

# Die feinen Unterschiede

**Frauen in den Bergen aus medizinischer Sicht.** Immer mehr Frauen entdecken ihre Leidenschaft für die Berge, und zwar nicht nur fürs Bergwandern in moderaten Höhen, sondern auch für das Besteigen der höchsten Gipfel der Welt. So versuchten rund fünf Prozent Frauen zwischen 1953 und 1989 den Mount Everest zu erklimmen, in den Jahren 2006 bis 2019 waren es bereits 15 Prozent. Der vorliegende Artikel basiert sowohl auf wissenschaftlichen Erkenntnissen als auch auf pragmatischen Erfahrungen routinierter Bergsteigerinnen. Er liefert einen Überblick über biologische Unterschiede zwischen Mann und Frau am Berg und gibt praktische Tipps für Bergsteigerinnen.

Von Susi Kriemler





Ich werde initial auf Geschlechtsunterschiede im Gewöhnen an die Höhe und in der Entstehung von Höhenkrankheiten eingehen, dann auf spezifisch weibliche Charakteristika, welche in der Höhe potentiell einen Einfluss auf Akklimatisation, Leistungsfähigkeit oder Höhenkrankheiten haben können (Menstruation, Menopause), und schließlich auf die schwangere Frau in der Höhe.

## 1 Unterschiede zwischen Frauen und Männern in extremen Umgebungen

### Adaptation an die Höhe und Höhenkrankheiten

Die Gewöhnung (= Akklimatisation) an große Höhen kann bei Frauen und Männern als gleich gut bezeichnet werden. Da viele Frauen an einem Eisenmangel mit oder ohne Blutarmut leiden, welcher die Akklimatisation an die Höhe beeinträchtigen kann, sollte dieser durch eine Eiseneinnahme über zirka 3 bis 6 Monate vor einer Expedition ausgeglichen werden. Die akute Bergkrankheit (ABK) kommt bei Frauen und Männern gleich häufig vor. Es treten aber bei Frauen vermehrt Schwellungen an Händen, Füßen und im Gesicht auf, was wahrscheinlich mit der unterschiedlichen Zusammensetzung des Unterhautgewebes zusammenhängt. Der Menstruationszyklus der Frau scheint die Häufigkeit der Höhenkrankheit nicht zu beeinflussen, auch nicht die Einnahme von hormonhaltigen Verhütungsmitteln. Das Höhenlungenödem (HLÖ) tritt bei Frauen seltener auf. Es ist jedoch nicht klar, ob dies mit der geringeren Exposition der Frauen generell zu tun hat oder ob physiologische Unterschiede bestehen, welche die Frauen vor einem HLÖ schützen. Bisher gibt es keine wissenschaftlichen Angaben zur Frage, ob Frauen und Männer für das Höhenhirnödem (HHÖ) gleich anfällig sind. Da es einen Mangel an präventiven und therapeutischen Interventionsstudien gibt, die geschlechtsspezifische Unterschiede herausgearbeitet haben, sollten allgemeine Präventions- und Behandlungsstrategien für die ABK und das HHÖ unabhängig vom Geschlecht angewendet werden:

Bei Reisen, Trekking und Bergsteigen über 3000 m wird eine Aufstiegs geschwindigkeit von 300 bis 500 Höhenmetern pro Tag empfohlen mit einem Ruhetag alle 3 bis 4 Tage, um allen Formen der akuten Höhenkrankheit vorzubeugen.

Bei der Behandlung der leichten ABK reicht oft ein Pausetag, bei der moderaten ABK die Einnahme von Analgetika und/oder Antiemetika.

Die Behandlung einer schweren ABK und eines HHÖ umfasst einen schnellen Abstieg und, wenn dies nicht möglich ist, die Anwendung von tragbaren Überdruckkammern, zusätzlichem Sauerstoff, Acetazolamid und Dexamethason.

