

健康成人に対する四肢への灸刺激が 深部温度、自律神経活動および入眠に与える影響

松熊秀明¹⁾、大月隆史¹⁾、堀川奈央¹⁾、鍋田理恵²⁾、鍋田智之¹⁾

¹⁾ 森ノ宮医療大学 保健医療学部鍼灸学科

²⁾ 関西医療大学 保健医療学部鍼灸スポーツトレーナー学科

要 旨

【目的】入眠前の四肢末梢皮膚温度上昇が放熱を促し、深部温度が低下することで睡眠に移行するとされている。そこで、市販されているスモークレスの台座灸を四肢末梢に行い入眠時の深部温度および自律神経活動にどのような影響を与えるのかについて検討した。

【方法】実験にはインフォームドコンセントの得られた本学学生・教職員 8 名 (平均年齢 35.6±12.1 歳) を用いた。研究デザインはランダム化クロスオーバー法を用い、同一被験者に台座灸による灸刺激 (灸刺激群) と台座灸を置くのみ (対照群) を行った。この 2 群の介入順序はランダムに割付け、1 週間以上空けた同一曜日・時間に実験を行った。灸刺激群は座位にて左右の合谷穴、太衝穴に台座灸を 2 壮行った。実験開始前に前日の睡眠状況 (OSA 睡眠調査票 MA 版) と当日の心理状態 (POMS2) を記録した。実験は安静座位 5 分、介入 10 分、安静仰臥位 5 分の後に消灯し、30 分間の睡眠を指示した。評価は鼓膜温度、心電図および睡眠脳波計を用いた。各測定時点での群間比較は Welch の t 検定を用いた上で Bonferroni 法を行った。

【結果】実験日前の睡眠および当日の心理的状态に 2 群間の差は認めなかった。また、安静座位時の鼓膜温度および自律神経活動においても 2 群間の差は認められなかった。鼓膜温度では 2 群間に有意差は認められなかった。対照群は消灯 10 分後まで上昇した後緩やかな低下を認めたのに対し、灸刺激群は消灯 6 分後より低下を認めた。交感神経活動の指標である LF/HF 値および副交感神経活動の指標である HF(%) 値においては 2 群間の差は認められなかった。入眠潜時においては 2 群とも消灯後 7 分以内に睡眠へ移行した。

【考察・結語】四肢末梢への灸刺激により、健康成人における入眠時の深部温度および自律神経活動に影響を与えることはできなかった。また、入眠潜時にも影響が認められなかった。

キーワード：灸、睡眠、深部温度、自律神経

連絡先：松熊秀明 MATSUKUMA Hideaki

〒 559-8611 大阪市住之江区南港北 1-26-16

森ノ宮医療大学保健医療学部鍼灸学科

I. 緒言

睡眠障害は多くの国民が抱えている健康問題である。日本人成人の5人に1人が慢性的な不眠を訴えている¹⁾。睡眠障害で最も多い不眠症 (insomnia) は、高血圧発症の危険因子であること²⁾、鬱病の発症にも関与すること³⁾、集中力および作業効率に影響すること⁴⁾などが報告されている。このような諸問題から、睡眠障害への有効な対策について研究することは必要不可欠となっている。

鍼灸の臨床現場においては、治療中に患者が睡眠状態に移行することが散見される。しかし、不眠症に対する鍼灸治療の科学的検証は十分ではない。2012年のCochrane review「Acupuncture for insomnia」では33件のランダム化比較試験が抽出され、すべての研究でバイアスのリスクが高いことと、参加者の特性、鍼治療の種類および使用された睡眠に関するアウトカム指標が多様であったため、信頼のおける結論を導くことができなかつたと述べている⁵⁾。そのため、今後質の高い大規模な臨床研究が求められている。

我々は2012年より鍼灸治療が睡眠に与える影響の検討を開始し、これまでに四肢への灸刺激が夜間覚醒回数を減少させることを森ノ宮医療大学の学生および教職員を対象としたn of 1試験にて明らかにしてきた⁶⁾。また、堀川らの研究により、入床前に被験者が行う灸セルフケアにより、入眠潜時の短縮に影響する可能性が示唆されている⁷⁾。

