

C

Ostra choroba wysokościowa

Robert Konrad Szymczak, Agnieszka Wroczyńska, Zdzisław Jan Ryn†

ang. *altitude illness*

DEFINICJA

Termin „ostra choroba wysokościowa” odnosi się do ostrych zespołów chorobowych, które rozwijają się na dużych wysokościach nad poziomem morza wskutek hipoksji hipobarycznej.

KLASYFIKACJA

1. Ostra choroba wysokościowa:

- 1) ostra choroba górską (*acute mountain sickness* – AMS)
- 2) wysokościowy obrzęk mózgu (*high-altitude cerebral edema* – HACE)
- 3) wysokościowy obrzęk płuc (*high-altitude pulmonary edema* – HAPE).

2. Inne problemy zdrowotne związane z pobytem na dużej wysokości:

- 1) przewlekła choroba górską (*chronic mountain sickness*)
- 2) wysokościowe krwawienie do siatkówki oka – retinopatia wysokościowa (*high altitude retinal hemorrhage*)
- 3) oddech Cheyne’a i Stokesa
- 4) wysokościowe obrzęki obwodowe
- 5) wychłodzenie (hipotermia)
- 6) odmrożenia
- 7) ślepotą śnieżną
- 8) kaszel wysokościowy – wysokościowe zapalenie krtani i gardła.

EPIDEMIOLOGIA

Na wysokościach 2000–3500 m n.p.m. objawy AMS stwierdza się u 10–40% osób, a >4000 m n.p.m. – u 25–50%. Duża rozpiętość obserwowanej częstości występowania AMS wynika głównie z różnego tempa zdobywania wysokości. Do czynników zwiększających ryzyko wystąpienia AMS należą: bezpośredni transport >3500 m n.p.m., różnica między wysokością kolejnych noclegów większa niż 500 m >3000 m n.p.m., brak kilku dni odpoczynku w procesie aklimatyzacji. Ryzyko zachorowania jest też uwarunkowane indywidualną podatnością, która nie zależy od płci ani od wytrzymałości fizycznej.

HACE stwierdza się u 0,5–1% osób, które dostały się na wysokość >4000 m n.p.m. Częstość występowania HAPE wynosi 0,01–15% w zależności od wysokości, tempa zdobywania wysokości oraz indywidualnej podatności. Nadmierny wysiłek fizyczny podczas procesu aklimatyzacji zwiększa ryzyko wystąpienia HAPE.

ETIOLOGIA I PATOGENEZA

Niedostateczna aklimatyzacja prowadzi do wystąpienia ostrej choroby wysokościowej u osób podróżujących na wysokość ≥ 2500 m n.p.m. (ryc. XIV.A.3-1).

Patogeneza choroby wysokościowej nie jest w pełni poznana. W warunkach dużej wysokości n.p.m. hipoksemia powoduje wzrost przepływu krwi, zwiększa ciśnienie w naczyniach włosowatych i powoduje przenikanie płynu z mikrokrażenia mózgowego i płucnego.

Przeważa pogląd, że patomechanizm **AMS** i **HACE** jest podobny oraz że obrzęk mózgu jest skrajną postacią AMS. Przyczyn AMS i HACE upatruje się w zaburzeniach homeostazy wodno-elektrolitowej, niedostatecznej wentylacji w reakcji na hipoksję oraz we wzroście przepuszczalności bariery krew–mózg. Dochodzi do zatrzymywania wody w ustroju i jej przemieszczenia z przestrzeni zewnątrzkomórkowej do komórek. Ważną rolę w tym procesie może odgrywać wzmożone napięcie układu współczulnego, powodujące skurcz naczyń nerkowych oraz wzrost wydzielania aldosteronu i hormonów antydiuretycznych, co skutkuje zmniejszeniem filtracji kłębuszkowej i wydalania moczu. Hipowentylacja – niedostateczna reakcja wentylacyjna na hipoksję, prowadzi do hipoksemii i hiperkapnii, z następczym rozszerzeniem naczyń mózgowych i obrzękiem mózgu. Obrzęk mózgu może być również wynikiem zwiększenia przepuszczalności bariery krew–mózg z powodu zwiększonego ciśnienia w naczyniach włosowatych mózgu, zaburzeń odpływu żylnego, działania różnych mediatorów (bradykininy, histaminy, kwasu arachidonowego, wolnych rodników, tlenu azotu), zwiększenia aktywności układu współczulnego oraz działania VEGF.

