

厚生労働科学研究費補助金
(地域医療基盤開発推進研究(「統合医療」に係る医療の質向上・科学的根拠収集研究事業))
総括研究年度終了報告書

鍼灸の作用機序に関する科学的根拠の確立と神経内科専門医と連携した
鍼灸活用ガイドラインの作成に関する研究

研究代表者 鈴木 則宏 慶應義塾大学医学部 神経内科 教授

研究要旨

鍼灸治療は神経内科に関連する疾患を含めさまざまな疾病に効果を示すことが知られている。しかし鍼灸治療の有用性を検討した臨床試験は少なく、このため鍼灸治療の有用性を確立するためにはエビデンスの集積が必要と考えられている。さらに鍼灸治療が疾病に効果を示す作用機序についても未だ明らかにされていない。そこで神経内科の中でもっとも多い疾患の1つである頭痛を対象に、鍼灸治療が効果をきたす作用機序を探究することおよびガイドライン化に必要なエビデンスを集積することを目的として平成24年度より本研究を開始している。頭痛は、国際頭痛学会頭痛分類第3版 beta版において一次性頭痛と二次性頭痛に分類されている。二次性頭痛はくも膜下出血や外傷などの器質的疾患を有している症例に頭痛が生じるものである。一方、一次性頭痛は、慢性頭痛ともよばれ、片頭痛、緊張型頭痛および群発頭痛を含んでおり、本研究では一次性頭痛、中でも片頭痛および緊張型頭痛を対象に研究を進めている。初年度にあたる平成24年度には、三叉神経終末からの侵害刺激が片頭痛の病態に関与すると考えられている皮質拡延性抑制(cortical spreading depression; CSD)の発生に影響することを明らかにし、三叉神経の刺激が片頭痛発作の発生に影響を及ぼす可能性のあることを示した。さらにラットの顔面部および肩背部筋群においてトリガーポイントの作成が可能となり、平成25年度はマウスを用い三叉神経の支配域である咬筋にトリガーポイントを作成することを試みた。この動物を用いCSD発生閾値の変化をコントロールと比較した。この結果、咬筋にトリガーポイントを有する動物群ではCSDを発生させるのに必要なKCl溶液の濃度はコントロールと比較し低下していることを明らかにした。本年度は、三叉神経以外の体性感覚神経に侵害刺激を加えCSD発生に関与する可能性を検討した。その結果、三叉神経以外の体性感覚神経はCSD発生閾値に影響を及ぼさないことを明らかにした。また、臨床研究においてArterial spin labeling MRIを用いた鍼灸刺激が片頭痛患者の脳血流に及ぼす影響を継続して検討し、ガイドライン化に必要なエビデンスの集積を継続した。さらに開業鍼灸師に対するアンケート調査を行い神経内科専門医との連携についても検討した。

研究分担者

清水利彦 慶應義塾大学医学部神経内科専任講師
柴田 護 慶應義塾大学医学部神経内科専任講師
鳥海春樹 慶應義塾大学大学院政策メディア研究科
特任准教授

荒木信夫 埼玉医科大学医学部神経内科教授
山口 智 埼玉医科大学東洋医学センター講師
伊藤和憲 明治国際医療大学鍼灸学部准教授

A.研究目的

鍼治療は多くの疼痛疾患に施行されており、一部の症例には効果を示すことが知られている。しかし鍼治療の有用性を確立するための臨床試験の質および量は不十分とされ、さらなるエビデンスの集積が求められている。また、鍼治療が効果を示す機序についても明らかにされていない。

我々は、神経内科の中でもっとも多い疾患の1つである頭痛を対象に、鍼治療が効果をきたす作用機序を解明することを目的として平成24年度より本研究をすすめてきた。

頭痛は、国際頭痛分類第3版 beta版において、大きく一次性頭痛および二次性頭痛の2つに分類されている。二次性頭痛はくも膜下出血や脳腫瘍など器質的疾患により頭痛を呈する疾患である。これに対し、一次性頭痛は、片頭痛、緊張型頭痛および群発頭痛などを含むものである。本研究では一次性頭痛、中でも片頭痛および緊張型頭痛を対象に研究を進めている。