入眠時の生理的反応として、四肢末梢(手背・足背)の皮膚温度が上昇し、それに伴い深部温度が低下することにより、眠気が増強することが明らかとなっている⁸⁾。灸治療により皮膚温が上昇することは古くから知られている⁹⁾。その一因として、侵害受容器の興奮が軸索反射を介して局所血管の拡張を引き起こすことが考えられている¹⁰⁾。また、スモークレスの台座灸刺激を踵部の経穴に行うことにより副交感神経が興奮するとの報告がある¹¹⁾。これらのことから、「四肢(手背・足背)への灸治療を行うことで末梢皮膚血管を拡張させ、熱放射を促して深部体温の低下を引き起こし、入眠を誘発することで睡眠の質を高める」とする仮説を立てた。

本研究では健康成人の四肢末梢(手背・足背)の経穴に市販のスモークレスの台座灸を行い、睡眠前からの深部温度、自律神経活動および入眠に与える影響を検証した。

II. 方法

1) 研究デザイン

灸刺激群(以下Mox群)と対照群(以下Cont群)を設定し、ランダム化クロスオーバー法を用いた。2群の介入順序を決定する割付は、Microsoft Excelで発生させた乱数に従って行った。

2) セッティング

森ノ宮医療大学(大阪市住之江区)C棟7階実験室とした。

3) 対象

文書を用いて実験の目的、方法、考えられる効果、被験者の利益と不利益、参加と中止の自由に関する説明を行い、文書にて同意の得られた森ノ宮医療大学の学生および教職員8名(男性5名、女性3名、平均年齢 35.6 ± 12.1 歳)を用いた。

4) 環境条件

2017年8-9月に、実験室を防音・恒温($25 \pm 2^\circ\text{C}$)状態に保ち、被験者入室後30分間の環境順応時間を設定してから開始した。また、被験者のベッドの周囲に衝立を置き、PCなど照明を発する装置からの光刺激を防ぐと共に、エアコンの風が体に直接当たらないようにした。

5) 介入

介入は同一被験者にスモークレスの台座灸(セネファ社製せんねん灸の奇跡 煙の出ないお灸 ソフト)

による灸刺激（以下 Mox 群）と台座灸を置くのみ（対照群，以下 Cont 群）を1週間以上空けた同一曜日・時間に実施した。Mox 群は座位にて左右の合谷穴、太衝穴にスモークレスの台座灸を2壮行った。上記の選穴理由として、本研究の目的が四肢の血管拡張に伴う皮膚からの熱放射促進であり、動脈走行上にある合谷穴、太衝穴を用いた。使用したスモークレスの台座灸は、図1のようなドーナツ型の台座の上に炭化したもぐさの円筒が立っており、皮膚面から約4mm離れた位置より燃焼させて、皮膚に輻射熱を与える仕組みになっている。