Die Behandlung eines HLÖ besteht aus einem schnellen und unterstützten Abstieg von mindestens 1000 m und – falls vorhanden – Sauerstoffzufuhr über eine Gesichtsmaske sowie bei medizinischer Betreuung dem Einsatz von Nifedipin oder Sildenafil. Wann immer möglich, sollte der Abstieg avorisiert werden.

Mehr über Dosierungen und Details kann folgenden Übersichtsarbeiten entnommen werden<sup>1,2</sup> und findet sich in der bergundsteigen-Ausgabe Frühling 22/#118 (Seite 56–61).

## 2 Menstruation und Menopause

### Menstruation – Verhütungsmittel

Auf Expeditionen kommt es häufig zu Veränderungen des Menstruationszyklus. Vermutlich spielt die Reise per se mit all ihren Begleiterscheinungen wie veränderter Hygiene, Kälte, Essverhalten, Gewichtsverlust usw. als Paradebeispiel einer körperlichen Stresssituation dabei eine entscheidende Rolle, vermutlich mehr als die Höhe selbst. Am häufigsten bleibt die Regelblutung ganz oder teilweise weg oder der Zyklus wird unregelmäßig. Das Ausbleiben der Menstruation bedeutet nicht, vor einer Schwangerschaft geschützt zu sein. Jede Frau sollte sich vor der Abreise überlegen, ob sie bereit ist, die Unannehmlichkeiten der Menstruation zu ertragen oder ob sie eher zu einer üblichen Antikonzipation (orale Antikonzipation bzw. die Antibabypille, Östrogenring, Östrogenpatches, Diaphragma, Spirale) greifen will. Die Wirksamkeit der pharmakologischen und mechanischen Verhütungsmittel wird durch

## Take-home-Message

Weder die Menstruation noch der Einsatz von Verhütungsmitteln hat einen nennenswerten Einfluss auf das Entstehen von Höhenkrankheiten.

Die Anwendung von Verhütungsmitteln während längerer Höhengaufenthalte sollte sorgfältig überlegt werden:

- Werden orale Antikonzektiva bereits eingenommen, sind die Gesundheitsrisiken gering und es überwiegen wahrscheinlich die Vorteile, die derzeitige Form der Empfängnisverhütung fortzusetzen.
- Beginnt eine Frau mit einer neuen Form der hormonellen Verhütung, sollte sie ermutigt werden, die Umstellung bereits einige Monate vor der Höhenexposition vorzunehmen. Wegen eines verminderten Thromboserisikos und dem sicheren Schwangerschaftsschutz gerade auch bei Zeitverschiebungen ist in erster Linie eine Progesteron-absondernde Spirale empfohlen.
- Bei Geschlechtsverkehr sollten stets zusätzlich Kondome verwendet werden, um eine sexuell übertragbare Krankheit zu verhindern.



Susi Kriemler ist Sportmedizinerin und Fachärztin für Pädiatrie. Die leidenschaftliche Alpinistin arbeitet als Professorin am Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention an der Universität Zürich. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt auf körperlicher Aktivität im Allgemeinen und Gesundheit bei Kindern.

die Höhe nicht beeinflusst. Entscheidet sich die Frau gegen die Anwendung von oralen Antikonzeptiva, sind genügend Hygieneutensilien (Reinigungstücher, Tampons, Binden) situationsrettend. Jede Bergsteigerin, die über längere Zeit mit prekären hygienischen Verhältnissen konfrontiert ist, kann sich auch überlegen, das Genitalhaar vor der Abreise zu rasieren, um die Reinigung des Genitals zu erleichtern.