HAPE jest niekardiogenным obrzękiem płuc wskutek zwiększonego ciśnienia w naczyniach płucnych, które prowadzi do przecieku przez błonę pęcherzykowo-łośniczkową. Patomechanizm HAPE tłumaczy się nierównomiernym skurczem małych tętnic płucnych. Łośniczki płucne w obszarach płuc, w których nie doszło do obkurczenia małych tętnic płucnych, są narażone na duży przepływ i wysokie ciśnienie krwi, co powoduje uszkodzenie ścian łośniczek, z następczym przenikaniem białek i komórek krwi przez błonę pęcherzykowo-łośniczkową do pęcherzyków płucnych. Późniejsza odpowiedź zapalna dodatkowo zwiększa przepuszczalność naczyń i nasila obrzęk.

OBRAZ KLINICZNY

1. AMS: najczęściej występuje u osób niezaaklimatyzowanych, które w krótkim czasie dostały się na wysokość >3000 m n.p.m. Pierwsze objawy pojawiają się zwykle w ciągu 48 h pobytu na wysokości. Głównym i stałym objawem jest ból głowy, któremu mogą towarzyszyć: utrata łaknienia, nudności i/lub wymioty, osłabienie, uczucie wyczerpania, zawroty głowy, zaburzenia snu oraz obrzęki twarzy i kończyn. Wraz z progresją choroby nasilają się ból głowy, zmęczenie i wymioty, stwierdza się skąpomocz. Wystąpienie ataksji i zaburzeń świadomości świadczy o rozwijającym się HACE. Wystąpienie objawów po 3 dniach pobytu na dużej wysokości, przebieg bez bólu głowy i brak poprawy po zejściu niżej, zastosowaniu tlenoterapii lub deksametazonu przemawiają przeciwko AMS.

2. HACE: zazwyczaj wystąpienie HACE jest poprzedzone o 24–36 h przez AMS. Na ekstremalnych wysokościach HACE może się rozwinąć bez wcześniejszych objawów AMS, w ciągu kilku godzin. Średnia wysokość, na której rozwija się HACE, to ~4700 m n.p.m. Oprócz nasilonych objawów AMS dominują ilościowe i jakościowe zaburzenia świadomości, zaburzenia równowagi i ataksja. Chory jest senny, apatyczny, traci poczucie krytycyzmu i zachowuje się nieadekwatnie do sytuacji. W końcowej fazie choroby pojawia się dezorientacja co do czasu i przestrzeni, splątanie, a następnie śpiączka, zwykle kończąca się śmiercią. W końcowej fazie choroby mogą wystąpić drgawki.

3. HAPE: rozwija się najczęściej po upływie 2–4 dób pobytu na dużej wysokości. Objawy często pojawiają się w nocy. Wczesna faza HAPE charakteryzuje się zmniejszeniem tolerancji wysiłku i suchym kaszlem. Dusznność wysiłkowa wraz z postępowaniem choroby przechodzi w spoczynkową, a kaszel z suchego w produktywny. W schyłkowej fazie HAPE chory odkrztusza pienistą wydzielinę. Obserwuje się tachykardię i skrócenie oddechu. W 15–20% przypadków pojawiają się objawy neurologiczne związane z współwystępującym HACE.

ROZPOZNANIE

Postępowanie diagnostyczne

AMS, HACE i HAPE rozpoznaje się na podstawie objawów klinicznych. Skala diagnostyczna Lake Louise (tab. XIV.C-1) uwzględnia niektóre objawy choroby wysokościowej i jest stosowana do samooceny osób wspinających się głównie pod kątem rozpoznawania AMS oraz monitorowania jej przebiegu poprzez powtarzanie oceny co kilka godzin.

