

国際山岳連合 医療部部会 (UIAA MedCom) による提言

その 23

山岳ヘリコプター救助の産業医学的側面

—医師、産業衛生・安全のアドバイザー、救助要員、および興味のある非医療者向けに—

Th. キュッパー, U. ガイスラー, V. シェフル

2015 年

翻訳

日本山岳スポーツ協会 登山部医科学委員会 鈴木崇史

2020 年 3 月

Translated by T. Suzuki, MD.

2020

RECOMMENDATION OF THE UIAA MEDICAL COMMISSION  
VOL: 23

Occupational Aspects of Alpine Helicopter Rescue Operations

Intended for Physicians, Occupational Health and Safety Advisors, Rescue Personnel  
and Interested Non-medical Persons

Th. Küpper, U. Gieseler, V. Schöffl

2015

## 目次

- 1 前文
- 2 序論
- 3 初回評価（就業前）
  - 3.1 既往歴
  - 3.2 職種を考慮したメディカルチェック
  - 3.3 追加で考慮する検査
  - 3.4 航空医学的および産業医学的判断基準
- 4 再評価
  - 4.1 再評価の時期
- 5 離職後のメディカルチェック
- 6 参考文献

## 1 前文

本推奨文はもともと No.15 「低酸素環境における作業」の一部だったものである。この章は過去に幾度かアップデートされ、また常圧低酸素に関するいくつかの知見も収載された。最終的に、その附録と推奨文を対象者の異なる二つのトピックに分けてして扱うこととした。そのため、UIAA MedCom では No.15 の附録を削除し、その内容を高所におけるヘリコプター救助にあたる者、および搭乗員の健康管理にあたる者向けの独立した推奨文として扱うことにした。

収載されている手順ならびに状況ごとの判断基準には変更を加えていない。

## 2 序論

高所で活動するヘリコプター救助活動の乗組員は、極端な騒音、寒冷、大きな労働負荷、環境因子（落石、落氷、滑りやすい地形、氷に覆われた地形など）その他の多くストレスサーや危険因子に対処しなければならない。加えて、作業を安全に行うため、彼らは互いに密に意思疎通でき、各種の警告信号に気づくことができなければならない。これらの因子の多さについては、航空医学における医学的評価の標準手順（乗組員がパイロットなのか、作業員（ウインチ操作、あるいは現場作業）なのかを区別しない）では考慮されていない。

そのため UIAA MedCom は、上記の諸因子を考慮した手順、ならびに乗組員が健康上のリスクを有する場合にどのように判断するかについての提言を示すことを決めた。この手順と評価基準は、乗組員が病後に復職する際にも用いることができる。なお本手順にはヘリコプターパイロットのための評価項目と評価基準が含まれるが、法律に基づく義務ではないことに留意されたい。ヘリコプターパイロットは個別の国際規則にもとづいて評価されなければならない。

本章に掲げた手順は、主に文献[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]に基づく。

## 3 初回評価（就業前）

### 3.1 既往歴

- 一般的な既往歴
- 特異的な既往歴（航空医学、高所医学）
  - 運航中あるいは後の問題（どの問題が？ いつ？ 再現性はあるか？ どの高度で？ 高度に達してからどのくらいの時間で？ 他の症状は？）
  - 高所滞在と関連する問題、とくに高所における息切れ、呼吸困難、運動能力の低下（いつ？ 再現性は？ どの高度で？ 高度に達してからどのくらいで？ 他の症状は？）、急性高山病（AMS）、高地肺水腫（HAPE）、高地脳浮腫（HACE）の既往。
- 予防接種
  - 過去に、あるいは現在かかっている感染症、感染性の病気
- 職業歴

- 現在の症状
- 注意すべきは：
  - 免疫関連疾患、もしくは免疫系を著明に障害する病気や治療
  - 循環障害（高血圧、めまいを伴う低血圧）
  - 冠動脈疾患 / 狭心症、心筋梗塞の既往、不整脈、心不全
  - 脳外傷
  - 糖尿病（とくに type 1A)
  - 腎障害
  - 皮膚疾患で、病原菌の侵入を助長する、または紫外線曝露への感受性を高めるもの
  - 神経疾患
  - 精神疾患
  - 鎮静的な副作用を有する薬物や嗜好品、アルコール、催眠薬の使用
  - 眼科疾患や外傷で視覚障害をきたすもの
  - 中耳、内耳の病気や外傷
  - 乗り物酔いのしやすさ
  - 心的抵抗力（高所恐怖症、めまいがないこと、飛行への恐怖）

### 3.2 職種を考慮したメディカルチェック

- 診察
- 騒音に関するスクリーニング検査
  - 耳鏡検査
  - オーディオメトリー（気導）1-6kHz
- 検体検査
  - 尿検査（検査紙によるスクリーニング）
  - 血液沈降速度
  - 血算（ヘモグロビン、赤血球数、白血球数、ヘマトクリット）
  - GGT、GOT、GPT
  - クレアチニン
  - 血糖値（適切な場合には：経口ブドウ糖負荷試験、HbA1c）
  - HBc 抗体価、または（ワクチン接種者では）HBs 抗体価
  - HBc 抗体陽性例では、HBs 抗原、HBs 抗体価
  - HBs-抗原陽性例では、HBe 抗原、HBe 抗体
- 眼
  - 視力検査（近視、遠視）
  - 立体視
  - 色覚

