

Bjergmedicin. II

Bjørn Bay¹ & Kasper Fjellhaugen Hjuler²

STATUSARTIKEL

1) Kvindeafdelingen, Regionshospitalet Horsens

2) Afdelingen for Hud- og Kønssygdomme, Aarhus Universitetshospital

Ugeskr Læger
2016;178:V05160368

Rejser til højtbeliggende og bjergrige egne er tiltagende populære – også hos den ældre generation af danskere [1] (**Figur 1**). Rådgivning om risici ved ophold i højderne kan være særligt vigtig for personer med kroniske sygdomme eller for bestemte grupper af rejsende. Dette er den anden af to artikler om medicinske aspekter af rejser og ophold i bjergene.

Der henvises til første del for en introduktion til området og en gennemgang af medicinske aspekter af alpine farer inklusive risici ved laviner og udsættelse for ultraviolet lys. I denne del gennemgås højdesyge, væske og ernæring i højden samt særlige forholdsregler for personer med kendte sygdomme samt de risici, der er forbundet med højdeeksponering hos gravide og børn (**Tabel 1**).

HØJDESYGGE

Højdesyge er en akut tilstand, der oftest indtræder 6-12 timer efter ankomst i højden [2]. Sygdomsbilledet er tiltagende hyppigt ved stigende højde over 2.500 meter over havets overflade (m.o.h.), hvor det afficerer 10-25% af de eksponerende personer. Ved større højde kan højdesyge være væsentligt aktivitetsbegrænsende og ved højder over 4.500 m.o.h. afficerer det mere end 50% af de ikkeakklimatiserede personer [2]. Kardinalsymptomet er hovedpine, som ofte ledsages af alment ubehag, kvalme, appetitmangel, svimmelhed eller søvnforstyrrelser. Risikofaktorer for udvikling af akut højdesyge er hurtig opstigning, kvindeligt køn, ung alder, kendt migræne og tidligere tilfælde af højdesyge [3, 4].

Ubehandlet kan akut højdesyge udvikle sig til livstruende tilstande. Højdehjerneødem og højdelungeødem er sjældne, men livstruende komplikationer, som typisk ses mindst to dage efter ankomst til højden. Højdehjerneødem forekommer med en hyppighed på omkring 1% hos personer, der stiger op til over 4.000-5.000 m.o.h. [2]. Symptomerne er ataksi, hovedpine og nedsat bevidsthed, som uden relevant behandling progredierer til koma og død som følge af inkarcation. Højdelungeødem skyldes primært hypoksisk pulmonal vasokonstriktion med deraf følgende kapillær lækage, hvor symptomerne er åndenød og hoste. Incidensen er omkring 1% i en højde på 4.000-5.000 m.o.h., men hyppigere ved hurtig opstigning og højere højde. Ubehandlet er mortaliteten estimeret til 50% [2].

Ved milde symptomer på akut højdesyge består behandlingen af hvile i uændret højde og nonsteroidale antiinflammatoriske midler mod hovedpine [2, 5]. Ved sværere symptomer er nedstigning den vigtigste behandling, men der kan med fordel suppleres med ilt og evt. acetazolamid, selvom evidensen dog er lav for non-profylaktisk anvendelse [2, 6]. Hvis faciliteterne og ekspertisen er til stede, kan der suppleres med dexamethason og transportabelt trykkammer [6]. I tilfælde af mistanke om højdehjerneødem eller højdelungeødem er nedstigning livsnødvendig, og behandlingen må suppleres med ilttilskud. I et enkelt ukontrolleret studie har man fundet gavnlige effekt af pulmonal vasodilation med nifedipin, hvorimod diuretika ikke har nogen effekt på højdelungeødem [2]. Hvis risikoen for højdesyge a priori vurderes som høj, kan acetazolamid anbefales, idet man i placebokontrollerede studier har påvist en forebyggende effekt af stoffet mod akut højdesyge. Den laveste effektive dosis er fundet at være 125 mg to gange dagligt fra dagen før opstigning til og med to dage efter, at sluthøjde er nået, eller nedstigning er påbegyndt [7]. Højere dosis kan være nødvendig ved hurtig opstigning eller sluthøjde over 5.000-6.000 m.o.h. [2]. Det må dog understreges, at den væsentligste forebyggelse af akut højdesyge er langsom opstigning på maksimalt 300-500 m pr. dag ved højder over 3.000 m.o.h. og indlagte hviledage hver 3.-4. dag [2].