Prostymi metodami potwierdzenia zaburzeń koordynacji ruchu i świadomości charakterystycznych dla HACE są: próba przejścia po linii prostej, próba palec–nos oraz liczenie od 100 do 0. W praktyce dostęp do badań pomocniczych jest ograniczony na terenach wysokogórskich w krajach rozwijających się. Obiecujące są doniesienia o możliwości rozpoznawania HACE na podstawie ultrasonograficznej oceny nerwu wzrokowego na miejscu zdarzenia. Szybka reakcja na właściwe leczenie potwierdza rozpoznanie.

Badania pomocnicze

1. HACE:

- 1) badanie dna oka – obrzęk tarczy nerwu wzrokowego występuje u >50% chorych
- 2) TK – cechy obrzęku mózgu

- 3) MR – wzmożony sygnał w istocie białej ciała modelowanego w obrazie T₂-zależnym, o odwracalnym charakterze.

2. HAPE:

- 1) RTG płuc – jedno lub obustronne, obwodowe, plamiste zacienienia
- 2) USG płuc – obecność rozszaniowanych linii B
- 3) EKG – tachykardia, odchylenie osi elektrycznej serca w prawo, wysokie załamki P.

Kryteria rozpoznania

Kryteria Lake Louise Consensus Group (1992).

1. AMS rozpoznaje się u osoby, która niedawno dostała się na dużą wysokość, u której występuje ból głowy i ≥ 1 z objawów:

- 1) utrata łaknienia, nudności lub wymioty
- 2) zmęczenie
- 3) zawroty głowy.

Postać łagodna AMS: ból głowy i ≥ 1 z pozostałych objawów o łagodnym natężeniu (wynik Lake Louise AMS Score 3–5).

Postać umiarkowana/ciężka AMS: ból głowy i ≥ 1 z pozostałych objawów o umiarkowanym lub dużym natężeniu (wynik Lake Louise AMS Score 6–12).

2. HACE rozpoznaje się u osoby, która niedawno dostała się na dużą wysokość, u której występują:

- 1) zaburzenia świadomości i/lub ataksja oraz objawy AMS, lub
- 2) zaburzenia świadomości i ataksja, jeśli nie były poprzedzone AMS.

3. HAPE rozpoznaje się u osoby, która niedawno dostała się na dużą wysokość, u której występują:

- 1) ≥ 2 objawy podmiotowe
 - a) duszność spoczynkowa
 - b) kaszel
 - c) ucisk w klatce piersiowej
 - d) osłabienie lub pogorszenie tolerancji wysiłku
- 2) oraz ≥ 2 objawy przedmiotowe
 - a) zmiany osłuchowe nad polami płucnymi (trzeszczenia lub świsty)
 - b) sinica
 - c) skrócenie oddechu
 - d) tachykardia.

Rozpoznanie różnicowe

1. AMS/HACE:

- 1) ból głowy – zatrucie alkoholem, odwodnienie, migrena
- 2) nudności, wymioty – zatrucie pokarmowe
- 3) zaburzenia świadomości – hipotermia, zaburzenia metaboliczne (hipoglikemia, kwasica ketonowa, hiponatremia), zatrucia (tlenek węgla, alkohol, narkotyki), choroby neurologiczne (udar mózgu, padaczka, guz mózgu, zakażenie układu nerwowego), uraz czaszkowo-mózgowy, choroby psychiczne (ostra psychoza).