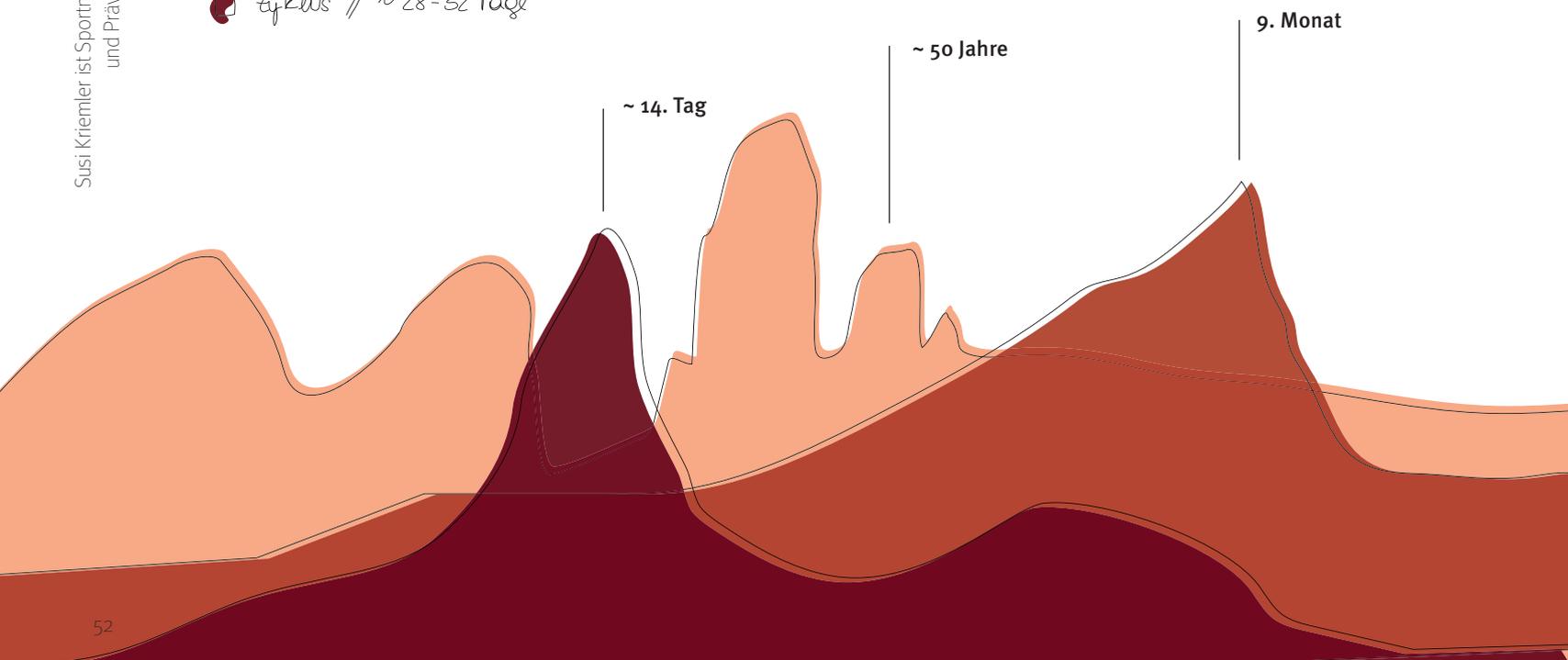
Der Gebrauch von oralen Antikonzeptiva verändert die Anpassungsfähigkeit an die Höhe nicht, kann aber zusammen mit einem Wasserverlust (Dehydratation), mit Kälte und längerem Höhengenaufenthalt die Bildung von Blutgerinnseln (Thrombosen) und Embolien begünstigen. Auch wenn die Kombination dieser Faktoren die Thromboseneigung in der Höhe klar zu steigern scheint, gibt es keine wissenschaftlich fundierten Studien dazu, sondern nur einzelne Fallbeispiele von Frauen, die in der Höhe eine Thrombose entwickelten, bei denen die Bedeutung des Faktors Höhe jedoch unklar blieb.