VÆSKEBEHOV OG ERNÆRING

Væskebehovet øges ved stigende højde. Den ofte koldere og tørrere luft i højden kræver mere vand for at

HOVEDBUDSKABER

- ▶ Udlandsrejser, der omfatter vandring, højdeeksponering og bjergbestigning, er tiltagende hyppige hos danskere – også i den ældre del af befolkningen.
- ▶ Akut højdesyge er en tilstand, der kan afficere alle mennesker under ophold i højden, og som potentielt kan udvikle sig til livstruende tilstande, men som kan forebygges ved akklimatisering og evt. medicinsk behandling. Højdeeksponering tåles i et vist omfang af de fleste mennesker. Forsigtighed tilrådes dog hos enkelte grupper med sygdomme, og længerevarende eksponering af gravide kan være associeret med en vis risiko.
- ▶ Særligt udsatte grupper såsom personer med hjerte- og lungesygdom, diabetes og mavesår samt gravide og børn kan have behov for individuel rådgivning forud for højdeeksponering, og i tvivlstilfælde bør der rådføres med relevant faglig ekspertise.

blive mættet med vanddamp, og hyperventilation pga. luftens lavere iltindhold medfører et større tab af væske gennem respirationen end ved havniveau [8]. Hertil kommer, at en øget diurese er en del af den fysiologiske akklimatisering til højden [9]. Der er ved bjergsport ofte et stort væsketab ved evaporation og en reduceret tilgængelighed af væske i bjergene, hvor man kan være afhængig af at skulle smelte sne. Selvom dehydrering kan forværre symptomatologien ved højdesyge, er der ikke påvist beskyttende effekt af øget væskeindtag [10, 11].

Højdeeksponering kan føre til et betragteligt vægttab, dog primært hvis man bevæger sig over 5.000 m.o.h. I studier har man påvist vægttab på op til 15%, dels forårsaget af væsketab, nedsat appetit, ændret hvilestofskifte og øget aktivitetsniveau, dels malabsorption af fedt og kulhydrat [12, 13]. Ved ophold under 5.000 m.o.h. er der dog ingen evidens for malabsorption, og et vægttab kan undgås med et øget kalorieindtag [14]. Det har været foreslået, at et højt indtag af kulhydrat kan forebygge højdesyge pga. den heraf øgede kuldioxidproduktion og dermed stimulation af det ventilatoriske respons. Trods denne teoretiske effekt har kulhydrattilførsel ikke vist sig at være præventivt mod højdesyge [15].

PRÆEKSISTERENDE MEDICINSKE SYGDOMME

Hjerte-kar-sygdomme

Den nedsatte ilttension og de forøgede fysiske krav ved aktivitet i højden kan give anledning til en naturlig bekymring for negative konsekvenser for patienter med koronar åreforkalkningssygdom. Man har i et begrænset antal studier undersøgt forholdene ved stabil koronarsygdom under opstigning og ophold i højden. Data-mængden begrænser evidensniveauet i de følgende anbefalinger til niveau C (ekspertanbefalinger) [16]: For patienter med stabil koronarsygdom og normal eller nærnormal venstre ventrikel-funktion kan ophold i op til 3.000-3.500 m.o.h. betragtes som relativt sikkert. Opstigning til højere højder end denne kan kun anbefales for patienter med stabil koronarsygdom uden rest-iskæmi, velkontrolleret blodtryk, fravær af arytmier, normal venstre ventrikel-funktion og normalt resultat af arbejds-ekg med bevaret arbejdskapacitet. Patienter med koronarsygdom bør generelt ikke stige op til højder over 4.500 m.o.h., da hypoksi i denne højde i forvejen er udtalt i hvile og forværres ved aktivitet. Der bør tilrådes god tid til akklimatisering under opstigning og gøres opmærksom på, at i bjerggrige egne kan der være langt til relevant hjælp ved kardiovaskulære hændelser, så selv en mindre alvorlig tilstand derfor kan udvikle sig kritisk.

Når det gælder ustabil koronarsygdom, er der stort set ingen tilgængelige data, men det er forventeligt, at patienter med sådanne lidelser vil kunne opleve væ-



FIGUR 1

Alder er ikke en kontraindikation for vandring i højden, men enkelte medicinske tilstande er, og individuel rådgivning kan være nødvendig.



sentlige komplikationer ved højdeinduceret hypoksi. Generelt frarådes ophold i højden for patienter med ustabil sygdom.

Luftvejssygdomme

Teoretisk vil eksisterende lungesygdom kunne medføre en øget risiko for højderelaterede symptomer. Mild til moderat kronisk lungesygdom (KOL) er dog ikke påvist at udgøre en risiko for ophold i op til 2.000 m.o.h., hvorimod sværere tilfælde med åndenød i hvile eller ved let anstrengelse kontraindicerer ophold i højden [17].