片頭痛は、片側性・拍動性で、中等度から重度の強さもち、4~72時間持続する頭痛である。また動作による増悪を認め、随伴症状として悪心や光過敏・音過敏を有する疾患である。わが国における有病率は約8%とされ、患者の日常生活を大きく障害するため社会的損失も大きい。片頭痛の病態については明らかにされていないが、皮質拡延性抑制(cortical spreading depression; CSD)と呼ばれる現象が関与してのではないかと考えられている。CSDは、脳局所の神経細胞やグリア細胞の細胞膜に30~60秒の脱分極が生じた後、15分~30分間電氣的活動が抑制された状態が約2~5mm/分の速さで周囲に伝播する現象で、ヒトにおいても片頭痛発作前兆期に観察され、片頭痛発作への関与が明らかにされている。CSDが発生した後、三叉神経血管系の異常な活性化が起こり脳血管および脳硬膜動脈の拡張や脳硬膜の神経原性炎症により頭痛が生じると考えられている。

平成24年度は、三叉神経終末に侵害刺激を関与するとCSDを発生させる閾値の低下することを報告し、三叉神経の刺激が片頭痛発作の発生に影響を及ぼす可能性を指摘した。一部の片頭痛患者では発作前に肩や頸部の筋肉のこりを自覚することが多く片頭痛の予兆として知られている。このことから平成24年度に得られた知見は片頭痛の予兆として現れる肩こりが片頭痛誘発と関係する可能性を示唆するものと推察された。また、ラットの顔面部および肩背部筋群におけるトリガーポイントの作成も行い、片頭痛患者における予兆としての肩こりを実験的に作成することが可能となった。この結果により平成25年度はマウスを用い三叉神経の支配域である咬筋にトリガーポイント作成を試みるとともに、この動物を用いCSD発生閾値の変化をコントロールと比較した。そして今年度は、三叉神経以外の感覚神経がCSDの発生に及ぼす影響を検討した。さらに、咬筋に対して慢性痛モデルの作成を試みたがそのモデルが慢性モデルとして妥当か、脊髄の可塑的变化の指標であるWind-up現象の確認を行った。Wind-up現象は電気生理学的に脊髄の状態を調べるために用いられる指標の1つであり、末梢神経を3秒に1回以下の頻度で刺激することで生じる現象である。Wind-up現象とは、本来であれば1回目の刺激と2回目の刺激の反応は同等であるが、脊髄の可塑的变化が認められると、1回目より2回目の刺激、2回目より3回目の刺激と、刺激を繰り返すごとにその反応は大きくなり、刺激効果が加重するという現象である。この変化には、脊髄のNMDAレセプターの関与が報告されており、脊髄の可塑的变化の第1段階と考えられている。同時に鍼治療を活用するためのガイドラインに必要なエビデンスの集積のためArterial Spin Labeled MRIを用いた脳血流の影響について検討した。平成25年度の研究では片頭痛患者に対する鍼刺激は健常者と異なることを明らかにしている。

片頭痛患者における鍼刺激による脳血流は健常者と比較しより顕著であり、その血流変化が持続していた。そこで今年度は、片頭痛患者に鍼治療を4週間継続し、その前後における脳血流変化を分析し、鍼治療の作用機序について検討した。

B. 研究方法

1.慢性筋痛モデルに関する検討

実験にはSD系雄性ラット16匹(200-350g)を用いた。それぞれのラットは運動負荷1週間以上前からハンドリングを行い、その後、虚血モデル群、運動負荷群、虚血および運動負荷をかけた群に群分けした。虚血モデルの作成として、右側の大腿動脈と静脈を縫合糸(ナイロン製)で部分的に結紮した。結紮の強さは、レーザードップラーにて筋血流が1/3程度低下する強さとし、その後切開部分を縫合し、2-3日程度行動学的に異常がないかを確認し、問題がないもののみ実験に用いた。運動負荷は、電気刺激によって腓腹筋を強縮させた。その強縮した筋肉を他動的に元の位置まで10秒間かけて戻すことで腓腹筋筋肉を引き延ばすことで、伸張性収縮運動を行った。

なお、コントロール群に関しては鍼通電のみで筋肉を引き伸ばす伸張性収縮運動は行わなかった(伊藤)。

2.三叉神経以外の体性感覚神経がCSDの発生閾値に及ぼす影響

Sprague-Dawleyの両側足底部に10mM capsaicinを4~6日間連日投与し2群(各5匹)に分けた(4日投与群(feet-d4群),6日投与群(feet-d6群))。また両側頬部に10mM capsaicinを4~6日間連日投与した群(4日投与群(face-d4群),6日投与群(face-d6群))ならびにコントロール群(C群;左右頬部にvehicleを4日間)を作成した。各群のラット脳表に、デンタルセメントを用いてDC電極を設置し、濃度調整したKCl(0.1M、0.3M、0.6M、1.0M)を10 μ l毎注入し、CSDの発生回数と持続時間