Die Einnahme oraler Antikonzeptiva bietet neben dem bekannt sehr guten Schutz vor Schwangerschaft weitere Vorteile für das

Höhenbergsteigen: Neben dem Verhindern der Menstruation reduzieren sie auch die Menstruationsbeschwerden. Zusätzlich kann die Pille über mehrere Monate kontinuierlich genommen werden, was die Blutungstage auf ein Minimum reduziert oder die Blutungen ganz sistieren lässt. Trotzdem kann das theoretische Risiko einer erhöhten Thromboseneigung in der Höhe nicht negiert werden. Die unregelmäßigen Ess- und Schlafzeiten auf Expeditionen erschweren unter Umständen die regelmäßige Einnahme der oralen Antikonzeptiva, was die Sicherheit der Verhütung vermindert. Außerdem können Antibiotika (vor allem Breitpektrum-Penicilline, Baktrim und Tetrazykline), welche zum Beispiel wegen einer Bronchitis oder Durchfallerkrankung eingenommen werden, die Wirkung der Pille während der Einnahme und bis 7 Tage später abschwächen. Die Spirale mit einer Progesteronsekretion ist eine gute Alternative. Bei dieser Methode besteht kein erhöhtes Thromboserisiko. Insbesondere rauchende Frauen sollten keine oralen Verhütungsmittel anwenden, da bei ihnen durch das Rauchen schon im Tiefland ein erhöhtes Risiko für Thrombosen existiert (Referenzen zu diesem Kapitel <sup>3,4</sup>).

### Östrogenspiegel

-  Wechseljahre // ~ 45 Jahre
-  Schwangerschaft // 9 Monate
-  Zyklus // ~ 28-32 Tage

