

Rozpowszechnienie, najczęstsze objawy i czynniki ryzyka choroby wysokogórskiej u dzieci

The incidence, the most common symptoms and risk factors of altitude sickness in children

Zakład Rehabilitacji, Fizjoterapii i Balneoterapii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska

Adres do korespondencji: Aleksandra Byś, ul. Magnoliowa 2, 20-400 Lublin, tel.: +48 605 402 018, e-mail: bysleksandra@gmail.com

Streszczenie

Turystyka dotycząca obszarów położonych na dużych wysokościach staje się coraz bardziej popularna. Góry zaczynają stanowić również coraz częstszy cel wycieczek szkolnych czy rodzinnych. Sugeruje to, że wzrastać będzie liczba dzieci zapadających na choroby charakterystyczne dla środowiska wysokogórskiego, w tym ostrą chorobę wysokogórską. Celem niniejszego przeglądu literatury było określenie epidemiologii tego schorzenia, jego najczęstszych objawów i czynników ryzyka u dzieci. Materiał do niniejszego przeglądu literatury stanowiły prace z ostatnich 5 lat znalezione przez dwóch niezależnych autorów przy użyciu baz publikacji PubMed, ResearchGate oraz Google Scholar. Do identyfikacji odpowiednich badań użyto kombinacji słów kluczowych: *acute mountain sickness*, *altitude sickness*, *children* (według Medical Subject Headings). Ostatecznie, po zastosowaniu kryteriów wyłączających, do analizy włączono 5 prac, które zostały ocenione pod względem wartości dowodów. Częstość występowania ostrej choroby wysokogórskiej u dzieci na wysokości poniżej 4000 m n.p.m. zawiera się w przedziale 30–45%. Nie obserwuje się różnic w odniesieniu do populacji osób dorosłych. Najczęstszymi objawami ostrej choroby wysokogórskiej u dzieci są bóle głowy, zaburzenia snu oraz zawroty głowy. Określenie czynników predysponujących do zachorowania na tę chorobę u dzieci wymaga dalszych badań. Ze względu na coraz intensywniejszą turystykę wysokogórską wśród dzieci zaleca się prowadzenie badań nad następstwami związanymi z przebyciem ostrej choroby wysokogórskiej.

Słowa kluczowe: pediatria, ostra choroba wysokogórską, choroba wysokościowa

Abstract

High-altitude tourism is gaining popularity. Mountains are also becoming an increasingly popular destination for school or family trips. This suggests that the number of children with high-altitude diseases, including acute mountain sickness (AMS), will also rise. The aim of this literature review was to determine the epidemiology of acute mountain sickness, its most common manifestations and risk factors in children. We analysed papers from the last 5 years, which were found by two independent authors using PubMed, ResearchGate and Google Scholar. The following keywords were used to identify relevant studies: *acute mountain sickness*, *altitude sickness*, *children* (by Medical Subject Headings). After screening with the exclusion criteria, the final analysis included 5 papers, which were assessed for the quality of evidence. The incidence of acute mountain sickness in children is 30–45% at elevations below 4,000 m. There were no differences compared to an adult population. Headache, sleep disorders and dizziness are the most common symptoms of acute mountain sickness in children. Further research is needed to identify factors that predispose children to this disease. In the light of the increasingly intensive alpine tourism among children, research on the sequelae of acute mountain sickness is recommended.

