

鍼灸治療が男性生殖器機能に及ぼす影響

—勃起障害を中心として—

谷口博志^a 谷口 授^{a,b} 伊佐治景悠^c 北小路博司^d

キーワード：鍼, 勃起障害, 中髎, 体性-自律神経反射, 陰茎海綿体内圧

acupuncture, erectile dysfunction, BL-33, somato-autonomic reflex, intracavernousal pressure

抄録：本稿では、勃起障害（ED）に対する中髎穴（第3後仙骨孔周辺）への鍼刺激による有効性、作用機序に関する我々の知見について紹介する。臨床において、多種多様なED患者に対して中髎穴への刺鍼は26例中15例で改善することを確認し、PDE5阻害剤が無効な糖尿病性ED患者においても、一定の効果を示すことができている。作用機序について、我々は麻酔下ラットの陰茎海綿体内圧を勃起機能の指標として検討し、上位中枢を介した体性-自律神経反射により調節されていることがわかっている。仙骨部への鍼刺激は、勃起に関わる上位中枢からの遠心路全てを賦活し作用すると考えられ、PDE5阻害剤の無効例等に対しても、鍼治療は有効な治療法となる可能性がある。

（自律神経, 56:139-145, 2019）

はじめに

『黄帝内経素問』の『上古天真論』にあるように、鍼灸を含む東洋医学は、男子の成長を腎の機能として捉え、それぞれの年代に合わせた男性特有の不調に対して古くから治療にあたってきた⁶⁾。日本最古の医学編纂書である医心方においても卷廿八房内篇にて、性ならびにそれに対する治療等の詳細な記載がなされている¹⁴⁾。1980年の世界保健機構の地域間セミナーで各国が鍼治療の対象としている疾患や症状を紹介した報告書で、性機能障害や陰萎が記載されており²⁾、現代においても临床上これらの疾患を対象としていることが伺える。しかしながら、性機能障害に対する鍼灸治療のエビデンスが構築されているとは言えない。性機能障害の中でも勃起障害（erectile dysfunction: ED）が最も研究が進んでいる。それにもかかわらず、PubMedを用いて英文データベースMEDLINEより、「erectile dysfunction」「acupuncture」で「Clinical Trial」のフィルターで検索をかけたところ、2件の比較試験と¹⁴⁾、1件の介入試験が該当するのみであった²³⁾。いずれにおいても有効性を示しているが、これらを評価したシ

ステマティックレビューにおいて鍼治療単独でEDを改善することを支持する十分なエビデンスはないとの結論が出されている⁵⁾。

このような背景のもと、我々はEDならびに勃起機能に対する鍼の作用に関する知見をいくつか示してきた。本稿では、これまでの我々の成果について紹介する。

臨床におけるEDに対する鍼の有効性

我々は泌尿器科領域全般に対する鍼治療として、中髎穴（BL33、第3後仙骨孔周辺にある経穴）への鍼刺激による効果を検証してきた¹²⁾。具体的には、両側の中髎穴に鍼の先端部が仙骨部骨膜に達するまで吻側に向けて50-60mm刺入し、得気感覚（鈍い深部感覚）が得られた後、旋撚刺激（刺入した鍼を左右交互に半回転させる手技）を10-15分間行う治療である（図1）¹⁷⁾。この方法においては、得気感覚を有した際に治療効果が高いとの経験から、より効率良くその感覚が得られるように前述の手技を行った。EDを主訴として鍼灸センターを受診した症例に対してこの方法による治療を行い、その効果について集積した（図2）¹³⁾。1993-95年の2年間で26症例（26-70歳）のED患者に対して治療を行った。全症例は専門医による診断を受けており、EDの原因として心因性9例、内分泌性8例、血管性5例、糖尿病性2例、神経因性1例、その他1例であった。評価は、「性交時に十分な勃起が得られ、膣への挿入が可能で持続力がある（full）」、「性交時