を記録した。さらに、三叉神経領域へのTRPV1刺激が熱疼痛閾値に与える影響を検討した。TRPV1刺激は、麻酔下でC57BL/6マウスの右顔面(whisker pad)に10mM capsaicinを浸透させた綿球に30分間作用させることで行った。疼痛閾値測定は、処置後2日目に施行した。定量的な熱疼痛閾値の測定にはOrofacial Pain Assessment Device(OPAD,米国Stoelting社製)を用いた。本装置は、表面温度を変化させることのできるバーにwhisker padを押し付けて、その奥のボトルに貯められたミルクを吸い口から単位時間に吸い付く頻度を定量化することで、熱疼痛閾値の変化を測定する装置である。なお、対照実験として、無処置のC57BL/6マウスのwhisker padに20、32、45の刺激を与えた際のミルクの吸い付き頻度を測定した(清水、柴田、鳥海)。

3 Arterial Spin Labeled MRIによる脳血流測定
国際頭痛分類第3版beta版の片頭痛の診断基準を満たした女性10名(平均年齢33.0歳)を対象に、側頭筋、咬筋、僧帽筋、板状筋上のツボに非磁性針による鍼刺激(置鍼10分)を行った。脳血流を鍼刺激前(pre)、鍼刺激中5分(stim1)、10分後(stim2)、鍼刺激終了直後(post1)、15分(post2)、30分後(post3)の6回、3T MRI(Siemens社製MAGNETOM Verio)によるpulsed ASL法により測定した。鍼治療前と鍼治療4週後のベースのラインと鍼刺激による変化について比較した(山口、荒木)。

4 開業鍼灸師に対するアンケート調査

(公社)埼玉県鍼灸師会で行われている保険講習会(医師に同意書を書いてもらい、医療保険による鍼灸治療のレセプトの講習会)を受講し、医療機関と連携している鍼灸院を対象に、(1)鍼灸院に通院中の患者さんの医療機関の併用の有無と人数、(2)医療機関の併用患者さん主治医の専門科、(3)神経内科に通院中の患者さんの割合、(4)主訴との関係のあった神経内科領域の疾患名や症状名、

(5) 医療機関の治療について中止や注意や指示をした内容、(6) 神経内科に患者さんを紹介の有無、(7) 神経内科領域の患者さんで鍼灸治療の効果があつたと考えられる疾患や症状、(8) 神経内科領域の患者さんで鍼灸治療の効果がなかつたと考えられる疾患や症状、(9) 鍼灸治療と西洋医学の併用する効果についてのアンケート調査を行った(荒木、山口)。

(倫理面への配慮)

動物実験については、各施設の実験動物倫理委員会のガイドラインを遵守し、動物実験倫理委員会の承認を得て行われている。MRIによる血流解析法 (spin-labeled MRI) を活用した鍼灸治療効果検討法については倫理委員会の承認を得てUMINの「臨床試験登録システム」に登録されている (UMIN000005644)。

C. 研究結果

1.慢性筋痛モデルに関する検討

阻血を行わずに運動負荷を行った対照群では、運動負荷前、運動負荷2日とも、1秒に1回電気刺激を行ってもWind-up現象は観察されなかつたが、大腿動脈を阻血後に運動負荷を行った群では、運動負荷2日目に運動負荷側で殆どの動物でWind-up現象が認められた。また、運動負荷を行っていない側 (反対側) でも、一部の動物でWind-up現象が認められた。しかしながら、運動負荷前の阻血を行っただけの状態ではWind-up現象は認められなかつた。

2.三叉神経以外の体性感覚神経がCSDの発生閾値に及ぼす影響

1.0M KCl投与におけるCSDの発生回数は、C群 6.7 ± 1.5 回、feet-d4群 6.2 ± 2.0 回、feet-d6群 5.2 ± 2.2 回と有意な差を認めなかつたが、face-d4群 12.8 ± 5.4 回face-d6群 17.8 ± 5.0 回と有意な増加を示した ($p < 0.05$)。CSD持続時間は、1.0M KCl投与でC群 3