Keywords: paediatrics, acute mountain sickness, altitude sickness

WSTĘP

Turystyka dotycząca obszarów położonych na dużych wysokościach staje się coraz bardziej popularna⁽¹⁾. Łatwiejszy dostęp do nowoczesnego sprzętu oraz metod treningowych sprawił, że tereny wysokogórskie stały się dostępne nie tylko dla elit sportowych, ale również dla przeciętnego człowieka⁽²⁾. Góry zaczynają stanowić także coraz częstszy cel wycieczek szkolnych czy rodzinnych⁽³⁾. Na całym świecie kilkaset tysięcy dzieci podróżuje z rodzinami w tereny wysokogórskie w celach rekreacyjnych bądź zawodowych⁽⁴⁾. Sugeruje to, że coraz większa liczba dzieci zapadać będzie na choroby charakterystyczne dla środowiska wysokogórskiego. Taki stan rzeczy skłania do rozwoju badań na temat fizjologii organizmu na dużych wysokościach w celu lepszego zrozumienia czynników ryzyka i przebiegu chorób takich jak AMS, HACE czy HAPE. Ostra choroba wysokościowa (*acute mountains sickness*, AMS) definiowana jest jako grupa objawów ze strony układu nerwowego oraz oddechowego, które mogą wystąpić podczas przebywania na dużych wysokościach⁽⁵⁾, najczęściej powyżej 2500 m n.p.m., jednak osoby wrażliwe są narażone na wystąpienie symptomów AMS już powyżej 1500 m n.p.m.⁽⁶⁾. Ostra choroba wysokościowa może się przekształcić w stany bezpośrednio zagrażające życiu, takie jak wysokościowy obrzęk mózgu (*high-altitude cerebral edema*, HACE) bądź wysokościowy obrzęk płuc (*high-altitude pulmonary edema*, HAPE)⁽⁷⁾. Objawami charakterystycznymi dla AMS są bóle głowy, nudności, zmęczenie, duszności, bezsenność, zaburzenia snu i zawroty głowy⁽⁸⁾. Cięższe postaci AMS mogą powodować trudności w chodzeniu, postępujący kaszel, splątanie czy duszność⁽⁵⁾. Za czynniki wpływające na rozwój AMS uznaje się płęć, palenie papierosów, otyłość, poziom sprawności fizycznej, tolerancję hipokapnii, tempo zdobywania wysokości, indywidualną podatność, wcześniejszy epizod AMS, jakość snu czy wiek^(8,9). Jednak wyniki prac badających wpływ wieku na rozwój AMS nie są jednoznaczne⁽⁸⁾. Celem niniejszego przeglądu literatury było określenie epidemiologii, najczęstszych objawów i czynników ryzyka AMS u dzieci.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do niniejszego przeglądu literatury stanowiły prace z ostatnich 5 lat (2014–2019) znalezione przez dwóch niezależnych autorów przy użyciu baz publikacji PubMed, ResearchGate oraz Google Scholar. Do identyfikacji odpowiednich badań użyto kombinacji słów kluczowych: *acute mountain sickness*, *altitude sickness*, *children* (według Medical Subject Headings, MeSH).

Zastosowano następujące kryteria wykluczające z badania: prace starsze niż 5 lat, brak polskiej lub angielskiej wersji językowej artykułu, przeglądy literatury, opisy przypadków, streszczenia pokonferencyjne. Przegląd literatury składał się z 3 etapów. W etapie pierwszym dokonano recenzji tytułów znalezionych za pomocą słów kluczowych. Etap drugi

polegał na analizie abstraktów prac pod względem kryteriów wykluczających. W etapie trzecim dokonywano analizy pełnych wersji artykułów. Ostatecznie do przeglądu literatury zakwalifikowano 5 publikacji (tab. 1).

Wskazane artykuły zostały ocenione przez autorów badania przy użyciu kryteriów przedstawionych w tab. 2. Kryteria zostały opracowane na podstawie Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions 4.2.6, Updated September 2006; PRISMA 2009 Checklist; Advice on how to write a systematic review, JM Wardlaw, 14 January 2010 oraz narzędzia oceny jakości do badań dokładności diagnostycznej (QUADAS) rekomendowanej przez the Cochrane Collaboration. Każde pytanie oceniane było w dwustopniowej skali (0–2), a wyniki odpowiedzi na wszystkie pytania sumowały się dla każdego artykułu. Wyniki oceny publikacji przedstawiono w tab. 3.

WYNIKI

W niniejszym przeglądzie literatury praca, której autorami byli Chan i wsp.⁽¹⁰⁾, uzyskała niską wartość dowodów (5 pkt), prace, których autorami byli Cheng i wsp.⁽¹¹⁾, Kriemler i wsp. (2014)⁽¹⁴⁾ oraz Kriemler i wsp. (2016)⁽¹²⁾, uzyskały umiarkowane wartości dowodów (kolejno 9, 8 i 9 pkt), natomiast praca Wu i wsp.⁽¹³⁾ uzyskała dużą wartość dowodów (10 pkt). Najwyższy wskaźnik zapadalności na AMS odnotowali Chan i wsp. (59%)⁽¹⁰⁾, najniższy natomiast Kriemler i wsp. (2014) (30%)⁽¹⁴⁾. Porównywalną częstość rozpowszechnienia AMS wśród dzieci zgłosili Wu i wsp. (44,7%)⁽¹³⁾ oraz Cheng i wsp. (40,6%)⁽¹¹⁾. Najczęstszymi objawami ostrej choroby wysokogórskiej były ból głowy, zaburzenia snu oraz zawroty głowy. Cheng i wsp.⁽¹¹⁾ oraz Wu i wsp.⁽¹³⁾ sugerują, że czynnikami ryzyka AMS są płęć męska i podwyższony wskaźnik masy ciała (*body mass index*, BMI), co jest sprzeczne z wynikami, jakie uzyskali Chan i wsp.⁽¹⁰⁾. Ich badania wskazują, że czynnikiem predykcyjnym wystąpienia AMS jest infekcja górnych dróg oddechowych przebyta w czasie 7 dni przed pobytem na wysokościach (tab. 4).