^a 東京有明医療大学保健医療学部鍼灸学科

〒135-0063 東京都江東区有明2-9-1

^b 日本鍼灸理療専門学校

^c 明治国際医療大学鍼灸学部鍼灸学科

^d 宝塚医療大学保健医療学部鍼灸学科

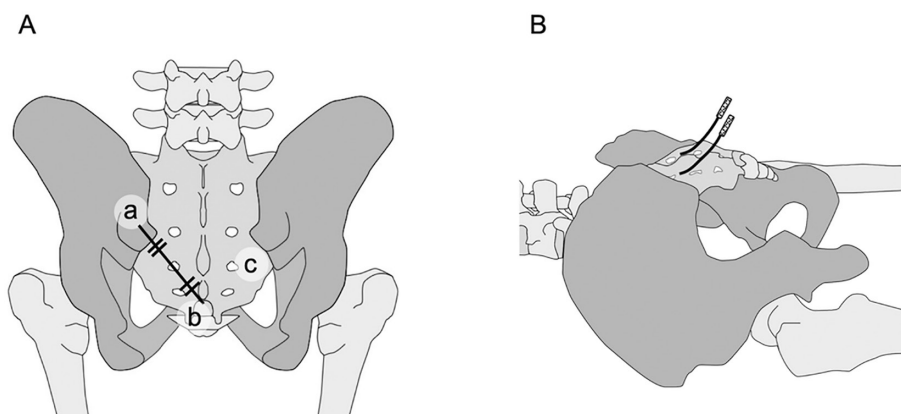


図1 中髎穴への鍼刺激方法. (A) 上後腸骨棘の頂点 (a) と仙骨裂孔 (b) の中点を中髎穴刺鍼点 (c, 第3後仙骨孔) とする. (B) 中髎穴刺鍼点から鍼 (直径0.30 mm) を吻側に向け斜め45度で刺入していき, 仙骨骨膜に沿う様に鍼をたわませ, 約60 mm 刺入する. 刺鍼部周辺に得気感覚 (鈍い深部感覚) が得られるように, 深度や角度を微調整する.

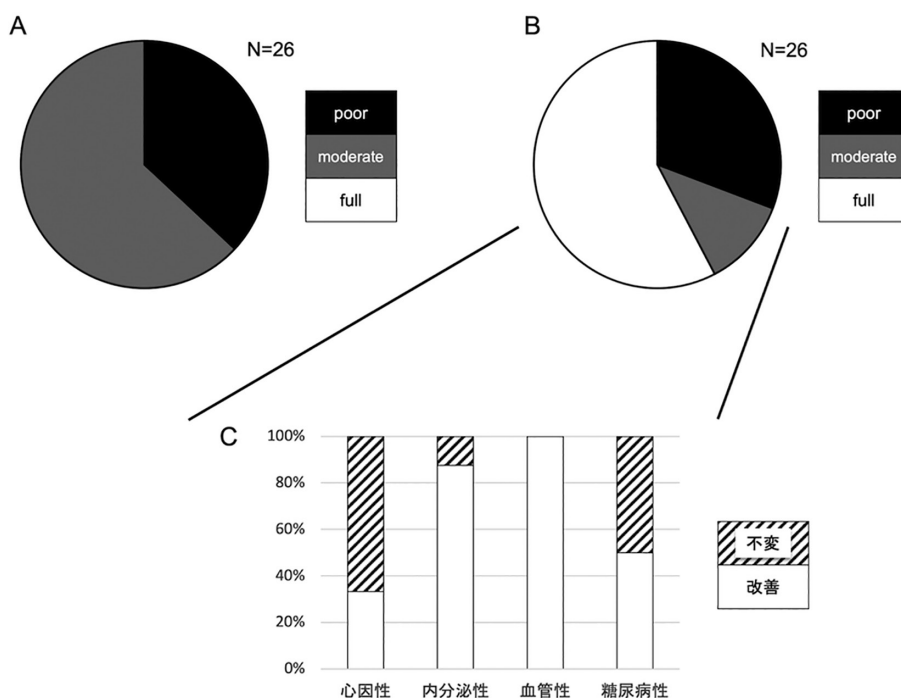


図2 勃起障害患者に対する中髎穴刺鍼の有効性. 勃起機能を, 「性交時に十分な勃起が得られ, 膣への挿入が可能で持続力がある (full)」, 「性交時に十分な勃起が得られ, 膣への挿入が可能であるが持続力がない (moderate)」, 「性交時に十分な勃起が得られず, 膣への挿入が不可能である (poor)」の3段階で評価し, (A) は初診時, (B) は治療終了時の勃起状態を示す. (C) は治療終了時における病態に対する改善率を示す. 文献13より改変.