- 視野
- 薄明視、グレアへの感受性
- 胸部レントゲン
- パフォーマンス
  - スパイロメトリー
  - エルゴメトリー
- バランス
  - Romberg 試験（1 分間）
  - Fukuda 試験（1 分間）

#### 備考

- オージオメトリーは、6 か月以内に行った検査結果があれば必須ではない。異常所見が確認されれば、直ちに派生的な耳の検査が必要である。
- 胸部レントゲンは、2 年以内に撮影したものがあつ、かつ再撮影によりあきらかな診断が予想される状態になれば必須ではない。

#### 3.3 追加で考慮する検査

- 写真撮影下のクラニオコルポグラフィー
- スパイロエルゴメトリー

#### 3.4 航空医学的および産業医学的基準

##### 3.4.1 高所あるいは低酸素環境での労働が恒久的に不可能なもの

- 以下の神経学的、耳科学的、精神的状態のいずれかに該当するもの
  - 意識障害、あるいは何らかの原因によりてんかん発作を伴う疾患
  - 神経疾患（中枢性または末梢性）で、著明な機能障害を伴うもの。とくに脳外傷後、脳血流の障害、脳あるいは脊髄の器質的疾患、なんらかの原因による末梢性ニューロパチー
  - 平衡障害
- ・ Fukuda 試験において >20 cm の側方偏倚、あるいは Romberg 試験において右へ >80°、または左へ >70° の偏倚
- ・ あるいは Romberg 試験で前後へ >12 cm、または左右へ >10 cm の偏倚。かつこれらが 3.4.2 に掲げた経過観察期間ののちに消失しないもの
  - 慢性のめまい発作で、著明な眼球運動障害〔訳註：原文には significant vestibulo-okular or retino-okular disturbance of movement とある〕を伴うもの（筋電図で証明される）
  - 鎮静的副作用を有する薬剤の常用

- 薬物あるいは興奮剤の濫用、および濫用歴
- 精神疾患。著明な改善がみられる例においても、再発や再燃は職務上の安全に大きな影響を与えるかもしれない（とくにストレス管理やリスク評価を障害する可能性のある疾患）
  - 騒音による難聴のリスクが高いもの。例えば：
    - ・骨導検査で、少なくとも片方の耳、少なくとも 1kHz から 6kHz の間の 1 周波数で著明な難聴を認める場合
    - ・何らかの前庭性めまい、およびメニエール病
    - ・何らかのあきらかな内耳疾患の既往（例：突発性難聴）
    - ・内耳、または蝸牛神経、または脳外傷後に由来する **hardness of hearing**〔訳注：聾に至っていない難聴〕
    - ・耳硬化症手術の既往
  - 外耳道または耳介の疾患（例：治療抵抗性の湿疹）により耳保護具、ヘッドセット、通信機一体型ヘルメットの装着に耐えられないもの
  - 慢性疾患により、耳や副鼻腔への加圧ができないもの
  - 眼露出部の慢性疾患を有する者
- 以下の内科的状态あるいはパフォーマンスに該当する者
  - 何らかの循環器疾患で、永続的なパフォーマンスまたは調節能の障害をきたすもの、また長距離走におけるパフォーマンスが PWC 170 が 3.0W/kg 体重を下回るもの[1]（とくに冠動脈疾患、心不全、肺高血圧症、重度の動脈性高血圧症）。
  - 何らかの呼吸器疾患で、永続的なパフォーマンスまたは調節能の障害をきたすもの、また長距離走におけるパフォーマンスが PWC 170 が 3.0W/kg 体重を下回るもの[1]（とくに慢性閉塞性肺疾患（COPD）、肺実質の疾患で拘束性換気障害をきたすもの、何らかのガス交換障害をきたすもの）。
  - 何らかの赤血球の変化で、永続的なパフォーマンスの障害をきたし、PWC 170 が 3.0W/kg 体重を下回るもの[1]（例：慢性貧血（原因不問））。何らかの赤血球の疾患または変異で、急性低酸素状態への代償能を損ない得るもの（例：鎌状赤血球症）。
  - 何らかの皮膚または血管の疾患で、末梢循環が障害されるもの（凍傷の危険あり！）。または> I° の凍傷の既往のある者。
  - 腎泌尿器の著明な疾患（例：糸球体濾過率 30-59ml/min を呈する III° および IV° の腎不全 [6]）。
  - リウマチ性疾患で寒冷環境への曝露により悪化のリスクがあるもの、また重度のステージのもの。
  - 何らかの代謝性疾患で、パフォーマンス、覚醒、協調運動、平衡に永続的な障害をきたすもの（例：甲状腺疾患、副甲状腺疾患、副腎疾患）。
  - 薬物治療中の糖尿病、とくに低血糖傾向のある者。