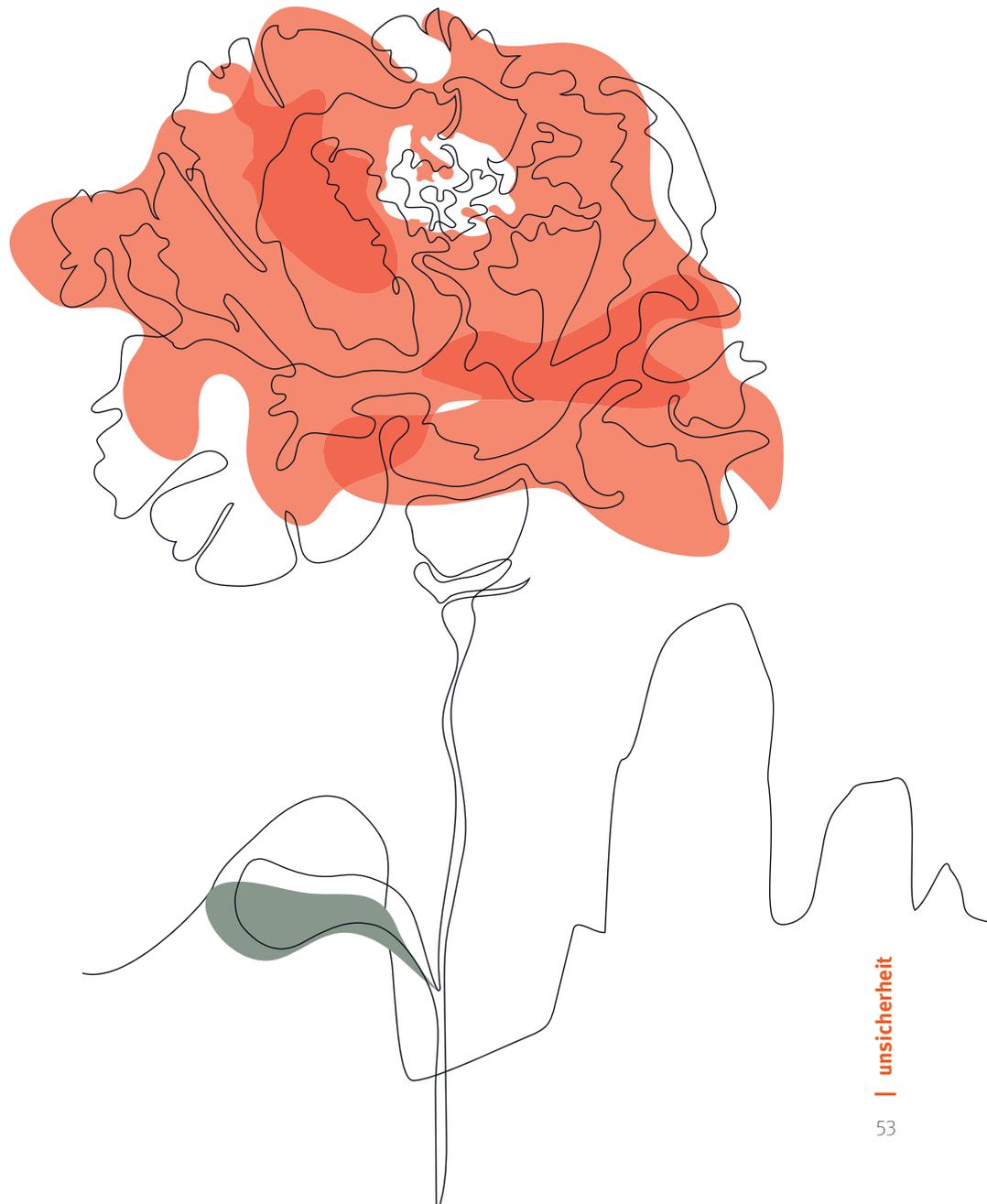


## Menopause

Mehr und mehr ältere Frauen in der Menopause erfreuen sich einer exzellenten Gesundheit und Fitness. Wen erstaunt es, dass diese Frauen auch in fortgeschrittenem Alter auf die höchsten Berge der Welt steigen. Die japanische Bergsteigerin Tamae Watanabe stand mit 73 Jahren auf dem Mount Everest und Anne Lorimor mit 89 Jahren auf dem Kilimangjaro. Die Menopause, also das Ende der Reproduktionsfähigkeit aufgrund hormoneller Veränderungen, die mit dem Sistieren der Regelblutung einhergeht, tritt im Alter zwischen 47 und 55 Jahren ein. Während einige Frauen diese Hormonumstellungen nicht einmal bemerken, leiden andere unter erheblichen Symptomen, typischerweise Hitzewallungen, Nachtschweiß, vaginale Trockenheit, Stimmungsschwankungen und Schlaflosigkeit. Frauen in den Wechseljahren sollten deshalb darauf vorbereitet sein, die Symptome, die potenziell auch in größeren Höhen auftreten können, mit effektiven Strategien zu behandeln, die sie auch im Tiefland anwenden. Postmenopausale Frauen sind anfälliger für Harnwegsinfektionen aufgrund von urogenitaler Atrophie, die durch Östrogenmangel verursacht wird. Darüber hinaus entwickeln ältere Menschen häufiger Harnwegsinfektionen während ihrer Reisen. Obwohl es keine spezifischen Daten zum Auftreten von Harnwegsinfektionen bei postmenopausalen Frauen gibt, die in die Berge reisen, könnte schlechte Hygiene während Bergreisen das Risiko von Harnwegsinfektionen erhöhen. Daher sollten Antibiotika in Reiseapotheken enthalten sein und eingenommen werden, wenn Symptome von Harnwegsinfektionen auftreten. Auch lokal angewendete vaginale Östrogene mindern das Risiko von Harnwegsinfektionen und verbessern die Dranginkontinenz bei postmenopausalen Frauen mit häufigen Harnwegsinfektionen unabhängig von der Höhe. Die Osteoporose mit einem einhergehenden zusätzlichen Risiko von Frakturen ist ein Problem bei Frauen in den Wechseljahren, die Aktivitäten in den Bergen ausüben. Dieses Risiko sollte gegen die potenziellen gesundheitlichen Vorteile von Bergaufenthalten abgewogen werden. Gewöhnliche Aktivitäten in den Bergen, wie Gehen und Wandern, werden als Übungen zur Gewichtsbelastung empfohlen, die einer Osteoporose vorbeugen und die Knochenmasse und -dichte erhalten können. Darüber hinaus hat die Exposition gegenüber der Natur für Menschen jeden Alters Vorteile für die psychische Gesundheit (Referenzen zu diesem Kapitel<sup>5-9</sup>).