2. HAPE: zapalenie płuc, zatorowość płucna, kardiogenne obrzęki płuc, zawał serca.

LECZENIE

AMS

1. Zaprzestanie dalszego zdobywania wysokości.
2. Postać łagodna AMS: pozostanie na wysokości, leczenie objawowe – leki przeciwbólowe (paracetamol, ibuprofen) i przeciwwymiotne.
3. Postać łagodna AMS pogarszająca się lub bez poprawy po 1–2 dniach leczenia, postać umiarkowana lub ciężka AMS:
 - 1) zejście lub ewakuacja chorego na mniejszą wysokość do ustąpienia objawów, ≥ 300 –1000 m w pionie)
 - 2) deksametazon *p.o.*, *i.m.* lub *i.v.* 4 mg 4 × dz. Niektórzy eksperci zalecają podawanie deksametazonu donosowo, z użyciem atomizera.
 - 3) acetazolamid *p.o.* 250 mg 2 × dz.
4. Wspinaczkę można kontynuować wyłącznie po ustąpieniu objawów i zaprzestaniu farmakoterapii. W takiej sytuacji zaleca się profilaktyczne stosowanie acetazolamidu *p.o.* 125 mg 2 × dz.

HACE

1. Jak najszybsze rozpoczęcie zejścia lub transportu chorego na mniejszą wysokość (do ustąpienia objawów, ≥ 300 –1000 m w pionie).
2. Deksametazon *p.o.*, *i.v.* lub *i.m.*, pierwsza dawka 8 mg, następnie 4 mg 4 × dz. Niektórzy eksperci zalecają podawanie deksametazonu donosowo, z użyciem atomizera.
3. Tlenoterapia pozwalająca osiągnąć $SpO_2 > 90\%$.
4. Jeśli nie ma możliwości obniżenia wysokości pobytu: tlenoterapia ($SpO_2 > 90\%$) i/lub zastosowanie worka Gamowa.
5. Kontynuacja wspinaczki nie zaleca się nawet po ustąpieniu objawów. Jeśli jest konieczna – wyłącznie po ustąpieniu objawów oraz zaprzestaniu przyjmowania deksametazonu od 2–3 dni.

HAPE

1. Tlenoterapia pozwalająca osiągnąć $SpO_2 > 90\%$.
2. Jak najszybsze rozpoczęcie zejścia lub transportu chorego na mniejszą wysokość (do ustąpienia objawów, ≥ 1000 m w pionie). Należy unikać wysiłku podczas schodzenia, gdyż zwiększa ciśnienie w tętnicy płucnej i może nasilić obrzęk płuc.
3. Jeżeli tlen nie jest dostępny – zastosowanie worka Gamowa.
4. Jeżeli natychmiastowe zejście jest niemożliwe, a tlen i worek hiperbaryczny nie są dostępne – nifedypina (preparat o przedłużonym działaniu) 30 mg 2 × dz. lub 20 mg 3 × dz. Jeśli nifedypina nie jest dostępna, można rozważyć podanie inhibitora fosfodiesterazy typu 5 (tadalafil 10 mg 2 × dz., sildenafil 50 mg 3 × dz.).
5. Kontynuacja wspinaczki jest możliwa wyłącznie pod warunkiem zaprzestania tlenoterapii i utrzymywania stabilnego SpO_2 podczas spoczynku i umiarkowanego wysiłku. Należy rozważyć profilaktyczne przyjmowanie nifedypiny (dawkowanie jak w leczeniu HAPE).

ROKOWANIE

1. AMS: przebieg i rokowanie zależą m.in. od wysokości, na której wystąpiły objawy, i tempa wspinaczki. Pod warunkiem zaprzestania dalszego zdobywania wysokości stan chorego zwykle stopniowo się poprawia i objawy ustępują w ciągu 1–2 dni. Zejście lub ewakuacja o 300–1000 m w pionie prowadzi do natychmiastowej poprawy samopoczucia. U części chorych na AMS (<10%) dochodzi do rozwoju HACE, zwłaszcza w razie kontynuowania wspinaczki pomimo objawów.

2. HACE: bez leczenia może prowadzić do śpiączki i zgonu w ciągu kilku godzin lub kilku dni. Powrót do zdrowia chorych z HACE następuje zazwyczaj po 2–14 dniach leczenia. Ataksja może się utrzymywać przez wiele tygodni po zejściu na niższą wysokość i ustąpieniu innych objawów HACE. Okres ustępowania objawów może trwać nawet do 6 tyg., a w niektórych przypadkach pozostają trwałe zaburzenia neurologiczne, w tym otępienie.

