



THE INTERNATIONAL MOUNTAINEERING AND CLIMBING FEDERATION
UNION INTERNATIONALE DES ASSOCIATIONS D'ALPINISME

Office: Monbijoustrasse 61 • Postfach
CH-3000 Berne 23 • SWITZERLAND
Tel.: +41 (0)31 3701828 • Fax: +41 (0)31 3701838
e-mail: office@uiaa.ch

EMPFEHLUNGEN DER MEDIZINISCHEN KOMMISSION DER UIAA

Nr. 23

Arbeitsmedizinische Aspekte vom Hubschrauberrettungen im Gebirge

Für Ärzte, Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz sowie inter-
essierte Nicht-Mediziner und Mitarbeiter

Th. Küpper, U. Gieseler, V. Schöffl

2015

Inhalt

1	Präambel.....	2
2	Einleitung	2
3	Erstuntersuchung (vor Arbeitsantritt)	3
3.1	Anamnese	3
3.2	Medizinische Untersuchung unter Berücksichtigung der Art von Tätigkeit	4
3.3	Zusätzliche Untersuchungen	4
3.4	Kriterien für die Flug- und Arbeitsmedizin.....	4
3.4.1	Dauerhafte gesundheitliche Bedenken	4
3.4.2	Befristete gesundheitliche Bedenken.....	6
3.4.3	Keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen	7
3.4.4	Keine Bedenken.....	7
4	Nachuntersuchungen	7
4.1	Zeiträume zwischen den Untersuchungen	7
4.1.1	Erste Nachuntersuchung	7
4.1.2	Weitere Nachuntersuchungen.....	7
4.1.3	Vorzeitige Nachuntersuchung	7
5	Ärztliche Untersuchungen nach Abschluss der Arbeit durch den Mitarbeiter	8
6	Literatur	8
7	Mitglieder der Medizinischen Kommission der UIAA	8
8	Historie der vorliegenden Empfehlung	9

1 Präambel

Diese Empfehlung war zunächst Teil der Empfehlung Nr.15 „Arbeit in Hypoxie“. Im Laufe der Zeit wurde diese mehrfach aktualisiert und schließt nun auch etliche Aspekte der Arbeit in isobarer Hypoxie ein. Schließlich adressierten der Haupttext der Empfehlung und der Anhang zwei verschiedene Zielgruppen. Daher sah sich die UIAA MedCom veranlaßt, beides zu trennen und den ehemaligen Anhang aus der Empfehlung Nr.15 als eigenständige Empfehlung für die Zielgruppe der Luftrettung im Gebirge zu publizieren. Inhaltlich wurden die Aussagen zum Vorgehen und die Hinweise zu Entscheidungen nicht geändert.

2 Einleitung

Die Crews von Hubschraubern, die Rettungen in großer Höhe durchführen, sind einer großen Zahl an Risikofaktoren und Stressoren ausgesetzt wie beispielsweise extreme Lärmpegel, Kälte, großer körperlicher Anstrengung, Umweltfaktoren (Stein- oder Eisschlag, rutschigem vereisten Terrain) und weiteren. In einer solchen Umgebung müssen sie in der Lage sein, perfekt zu kommunizieren und verschiedene Warn- und Alarmsignale wahrzunehmen, um den Einsatz sicher durchführen zu können. Diese Vielzahl an Faktoren wird durch keinerlei routinemäßigem flugmedizinischen Vorgehen bei Vorsorgeuntersuchungen erfaßt und außerdem wird bei diesen Verfahren nicht ausreichend zwischen dem Risikoprofil der Piloten und dem der Luftretter unterschieden. Daher hat die UIAA MedCom entschieden, eine Verfahrensanleitung zur Verfügung zu stellen, die die erwähnten Faktoren berücksichtigt und die gleichzeitig Hinweise gibt, nach welchen Kriterien entscheiden werden sollte, falls individuelle Gesundheitsrisiken vorliegen sollten. Des weiteren kann das Verfahren

bei der Wiedereingliederung von Crew Members nach krankheitsbedingten Ausfällen zur Anwendung kommen. Es muß betont werden, daß die Piloten nach den gesetzlich verankerten Kriterien der Flugmedizin untersucht werden müssen. Für die Crew Members ist das hier vorgeschlagene Vorgehen nicht gesetzlich verbindlich. Es basiert im Wesentlichen auf [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