OMÓWIENIE

Ponad 35 mln osób rocznie odwiedza miejsca położone na wysokości ponad 3000 m. W miarę jak turystyka górska oraz podróże na tereny zlokalizowane na dużych wysokościach zyskują na popularności, coraz młodsze osoby próbują swoich sił w sportach na dużych wysokościach⁽¹⁵⁾. Szacuje się, że w samych Stanach Zjednoczonych wspinaczkę uprawia rocznie około 5 mln osób poniżej 18. roku życia⁽¹⁶⁾. Przebywanie na wysokościach jest związane ze specyficznymi chorobami i ich następstwami. Prace o umiarkowanej wartości dowodów, których autorami byli Cheng i wsp. (2017)⁽¹¹⁾, Kriemler i wsp. (2014)⁽¹⁴⁾, Kriemler i wsp. (2016)⁽¹²⁾, oraz praca Wu i wsp.⁽¹³⁾ o wysokiej wartości dowodów określiły częstość występowania AMS w przedziale 30–45%. W żadnej z omawianych publikacji badani nie

Autorzy, rok	Tytuł	Cel, materiały i metody
Chan i wsp., 2016	Incidence and risk factors associated with acute mountain sickness in children trekking on Jade Mountain, Taiwan	Cel: określenie częstości występowania, czynników ryzyka i objawów AMS u dzieci wędrujących na Jade Mountain (Tajwan) Materiał i metody: grupa badana: 96 zdrowych, nieaklimatyzowanych dzieci w wieku 11–12 lat, wędrujących na wysokości 2600–3952 m n.p.m. w ciągu 3 dni; ocena AMS skalą Lake Louise Scoring System (LLSS) ⁽¹⁰⁾
Cheng i wsp., 2017	Incidence and severity of acute mountain sickness and associated symptoms in children trekking on Xue Mountain, Taiwan	Cel: zbadanie częstości i ciężkości AMS oraz związanych z nią objawów u dzieci Materiał i metody: grupa badana: 197 zdrowych, nieaklimatyzowanych dzieci w wieku 11–12 lat, wędrujących na szczyt Xue Mountain (Tajwan) na wysokości 2179–3886 m n.p.m. w ciągu 3 dni; ocena AMS skalą Lake Louise Scoring System (LLSS) ⁽¹¹⁾
Kriemler i wsp., 2016	Short-term cardiorespiratory adaptation to high altitude in children compared with adults	Cel: sprawdzenie, czy reakcja układu sercowo-naczyniowego na ostrą hipoksję u dzieci różni się od reakcji dorosłych, oraz zbadanie, czy aklimatyzacja układu oddechowego związana jest ze spadkiem wydolności tlenowej lub AMS Materiał i metody: grupa badana: 20 par ojciec–dziecko (wiek dzieci 9–12 lat), przebadanych na wysokości 450 m n.p.m. i podczas wędrowki na 3450 m n.p.m. w czasie 3 dni; ocena AMS skalą Lake Louise Scoring System (LLSS) ⁽¹²⁾
Wu i wsp., 2015	The impact of physical fitness and body mass index in children on the development of acute mountain sickness: a prospective observational study	Cel: zbadanie, czy występowanie AMS wiąże się z różnicami w indywidualnej sprawności fizycznej i BMI u osób w wieku 11–13 lat Materiał i metody: grupa badana: 179 dzieci w wieku 11–13 lat, przebadanych w czasie wędrowki z 25 m n.p.m. na 3886 m n.p.m. w ciągu 3 dni i 2 nocy; ocena AMS skalą Lake Louise Scoring System (LLSS) ⁽¹³⁾
Kriemler i wsp., 2014	Prevalence of acute mountain sickness at 3500 m within and between families: a prospective cohort study	Cel: zbadanie objawów, częstości występowania i czynników powiązanych z AMS w rodzinach po szybkim wzroście wysokości miejsca pobytu do 3450 m n.p.m. Materiał i metody: grupa badana: 312 osób: 87 dzieci, 70 nastolatków, 155 rodziców, przebadanych po szybkim, biernym wzniesieniu; ocena AMS skalą Lake Louise Scoring System (LLSS) ⁽¹⁴⁾

BMI – body mass index, wskaźnik masy ciała.