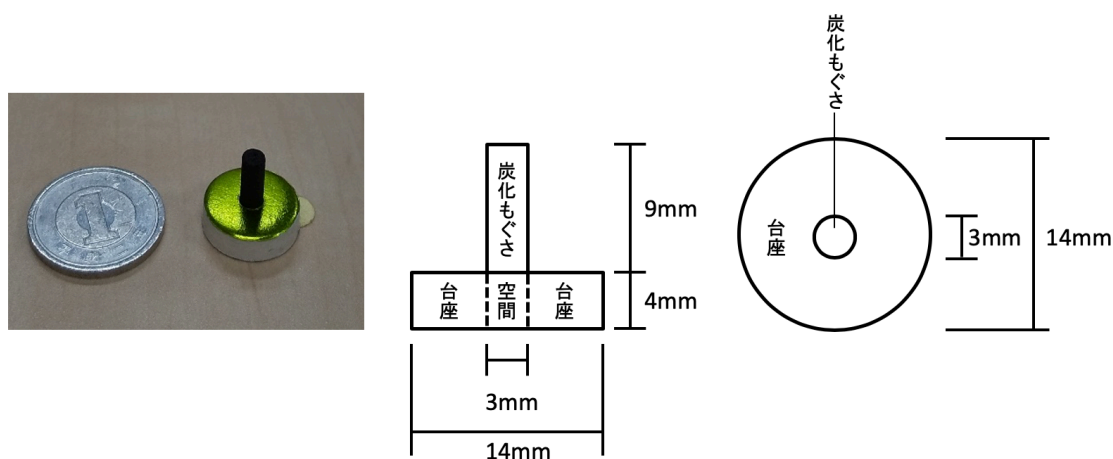


図1. 台座灸の写真と構造

6) プロトコール

実験は安静座位5分、介入10分(座位)、安静仰臥位5分の後に消灯し、30分間の睡眠を指示した(図2)。

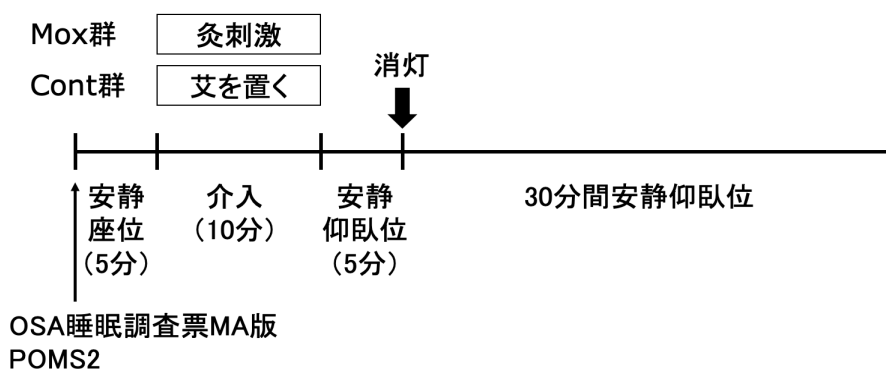


図2. 実験手順

7) 評価

(1) 実験開始前の記録

異なる介入前の睡眠状況および心理状態が均一かを確認する目的で、前日の睡眠について OSA 睡眠調査票 MA 版 (因子 I : 起床時の眠気、因子 II : 入眠と睡眠維持、因子 III : 夢み、因子 IV : 疲労回復、因子 V : 睡眠時間) の記録を実験開始前に指示した。また、当日の心理状態を知るために簡易版 Profile of Mood States Second Edition(以下 POMS2) の記録も同様に、実験開始前に指示した。

(2) 実験中の記録

①主評価項目

深部温度として、右鼓膜温度を鼓膜温度計(テクノネクスト株式会社製無線鼓膜温・発汗計

BL100) を用いた。深部体温の変動は、5分単位で解析し、安静座位5分、安静仰臥位5分及び消灯後1-5分、6-10分、11-15分、16-20分、21-25分、26-30分の計8回の値を求めた。

②副評価項目

PowerLab26Tを用いて標準肢誘導にて心電図を測定し、専用解析ソフト LabChart に内蔵した HRV モジュールを用いて LF/HF 値および HF(%) の値を5分単位で解析した。LF/HF 値および HF(%) の値は安静座位5分、安静仰臥位5分及び消灯後1-5分、6-10分、11-15分、16-20分、21-25分、26-30分の計8回の値を求めた。

入眠状態を測定するため、睡眠脳波計(株式会社プロアシスト製脳波センサ ZA-X)を用い、実験中の脳波を記録した。専用解析ソフト SleepSign(キッセイコムテック製)を用いて1分毎の睡眠ステージを確認した。

8) 分析

統計解析は Microsoft Office Excel 2016 の分析ツールを用いて行った。群間比較は Welch の t 検定を用いた上で Bonferroni 法を行った。有意水準は 0.6% 以下とした。