に十分な勃起が得られ, 膣への挿入が可能であるが持続力がない (moderate)」, 「性交時に十分な勃起が得られず, 膣への挿入が不可能である (poor)」の3段階とし, 問診

により聴取した. 結果, 治療前 poor が12例, moderate が14例だったのに対して, 治療後には poor が8例, moderate が3例, full が15例となり, 7割弱の症例で明

らかな勃起機能の改善を認めた。また、原因別に改善した症例数をみると、心因性で3例、内分泌性で7例、血管性5例、糖尿病性1例であった。このように、原因が異なるEDに対して鍼治療が一定の効果をjせていることは興味深い。前述した2件の比較試験ならびに1件の介入試験は心因性のEDを対象とし鍼の有効性を示しているが¹⁴⁾、我々の集積では9例中3例のみの改善であった。例数が少なく単純比較はできないが、他の原因のEDと比べると最も鍼の反応性が悪いように見受けられる。どのような病態のEDに対して鍼治療が有効なのかも含めて、今後検討していく必要がある。

EDの診療ガイドラインにおける治療アルゴリズムから、ED治療としてphosphodiesterase5 (PDE5) 阻害薬の服用が第一選択として用いられていることがわかる¹⁵⁾。日本ではPDE5阻害薬として3剤が使用可能となっているが、無効例や服用禁忌例に対しては陰圧式勃起補助具の使用や海綿体注射の使用へと移行する。これらの治療は侵襲が高く保険の問題から本邦においてそれ程用いられておらず、実際のところPDE5阻害薬が最初で最後の治療法となる。我々はPDE5阻害薬が無効だった糖尿病性EDの一症例に対して中髎穴への鍼治療を試みた(図3)²⁰⁾。その結果、国際勃起機能スコア簡易版(5-item version of the international index of erectile function: IIEF5)が初診時7点(重症)だったのに対して、中髎穴への鍼治療により17点(軽症)まで改善することを認めた。このように、現在唯一のED治療であるPDE5阻害薬が無効な症例に対しても鍼治療により一定の効果が示されるなら、鍼治療はPDE5阻害薬の補完代替的な治療法としてED患者に対して寄与できるものとして期待できる。N-of-1デザイン

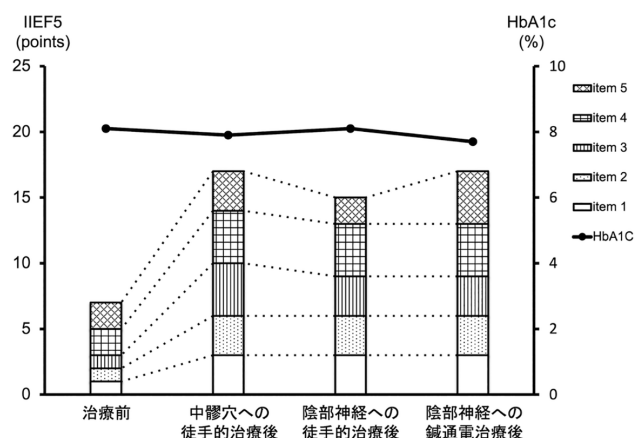


図3 PDE5阻害薬無効な糖尿病性EDに対する中髎穴刺激鍼の効果。IIEF5で評価した勃起機能を左軸に、HbA1cにより評価した糖尿病の状態を右軸に表す。文献20より改変。

や精度の高い比較試験によりこれらを実証していく必要がある。

勃起機能に対する鍼刺激の作用機序

鍼灸刺激は、体性-自律神経反射により自律神経活動の亢進もしくは抑制を起点とし、内臓機能を調節することがわかっている¹¹⁾¹⁹⁾。この調節は骨盤神経支配の臓器でも生じることが示されており⁹⁾¹⁸⁾、同じ骨盤神経支配である勃起機能に対しても鍼刺激の影響が生じたとしても不思議ではない。しかしながら、それらを検討した報告はない。そこで我々は麻酔下ラットの陰茎海綿体内圧(intracavernous pressure: ICP)を勃起機能の指標とし、仙骨部(中髎穴)への鍼刺激(鍼通電刺激)の作用について検討した²¹⁾。