Tab. 1. Publikacje zakwalifikowane do przeglądu (autorzy, rok, tytuł, cel, materiał i metody)

Pytania	Punkty
Q1 Wielkość badanej grupy	0–9 – 0 pkt 10–99 – 1 pkt ≥100 – 2 pkt
Q2 Obecność kryteriów wyłączających	Brak – 0 pkt Obecność – 2 pkt
Q3 Obecność kryteriów włączających	Brak – 0 pkt Obecność – 2 pkt
Q4 Ocena wysokościowej choroby wysokogórskiej	Brak informacji – 0 pkt Kwestionariusz Lake Louise Scoring System/badanie lekarskie – 2 pkt
Q5 Zgoda lokalnej komisji bioetycznej	Brak informacji – 0 pkt Obecna – 2 pkt
Q6 Obecność konfliktu interesów	Obecny – 0 pkt Brak informacji – 1 pkt Brak – 2 pkt
Punktacja: • 0–6 – niska wartość dowodów publikacji • 7–9 – umiarkowana wartość dowodów publikacji • 10–12 – duża wartość dowodów publikacji	

Tab. 2. Kryteria oceny artykułów i punktacja

przekraczali wysokości 4000 m n.p.m. Mairer i wsp. w badaniach przeprowadzonych wśród osób dorosłych sugerują, że na wysokości 3454 m n.p.m. 34,9% badanych zachorowało na AMS⁽¹⁷⁾. Rozpowszechnienie to jest zbliżone do wyników przytoczonych prac. Brak różnic między osobami dorosłymi a dziećmi dostrzegają Kriemler i wsp. (2016)⁽¹²⁾ w pracy, której wartość dowodów została oceniona jako umiarkowana. Gonggalanzi i wsp. zauważają, że na AMS zachorowało

Autor	Tytuł	Punkty						Wynik
		1	2	3	4	5	6	
Chan i wsp.	Incidence and risk factors associated with acute mountain sickness in children trekking on Jade Mountain, Taiwan	1	0	0	2	0	2	5
Cheng i wsp.	Incidence and severity of acute mountain sickness and associated symptoms in children trekking on Xue Mountain, Taiwan	2	2	0	2	2	1	9
Kriemler i wsp. (2016)	Short-term cardiorespiratory adaptation to high altitude in children compared with adults	1	2	0	2	2	1	8
Wu i wsp.	The impact of physical fitness and body mass index in children on the development of acute mountain sickness: a prospective observational study	2	2	0	2	2	2	10
Kriemler i wsp. (2014)	Prevalence of acute mountain sickness at 3500 m within and between families: a prospective cohort study	1	2	0	2	2	2	9

Tab. 3. Ocena publikacji zakwalifikowanych do przeglądu

36,7% osób podróżujących na tereny wysokogórskie i nie było to zależne od kraju pochodzenia turystów. Ich badanie dotyczyło osób pełnoletnich⁽⁷⁾. Wang i wsp. w swoim badaniu obejmującym 1066 osób wskazują na obecność AMS