9) 研究倫理

被験者には研究参加および中止の自由を保障する旨を文章にて説明した。個人情報保護方針を示し、それを遵守する旨を説明した。インフォームドコンセントの書類は被験者に配布し、同意書は2通作成し、被験者および研究者の双方が保管(研究者は同意書を鍵付きボックスにて保管)した。本研究は、森ノ宮医療大学研究倫理審査委員会にて承認を受けた。(承認番号：2016-069)

III. 結果

1. 被験者

実験前日の睡眠の状態においては、起床時の眠気(因子I)、入眠と睡眠の維持(因子II)、夢み(因子III)、疲労回復(因子IV)、睡眠時間(因子V)において2群間に有意差は認められなかった(OSA 睡眠調査票 MA 版の因子I~V、表1・上段)。また、実験前の精神状態においても、2群間に有意差は認められなかった(POMS2、表1・下段)。主評価項目と副評価項目である鼓膜温度、LF/HF 値と HF(%) 値は安静座位時において2群間に有意差は認められなかった(表2~4)。

表1. 実験前日の睡眠状態および実験直前の心理状態

	因子 I 起床時の眠気	因子 II 入眠と睡眠維持	因子 III 夢み	因子 IV 疲労回復	因子 V 睡眠時間
Mox群	19.6±4.9	18.7±5.8	26.0±4.0	15.9±3.6	19.5±5.2
Cont群	20.1±5.5	19.7±6.5	26.8±4.0	16.0±9.5	18.3±8.3
Welchのt検定	NS	NS	NS	NS	NS

	POMS2	Welchのt検定
Mox群	48.6±8.0	NS
Cont群	47.3±11.4	

(平均値±SD)

2. 鼓膜温度

鼓膜温度の変化を表2に示す。Mox群は消灯6分後より速やかに低下が認められ、26-30分まで低下した。一方、Cont群は消灯後1-5分でいったん低下し、6-10分でピークに達し、その後緩やかに低下した。2群間を比較したところ有意な差は認められなかった。

表2. 鼓膜温度変化

		Mox群	Cont群	Welchのt検定
介入	安静座位	37.0±0.5	36.9±0.7	NS
	安静仰臥位	37.0±0.5	37.0±0.8	NS
消灯	消灯後1-5分	37.0±0.5	36.9±1.0	NS
	消灯後6-10分	36.9±0.6	37.1±0.9	NS
	消灯後11-15分	36.9±0.6	37.0±0.8	NS
	消灯後16-20分	36.9±0.6	37.0±0.8	NS
	消灯後21-25分	36.9±0.6	36.9±0.8	NS
	消灯後26-30分	36.9±0.6	36.8±0.9	NS

(平均値±SD)
単位:°C

3. 自律神経活動の変化

LF/HF値の変化を表3に示す。介入により2群とも減少し有意な差は認められなかった。消灯後においては、Cont群は1.4±1.1から1.0±0.9へ緩やかな減少が認められた。Mox群は消灯後6-15分と21-25分に一時的な上昇を認めるが、その後1.3±0.8まで低下した。消灯後においても2群間に有意差は認められなかった。

HF(%)値の変化を表4に示す。介入により、Mox群は41.3±18.0となり、Cont群21.4±10.6に比べ上昇傾向を認めた(P=0.015, Welchのt検定)。消灯後においては2群とも同様の変化を示し、有意

表3. LF/HF値の変化

		Mox群	Cont群	Welchのt検定
介入	安静座位	1.8±0.8	3.0±1.2	NS
	安静仰臥位	1.0±0.9	1.7±1.8	NS
消灯	消灯後1-5分	1.1±0.8	1.2±1.0	NS
	消灯後6-10分	1.4±1.0	1.4±1.1	NS
	消灯後11-15分	1.2±0.7	1.1±0.8	NS
	消灯後16-20分	1.2±0.8	1.2±1.0	NS
	消灯後21-25分	1.5±1.2	1.2±1.0	NS
	消灯後26-30分	1.3±0.8	1.0±0.9	NS

(平均値±SD)