5.8 ± 12.5 分、feet-d4群 36.2 ± 7.5 分feet-d6群 38.0 ± 6.9 分と有意な差を認めなかつたが、face-d4群 89.5 ± 30.3 分、face-d6群 133.5 ± 73 分と有意な延長を示した ($p < 0.05$)。なおcapsaicin によるTRPV1刺激が顔面の熱疼痛閾値に与える影響について無処置のマウスでは、訓練による条件付けによって単位時間のミルク吸い付き回数は33 において205回/分となった。その状態で、バーの表面温度を45 まで上昇させると、90回/分まで吸い付き回数は減少した。これは熱疼痛による影響と考えられた。一方、あらかじめwhisker padに10mM capsaicinでTRPV1刺激を行ったマウスでは、33 の状態でも有効な吸い付き行動は著明に減少 (2回/分)しており、熱疼痛閾値の低下が観察された。

3. Arterial Spin Labeled MRIによる脳血流測定

4週間の鍼治療後におけるpreの脳血流は、鍼治療前と比較し、両側頭頂葉の血流は有意に低下し、左前頭葉や右後頭葉などの血流は有意に軽度増加した。一方、鍼刺激による変化は、4週間の鍼治療後の方が鍼治療前と比較し、視床や島皮質の血流の変化が有意に少なかつた。

4 開業鍼灸師に対するアンケート調査

(1) 医療機関を併用している患者は75/81 (92.5%)で、(2) その主治医の診療科は整形外科66/75 (88.0%)、心療内科41/74 (54.7%)、神経内科35/75 (46.7%)であった。(3) 神経内科通院中の患者さんは、5名以下は51鍼灸院、5~10名は8鍼灸院、11名~50名は8鍼灸院、50名以上はなかつた。(4) 主訴との関係のあつた神経内科領域の疾患は、神経痛、片頭痛、顔面神経麻痺、頭痛、パーキンソン病などであった。(5) 医療機関の治療について指示をした内容として、主治医に無断で服用しているOTCや無断で中止している薬物についてなどがあつた。(6) 神経内科には脳血管障害やパーキンソン病などが疑われる症例について16/81 (19.8%)が紹介していた。(7) 効果のあつた神経疾患として

緊張型頭痛、片頭痛、神経痛、顔面神経麻痺、パーキンソン病などがあつた。(8) また、効果がなかったと考えられた神経疾患として、難治性疾患全般があげられた。(9) 鍼灸治療と西洋医学の併用については、77/81(95.1%)が効果ありと回答した。

これらの成果については、平成26年2月14日の平成26年度厚生労働科学研究委託費 地域医療基盤開発推進研究事業(委託事業)「「統合医療」に関する研究」第2回合同班会議(世話人 東京有明医療大学 東郷俊宏;東京有明医療大学7F 大会議室)で報告した。

D. 考察

本研究は、TRPV1受容体を介した末梢の感覚神経の侵害刺激がKCl 投与により誘発されるCSDの出現頻度と持続時間の増加を来す際、三叉神経が重要な役割を担っていることを明らかにしたものである。すでに我々は筋に実験的トリガーポイントを作成したが、この咬筋に作成したトリガーポイントは、本年度の伊藤の検討により、慢性痛モデルとして妥当なモデルであることが示された。また本研究の結果は、片頭痛のモデル動物を作成するにあたりトリガーポイントを作成する場合は、三叉神経支配領域に作成することが重要であることを示すものであり、鍼治療の作用機序を検討する動物モデルの確立を行うことができたと考えられる。また臨床研究においてすでに我々山口らは、片頭痛患者と健康成人では鍼刺激による反応性が異なることを示した。本年度の研究では、片頭痛患者に対する鍼治療後の脳血流は治療前と比べると変化するが、その変化は4週後においても認められ、持続することがわかつた。これは鍼治療が高位中枢の反応性を正常化させ、さらにその変化が持続する可能性を示すものであると考えられた。さらに開業している鍼灸院において、鍼治療の一次性頭痛に対する効果が高いと考えられており、これらの研究結果をガイドライン化に必要なエビ

