健常人　　（高地で訓練する健康な軍人）

文献

Himashree G, et al: Yoga Practice Improves Physiological and Biochemical Status at High Altitudes: A Prospective Case-control Study. *Altern Ther Health Med*. 2016 Sep; 22(5): 53–59. PubMed ID:27622961

1. 目的

包括的なヨガ実習が高地（標高 3000 メートル超の地域）に配置されるインド兵士たちの健康とパフォーマンスに与える影響を探る。

2. 研究デザイン

前向き無作為化症例対照研究（prospective, randomized, case-control study）

3. セッティング

標高 3445 メートルのインド西ヒマラヤ地域のレー、カルー村（Karu, Leh, India）

4. 参加者

高地順応をした 20 歳～30 歳の健康なインド陸軍兵士 200 名（喫煙者、飲酒者除く）

5. 介入

包括的ヨガプログラム：シャバアーサナを含む 8 ないし 9 種類の一般的アーサナと、瞑想・呼吸法。（詳細後述）　1 回 40 分/毎日 1 回/2 ヶ月間（60 日）

Arm1:(介入群) ヨガ群　100 名　ヨガの監督時間は毎日 1 時間、うち上記実習を 40 分。対照群の行った身体的トレーニングは行わなかった。

Arm2:(対照群) 身体トレーニング群　100 名　通常の身体トレーニングを毎日 40～60 分

6. 主なアウトカム評価指数

1.身長・体重　2.体脂肪率　3.心拍数　4.呼吸数　5.収縮期血圧・拡張期血圧　6.血中酸素飽和度（SpO2）7. 呼気終末二酸化炭素濃度（EtCO2）8.胸郭拡大　9.肺機能 10. 身体作業能力（VO2Max　最大酸素摂取量、1 マイル歩行テストより換算）11. 血液学的検査変数　12. 脂質プロフィール　13.血清尿素　14.クレアチニン　15.肝酵素　16.血糖値　17.不安スコアを、介入前(Day 0)と、介入後(Day 60)の 2 回測定。

7. 主な結果

ヨガ群は対照群に比べて健康指数やパフォーマンスにおいて有意に向上した。ヨガ群は、体重、体脂肪率、呼吸数、拡張期血圧、不安スコアがより減少した。また EtCO2、努力性肺活量、努力性呼気 1 秒量（FEV1）、VO2Max はヨガ群が有意に上昇した。対照群では、それら指標のどれも有意な変化は見られなかった。

また、介入前および対照群と比較し、ヨガ群では血清コレステロールに有意な減少が見られた（介入前 184.69mg /dL、介入後 162.92 mg/dL。ヨガ群内の比較で P=0.013、対照群との比較で P=0.023)。LDL、トリグリセリド、血中尿素レベルにおいても有意な減少が見られた。どの指標も正常範囲内であった。

ハミルトン不安評価尺度はヨガ群ではヨガ介入前の平均値が 17.33 から 2 ヶ月後に 8.86 へと有意に減少（P=0.001）、対照群との比較でも有意に低かった（P=0.002）。

両群ともに、ヘモグロビンレベル、総白血球、白血球数、白血球百分率、その他の生化学的指標に変化は生じなかった。

8. 結論

包括的ヨガ実習は、高地において健康とパフォーマンスを向上させるのに、通常の有酸素運動より優れており、効果的な介入法である。また高地での長期滞在に健康維持効果のある介入法となり得ると考えられる。

9. 安全性に関する言及

指導するアーサナの選択は低酸素症と極限環境条件に関わる考慮に基づいた、と述べられている。頭を低くするポーズは、頸動脈洞に負担がかかり、自律神経系に望ましくない変化が起きる可能性があるために回避され、息を止めるということは、高地では有害なので行わぬよう特に注意が払われた、とある。

10. ドロップアウト率とドロップアウト群の特徴　記載なし

11. Abstractor のコメント

12. Abstractor の推奨度

13. Abstractor and Date

石村 千明　岡 孝和　2018.8.15

ヨガの詳細

指導担当は、Morarji Desai National Institute of Yoga（インド、ニューデリー）より、訓練を受けたインストラクター３人。一部アーサナのイラスト掲載あり。

１　呼吸法（10 分）

カパーラバーティ　1-2 分（30 秒間１ラウンドとして３ラウンド）
アヌロマ・ヴィロマ　５分　（45 秒から１分を１ラウンドとして５ラウンド）
ブラーマリー　2-3 分　（30 秒１ラウンドとして４ラウンド）

２　アーサナ（20 分）

パドマアーサナ	２分
スプタパヴァンムクタアーサナ	２分（片足１分、もう片足１分）
パヴァンムクタアーサナ	２分（両膝曲げてのガス抜きポーズ）
ヴァジュラアーサナ	２分
ゴームカアーサナ	２分（片側１分、合わせて２分）
マカラアーサナ	２分
シャラブアーサナ	２分
シャバアーサナ	６分

（ブジャンガアーサナ　２分を含めても可、そのときはシャバアーサナの長さは２分短くなる）

３　瞑想（10 分）

オームカーラ瞑想（オーム音を唱えての瞑想）２分
誘導瞑想　８分

プログラムの順番は、カパーラバーティ、アーサナ、瞑想、アヌロマ・ヴィロマとブラーマリー。