表4. HF(%) 値の変化

	Mox群	Cont群	Welchのt検定
介入 → 安静座位	22.8±13.4	18.6±8.2	NS
介入 → 安静仰臥位	41.3±18.0	21.4±10.6	NS
消灯 → 消灯後1-5分	29.8±11.4	32.5±18.2	NS
消灯後6-10分	29.7±11.9	26.6±15.7	NS
消灯後11-15分	27.3±8.3	29.5±8.6	NS
消灯後16-20分	26.5±12.2	33.7±24.1	NS
消灯後21-25分	28.5±15.0	36.6±20.8	NS
消灯後26-30分	31.6±11.2	39.3±17.5	NS

(平均値±SD)

な差は認めなかった。

4. 入眠状態

睡眠脳波にもとづく消灯後の起床者数を図3に示す。消灯後においては、Mox群は7分目に、Cont群は6分目に全員が睡眠に移行し、入眠状態に大きな違いは認めなかった。入眠後一時的に目が覚めた

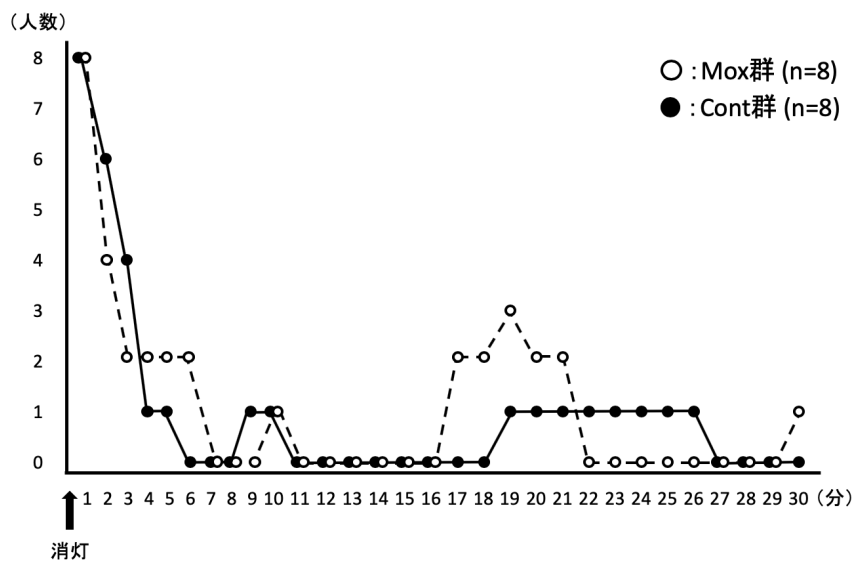


図3. 睡眠脳波にもとづく消灯後の起床者数

被験者もいたが、消灯後30分までに再度睡眠に移行した。

IV. 考察

健康成人の四肢末梢(手背・足背)への灸刺激により鼓膜温度(深部温度)と自律神経活動(LF/HF、HF(%)に影響を与えることはできなかった。また、入眠に与える影響についても2群間に有意差を認めなかった。

厚生労働省 平成29年国民健康・栄養調査報告によると、夜間の睡眠時間が短いため日本人成人

の15%が日中に過剰な眠気を感じていることが明らかとなっている¹⁾。男女差を比較すると男性の37%、女性の43%が睡眠の質に満足していない¹⁾。睡眠障害(睡眠時間の短縮化・睡眠不足)と糖尿病、肥満、高血圧といった生活習慣病の発症・悪化は表裏一体にあり、どちらか一方の取り組みだけでは成果が十分に上がらない可能性が考えられている¹³⁾。2014年改定の睡眠障害国際分類第3版(The International Classification of Sleep Disorder 3rd: ICSID-3)では不眠症状は他の疾患に随伴するものではなく、不眠が障害の誘因となるとして、不眠障害という分類が示された¹⁴⁾。そのため、良好な睡眠を得ることが健康を維持する上で欠かすことができない。

