z bazy wyruszyła druga grupa alpinistów wyposażona w nosze oraz prowiant na 3–4 dni akcji górskiej. Po upływie kilku godzin od podania deksametazonu i przewietrzenia namiotu nieprzytomny himalaista odzyskał przytomność. Alpinista, który był wcześniej agresywny, uspokoił się. O godzinie 1.00 w nocy poszkodowani otrzymali kolejną dawkę deksametazonu. Około 2.00

w nocy poczuli się tak dobrze, że mimo tego co się stało, chcieli zostać w obozie II i następnego dnia kontynuować wspinaczkę do obozu III. Po długich namowach, około godziny 2.00 w nocy cała trójka zaczęła schodzić, pokonując zjazdami trudną ścianę Kinschofera. Nad ranem następnego dnia, po 12 godzinach akcji ratunkowej poszkodowani dotarli do obozu I, a następnie do bazy wyprawy. Ich stan zdrowia nie budził zastrzeżeń, byli przytomni, wydolni krążeniowo i oddechowo.

Wobec szybkiej i całkowitej poprawy stanu zdrowia himalaistów, używania palnika gazowego w zamkniętym namiocie i wystąpienia zaburzeń świadomości jednocześnie u dwóch osób, prawdopodobną przyczyną zachorowania było zatrucie tlenkiem węgla.

Profilaktyka

Profilaktyka wystąpienia chorób wynikających z niedotlenienia wysokogórskiego – AMS, HAPE i HACE – polega na stosowaniu się do reguł stopniowej aklimatyzacji. Powyżej 3000 m n.p.m. różnica wysokości między kolejnymi noclegami nie powinna przekraczać 300 m. Pokonywanie większych różnic wysokości podczas dnia nie jest problemem, ale noc należy spędzać tylko o 300 m wyżej niż poprzednią. Po każdym 1000 m zdobytej stopniowo wysokości konieczny jest dzień odpoczynku. Należy unikać bezpośredniego transportu na wysokość >3000 m n.p.m., a jeżeli nie ma innej możliwości, powinno się stosować profilaktykę polegającą na przyjmowaniu acetazolamidu w dawce 125 mg 2 razy dziennie, zaczynając 24 godziny przed szybkim dostaniem się na dużą wysokość; lek należy przyjmować przez kilka pierwszych dni pobytu na tej wysokości. Powyższe reguły mają zastosowanie jedynie do wysokości 5000–5500 m n.p.m.

Podczas wypraw wysokogórskich na siedmio- i ośmiotysięczniki kolejne obozy są oddalone od siebie zazwyczaj o 1000 metrów różnicy wysokości. Pokonywanie tylko 300 metrów wysokości dziennie nie wchodzi więc w rachubę. Doświadczony himalaista powinien umieć modyfikować schemat kolejnych etapów zdobywania wysokości, pamiętając o dokładnej obserwacji zachowania organizmu

i natychmiastowej reakcji na pojawienie się objawów chorób wysokogórskich u siebie lub u któregoś z partnerów wspinaczki. Alpinista powinien się kierować zasadą: wchodzić wyżej w ciągu dnia i schodzić na nocleg niżej (wspinaj się wysoko, śpij nisko). Konieczne jest wyposażenie uczestników wyprawy w apteczki obozowe oraz osobiste apteczki ratunkowe. Tlen ratunkowy powinien się znajdować w każdym obozie. HACE na ekstremalnych wysokościach może wystąpić nagle, dlatego niektórzy himalaiści ostatniego dnia ataku szczytowego stosują deksametazon profilaktycznie.

Podczas używania palnika w namiocie należy zadbać o dobrą wentylację, okresowo otwierać wejście oraz używać rękawów wentylacyjnych, w które wyposażone są ściany profesjonalnych namiotów wyprawowych. Jeżeli to możliwe, należy używać sprzętu do gotowania na zewnątrz namiotu lub w jego przedsionku.

► Zapamiętaj

- HACE należy podejrzewać u osoby przebywającej na dużej wysokości z objawami podmiotowymi (ataksja, jakościowe i ilościowe zaburzenia świadomości). Rozpoznanie HACE potwierdza niemożność wykonania poniższych prób:
 - 1) próba palec-nos
 - 2) przejście metodą pięta-palce po wyznaczonej linii prostej
 - 3) liczenie od 100 do 0
- W razie podejrzenia HACE należy:
 - 1) pozostać z chorym
 - 2) zadbać, by mu było ciepło
 - 3) podać tlen lub zastosować worek hiperbaryczny
 - 4) podać deksametazon
 - 5) zejść jak najszybciej o 500–1000 m, a jeżeli zejście jest niemożliwe, kontynuować terapię (tlen, worek hiperbaryczny, deksametazon).

PIŚMIENNICTWO

1. www.medeverest.pl
2. Johnson C., Anderson S.R., Dallimore J. i wsp.: Oxford handbook of expedition and wilderness medicine. Oxford University Press, 2008
3. Forgy W.W.: Wilderness Medical Society: Practice guidelines for wilderness emergency care. Falcon, 2006
4. West J.B., Schoene R.B., Milledge J.S.: High altitude medicine and physiology. Londyn, Hodder, 2007
5. Podróżowanie po Górach Wysokich. www.medex.org.uk
6. Hackett P.H., Roach R.C.: High altitude cerebral edema. High Alt. Med. Biol., 2004; 5: 136–146
7. Shochat G.N., Lucchesi M.: Carbon monoxide toxicity in emergency medicine. Treatment & management. www.emedicine.medscape.com (2011.05.19)