## Take-home-Message

- Der Menopausenstatus sollte bei der Beurteilung der Fitness für Reisen in große Höhen keine Rolle spielen.
- Die Menopause erhöht das Risiko für Höhenerkrankungen nicht.
- Postmenopausale Frauen mit Osteoporose sollten wegen des erhöhten Frakturrisikos beim Bergsport vorsichtig sein. Sie können als Vorbereitung Maßnahmen ergreifen, um Verletzungen und Stürzen vorzubeugen (Gleichgewichts- und Krafttraining).
- Frauen nach der Menopause sollten die Vorteile von Bergsport für die Knochendichte und die psychische Gesundheit berücksichtigen.
- Postmenopausale Frauen mit häufigen Harnwegsinfektionen sollten eine Behandlung mit topischem Östrogen in Betracht ziehen und geeignete Antibiotika mit sich führen, falls sich während einer Bergreise Symptome eines Harnwegsinfekts entwickeln.





# 3

## Reisen/Höhenexposition in der Schwangerschaft

### Reisen generell

Wer schwanger auf Reisen geht, muss daran denken, dass es oft schwierig ist, einen fachspezifischen Rat im Zusammenhang mit der Schwangerschaft zu erhalten. Gewisse Infektionskrankheiten wie Malaria, Hepatitis E oder Durchfall können während der Schwangerschaft einen schwereren Verlauf nehmen und auch das ungeborene Kind gefährden. Viele Medikamente, die zur Vorbeugung von Tropen- und Reisekrankheiten (Antimalariamittel, Antibiotika wie Quinolone oder Sulfonamide) eingenommen werden, dürfen während der Schwangerschaft nicht verwendet werden, da sie das Kind im Mutterleib potenziell gefährden können. Sowohl die Schwangerschaft als auch die Höhe stimulieren die Atmung, wodurch dem Körper mehr Wasser entzogen wird. Dies ist gerade in der Höhe enorm wichtig, da dort zum einen eine geringere Luftfeuchtigkeit herrscht und zum anderen das Durstgefühl oft unterdrückt ist. Deshalb muss auf eine genügende Flüssigkeitsaufnahme speziell geachtet werden.

### Komplikationen für die Mutter und/oder das ungeborene Kind

Die meisten wissenschaftlichen Studien zu Komplikationen eines Höheng Aufenthalts für die Mutter und das ungeborene Kind wurden an Müttern erhoben, die in der Höhe leben. Über das Verhalten des ungeborenen Kindes und ihrer Mutter, die im Tiefland leben und sich kurzfristig über Tage bis Wochen in größere Höhen begeben, ist wesentlich weniger bekannt. Deshalb beruhen die Empfehlungen auf unvollständigen Daten. Vermutlich besteht bei akuter Höhenexposition ein vermehrtes Risiko eines Frühaborts während des ersten Schwangerschaftsdrittels. Frauen, die schon einmal ein Kind während der Frühschwangerschaft verloren haben oder ein erhöhtes Risiko für einen Frühabortion haben, sollten sich während dieser Zeit nicht in die Höhe begeben. Kurze Aufenthalte ohne große körperliche Anstrengung über Stunden bis Tage in Höhen bis 2500 m für Mütter mit bis dahin komplikationslos verlaufener Schwangerschaft und ohne bekannte Risikofaktoren in der zweiten Schwangerschaftshälfte sind unproblematisch. Über einen solchen Aufenthalt auf Höhen über 2500 m gibt es bisher keine Angaben. Mütter mit Risikofaktoren für Fehlgeburten, Wachstumsstörungen des Kindes, Bluthochdruck, Blutarmut, Herz- oder Lungenerkrankungen