3 Erstuntersuchung (vor Arbeitsantritt)

3.1 Anamnese

- Allgemeine Vorgeschichte
- Spezifische Vorgeschichte (Flug- und Höhenmedizin)
 - o Probleme während oder nach dem Flug (Welche? Wann? Reproduzierbar? Bei welcher Höhe? Wie lange nach Ankunft in der Höhe? Weitere Symptome?)
 - o Probleme im Zusammenhang mit einem Aufenthalt in der Höhe, insbesondere Atemnot in Höhe, Luftnot oder eingeschränkte Fitness (Wann? Reproduzierbar? Bei welcher Höhe? Wann nach Ankunft in der Höhe? Weitere Symptome?); akute Höhenkrankheit, Höhenlungenödem oder Höhenhirnödem in der Vorgeschichte?
- Impfungen
 - o Vorherige oder derzeitige Infektionen oder Infektionskrankheiten
- Arbeitsanamnese
- Derzeitige Symptome
- Folgendes besonders beachten:
 - o Immunerkrankungen oder Krankheiten (oder Therapien), die das Immunsystem besonders beeinträchtigen
 - o Kreislaufstörungen (Bluthochdruck, niedriger Blutdruck mit Schwindelgefühl)
 - o Koronare Herzkrankheit / Angina pectoris, Myokardinfarkt in der Vorgeschichte, Arrhythmien, Herzinsuffizienz
 - o Hirntrauma
 - o Diabetes Mellitus (insbesondere Typ I A)
 - o Nephropathie
 - o Hauterkrankungen, die eine Invasion pathologischer Keime erleichtert oder eine gesteigerte Empfindlichkeit für UV-Strahlung verursacht
 - o Neurologische Erkrankungen
 - o Psychische Erkrankungen
 - o Verwendung von Medikamenten oder Nahrungsmitteln, die beruhigende Nebenwirkungen haben, Alkohol oder hypnotische Wirkstoffe
 - o Augenerkrankungen oder Traumata, welche die Sehfähigkeit beeinträchtigen
 - o Erkrankungen oder Verletzungen des Mittel- oder Innenohrs
 - o Kinetosempfindlichkeit
 - o Psychische Stabilität (Höhenangst, Schwindelfreiheit, Flugangst)

3.2 Medizinische Untersuchung unter Berücksichtigung der Art von Tätigkeit

- Klinische Kontrolluntersuchung
- Eignungstest „Lärm“
 - o Otoskopie
 - o Audiometrie (Luftleitung) bei 1-6 kHz
- Laboruntersuchungen
 - o Urintest (Teststreifen)
 - o BSG
 - o Blutbild (Hämoglobin, Erythrozythrozyten, Leukozyten, Hämatokrit)
 - o GGT, GOT, GPT
 - o Kreatinin
 - o Serumglukosekonzentration (wenn indiziert: Oraler Glukosebelastungstest, HbA1c)
 - o Anti-HBc oder (geimpfte Personen) Anti-HBs quantitativ
 - Bei Anti-HBc positiv: HBs-Ag und Anti-HBs quantitativ prüfen
 - Bei HBs-Ag positiv: HBe-Ag und Anti-HBe prüfen
- Augen
 - o Sehtest (Nähe und Ferne)
 - o Räumliches Sehen
 - o Farbensehen
 - o Sichtfeld
 - o Dämmerungssehen bei Blendung
- Thoraxröntgenbild
- Leistung
 - o Spirometrie
 - o Ergometrie
- Gleichgewicht
 - o Romberg-Test (1 min.)
 - o Fukuda-Test (1 min.)

Bemerkungen:

- Ein Hörtest ist nicht notwendig, wenn die entsprechenden Ergebnisse aus einer nicht länger als 6 Monate zurückliegenden Untersuchung vorliegen. Sollten Erkrankungen vorliegen, ist eine unverzügliche Untersuchung der Ohren angezeigt.
- Ein Röntgenbild der Brust ist nicht notwendig, wenn ein Röntgenbild vor weniger als 2 Jahren durchgeführt wurde und vorliegt, und keine wichtigen Diagnoseergebnisse zu erwarten sind.