- 寒冷曝露に不耐性の者（寒冷凝集素症、寒冷蕁麻疹、寒冷ヘモグロビン尿症）。
- 永続的な筋力低下、柔軟性低下、または四肢のいずれかの欠損で、任務が遂行できないと予想される程度の永続的な機能障害をきたす場合。
- 未治療の睡眠障害（睡眠時無呼吸）で、あきらかな覚醒の障害または肺高血圧をきたすもの。
- 免疫能の低下している者。すなわち
  - ・慢性疾患や慢性感染（例：HIV）で、あきらかな免疫障害をきたすもの。
  - ・免疫を抑制する薬剤、細胞増殖を抑制する薬剤、電離放射線による治療。
  - ・手の慢性（治療抵抗性）湿疹で、感染源に対する皮膚の防御機能が障害されるもの。
  - ・慢性皮膚疾患によって紫外線曝露への感受性が増している者。

### 3.4.2 一時的に配慮を要するもの

3.4.1 に掲げた健康障害を有する者で、完全な、あるいは必要十分な回復が期待できる場合。例えば：

- 運動耐容能が 3.0W/kg 体重未満（PWC170）[1]：トレーニング計画を立て、その者のパフォーマンスとコンプライアンスに応じて 6-12 か月後に次のメディカルチェック
- Hb <11.0g/dl の貧血があり、正常値への回復が期待できる者
- 一時的な免疫低下（一時的な高用量ステロイド使用、重度の急性感染症）
- 一時的な加圧耐容能の低下（例：上記道の急性感染の経過中）
- Body mass index >28、または体重>90 kg（救助者、要救助者、資機材を合わせたヘリコプターのウインチの上限に抵触する！）の者。
- 手の急性湿疹、または大きな擦過傷で、しばらくの間、感染源に対する皮膚の防御機能が障害されるもの。
- 上記 Romberg 試験および Fukuda 試験の基準を逸脱する者。年 1 回の再検査で復帰の可否を試験する。4 年目より後については、改善は期待できない。後者の場合は永続的な懸念を生じるため、当該職種からの離職を要する
- 一過性の疾患により、しばらくの間、耳保護具、ヘッドセット、通信機一体型ヘルメットの装着に耐えられない者（例：外耳の外傷、急性の耳道または耳介の疾患）
- 一時的に、紫外線曝露への感受性を増加させる薬剤を使用しなければならない者

### 3.4.3 一定の条件を満たせば懸念のないもの

- 免疫能：障害の程度が著明でなければ、引き続き活動を許容するか否かにつき、注意深い配慮（必要に応じて特別な感染防御の手順を定める）をすべきである。再評価までの期間の短縮が推奨される。
- 偏頭痛（必要に応じて疾患特異的なアドバイス、薬物による発作予防を要する）

#### 3.4.4 懸念のないもの

その他の者。法に基づく規制や禁止に該当する場合を除く（例：妊婦、若年者）。

### 4 再評価

#### 4.1 再評価までの期間

##### 4.1.1 初回再評価

就業から 6 か月目の終わりまで。

##### 4.1.2 その後の再評価

12 か月ごとの終わりまで。

##### 4.1.3 再評価の繰り上げ

4 週を超えて持続する疾患、心肺や末梢筋システムのパフォーマンスを著明に障害しうる疾患、また被雇用者が自身の症状や疾患と職務との関連を推測している場合。

### 5 離職後の検査

患者もしくは医療機器と直接接触した者については、離職後 6 か月目の終わりに B 型肝炎、C 型肝炎、HIV の血清学的検査が推奨される。

### 6 参考文献

1. Kupper, T., [*Workload and professional requirements for alpine rescue*], in Dept. of Aerospace Medicine. 2006, RWTH Aachen Technical University: Aachen.
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. 3439.
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 UIAA MedCom メンバー

C. Angelini (Italy), B. Basnyat (Nepal), J. Bogg (Sweden), A.R. Chioconi (Argentina), S. Ferrandis (Spain), U. Gieseler (Germany), U. Hefti (Switzerland), D. Hillebrandt (U.K.), J. Holmgren (Sweden), M. Horii (Japan), D. Jean (France), A. Koukoutsis (Greece), J. Kubalova (Czech Republic), T. Küpper (Germany), H. Meijer (Netherlands), J. Milledge (U.K.), A. Morrison (U.K.), H. Mosaedian (Iran), S. Omori (Japan), I. Rotman (Czech Republic), V. Schöffl (Germany), J. Shahbazi (Iran), J. Windsor (U.K.)

8 本提言の沿革

ここに示した版は、当初 UIAA 提言その 15 「低酸素環境における作業」の附 1 として示された。医療部会は 2015 年 5 月の Kalymnos における年次集会において、本章が上記提言とは異なる層を対象としているため、提言その 15 とは独立した推奨文として提示することを決定した。