勃起神経である海綿体神経に3 V, 12 Hz, 5 msecの条件で電気刺激を行い、ICPを最大勃起状態の圧(約100 mmHg)になるようにし、その条件下で仙骨部への鍼通電刺激を行い、勃起機能に対する作用を検討した。その結果、最大勃起時のICPは6 mAの仙骨部への鍼通電刺激により有意に抑制することがわかった(図4)。6 mAの鍼通電刺激はIV群求心性神経を興奮させうる強度であることから¹⁶⁾、この反応にはIV群求心性神経の興奮で生じる深部感覚、つまり得気感覚が重要であると考えられる。さらに、この鍼通電刺激によるICP減少反応は、6-hydroxydopamineにより化学的に交感神経を切除したラットや骨盤神経を切断したラットで生じないことから、仙骨部への鍼通電刺激は体性-自律神経反射により勃起機能に影響をもたらすことを示すことができた。しかしながら、この研究により生じたICPの抑制は勃起機能の低下を意味し、鍼通電刺激は勃起機能の抑制を引き起こすものとして解釈することができる。これは、臨床の結果と照らし合わせると矛盾が生じる。このような反応が生じた理由として、正常ラットの最大勃起状態のICPを指標にしたことから、正常な生体としては反射的に抑制をかけざるを得なかったためと考えられる。

そのため次に、ICPが最も低下している状態である非勃起状態、つまり海綿体神経の電気刺激を行わない安静時のICP(約10 mmHg)を指標に、勃起機能に対する仙骨部鍼通電刺激の作用を検討した(図5)⁸⁾。その結果、0.5 mAや1.5 mAではICPに変化を来さないが、IV群求心性神経を興奮させうる5.0 mAの鍼通電刺激により、有意なICPの上昇を認めることができた。この反応は、骨盤神経の切断、NO合成酵素阻害薬の静脈内投与ならびに第13胸髄での脊髄切断により消失することが明らかになっている。また上位中枢のオキシトシンと勃起が関連することから³⁾、オキシトシン受容体拮抗剤([d(CH₂)₅Try

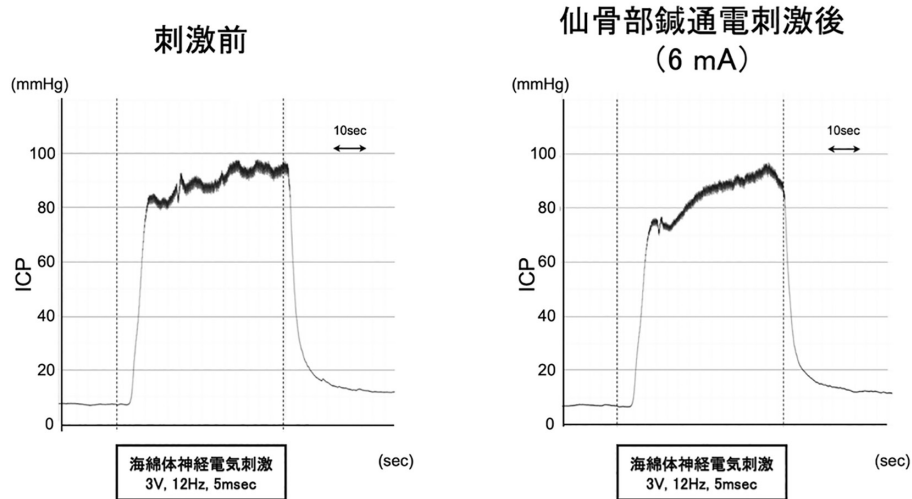


図 4 麻酔下ラットの勃起機能に対する仙骨部鍼通電刺激の影響（最大勃起誘発時）。海綿体内圧（ICP）を指標に、海綿体神経電気刺激で誘発される最大勃起状態に対する仙骨部鍼通電刺激（6 mA）の作用を示す。文献 21 より改変。