デンスとして反映させることは非常に有意義であると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Itoh K, Saito S, Sahara S, Naitoh Y, Imai K, Kitakoji H. Randomized trial of trigger point acupuncture treatment for chronic shoulder pain: A preliminary study. J Acupunct Meridian Stud 7: 59-64, 2014.
2. 清水利彦. 国際頭痛分類改訂版 β のポイント. 日本頭痛学会誌, 2014; 41: 21-25.
3. 清水利彦. 片頭痛を分類する. 日本頭痛学会誌, 2014; 41: 121-125.
4. 柴田 護. 片頭痛のメカニズム. 日本頭痛学会誌 2014; 41: 26-29.
5. 山口 智、菊池 友和、荒木 信夫. 【慢性疼痛】慢性疼痛に対する鍼治療. 神経内科 80 (4): 451-460、2014.
6. 荒木信夫. 頭痛診療の最近の動き 慢性頭痛の診療ガイドライン2013. Clinical Neuroscience 32 (5):490-492、2014.
7. 荒木信夫. 痛診療における漢方薬の選択 慢性頭痛の診療ガイドライン2013. 漢方医学 38 (4): 228-232、2014.
8. 荒木信夫. 頭痛診療Update -新しい慢性頭痛の診療ガイドラインおよび国際頭痛分類第3版β版の活用-.最新医学 69 (6): 1091-1100、2014.
9. 伊藤康男、荒木信夫. 特集/外来で汎用される薬剤の上手な使い方 片頭痛治療薬. 臨床と研究 91 (3): 365-370、2014.
10. 伊藤康男、荒木信夫. 慢性頭痛の診療ガイドライン2013を踏まえた片頭痛の治療. 日本病院薬剤師会雑誌 51 (2): 172-176、2015.

11. 伊藤康男、荒木信夫. 神経疾患最新の治療 . 2015-2017. 南江堂 : 450-456, 2015.
 12. 山口 智、菊池友和、荒木信夫 : 慢性疼痛に対する鍼治療。神経内科 80 巻 4 号;451-460, 2014.
 13. 山口 智 : 東洋医学基礎講座 現代医療における鍼灸治療の果たす役割 医科大学における鍼灸医療の実践。理療 43 巻 4 号: 3-7, 2014.
 14. 山口 智 : 本学における鍼灸治療に関する研究の歩み 医科大学における研究の実際。理療教育研究 : 36 巻 1 号: 33-49, 2014.
 15. 山口 智 : 東洋医学基礎講座 現代医療における鍼灸治療の果たす役割。片頭痛の病態と鍼灸治療効果。理療 44 巻 1 号: 8-14, 2014.
 16. 山口 智 : 鍼灸クリニカルレポート 総合医療に向けて医科大学からの発信(第 33 回) 小括 新しい時代の医療として期待される鍼灸医療連携に向けて新たな展望。医道の日本, 73 巻 6 号: 125-133, 2014.
 17. 山口 智 : 東洋医学基礎講座 現代医療における鍼灸治療の果たす役割 緊張型頭痛の病態と鍼灸治療効果。理療 44 巻 2 号; 7-13, 2014.
 18. 山口 智、若山育郎、形井秀一、篠原昭二、山下 仁、小松秀人 : 病院医療における鍼灸 鍼灸師が病院で鍼灸を行うために。日本東洋医学雑誌 ; 65 巻 5 号; 321-333, 2014.
 19. 山口 智 : 国際頭痛分類に基づく頭痛の病態と鍼灸治療 鍼灸治療は高位中枢を介し症状の改善に關与。現代鍼灸学 14 巻 1 号; 87-99, 2014.
 20. 山口 智 : 東洋医学基礎講座 現代医療における鍼灸治療の果たす役割 腰痛の病態と鍼灸治療効果。理療 : 44 巻 3 号; 8-15, 2014.
 21. 菊池友和、山口 智 : 専門医より依頼があった片頭痛・緊張型頭痛の鍼治療効果。現代鍼灸学 : 14 巻 1 号, 111-118, 2014.
2. high-mobility group box-1 in the cerebral cortex after cortical spreading depression. European Headache and Migraine Trust International Congress 2014; September 2014; Copenhagen, Denmark.
 2. 海老根妙子、鳥海春樹、滝沢 翼、萱間洋平、黄 杏里、柴田 護、清水利彦、鈴木則宏 . 脳硬膜および顔面に分布する感覚神経線維の三叉神経節における局在について . 2014 年 11 月 14 日 下関 . 日本頭痛学会誌 41:255, 2014.
 3. 滝沢 翼、柴田 護、萱間洋平、海老根妙子、清水利彦、鳥海春樹、黄 杏里、清水利彦、鈴木則宏 . 皮質拡延性抑制後の大脳皮質における HMGB1 発現誘導 . 2014 年 11 月 14 日下関 . 日本頭痛学会誌 41:257, 2014.
 4. 萱間洋平、柴田 護、滝沢 翼、清水利彦、鳥海春樹、海老根妙子、黄 杏里、鈴木則宏 . 炎症性メディエーター存在下における TRPM 8 発現調節 . 2014 年 11 月 14 日下関 . 日本頭痛学会誌 41:255, 2014.
 5. 滝沢 翼、柴田 護、萱間洋平、海老根妙子、佐藤 仁、黄杏里、鳥海春樹、清水利彦、鈴木則宏 . 皮質性拡延性抑制後の大脳皮質における HMGB1 発現誘導第 55 回日本神経学会総会 . 2014 年 5 月 23 日福岡 .
 6. 伊藤和憲. 痛みのケアと健康行動 慢性痛患者に対するセルフケア導入と行動変容について. Health and Behavior Sciences, 13:11-12, 2014
 7. 伊藤和憲. 神経内科領域の鍼灸治療 筋・筋膜疼痛症候群に対する鍼治療の作用機序. 第67回日本自律神経学会総会プログラム抄録集:51, 2014.
 8. 伊藤和憲. 線維筋痛症患者に対してセルフケアの有用性を検討したランダム化比較試験. 日本ペインクリニック学会誌, 21:4