For patienter med asthma bronchiale vil højdeeksponering kunne fremprovokere astmaanfald på grund af bronkial hyperreaktivitet udløst ved inhalation af kold, tør og iltfattig luft samt fysisk aktivitet. Dog kan ophold i lavere højde være fordelagtigt for personer med astma pga. et lavere indhold af luftbårne allergener [17]. Samlet er evidensen sparsom, men i små studier har man fundet, at risikoen for astmaanfald kan være lavere ved ophold i højden fra ca. 1.500 m.o.h. og potentielt op til 5.000 m.o.h. end ved havets overflade hos patienter med mild astma [18]. Astmaen bør være velbehandlet, og den sædvanlige profylaktiske mediciner bør fortsættes. Medicin til behandling af anfald bør medbringes uafhængigt af astmaens sværhedsgrad [17, 18]. Pga. mangel på data anbefales der forsigtighed for personer med moderat til svær astma [19].

Andre sygdomme

Højdeeksponering er associeret med en øget risiko for hæmoragisk gastritis og mavesår [17]. Derfor bør aktivt mavesår anses for en absolut kontraindikation, og

TABEL 1

Forholdsregler ved højdeeksponering hos personer med udvalgte sygdomme, gravide og børn.

Medicinske sygdomme
Hjerte-kar-sygdomme:
Koronarsygdom bør være stabil, og højdeeksponering bør ikke overstige 4.500 m.o.h.
Luftvejssygdomme:
KOL bør være uden hvilesymptomer og medføre forsigtighed ved opstigning, særligt over 2.000 m.o.h.
Astma bør være velbehandlet, risikoen for anfald ved mild astma kan være reduceret i op til 5.000 m.o.h., mens moderat-svær astma bør medføre særlig forsigtighed
Diabetes:
Tilrådes ekstra blodsukkerkontrol i højden, særligt ved fysisk aktivitet og under kolde forhold
Diabetisk retinopati bør være en kontraindikation for større højdeeksponering
Mavesår:
Aktivt mavesår bør anses som kontraindikation for større højdeeksponering, mens patienter med tidligere ulcus bør være forsigtige med ulcerogene præparater og risikoadfærd
Overvægt:
Kan forværre højdesyge
Migræne:
Risiko for hyppigere og mere intense anfald, opstigning med forsigtighed
Gravide
Længerevarende ophold > 2.500 m.o.h. medfører risiko for graviditetskomplikationer og bør være kontraindiceret efter uge 20 hos gravide med hypertension, præeklamsi, føtal væksthæmning, maternel lunge- eller hjertesygdom, anæmi eller rygning
Børn
Børn kan have uspecifikke symptomer på højdesyge
Spædbørn kan have øget risiko for apnøtilfælde under hypoksi

KOL = kronisk obstruktiv lungesygdom; m.o.h. = meter over havets overflade.

patienter med tidligere ulcussygdom bør undgå risikoadfærd og ulcerogene præparater ved ophold i højden.

Diabetes er ikke en selvstændig risikofaktor for højdesyge, men glykæmisk kontrol kompliceres ved stigende højde, kulde, nedsat appetit og eventuel fysisk aktivitet [20]. Diabetisk retinopati er en relativ kontraindikation for højdeeksponering, eftersom hypoksiudløst blødning i retina forekommer med stigende hyppighed ved ophold i højde over 5.500 m.o.h. [17].

Overvægt kan forværre højdesyge, formodentligt pga. periodisk natlig apnø [17].

Risikoen for apoplexia cerebri kan være øget i højden på grund af hyperviskositet af blodet og kan også forekomme som en potentiel komplikation til højdehjerneødem [17]. Af øvrige potentielle neurologiske risici kan nævnes forværring af eksisterende migræne i form af hyppigere og sværere anfald under ophold i højden [17].

GRAVIDE OG BØRN I HØJDEN

Gravide

For kvinder, der bor permanent i højden, er der evidens for en øget forekomst af både hypertensive lidelser i graviditeten og gestationel hypertension og præeklamsi [21]. Om end mindre veldokumenteret er der

herudover rapporteret om en øget risiko for placenta praevia, polyhydramnios, primær vandafgang og for tidlig fødsel. Der er desuden evidens for en lavere fødselsvægt hos i øvrigt raske børn, når de er født af kvinder, der bor i højden. Patofysiologien er betinget af en væksthæmning, der primært sætter ind i tredje trimester, og omfanget er omkring 100 grams reduktion i fødselsvægt for hver 1.000 meter kvinden bor over 1.500-2.000 m.o.h. [21]. Herudover har fosteret højere navlesnorshæmoglobinniveau og muligvis en øget risiko for neonatal hyperbilirubinæmi [21].