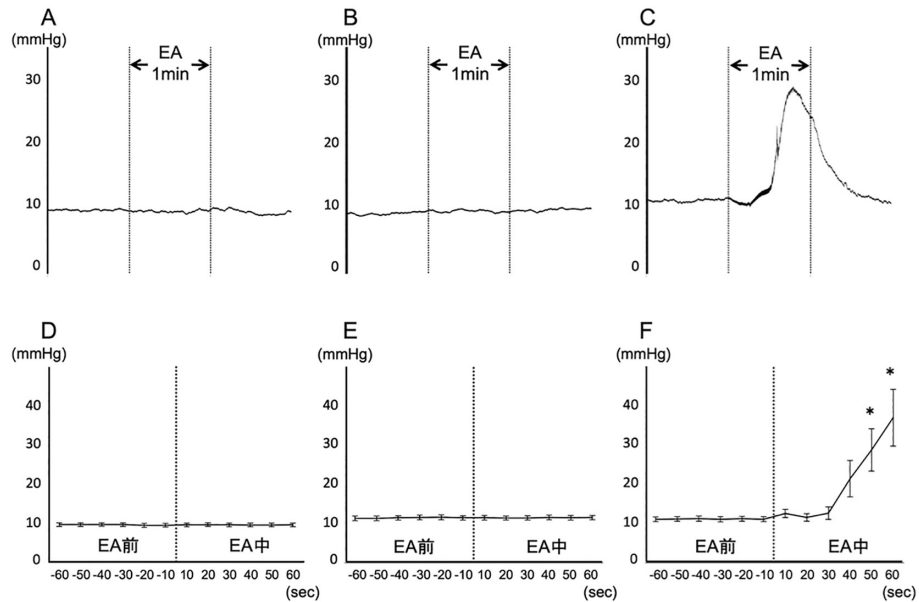


図 5 麻酔下ラットの勃起機能に対する仙骨部鍼通電刺激の影響（安静時）。非勃起時の海綿体内圧（ICP）に対する、仙骨部鍼通電刺激の作用を示す。A と D は 0.5 mA, B と E は 1.5 mA, C と F は 5.0 mA の鍼通電刺激を行っており、上段は代表波計を、下段は鍼通電刺激前と刺激中の 1 分間のデータを 10 秒毎に平均値 ± 標準誤差で表している（n=6）。文献 8 より改変。

(Me)²,Orms⁸]-OXT, 1,000 ng/5 μ l) の脳室内投与下で同実験を行なったところ、仙骨部への鍼通電刺激により生じた ICP の増加が消失することも確認できている⁷⁾。このように、勃起機能に対する鍼通電刺激による作用は、得気感覚

に類似した IV 群求心性神経の興奮を起点とし、上脊髄性の体性－自律神経反射によりもたらせることが示せており、さらにこれらの反応はホメオスタシスに準じた反応であることが示唆される（図 6）。