Autrzy	Skrócone wyniki
Chan i wsp., 2016	Ostrą chorobę wysokogórską odnotowano u 59% dzieci wędrujących na Jade Mountain w ciągu 3 dni. Częstość AMS wzrastała znacznie wraz ze wzrostem wysokości. Najczęstszym jej objawem był ból głowy, po którym następowały zmęczenie lub osłabienie, trudności ze snem, zawroty głowy oraz objawy żołądkowo-jelitowe. Infekcja górnych dróg oddechowych w ciągu 7 dni przed wyprawą zwiększała ryzyko rozwoju AMS. Rozpowszechnienie AMS nie różniło się istotnie w zależności od płci, niedawnego ostrego zapalenia żołądka i jelit, miesiączki i wskaźnika masy ciała (BMI) ⁽¹⁰⁾ .
Cheng i wsp., 2017	Częstość występowania AMS wynosiła 40,6%. Wyższe rozpowszechnienie AMS odnotowano u chłopców i osób z wyższym BMI. Częstość występowania AMS w poszczególnych dniach wynosiła: dzień 1. – 5,6%, dzień 2. – 29,4%, dzień 3. – 23,4%. Średni wynik w LLS dla wszystkich pacjentów wynosił $1,77 \pm 2,08$. Częstość występowania ciężkiego AMS (LLS ≥ 5) wynosiła 12,5%. Średni wynik w LLS w grupie AMS ($3,02 \pm 2,46$) był znacząco wyższy niż w grupie bez AMS ($0,92 \pm 1,16$, $p < 0,001$). W grupie AMS średni wynik w LLS wynosił $1,00 \pm 1,55$ w dniu 1., $4,09 \pm 1,97$ w dniu 2. i $3,98 \pm 2,42$ w dniu 3. Najczęstszym objawem były zaburzenia snu, a następnie zawroty głowy i ból głowy. Częstość występowania bólu głowy wynosiła 46,2% w dniu 2. na wysokości 3100 m, a 31,3% w dniu 3. po wejściu na szczyt (3886 m). Chłopcy doświadczali bólu głowy i zmęczenia częściej niż dziewczęta ($p < 0,05$). Wyniki w LLS były znacząco wyższe w AMS niż w grupie bez AMS ($p < 0,05$) ⁽¹¹⁾ .
Kriemler i wsp., 2016	Nasilenie AMS było łagodne do umiarkowanego, bez różnic między pokoleniami ⁽¹²⁾ .
Wu i wsp., 2015	Łącznie AMS stwierdzono u 44,7% osób. Z rozwojem AMS były związane płęć męska ($p = 0,004$) i podwyższona wartość BMI ($p < 0,001$). Wskaźnik sprawności fizycznej był porównywalny u osób z AMS i bez AMS ⁽¹³⁾ .
Kriemler i wsp., 2014	Częstość występowania AMS była istotnie niższa u dzieci (21%) w porównaniu z młodzieżą (34%) i dorosłymi (39%) w dniu 1. ($p < 0,05$), ale nie w dniu 2. (18% vs 19% i 25%). Skumulowana częstość występowania AMS wynosiła odpowiednio 30%, 37% i 45% u dzieci, młodzieży i dorosłych ($p < 0,001$). Klastrowanie rodzinne AMS było spójne i wyjaśniało 25–50% zmienności AMS ⁽¹⁴⁾ .
BMI – body mass index, wskaźnik masy ciała.	

Tab. 4. Skrócone wyniki publikacji zakwalifikowanych do przeglądu

u 36% badanych. Oba przytoczone wyżej wyniki są zbliżone do wyników omawianych badań⁽¹⁸⁾. W niniejszym przeglądzie najwyższy wskaźnik zapadalności na AMS odnotowali Chan i wsp. (59%)⁽¹⁰⁾, jednak wartość dowodów w tej pracy została oceniona jako niska. Może to tłumaczyć rozbieżności między wynikami, jakie uzyskali Mairer i wsp.⁽¹⁷⁾ i Gonggalanzi i wsp.⁽⁷⁾ oraz Wang i wsp.⁽¹⁸⁾. W swoim przeglądzie literatury Zieliński zauważa, że na wysokości 3600–4300 m n.p.m. umiarkowane symptomy AMS pojawiają się u 50% osób⁽²⁾. Niska wartość dowodów i brak informacji o nasileniu AMS mogą tłumaczyć wynik, jaki uzyskali Chan i wsp.⁽¹⁰⁾.