sowie starke Raucherinnen sollten während der Schwangerschaft hingegen auch kurze Höhengaufenthalte über 2500 m meiden. Bei Müttern, die längere Zeit (Wochen bis Monate) über 2500 m leben, ist die Anfälligkeit für Schwangerschaftskomplikationen erhöht. Deshalb lauten die Empfehlungen, dass sich werdende Mütter, wenn ein längerer Höhengaufenthalt nicht vermeidbar ist, häufigen fachspezifischen Untersuchungen unterziehen sollten, um mögliche Komplikationen früh genug erfassen und reagieren zu können. Weil körperliche Anstrengungen in der Höhe theoretisch zu einer vorzeitigen Wehentätigkeit und zu Sauerstoffmangel beim Kind durch den Eigenverbrauch der Mutter führen können, wird Schwangeren empfohlen, sich in Höhen über 2500 m während der ersten zwei bis drei Tage nicht anzustrengen und für intensivere körperliche Aktivitäten die weitestgehend vollständige Akklimatisation von zwei Wochen abzuwarten. Generell abzuraten ist von sehr anstrengenden Aktivitäten in extremer Höhe, da dort der extreme Sauerstoffmangel im mütterlichen und kindlichen Organismus schädlich sein kann.

### ■ Höhenkrankheiten

So weit wir dies wissen, hat die Schwangerschaft keinen Einfluss auf die Häufigkeit des

Auftretens von Höhenkrankheiten. Treten sie jedoch auf, können sie das Kind gefährden. Medikamente zur Vorbeugung und/oder Therapie der Höhenkrankheit wie Azetazolamid (Diamox®) und andere Sulfonamide sind während des ersten Schwangerschaftsdrittels wegen potentieller Schädigung des ungeborenen Kindes und während des letzten Schwangerschaftsdrittels wegen eines erhöhten Risikos der Neugeborenen-Gelbsucht verboten. In der Tabelle findet sich eine Übersicht zu Medikamenten, die häufig in der Höhe eingesetzt werden, hinsichtlich möglicher Schäden für das ungeborene Kind.

### ■ Klettern und Skifahren

Es gibt keine geschlechtsspezifischen Studien zu dieser Thematik. Generell kann angenommen werden, dass diese Aktivitäten während der ersten zwei Schwangerschaftsdritteln unproblematisch sind. Der Klettergurt darf zu keinem Zeitpunkt auf den Bauch drücken. Später muss beachtet werden, dass die Gewichtszunahme, die größere Überdehnbarkeit der Gelenkbänder und die Verlagerung des Körperschwerpunkts mit Zunahme des Bauchumfangs zu Unfällen und Stürzen mit potentieller Gefährdung des ungeborenen Kindes führen können (Referenzen zu diesem Kapitel <sup>4, 10, 11, 12</sup>).

## Take-home-Message

■ Schwangere sollten zu jedem Zeitpunkt der Schwangerschaft eine sorgfältige Risikoabwägung vornehmen, ob es sich lohnt, die Gesundheit des ungeborenen Kindes, insbesondere durch persönlich erstrebenswerte Freizeitbeschäftigungen auf Höhen über 2500 m, zu gefährden.

■ Ist eine Höhenexposition nicht vermeidbar oder trotzdem gewünscht, sollte die Schwangerschaft gut medizinisch betreut sein und nur bei Fehlen von Schwangerschaftsrisiken mit größter Vorsicht stattfinden.