3. HAPE: przy prawidłowym, szybko rozpoczętym leczeniu i zejściu na niższą wysokość chory wraca do zdrowia w ciągu 1–2 dni. Podstępny charakter choroby przyczyniający się do późnego rozpoczęcia leczenia oraz trudności diagnostyczno-terapeutyczne na wysokości powodują, że HAPE jest najczęstszą przyczyną zgonów związanych z pobytem na dużej wysokości. HAPE o ciężkim przebiegu może zakończyć się śmiercią chorego w ciągu kilku godzin. Współistnienie HAPE i HACE dodatkowo zwiększa śmiertelność.

ZAPOBIEGANIE

1. Zdobywanie wysokości zgodne z zasadami aklimatyzacji: wskazane u wszystkich osób udających się na duże wysokości – rozdz. XIV.A.3.2.

2. Preaklimatyzacja (ekspozycja na symulowane warunki hipoksji): hipoksja normobaryczna – namioty hipoksyjne, komory, hipoksykatory; hipoksja hipobaryczna – komory z obniżonym ciśnieniem. Przed zdobywaniem wysokości w warunkach naturalnych można rozważyć stosowanie preaklimatyzacji. Hipoksja hipobaryczna jest bardziej skuteczna niż hipoksja normobaryczna w wywoływaniu efektów preaklimatyzacji i prewencji ostrych chorób wysokościowych. Ograniczeniem obu metod jest długi okres przebywania w warunkach sztucznej hipoksji (>3 tygodni po >8 h dla hipoksji normobarycznej oraz >1 tygodnia po >8 h każdego dnia dla hipoksji hipobarycznej) potrzebny do uzyskania potencjalnego efektu aklimatyzacyjnego.

Brak dowodów naukowych dotyczących skuteczności hipoksji normobarycznej powoduje, że nie jest zalecane poleganie na stosowaniu namiotów hipoksyjnych w celu ułatwienia aklimatyzacji, prewencji ostrych chorób wysokościowych czy zwiększenia szans na zdobycie szczytu.

3. Profilaktyka farmakologiczna – zależy od stopnia ryzyka wystąpienia ostrej choroby wysokościowej:

1) ryzyko małe

a) osoby bez ostrej choroby wysokościowej w wywiadzie, zdobywające wysokość ≤ 2800 m n.p.m.

b) osoby spędzające ≥ 2 dni na wysokości przed dotarciem na 2500–3000 m n.p.m., różnica między wysokością kolejnych noclegów ≤ 500 m, dzień odpoczynku co 1000 m zdobytej wysokości

2) ryzyko umiarkowane

- a) osoby z AMS w wywiadzie, wchodzące na wysokość 2500–2800 m w ciągu doby
- b) osoby bez AMS w wywiadzie, ale wchodzące na 2800 m n.p.m. w ciągu doby
- c) zdobywanie wysokości >3000 m n.p.m. w tempie ≥ 500 m różnicy między kolejnymi noclegami, ale z zachowaniem zasady jednodniowego odpoczynku co 1000 m

3) ryzyko duże

- a) osoby z AMS w wywiadzie, wchodzące na wysokość >2800 m n.p.m. w ciągu doby
- b) osoby z HAPE lub HACE w wywiadzie
- c) osoby zdobywające wysokość >3500 m n.p.m. w ciągu doby
- d) zdobywanie wysokości >3000 m n.p.m. w tempie ≥ 500 m różnicy między kolejnymi noclegami, bez zachowania zasady jednodniowego odpoczynku co 1000 m
- e) bardzo szybkie zdobywanie wysokości (np. wejście na Kilimandżaro w ciągu <7 dni).