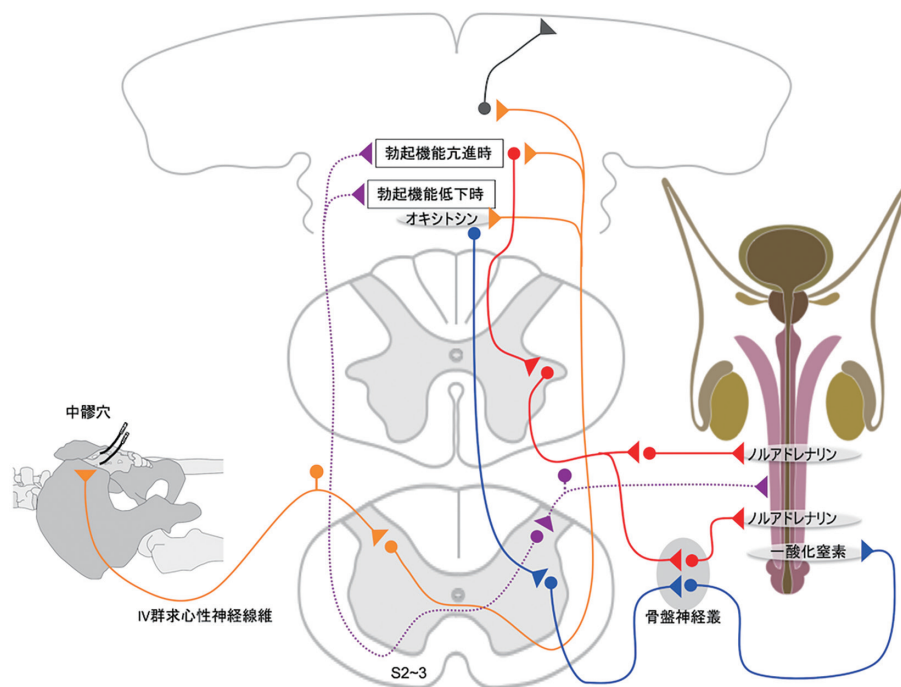


図6 勃起機能に対する仙骨部鍼通電刺激の作用を示す模式図。仙骨部への鍼通電刺激はIV群求心性神経線維の興奮を起点として、上脊髄性に勃起機能に影響をもたらす。その作用はホメオスタシスに順じた反応であり、勃起機能亢進時には交感神経を介して抑制的に、勃起機能低下時には上位中枢のオキシトシンを介して骨盤神経を興奮させ、神経より一酸化窒素（NO）を放出させ亢進性に作用する。

勃起機能が低下するとされている病態モデルに対してもいくつかの実験を試みた。高血圧自然発症ラットは、正常ラットで最大勃起状態を引き起こす条件で勃起神経に電気刺激を加えても6割程度しかICPの上昇が生じない¹⁰⁾。この状態で仙骨部への鍼通電刺激を行なったところ、明らかなICPの上昇を引き起こすことが認められた²²⁾。また、水回避負荷を用いた慢性ストレスによりICPの減少が生じ、その減少が高血圧自然発症ラットと同様に、鍼通電刺激で改善することも確認できた。このように、データ数が少なく確固たる証拠の提示に至らないものの、勃起機能が低下している病態に対して仙骨部への鍼通電刺激は一樣にして改善する傾向にあるようである。

まとめ

本稿において、EDに対する鍼灸の有効性ならびにその作用機序について、中脘穴（仙骨部）への鍼刺激による我々の成果と共に紹介してきた。現状として、臨床における症例の集積において、多種多様なEDに対して中脘穴への鍼刺激が有効であることが示唆される。また、その作用として、仙骨部への鍼刺激によるIV群求心性神経の興奮

が、上脊髄性にオキシトシンを介して、骨盤神経の興奮によるNOの放出により、勃起機能を亢進させることも示されている。それぞれの研究の質や量は不十分であるものの、鍼灸治療はEDの補完的・代替的治療になり得る可能性は十分にある。さらなる詳細な検討が期待される。

謝辞：本研究の一部は、JSPS 科研費 JP15K21508 の助成を受けたものである。

利益相反について：著者は開示すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Aydin S, Ercan M, Caskurlu T, et al. Acupuncture and hypnotic suggestions in the treatment of non-organic male sexual dysfunction. Scand J Urol Nephrol 1997; 31: 271-274.
- 2) Bannerman RH. Organization and cooperation for the development of studies on plants used in traditional medicine: some guidelines for research and studies. J Ethnopharmacol 1980; 2: 189-192.
- 3) Chen K, Chang LS. Oxytocinergic neurotransmission at the hippocampus in the central neural regulation of penile erection in the rat. Urology 2001; 58: 107-112.