体温と睡眠との関係は、ヒトは入眠後に四肢、特に手背および足背の皮膚温度が上昇して放熱を促し、連動して深部温度が低下することで入眠に至るとされる¹⁵⁾。四肢の冷えが強い患者では入眠潜時が延長しているとの報告もある¹⁶⁾。四肢の皮膚温度は交感神経が支配する皮膚血管の活動に影響を受けており、自律神経活動と不眠の関連が考えられる。近年看護領域において、睡眠障害を有する患者に対して末梢皮膚温度を上げるため足浴を実施したところ鼓膜温度(深部体温)の低下と入眠促進が起こる事が報告されている¹⁷⁾。また、睡眠障害を有する患者に対して足浴を実施し、交感神経活動の抑制によると考えられる速やかな心拍数の減少と睡眠の改善が報告されている¹⁸⁾。灸治療は自律神経活動および軸索反射を介して施術周囲の血管拡張および末梢皮膚温度の上昇を起こすことが知られている^{9,10)}。我々は手背・足背に灸刺激を行うことで皮膚温度を上昇させ、末梢血管からの放熱量を増加させることで速やかに入眠に移るのではないかと考え本研究を計画した。

鼓膜温度においては、Mox群は消灯6分後より低下が認められた。一方、Cont群は消灯後に上昇する時期があった。このことについては、灸刺激により手背・足背の末梢血管を支配している交感神経線維の興奮を抑制し、同部位の血管拡張が起きたことで、熱が放散されたため、消灯後の一時的な上昇が起こらなかったと考えている。この考えではLF/HFの値が灸刺激により抑制されるはずであるが、2群間に差が見られなかった。これについては手背・足背の末梢血管を支配している交感神経線維の反応を測定していないことが原因だと考える。本研究では心電図からLF/HFの値を算出しているため、心臓交感神経と心臓副交感神経を測定していることになり、手背・足背の末梢血管を支配する交感神経が抑制されても、心臓交感神経に大きな影響を及ぼすことはできず、LF/HFに群間差がなかったものと考えている。今後は手背・足背に皮膚血流計を貼付し、血流量の周期的変動から自律神経活動の測定を行うほか、手背・足背に複数の皮膚温度計を貼付し、皮膚温が上昇するのかを確かめたいと考えている。大久保らは透熱灸と温筒灸(間接灸のうちのひとつであり、艾が直接皮膚に触れていない灸法)の違いを検討し、温筒灸の方が透熱灸よりも瞬時心拍数が長時間低下すること、透熱灸はHF値が高い被験者は低下へ、HF値が低い被験者は増加させる傾向があるのに対し、温筒灸ではHF値を増加させることを報告している¹²⁾。間接灸の中には台座灸も含まれる。そのため、大久保らの結果は、本研究にて台座灸による刺激後に副交感神経活動の指標であるHF(%)値が上昇傾向を示したことと一致する。また、入眠潜時に対して影響があるのかについて検討したところ、Mox群、Cont群ともに7分以内に入眠し影響は認められなかった。このことについては、本研究に用いた灸刺激では十分な熱放散が出来なかったためと考えている。健康成人の入眠時には0.2~0.5°Cの鼓膜温度の低下が見られることが報告されている¹⁹⁾。そのため、入眠を誘うためには灸刺激の熱量を増やし、手背・足背からの熱放散を促すことで、0.2°C以上鼓膜温度を低下させる必要があると考えられた。本研究の被験者は灸刺激による熱さを感じていたが、熱痛のため取り外すよう要望したものはいなかったことから、灸の刺激量が弱いことが考えられた。Kräuchiらは遠位-近位部皮膚温度勾配(DGP)を指標とした健康成人での検証で、末梢血管拡張が著しいほど入眠潜時が短かったと報告している²⁰⁾。この報告以降、睡眠研究ではこのDPGの変化を指標に用いたものが多くなってきている。我々もこのDPGを指標としたかったが、皮膚温度計が1つしかなく評価として用いることができなかった。堀川らは本研究と同様の台座灸を用い、入眠潜時