3.3 Zusätzliche Untersuchungen

- Kranio-Korpografie mit fotooptischer Aufzeichnung
- Spiroergometrie

3.4 Kriterien für die Flug- und Arbeitsmedizin

3.4.1 Dauerhafte gesundheitliche Bedenken

- Menschen mit einem oder mehreren der folgenden neurologischen, otologischen oder psychiatrischen Zustände:
 - o Beeinträchtigttes Bewusstsein oder Krampfleiden unabhängig von der Ur-
-

sache

- o Neurologische Erkrankungen (zentral oder randständig) mit bedeutender funktioneller Beeinträchtigung, insbesondere Hirntrauma, Beeinträchtigung der Hirnperfusion, organische Erkrankungen des Gehirns oder des Rückenmarks, periphere Neuropathien, egal aufgrund welcher Ursache
 - o Störung des Gleichgewichts mit
 - / seitlichen Schwingungen im **Fukuda**-Test von über 20 cm oder seitliche Abweichung im Romberg-Test von über 80° nach rechts bzw. 70° nach links;
 - oder
 - / Längsschwingungen im **Romberg**-Test von über 12 cm oder seitliche Schwingungen von über 10 cm, wenn diese nach dem Untersuchungszeitraum gemäß 1.4.2 nicht verschwunden sind
 - o Chronische Schwindelanfälle mit relevanter vestibulo-okularer oder retino-okularer Bewegungsstörung (durch Elektromyostagmie nachweisbar)
 - o Durchgehende Medikation mit Arzneimitteln mit beruhigender Nebenwirkung.
 - o Jede Art von Arzneimittel- oder Stimulansmissbrauch, auch wenn in der Krankengeschichte
 - o Jede psychische Erkrankung, auch im Fall einer bedeutenden Verbesserung oder Aussetzung oder Dekompensation, die einen bedeutenden Einfluss auf die Arbeitssicherheit haben kann (insbesondere Krankheiten, welche den Umgang mit Belastungen und Risikobeurteilung beeinträchtigen)
 - o Individuell erhöhtes Risiko des Hörverlusts aufgrund von Lärm, z.B.:
 - f Signifikanter Hörverlust bei der Knochenleitung in mindestens einem Ohr und mindestens einer Testfrequenz zwischen 1 und 6 kHz.
 - f Jeder vestibulärer Schwindel oder Morbus Menière
 - f Relevante Erkrankungen des Innenohrs in der Krankengeschichte (z.B. akuter Hörverlust)
 - f Schwerhörigkeit des Innenohrs, Schäden des Nervus cochlearis oder nach einem Hirntrauma
 - f Otosklerose-Operation in der Vorgeschichte der Person
 - o Personen, die aufgrund einer Erkrankung des Hörkanals oder Ohrmuschel (z.B. therapieresistente Ekzeme) keinen Lärmschutz, Kopfhörer oder Helme mit integrierten Kommunikationssystemen tragen können
 - o Personen, die aufgrund einer chronischen Erkrankung keinen Druckausgleich des Ohres oder der Nasennebenhöhlen durchführen können
 - o Personen mit chronischer Erkrankung des äußeren Auges
 - Personen mit einem oder mehreren der folgenden internistischen Probleme oder der Leistungsphysiologie:
 - o Jede Erkrankung des Herzkreislaufsystems, das zu einer dauerhaften Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit führt und langfristig die persönliche Leistungsfähigkeit auf einen PWC170 von <3,0 W/kg Körpergewicht senkt [1] (insbesondere koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Lungenhochdruck oder schwerer Arterienhochdruck)
 - o Jede Erkrankung des Atemsystems, das zu einer dauerhaften Leistungsbeeinträchtigung führt und langfristig die persönliche Leistungsfähigkeit auf einen PWC170 von <3,0 W/kg Körpergewicht
-