Cheng i wsp.⁽¹¹⁾ oraz Wu i wsp.⁽¹³⁾ sugerują, że płęć męska oraz podwyższona wartość BMI są czynnikami ryzyka AMS. Prace zostały ocenione kolejno jako posiadające umiarkowaną i wysoką wartość dowodów. Chan i wsp.⁽¹⁰⁾ w pracy o niskiej wartości dowodów nie wykazują różnic w zależności od płci. Również Wang i wsp.⁽¹⁸⁾ oraz Horiuchi i wsp.⁽¹⁹⁾ nie stwierdzają różnic w częstości występowania AMS między mężczyznami a kobietami – jest to zgodne z wynikami, jakie uzyskali Chan i wsp. Lawrence i Reid⁽²⁰⁾, MacInnis i wsp.⁽²¹⁾ oraz Venturino⁽²²⁾ wykazali, że płęć żeńska była bardziej podatna na rozwój AMS. Jest to sprzeczne z rezultatami otrzymanymi w niniejszym przeglądzie. Jednak przytoczone badania^(18–22) zostały przeprowadzone wśród osób dorosłych, a nie u dzieci i młodzieży, jak miało to miejsce w przypadku badań, które wykonali Cheng i wsp.⁽¹¹⁾, Wu i wsp.⁽²³⁾ oraz Chan i wsp.⁽¹⁰⁾. Hipotetycznie omawiane różnice mogą być związane z okresem dojrzewania u dzieci. Na możliwy wpływ hormonów płciowych na rozwój AMS zwracają uwagę Venturino⁽²²⁾ oraz Ding i wsp.⁽²⁴⁾. Zaobserwowane różnice mogą wskazywać kolejne kierunki badań pozwalające na zrozumienie AMS.

Według przeglądu autorskiego najczęstszymi objawami ostrej choroby wysokogórskiej były ból głowy, zaburzenia

snu i zawroty głowy^(10–14). Jest to zgodne z przeglądem literatury przeprowadzonym przez Zielińskiego, który jako typowe objawy AMS wskazuje ból głowy, objawy żołądkowe, brak łaknienia i zawroty głowy⁽²⁾. Kępińska i Bajda jako charakterystyczne objawy AMS wymieniają natomiast: ból głowy, nudności, zaburzenia łaknienia, wymioty, omdlenia, zawroty głowy i trudności w zasypianiu, osłabienie oraz duszność wysiłkową⁽²⁵⁾. Obie przytoczone prace potwierdzają najczęstsze objawy zaobserwowane u dzieci w pracach włączonych do przeglądu.

W prezentowanej literaturze przedmiotu brakuje badań nad możliwymi następstwami neurologicznymi AMS. Mózg ma najwyższe podstawowe zapotrzebowanie na dopływ tlenu spośród wszystkich organów, więc objawy AMS mają w dużej mierze charakter neurologiczny (wpływ na ośrodkowy układ nerwowy – OUN). Uogólnione niedotlenienie organizmu może oddziaływać na wiele jego funkcji, a objawy ze strony OUN nie są specyficzne ani lokalizujące^(2,26). Wraz z przebywaniem na wysokościach i rozwojem AMS może dochodzić do upośledzenia funkcji poznawczych^(27,28). Omawiane dysfunkcje mogą mieć charakter trwały lub czasowy⁽²⁾. Sugeruje się, że praktyki kulturowe związane z wychowaniem dzieci stosowane na znacznych wysokościach mogą być związane z niedoborami poznawczymi⁽²⁸⁾. Brakuje jednak literatury informującej o następstwach przebytego AMS u dzieci. Ze względu na coraz bardziej rozwijającą się turystykę wysokogórską dzieci przyszłe badania powinny się koncentrować na tym aspekcie.

WNIOSKI

1. Częstość występowania ostrej choroby wysokogórskiej u dzieci na wysokości poniżej 4000 m n.p.m. waha się w zakresie 30–45%. Nie obserwuje się różnic w odniesieniu do populacji osób dorosłych.

2. Najczęstszymi objawami AMS u dzieci są bóle głowy, zaburzenia snu oraz zawroty głowy.
3. Określenie czynników predysponujących do zachorowania na AMS u dzieci wymaga dalszych badań.
4. Ze względu na coraz bardziej rozwijającą się turystykę wysokogórską dzieci wskazane byłoby prowadzenie badań nad następstwami związanymi z przebyciem AMS.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo

1. Hjuler KE, Bay B: [Mountain medicine – an introduction. I]. Ugeskr Laeger 2016; 178: V05160367.
2. Zieliński G: [The analysis of the reasons and consequences impact of the high altitude on the human brain]. Medicina Sportiva Practica 2017; 18: 54–57.
3. Pollard AJ, Niermeyer S, Barry P et al.: Children at high altitude: an international consensus statement by an ad hoc committee of the International Society for Mountain Medicine, March 12, 2001. High Alt Med Biol 2001; 2: 389–403.
4. Hackett PH, Roach RC: High-altitude illness. N Engl J Med 2001; 345: 107–114.
5. Simancas-Racines D, Arevalo-Rodriguez I, Osorio D et al.: Interventions for treating acute high altitude illness. Cochrane Database Syst Rev 2018; 6: CD009567.
6. Brundrett G: Sickness at high altitude: a literature review. J R Soc Promot Health 2002; 122: 14–20.
7. Gonggalanzi, Labasangzhu, Nafstad P et al.: Acute mountain sickness among tourists visiting the high-altitude city of Lhasa at 3658 m above sea level: a cross-sectional study. Arch Public Health 2016; 74: 23.
8. Wu Y, Zhang C, Chen Y et al.: Association between acute mountain sickness (AMS) and age: a meta-analysis. Mil Med Res 2018; 5: 14.
9. Harrison MF, Anderson PJ, Johnson JB et al.: Acute mountain sickness symptom severity at the south pole: the influence of self-selected prophylaxis with acetazolamide. PLoS One 2016; 11: e0148206.
10. Chan CW, Lin YC, Chiu YH et al.: Incidence and risk factors associated with acute mountain sickness in children trekking on Jade Mountain, Taiwan. J Travel Med 2016; 23: tav008.
11. Cheng FY, Jeng MJ, Lin YC et al.: Incidence and severity of acute mountain sickness and associated symptoms in children trekking on Xue Mountain, Taiwan. PLoS One 2017; 12: e0183207.
12. Kriemler S, Radtke T, Bürgi F et al.: Short-term cardiorespiratory adaptation to high altitude in children compared with adults. Scand J Med Sci Sports 2016; 26: 147–155.
13. Wu SH, Lin YC, Weng YM et al.: The impact of physical fitness and body mass index in children on the development of acute mountain sickness: a prospective observational study. BMC Pediatr 2015; 15: 55.
14. Kriemler S, Bürgi F, Wick C et al.: Prevalence of acute mountain sickness at 3500 m within and between families: a prospective cohort study. High Alt Med Biol 2014; 15: 28–38.
15. Smedley T, Grocott MP: Acute high-altitude illness: a clinically orientated review. Br J Pain 2013; 7: 85–94.
16. Siegel SR, Fryer SM: Rock climbing for promoting physical activity in youth. Am J Lifestyle Med 2015; 11: 243–251.
17. Mairer K, Wille M, Burtcher M: The prevalence of and risk factors for acute mountain sickness in the Eastern and Western Alps. High Alt Med Biol 2010; 11: 343–348.
18. Wang SH, Chen YC, Kao WF et al.: Epidemiology of acute mountain sickness on Jade Mountain, Taiwan: an annual prospective observational study. High Alt Med Biol 2010; 11: 43–49.
19. Horiuchi M, Endo J, Akatsuka S et al.: Prevalence of acute mountain sickness on Mount Fuji: a pilot study. J Travel Med 2016; 23: tav024.
20. Lawrence JS, Reid SA: Risk determinants of acute mountain sickness and summit success on a 6-day ascent of Mount Kilimanjaro (5895 m). Wilderness Environ Med 2016; 27: 78–84.
21. MacInnis MJ, Carter EA, Freeman MG et al.: A prospective epidemiological study of acute mountain sickness in Nepalese pilgrims ascending to high altitude (4380 m). PLoS One 2013; 8: e75644.
22. Venturino M: Sex and incidence of acute mountain sickness. Undergraduate Honors Theses [Internet]. 1 January 2015. Available from: https://scholar.colorado.edu/honr_theses/958.
23. Wu JY, Zhang C, Xu YP et al.: Acupuncture therapy in the management of the clinical outcomes for temporomandibular disorders: a PRISMA-compliant meta-analysis. Medicine (Baltimore) 2017; 96: e6064.
24. Ding XH, Wang Y, Cui B et al.: Acute mountain sickness is associated with a high ratio of endogenous testosterone to estradiol after high-altitude exposure at 3,700 m in young Chinese men. Front Physiol 2019; 9: 1949.
25. Kępińska M, Bajda M: Niebezpieczeństwa związane z przebywaniem na dużej wysokości – ostra choroba wysokogórska. Farm Pol 2010; 66: 13–88.
26. Prince TS, Thurman J, Huebner K: Acute mountain sickness. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL) 2020. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430716/>.
27. Wagner PD: Operation Everest II. High Alt Med Biol 2010; 11: 111–119.
28. Davis JE, Wagner DR, Garvin N et al.: Cognitive and psychomotor responses to high-altitude exposure in sea level and high-altitude residents of Ecuador. J Physiol Anthropol 2015; 34: 2.