Potentielle risici for graviditetskomplikationer hos lavlandsgravide, der rejser til højere egne for kortere ophold, er sparsomt belyst. Ikke desto mindre er der mange tilfælde, hvor gravide kunne ønske rådgivning om eventuelle skadevirkninger af højdeeksponering, herunder korterevarende ferieophold på højtbeliggende skisportssteder, f.eks. Val Thorens, Frankrig (2.300 m.o.h.), eller højtbeliggende storbyer som f.eks. La Paz, Bolivia, hvortil man kan ankomme med fly direkte fra lavlandet til ca. 4.000 m.o.h. På grund af mangelfuld evidens er de internationale guidelines primært baseret på ekstrapolering af data fra gravide, der bor permanent i højden [21]. Risikoen i den meget tidlige graviditet er formodentligt lille, idet embryoet normalt udvikler sig ved lav iltension. Man har haft mistanke om, at der skulle være en højere risiko for spontan abort, men det er ikke påvist [21]. Korterevarende ophold på timer til dage i op til 2.500 m.o.h. synes ikke at medføre risici for graviditetskomplikationer i sidste halvdel af graviditeten, men der findes ingen data for rejsende til højere lokaliseringer. Længerevarende ophold i højde > 2.500 m.o.h. er påvist at øge risikoen for hypertension, præeklamsi og væksthæmning af fosteret. Den medicinske komité for det internationale selskab for bjergbestigning og klatring har udgivet en række anbefalinger, der omfatter kontraindikationer for ophold i højden efter graviditetsuge 20, herunder ved kronisk hypertension, præeklamsi eller betydelig risiko herfor, nedsat placentafunktion, væksthæmning, materielle sygdomme i hjerte eller lunger, anæmi og rygning [22]. I tilfælde af tvivl om risikoprofilen bør den gravide screenes med urinundersøgelse, blodtryksmåling og evt. ultralydskanning med henblik på estimering af fostervægt og føtale flowforhold. Der frarådes klatring og skiløb efter gestationsuge 20, eftersom skift i tyngdepunktet kan provokere faldulykker [22].

Gravide har a priori samme risiko for akut højdesyge som ikkegravide. Acetazolamidbehandling til gravide er kontraindiceret i første og tredje trimester pga. henholdsvis teratogen effekt i dyrestudier og øget risiko for neonatal gulsot [21]. I tillæg til højdeeksponeringen skal man herudover være opmærksom på vigtige problemer såsom tilgængelighed af lægehjælp med ob-

stetrisk ekspertise og infektionssygdomme med svære forløb i graviditeten som f.eks. malaria [21].

Børn

Overordnet har børn den samme risiko for højdesyge som voksne, men en række risikofaktorer er særlige for børn, bl.a. forudgående viral luftvejsinfektion, perinatal pulmonal hypertension og medfødt hjertesygdom [23]. Spædbørn har formodentligt en øget risiko for periodisk apnø under eksponering for hypoksi [24]. Symptomer på højdesyge hos børn kan være uspecifikke i form af nedsat appetit, søvnproblemer og manglende lyst til at lege. Det kan herudover være vanskeligt for mindre børn at give udtryk for deres symptomer [25]. Generelt må man have højdesyge in mente ved uspecifikke symptomer, der forekommer over 2.500 m.o.h. Hos børn over otte år kan det dog antages, at symptomerne på højdesyge er som hos voksne [25]. Medicinsk profylakse mod højdesyge i form af acetazolamid til børn er sparsomt undersøgt og bør i videste omfang undgås pga. bivirkninger [23]. Der er ingen veldokumenteret behandling målrettet pædiatriske patienter med højdesyge, og i akutte tilfælde bør behandlingsregimet for voksne følges, om end i vægtjusterede doser [23].

KONKLUSION

I to artikler er de medicinske aspekter af bjergvandring og højdeeksponering gennemgået på et overordnet plan. Rejser til højtbeliggende egne er forbundet med øget risiko hos særlige grupper, såsom personer med hjerte- og lungesygdom, diabetes og mavesår samt gravide og børn, og disse personer kan forud for sådanne rejser have behov for individuel rådgivning.