Profilaktyka farmakologiczna AMS/HACE jest zalecana wyłącznie w sytuacji umiarkowanego lub dużego ryzyka wystąpienia ostrej choroby wysokościowej:

- 1) acetazolamid (125 mg *p.o.* co 12 h) – podstawowy lek w profilaktyce AMS i HACE
- 2) deksametazon (2 mg *p.o.* co 6 h lub 4 mg *p.o.* co 12 h) – zalecany u osób uczulonych na acetazolamid lub nietolerujących tego leku
- 3) ibuprofen (600 mg *p.o.* co 8 h) – zalecany u osób z uczuleniem na acetazolamid lub nietolerujących acetazolamidu i deksametazonu
- 4) w wyjątkowych sytuacjach (działania wojskowe lub akcje ratunkowe >3500 m n.p.m.), gdy konieczne jest szybkie zdobycie wysokości oraz gdy aktywność na wysokości jest związana z dużym wysiłkiem fizycznym, zaleca się stosowanie łącznie acetazolamidu oraz deksametazonu w dawce 4 mg *p.o.* co 6 h.

Stosowanie zarówno acetazolamidu, jak i deksametazonu rozpoczyna się dzień przed planowanym pokonaniem wysokości 2500 m n.p.m. i kontynuuje się aż do spędzenia 2 dni na najwyższej planowanej wysokości (4 dni przy szybkim zdobywaniu wysokości - wbrew regułom) lub do czasu rozpoczęcia zejścia.

Profilaktykę farmakologiczną HAPE należy rozważyć jedynie u osób z HAPE w wywiadzie, szczególnie tych, które w przeszłości przebyły kilkakrotnie epizody HAPE. Leki stosowane w zapobieganiu HAPE:

- 1) nifedypina o przedłużonym działaniu (30 mg *p.o.* co 12 h lub 20 mg *p.o.* co 8 h) – podstawowy lek w profilaktyce HAPE. Stosowanie nifedypiny rozpoczyna się dzień przed planowanym pokonaniem wysokości 2500 m n.p.m. i kontynuuje się aż do spędzenia 4 dni na najwyższej planowanej wysokości (7 dni przy szybkim zdobywaniu wysokości - wbrew regułom), lub do czasu rozpoczęcia zejścia.
- 2) tadalafil (10 mg *p.o.* co 12 h) lub sildenafil (50 mg *p.o.* co 8 h) – mogą być stosowane u osób, u których nifedypina jest przeciwwskazana
- 3) deksametazon (2 mg *p.o.* co 6 h lub 4 mg *p.o.* co 12 h) – u osób nietolerujących zarówno nifedypiny, jak i tadalafilu bądź sildenafilu.

Tabela XIV.C-1. Skala Lake Louise

ból głowy	nie występuje	0
	lekki	1

	umiarkowany	2
	ciężki, nie do zniesienia	3
objawy żołądkowo-jelitowe	dobry apetyt	0
	słaby apetyt, nudności	1
	umiarkowane nudności lub wymioty	2
	ciężkie, nie do zniesienia	3
osłabienie/zmęczenie	nie występuje	0
	lekkie	1
	umiarkowane	2
	ciężkie, nie do zniesienia	3
zawroty głowy	nie występują	0
	lekkie	1
	umiarkowane	2
	ciężkie, nie do zniesienia	3
obrzęki obwodowe	nie występują	0
	obrzęki w jednej lokalizacji	1
	obrzęki ≥ 2 lokalizacjach	2
zaburzenia świadomości (HACE)	nie występują	0
	letarg/znużenie	1
	dezorientacja	2
	stupor/półprzytomny	3
	nieprzytomny	4
ataksja – próba przejścia po linii prostej (HACE)	nie występuje	0
	dodatkowe ruchy, by utrzymać równowagę	1
	schodzi z wyznaczonej linii	2
	przewraca się	3
	nie może wstać, upada	4

AMS rozpoznaje się u osoby z bólem głowy i sumą punktów ≥ 3 . Jeżeli występują zaburzenia świadomości lub ataksja, należy podejrzewać HACE.

na podstawie: Roach R.C. i wsp.: *High Alt. Med. Biol.*, 2018; 19(1): 4e6