Medikament		Teratogener Effekt		Bemerkung
Wirksubstanz	Markenname	beim Tier	beim Menschen	
Azetazolamid	Diamox	bei Nagetieren, nicht bei Affen	in kleinen Fallstudien bis 1000 mg ohne schädigende Wirkung	nur wenn unvermeidbar, vor allem nicht im 1. Trimenon
Nifedipin	Nifedipin, Adalat	nein	-	keine sublinguale Anwendung wegen ausgeprägten Blutdruckabfällen
Dexamethason	Fortecortin	nein	-	-
Paracetamol	Panadol	nein	nein	-
Nicht steroidale Antirheumatika	Brufen, Ifen, Ponstan, Olfen	nein	nein	soll nicht im 3. Trimenon angewendet werden → Risiko eines vorzeitigen Verschlusses des Ductus arteriosus Botalli und Nierenfunktionsstörungen der Mutter
Acetylsalicylsäure	Aspirin	nein	nein	soll nicht im 3. Trimenon angewendet werden wegen Risiko eines vorzeitigen Verschlusses des Ductus arteriosus Botalli und möglicher Hirnblutungen des Fet bei Einnahme kurz vor der Geburt
Opioide	Tramadol	nein	nein	-
Metoclopramid	Paspertin	nein	nein	keine Anwendung kurz vor der Geburt wegen potentiell extrapyramidalen Symptomen beim Säugling
Domperidon	Domperidon, Motilium	ja	nicht bekannt	-

Illustrationen: Sarah Krug,  
grafische Auseinandersetzung

## Bergsport und Gesundheit #7

Diese Serie organisieren und betreuen Dr. Nicole Slupetzky (Vizepräsidentin des ÖAV und Präsidentin des Clubs Arc Alpin) und Prof. Dr. Marc Moritz Berger (Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Essen, Deutschland; Präsidiumsmitglied der Österreichischen Gesellschaft für Alpin- und Höhenmedizin). Der Experte für Prävention und Therapie der akuten Höhenkrankheiten und für alpine Notfallmedizin ist Mitinitiator des Symposiums für Alpin- und Höhenmedizin Salzburg, das gemeinsam mit dem Österreichischen Alpenverein organisiert wird.

### Literatur

1. Bartsch P, Swenson ER. Acute high-altitude illnesses. *The New England journal of medicine* 2013;369(17):1666-7. doi: 10.1056/NEJMc1309747 [published Online First: 2013/10/25]
2. Schommer K, Bartsch P. Basiswissen für die höhenmedizinische Beratung. *Deutsches Aertzteblatt* 2011;49:1-9.
3. Keyes LE. Hormonal contraceptives and travel to high altitude. *High Alt Med Biol* 2015;16(1):7-10.
4. Jean D, Leal C, Kriemler S, et al. Medical recommendations for women going to altitude. 2005;6(1):22-31.
5. Lhuissier FJ, Canoui-Poitrine F, Richalet JP. Ageing and cardiorespiratory response to hypoxia. *The Journal of physiology* 2012;590(21):5461-74.
6. Richalet JP, Lhuissier F, Jean D. Ventilatory Response to Hypoxia and Tolerance to High Altitude in Women: Influence of Menstrual Cycle, Oral Contraception, and Menopause. *High Alt Med Biol* 2020;21(1):12-19.
7. Woods NF, Mitchell ES. Symptoms during the perimenopause: prevalence, severity, trajectory, and significance in women's lives. *Am J Med* 2005;118 Suppl 12B:14-24.
8. Hunter MS, Gupta P, Chedraui P, et al. The International Menopause Study of Climate, Altitude, Temperature (IMS-CAT) and vasomotor symptoms. *Climacteric* 2013;16(1):8-16.
9. Keyes LE, Mather L, Duke C, et al. Older age, chronic medical conditions and polypharmacy in Himalayan trekkers in Nepal: an epidemiologic survey and case series. *J Travel Med* 2016;23(6): taw052.
10. Keyes LE, Armaza JF, Niermeyer S, et al. Intrauterine growth restriction, preeclampsia, and intrauterine mortality at high altitude in Bolivia. *Pediatric research* 2003;54(1):20-5.
11. Keyes LE, Hackett PH, Luks AM. Outdoor Activity and High Altitude Exposure During Pregnancy: A Survey of 459 Pregnancies. *Wilderness Environ Med* 2016;27(2):227-35.
12. Jean D, Moore LG. Travel to high altitude during pregnancy: frequently asked questions and recommendations for clinicians. *High Alt Med Biol* 2012;13(2):73-81.