SUMMARY

Bjørn Bay & Kasper Fjellhaugen Hjuler:
Mountain medicine. II
Ugeskr Læger 2016;178:V05160368

Travelling to high altitudes is an increasingly popular form of recreational holiday. Individual medical advice may be essential for certain groups of individuals such as patients with chronic disorders, pregnant women or children. This is the second part in a series of two articles on mountain medicine. The first part covered high-altitude physiology and medical aspects of objective alpine dangers and the increased exposure to ultraviolet radiation. This part covers altitude sickness, fluid balance, nutrition, and precautions for patients with pre-existing medical conditions, pregnant women and children.

KORRESPONDANCE: Bjørn Bay. E-mail: bjornbay@me.com

ANTAGET: 16. august 2016

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 31. oktober 2016

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

LITTERATUR

1. Nygaard EM. Seniorer vil på eventyr. Kristeligt Dagblad, 2. nov 2010.
2. Bartsch P, Swenson ER. Acute high-altitude illnesses. *N Engl J Med* 2013;369:1666-7.
3. Milledge JS, Beeley JM, Broome J et al. Acute mountain sickness susceptibility, fitness and hypoxic ventilatory response. *Eur Respir J* 1991;4:1000-3.
4. Schneider M, Bernasch D, Weymann J et al. Acute mountain sickness: influence of susceptibility, preexposure, and ascent rate. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:1886-91.
5. Broome JR, Stoneham MD, Beeley JM et al. High altitude headache: treatment with ibuprofen. *Aviat Space Environ Med* 1994;65:19-20.
6. Luks AM, McIntosh SE, Grissom CK et al. Wilderness Medical Society consensus guidelines for the prevention and treatment of acute altitude illness. *Wilderness Environ Med* 2010;21:146-55.
7. Low EV, Avery AJ, Gupta V et al. Identifying the lowest effective dose of acetazolamide for the prophylaxis of acute mountain sickness: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2012;345:e6779.
8. Wilkerson JA. *Medicine for mountaineering*. 5th ed. Seattle, USA: The Mountaineers Book, 2001.
9. Milledge JS. Salt and water control at altitude. *Int J Sports Med* 1992;13(suppl 1):S61-S63.
10. Bartsch P, Maggiorini M, Schobersberger W et al. Enhanced exercise-induced rise of aldosterone and vasopressin preceding mountain sickness. *J Appl Physiol* (1985) 1991;71:136-43.
11. Bartsch P, Shaw S, Franciolli M et al. Atrial natriuretic peptide in acute mountain sickness. *J Appl Physiol* (1985) 1988;65:1929-37.
12. Kayser B. Nutrition and high altitude exposure. *Int J Sports Med* 1992;13(suppl 1):S129-S132.
13. Kayser B. Nutrition and energetics of exercise at altitude. *Sports Med* 1994;17:309-23.
14. Butterfield GE, Gates J, Fleming S et al. Increased energy intake minimizes weight loss in men at high altitude. *J Appl Physiol* (1985) 1992;72:1741-8.
15. Swenson ER, MacDonald A, Vatheuer M et al. Acute mountain sickness is not altered by a high carbohydrate diet nor associated with elevated circulating cytokines. *Aviat Space Environ Med* 1997;68:499-503.
16. Dehnert C, Bartsch P. Can patients with coronary heart disease go to high altitude? *High Alt Med Biol* 2010;11:183-8.
17. Mieske K, Flaherty G, O'Brien T. Journeys to high altitude - risks and recommendations for travelers with preexisting medical conditions. *J Travel Med* 2010;17:48-62.
18. Cogo A, Fischer R, Schoene R. Respiratory diseases and high altitude. *High Alt Med Biol* 2004;5:435-44.
19. Luks AM, Swenson ER. Travel to high altitude with pre-existing lung disease. *Eur Respir J* 2007;29:770-92.
20. Brubaker PL. Adventure travel and type 1 diabetes: the complicating effects of high altitude. *Diabetes Care* 2005;28:2563-72.
21. Jean D, Moore LG. Travel to high altitude during pregnancy: frequently asked questions and recommendations for clinicians. *High Alt Med Biol* 2012;13:73-81.
22. Jean D, Leal C, Meijer H. UIAA MedCom Consensus Statement No. 12: Women going to altitude. *Union Internationale des Associations d'Alpinisme*, 2008.
23. Pollard AJ, Murdoch DR. *The high altitude medicine handbook*. India: Books Faith, 2002:146.
24. Parkins KJ, Poets CF, O'Brien LM et al. Effect of exposure to 15% oxygen on breathing patterns and oxygen saturation in infants: interventional study. *BMJ* 1998;316:887-91.
25. Meijer H, Jean D. UIAA MedCom Consensus Statement No. 9: Children at altitude. *Union Internationale des Associations d'Alpinisme*, 2008.