2. 学会発表

1. Takizawa T, Shibata M, et al, Expression of

- 54, 2014
9. 伊藤和憲. 咬筋における慢性筋痛モデル作成の試み. PAIN RESEARCH. 29:112, 2014.
 10. 伊藤和憲, 内藤由規, 齊藤真吾. 線維筋痛症患者に対してセルフケア指導することの臨床的意義 鍼治療無効群での検討. 第63回全日本鍼灸学会学術大会抄録集. 183, 2014.
 11. 荒木信夫. 神経内科領域の鍼灸治療 神経内科領域における鍼灸治療の必要性. 第67回日本自律神経学会総会プログラム・抄録集 50:2014.
 12. 菊池友和, 山口 智, 小俣 浩, 小内 愛, 鈴木真理, 津崎正法, 磯部秀之: 西洋医学的治療で期待すべき効果が得られなかった Wallenberg 症候群の顔面部痛に鍼治療が奏功した一症例 日本東洋医学雑誌 65 262(2014.05).
 13. 山口智: 医師のための鍼灸体験講座 足の少陽三焦経 日本東洋医学会第 21 回埼玉県部会(埼玉) 2014 年 2 月.
 14. 山口 智: サテライト ステップアップ セミナー 頭痛の鍼灸治療 第63回(公社)全日本鍼灸学会学術大会(愛媛) 2014 年 5 月.
 15. 山口 智: 東洋医学と頭痛 日本頭痛学会 第 1 回 Headache Master School Japar(大阪) 2014 年 7 月.
 16. 山口 智: 岐阜県県民公開講座 人体の小宇宙 鍼灸治療は脳に影響を及ぼし、自然治癒力を向上 第 10 回(公社)日本鍼灸師会全国大会(岐阜) 2014 年 10 月.
 17. 山口 智: 伝統医療の特質と鍼治療効果 第 67 回日本自律神経学会総会(埼玉) 2014 年 10 月.
 18. 山口智: メディカルスタッフセッション 頭痛の非薬物療法 頭痛と鍼灸治療 第 42 回日本頭痛学会総会(山口) 2014 年 11 月.
 19. 山口 智: 全人的医療と統合医療 東洋医学、特に鍼灸医療の果たす役割 第 20 回日本実存療法学会(東京) 2014 年 11 月.
 20. 菊池友和: 神経内科領域の鍼灸治療 一次性頭痛に対する鍼治療の効果とその作用機序 日本自律神経学会総会プログラム・抄録集 67 回 Page53(2014.10)
 21. Kikuchi T, Yamaguchi S et. al.: Effect of Acupuncture Stimulation on Cerebral Blood Flow using Arterial Spin Labeling MRI in Patients with Migraine. 2014 10 月 昭和大学.
 22. Kikuchi T: Effect of Acupuncture Stimulation on Cerebral Blood Flow using Arterial Spin Labeling MRI in Patients with Migraine. Migraine scientific seminar 2014 11 月下旬 グランドホテル.

H. 知的所有権の取得

特許取得 なし, 実用新案登録 なし, その他 なし