- senkt [1] (insbesondere chronisch ob-struktive Lungenerkrankung (COLE), Erkrankungen des Lungengewebes mit restriktiver Atemstörung, jede Art von Gasaustauschstörung)
- o Jede Veränderung der Erythrocyten, die zu einer dauerhaften Leistungsbeeinträchtigung auf einen PWC170 von $<3,0$ W/kg Körpergewicht führen [1] (z.B. chronische Anämie, ungeachtet deren Ursache). Jede Erkrankung der roten Blutzellen oder Hämoglobinopathien, die in Hypoxie eine akute Dekompensation verursachen (z.B. Sichelzellenanämie)
 - o Jede Erkrankung der Haut oder Blutgefäße, die eine periphere Perfusion (Erfrierungsgefahr!) beeinträchtigen oder Personen mit Erfrierung $> 1^\circ$ in ihrer Anamnese.
 - o Bedeutende Erkrankungen der Niere oder des Harnsystems (z.B. Insuffizienz 3. oder 4. Grades mit glomerulärer Filtrationsrate von 30 – 59 ml/min [1])
 - o Rheumatische Erkrankungen mit Gefahr der Verschlechterung bei Kälteexposition sowie alle schweren Stadien von rheumatischen Erkrankungen
 - o Stoffwechselerkrankungen, die zu einer dauerhaften Beeinträchtigung der Leistung, Aufmerksamkeit, Koordination oder Gleichgewicht führen (z.B. Erkrankungen der Schilddrüse, Nebenschilddrüse oder Nebenniere)
 - o Medikamentös behandelte Diabetes, insbesondere, wenn der Patient zu Hypoglykämie neigt
 - o Menschen mit Intoleranz bei Kälteexposition (z.B. Kälte-AK, Kälteurtikaria oder Kältehämoglobinurie)
 - o Dauerhafte Minderung der Muskelkraft, Flexibilität oder Verlust einer Extremität, wenn die Beeinträchtigung einen dauerhaften Grad verursacht, der die Durchführung der Tätigkeit nicht wahrscheinlich macht.
 - o Unbehandelte Schlafstörungen (Schlafapnoe), wenn die Ursache eine bedeutende Beeinträchtigung der Aufmerksamkeit oder Lungenhochdruck nach sich zieht
 - o Menschen mit reduzierter Immunkompetenz wie z.B.:
 - f Chronische Erkrankungen und langfristige Infektionen (z.B. HIV), die Ursache einer bedeutenden Immunschwäche sind
 - f Therapie mit immunsuppressiven Medikamenten, Zytostatika oder ionisierender Strahlung
 - f Chronische (therapieresistente) Ekzeme an den Händen, die den Schutz der Haut vor Infektionen beeinträchtigen
 - o Menschen mit chronischen Hauterkrankungen, die eine gesteigerte Empfindlichkeit gegenüber der UV-Strahlung herbeiführen

3.4.2 Befristete gesundheitliche Bedenken

Menschen mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen gemäß 1.4.1, wenn eine vollständige oder ausreichende Genesung zu erwarten ist, z.B.:

- Personen mit einer Fitness unter $3,0$ W/kg Körpergewicht (PWC170) [1]: Trainingskalender erstellen, nächste ärztliche Untersuchung nach 6 bis 12 Monaten, je nach Leistung und Bereitschaft der Person
 - Personen mit einer Anämie von $<11,0$ g/dl, wenn eine Genesung auf normale Blutwerte zu erwarten ist
 - Vorübergehende Immunschwäche (z.B. bei zeitweiser Corticoid-Therapie)
-

- mit hoher Dosierung oder während akuter Infektionskrankheiten)
- Vorübergehende verringerte Fähigkeit zum Druckausgleich (z.B. bei akuten Infektionen der oberen Atemwege)
 - Menschen mit einem Body-Mass-Index von >28 oder einem Körpergewicht von >90 kg (die Belastungsgrenze der Hubschrauberwinde schließt das Gewicht des Retters, des Patienten und der Ausrüstung mit ein!)
 - Akute Ekzeme der Hand oder großflächige Abschürfungen, die einen vorübergehenden Schutz der Haut gegen Infektionen beeinträchtigen
 - Personen außerhalb der Grenzen des Romberg- und Fukuda-Tests, die oben aufgeführt sind. Jährliche erneute Untersuchung zur Prüfung der möglichen Genesung. Nach dem 4. Jahr kann von einer Verbesserung des Zustands nicht mehr ausgegangen werden. Letzteres führt zu durchgehenden Belangen und die Person muss ihre Tätigkeit in diesem Beruf einstellen.
 - Personen mit vorübergehender Erkrankung, die eine Verwendung von Hörschutz, Kopfhörern oder Helmen mit integrierten Kommunikationsgeräten vorübergehend verhindert (z.B. Verletzungen des Außenohrs, akute Erkrankung des Gehörkanals oder der Ohrmuschel)
 - Menschen, die vorübergehend Arzneimittel einnehmen, die eine UV-Empfindlichkeit erhöht

3.4.3 Keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen

- Immunabwehr: Bei weniger ausgeprägter Beeinträchtigung sorgfältige Prüfung, ob eine weitere Ausführung der Tätigkeit vertretbar ist, ggf. unter zu definierenden Voraussetzungen (z.B. besondere persönliche Schutzmaßnahmen). Verkürzte Nachuntersuchungsfristen empfehlenswert.
- Migräne (besondere Beratung erforderlich, ggf. Prävention der Anfälle durch Medikamente)

3.4.4 Keine Bedenken

Jeder andere Mensch, solange er nicht durch Einschränkungen oder Gesetze verhindert ist (z.B. Schwangere, Jugendliche)

4 Nachuntersuchungen

4.1 Zeiträume zwischen den Untersuchungen

4.1.1 Erste Nachuntersuchung

Vor Ende des 6. Monats nach Beginn der Tätigkeit.