の短縮傾向を認めている⁷⁾。この違いについては、堀川らは不眠症状を訴える患者を用いている。本研究は健康成人を対象としており、手足の冷え症状や入眠障害を有する被験者ではない。このため、灸刺激による生理的変化は観察可能であったが、入眠については正常の入眠状態として差が認められなかった可能性が高い。

本研究では健康成人の四肢(手背・足背)にスモークレスの台座灸を行ったが、深部体温の低下を引き起こし、入眠を誘発することはできなかった。問題点としては灸の刺激量が適切でなく、皮膚血管の拡張により入眠に必要な深部体温の低下を引き起こすことができなかったことが挙げられる。この点については再度適切な刺激量を検討していきたい。また、本学設備の都合で四肢の皮膚温度を測定出来ていない。そのため、灸刺激が四肢の血管拡張に伴う末梢皮膚温度の上昇を誘発し、放熱量を増加させたか否かについては推測の域を出ない。被験者の熱さに関する感受性は個人差が存在するため、本研究ではフレアの大きさを測定した。しかし、被験者の中には皮膚の色が濃く測定困難なものがあり、個人差を明らかにすることはできなかった。今後の研究では、血流計を灸刺激部位の近傍と少し離れた部位に置く等の工夫を行い、個人差を検証したいと思っている。さらに、不眠患者を対象としなかったことと、サンプルサイズが8例と小さかったことも灸の効果が認められなかった原因と考えている。そのため、今後の研究ではより多くの不眠患者を対象に実験を行っていきたいと考えている。

VI. 結 論

健康成人の四肢末梢へスモークレスの台座灸を行ったところ、入眠時の深部温度および自律神経活動に影響を与えることはできなかった。また、入眠潜時にも影響が認められなかった。

謝辞

本研究を実施するに当たりご協力頂いた被験者諸氏に深謝する。

利益相反

本研究に関して、開示すべき利益相反関係にある企業等はない。

文 献

- 1) 厚生労働省 平成 29 年国民健康・栄養調査報告 . 2018;163.
- 2) Suka M, Yoshida K, Sugimori H. Persistent insomnia is a predictor of hypertension in Japanese male workers. J Occup Health. 2003; 45(6):344-50.
- 3) Cole MG, Dendukuri N. Risk factors for depression among elderly community subjects : a systematic review and meta-analysis. Am J Psychiatry. 2003; 160(6): 1147-56.
- 4) Van Dongen HP, Maislin G, Mullington JM, Dinges DF. The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. Sleep. 2003; 26(2):117-26.
- 5) Cheuk DK, Yeung WF, Chung KF, Wong V. Acupuncture for insomnia. Cochrane Database Syst Rev. 2012; 12(9):CD005472.
- 6) 鍋田智之, 山下仁. 不眠に対する円皮鍼治療の効果 シャム鍼対照 N-of-1 試験 . 全日本鍼灸学会雑誌 . 2015; 65(2): 91-8.
- 7) 堀川奈央, 大月隆史, 鍋田智之. 不眠に与える灸セルフケアの影響 . 森ノ宮医療大学紀要 . 2017; 11:

87-94

- 8) Kräuchi K, Cajochen C, Werth E, Wirz-Justice A. Functional link between distal vasodilation and sleep-onset latency? *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2000; 278(3):R741-8.
- 9) 田中淳子, 矢野忠, 丸山彰貞, 森和, 富士陽三, 山口巧. 末梢循環動態からみた灸刺激の効果について. *明治鍼灸医学*. 1986; 2:15-23.
- 10) 鍋田智之, 古田高征, 北小路博司, 岡田薫, 川喜田健司. 局所血流動態の変化. *鍼灸最前線*. 神奈川県. (株) 医道の日本社. 1997: 32-3.
- 11) 渡辺康次, 高田美鶴子, 原美恵子, 道久和美, 増金慎也, 七森智史ら. 失眠穴への施灸が自律神経機能に及ぼす影響. *東洋療法学校協会学会誌*. 2014; 37: 188-93.
- 12) 大久保淳子, 中村幹佑, 宮川亜矢子, 村松篤, 太田裕治, 會川義寛ら. 透熱灸、温筒灸が末梢皮膚血流量、瞬時心拍数、心拍変動高周波成分に及ぼす影響 刺激パターンに着目して. *東洋医学とペインクリニック*. 2009; 39(1-2): 31-47.
- 13) 内山真. 不眠・睡眠不足とメタボリックシンドローム. *医学のあゆみ*. 2007; 223(10): 837-41.
- 14) American Academy of Sleep Medicine: International Classification of Sleep Disorders, 3rd edition(ICSD-3). American Academy of Sleep Medicine. Darien. IL USA. 2014.
- 15) 内山真, 降旗隆二. ヒトの体温調節と睡眠. *日温気物医誌*. 2014; 78(1):6-9.
- 16) Kräuchi K, Gasio PF, Vollenweider S, Von Arb M, Dubler B, Orgül S, et al. Cold extremities and difficulties initiating sleep: evidence of co-morbidity from a random sample of a Swiss urban population. *J Sleep Res*. 2008; 17(4): 420-6.
- 17) 瓜巢敦子, 下元美佳, 箕浦文枝, 廣川聖子, 藤井洋子, 小平由美子ら. 足浴時間の違いが深部体温・睡眠に与える影響. *岐阜医療科学大学紀要*. 2013; 7: 119-22.
- 18) 古島智恵, 井上範江, 児玉有子, 分島るり子. 不眠を訴える入院患者への足浴の効果. *日本看護科学学会誌*. 2009; 29(4): 79-87.
- 19) Masuda M, Uchino K. Human tympanic membrane temperature during sleep. *Jikeikai Medical Journal*. 1978; 25(2): 101-7.
- 20) Kräuchi K, Cajochen C, Werth E, Wirz-Justice A. Warm feet promote the rapid onset of sleep. *Nature*. 1999; 401: 36-7.

Moxibustion stimulation of the extremities: its effects on deep body temperatures and autonomic nervous system during sleep in healthy subjects

MATSUKUMA Hideaki¹⁾, OTSUKI Takashi¹⁾, HORIKAWA Nao¹⁾,
NABETA Rie²⁾, NABETA Tomoyuki¹⁾

1) Department of Acupuncture, Morinomiya University of Medical Sciences

2) Research Division of Acupuncture and Moxibustion, Kansai University of Health Sciences

Abstract

Increased skin temperature of the extremities before falling asleep is known to promote heat dissipation, lowering the deep body temperature and thereby inducing sleep. In this study, we investigated how moxibustion stimulation of the extremities affects deep temperatures and the autonomic nervous system at sleep induction.

The experiment included eight students and faculty members at Morinomiya University of Medical Sciences. All participants received both moxibustion stimulation and moxibustion plate placement alone (control) at least one week apart, on the same day of the week and time of day, which were randomly assigned. For moxibustion stimulation, two moxibustion plates were activated at the left and right Hegu (LI4) and Taichong (LR3) acupoints. The experiment consisted of resting in a sitting position for 5 minutes, intervention or control for 10 minutes, and resting in a supine position for 5 minutes. Subsequently, lights were turned off and the participants were asked to sleep for 30 minutes. The evaluation included tympanic temperature, electrocardiogram, and sleep electroencephalograph.

In the control group, the tympanic temperature increased up to 10 minutes after lights-out and gradually decreased thereafter. In the moxibustion stimulation group, the tympanic temperature decreased 6 minutes after lights-out and was lower than the control group after 6-10 minutes and after 11-15 minutes. LF/HF, an index of sympathetic activity, decreased from the time of sitting position for both groups but without a significant difference between groups. HF(%), an index of parasympathetic activity, increased after moxibustion stimulation compared with the control group, and then decreased in both groups after lights-out.

Moxibustion stimulation of the extremities could not affect the deep temperature during sleep and the autonomic nervous system. In addition, no effect was observed during sleep onset latency.

Key Words: Moxibustion stimulation, sleep, deep body temperature, autonomic nervous system