4.1.2 Weitere Nachuntersuchungen

Vor Ablauf eines 12-Monats-Zeitraums

4.1.3 Vorzeitige Nachuntersuchung

Wenn eine Erkrankung mit einer Dauer von unter 4 Wochen oder eine Krankheit auftritt, welche die Leistung des Herzlungen- oder des peripheren Muskelsystems stark beeinträchtigt oder wenn der Mitarbeiter eine Verbindung zwischen den Symptomen

oder der Krankheit und seiner Arbeit vermutet.

5 Ärztliche Untersuchungen nach Abschluss der Arbeit durch den Mitarbeiter

Nach 6 Monaten nach Abschluss der Tätigkeit wird eine serologische Untersuchung auf Hepatitis B/C und HIV empfohlen.

6 Literatur

1. Kupper, T., *Körperliche und fachliche Anforderungen bei Rettung aus alpinen Notlagen - Analyse der Belastungen und Beanspruchungen der Ersthelfer und der Angehörigen der Rettungsdienste und ihre Konsequenzen für präventive und rehabilitative Ansätze in Flugmedizin, Arbeitsmedizin und alpinen Sportmedizin*, in *Institut für Flugmedizin*. 2006, Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH): Aachen. p. 377.
2. Kupper, T., et al., *Safety in alpine helicopter rescue operations--minimal requirements of alpine skills for rescue personnel*. *Ann Occup Hyg*, 2013. **57**(9): p. 1180-8.
3. Kupper, T., et al., *Does modern helicopter construction reduce noise exposure in helicopter rescue operations?* *Ann Occup Hyg*, 2013. **57**(1): p. 34-42.
4. Kupper, T., et al., *Occupational Aspects of Work in Hypoxic Conditions – the new Recommendation of the Medical Commission of the Union Internationale des Associations d'alpinisme (UIAA MedCom)*. *Med Sport*, 2010. **14**(1): p. 34-39.
5. Kupper, T., J. Steffgen, and P. Jansing, *Cold exposure during helicopter rescue operations in the Western Alps*. *Ann Occup Hyg*, 2003. **47**(1): p. 7-16.
6. Kupper, T., J. Steffgen, and P. Jansing, *Noise exposure during alpine helicopter rescue operations*. *Ann Occup Hyg*, 2004. **48**(5): p. 475-481.
7. Kupper, T., et al., *Workload during cardiopulmonary resuscitation*. *Int Arch Occup Environ Health*, 2015. **88**(2): p. 175-84.

7 Mitglieder der Medizinischen Kommission der UIAA (in alphabetischer Reihenfolge)

C. Angelini (Italien), B. Basnyat (Nepal, Präsident der Kommission), J. Bogg (Schweden), A.R. Chioconi (Argentinien), S. Ferrandis (Spanien), U. Gieseler (Deutschland), U. Hefti (Schweiz), D. Hillebrandt (Großbritannien), J. Holmgren (Schweden), M. Horii (Japan), D. Jean (Frankreich), A. Koukoutsis (Griechenland), J. Kubalova (Tschechische Republik), T. Küpper (Deutschland), H. Meijer (Niederlande), J. Milledge (Großbritannien), A. Morrison (Großbritannien), H. Mosaedian (Iran), S. Omori (Japan), I. Rotman (Tschechische Republik), V. Schöffl (Deutschland), J. Shahbazi (Iran), J. Windsor (Großbritannien)

Gast Author: R. Pullan (Altitude Centre, London, U.K.)

8 Historie der vorliegenden Empfehlung

Die hier vorliegende Empfehlung war zunächst als Anhang der Empfehlung Nr.15 „Arbeit in Hypoxie“ publiziert worden. Auf dem Jahrestreffen auf Kalymnos 2015 hat die Kommission beschlossen, dies dort auszukoppeln, weil eine völlig andere Zielgruppe adressiert wird als in der Empfehlung Nr.15.