- 4) Engelhardt PF, Dahan LK, Zils T, et al. Acupuncture in the treatment of psychogenic erectile dysfunction: first results of a prospective randomized placebo-controlled study. *Int J Impot Res* 2003; 15: 343-346.
- 5) Ernst E, Posadzki P, Lee MS. Complementary and alternative medicine (CAM) for sexual dysfunction and erectile dysfunction in older men and women: an overview of systematic reviews. *Maturitas* 2011; 70: 37-41.
- 6) 家本誠一. 黄帝内経素問訳注. 第1版. 医道の日本社: 神奈川: 2009. p. 52-61.
- 7) 伊佐治景悠, 谷口博志, 北小路博司ら. 仙骨部鍼通電刺激によるオキシトシン誘発が勃起機能に与える影響 (会). *日本性機能学会雑誌* 2015; 30: 135.
- 8) 伊佐治景悠, 谷口博志, 北小路博司ら. 仙骨部への鍼通電刺激が麻酔下ラットの勃起機能に及ぼす影響 非勃起時の陰茎海綿体内圧を指標とした検討. *全日本鍼灸学会雑誌* 2016; 66: 14-23.
- 9) Iwa M, Matsushima M, Nakade Y, et al. Electroacupuncture at ST-36 accelerates colonic motility and transit in freely moving conscious rats. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2006; 290: G285-292.
- 10) 岩本勇作. 生活習慣病における医学, 薬学の萌芽的研究 高血圧自然発症ラット (SHR) の勃起機能に対する各種降圧剤の影響について. *医科学応用研究財団研究報告* 2003; 20: 102-105.
- 11) Kawakita K, Shinbara H, Imai K, et al. How do acupuncture and moxibustion act? - Focusing on the progress in Japanese acupuncture research. *J Pharmacol Sci* 2006; 100: 443-459.
- 12) 北小路博司, 寺崎豊博, 本城久司ら. 過活動性膀胱に対する鍼治療の有用性に関する検討. *日本泌尿器科学会雑誌* 1995; 86: 1514-1519.
- 13) 北小路博司, 本城久司, 谷口博志ら. 加齢における ED の鍼灸治療. *医道の日本* 2004; 63: 33-39.
- 14) 横佐知子. 医心方 卷二十八 房内篇. 筑摩書房: 東京: 2004.
- 15) 日本性機能学会/日本泌尿器科学会編. ED 診療ガイドライン. 第3版. RichHill Medical: 東京: 2018.
- 16) Ohsawa H, Yamaguchi S, Ishimaru H, et al. Neural mechanism of pupillary dilation elicited by electroacupuncture stimulation in anesthetized rats. *J Auton Nerv Syst* 1997; 64: 101-106.
- 17) 岡田 岬, 谷口博志, 伊佐治景悠ら. 仙骨部鍼刺激による心循環動態への影響. *自律神経* 2017; 54: 145-151.
- 18) Sato A, Sato Y, Suzuki A. Mechanism of the reflex inhibition of micturition contractions of the urinary bladder elicited by acupuncture-like stimulation in anesthetized rats. *Neurosci Res* 1992; 15: 189-198.
- 19) Sato A, Sato Y, Schmidt RF ら. 体性-自律神経反射の生理学. 山口真二郎 (監訳). 丸善: 東京: 2007.
- 20) Taniguchi H, Imai K, Taniguchi S, et al. Acupuncture in the treatment of erectile dysfunction among a diabetic population of sildenafil citrate non-responder. *Jpn Acupunct Moxibustion* 2014; 10: 14-17.
- 21) 谷口博志, 今井賢治, 北小路博司. 麻酔ラットの勃起機能に及ぼす鍼通電刺激の影響. *自律神経* 2006; 43: 460-470.
- 22) 谷口博志, 伊佐治景悠, 谷口 授ら. メンズヘルス鍼灸学の確立にむけて. *東洋医学とペインクリニック* 2016; 45: 2-12.
- 23) Yaman LS, Kilic S, Sarica K, et al. The place of acupuncture in the management of psychogenic impotence. *Eur Urol* 1994; 26: 52-55.

Abstract

Effects of acupuncture at sacral region on erectile function

Hiroshi Taniguchi^a, Sazu Taniguchi^{a,b}, Keiyu Isaji^c and Hiroshi Kitakoji^d

^aTokyo Ariake University of Medical and Health Sciences, Tokyo 135-0063, Japan

^bThe Japan Scholl of Acupuncture, Moxibustion and Physiotherapy, Tokyo 150-0031, Japan

^cMeiji University of Integrative Medicine, Kyoto 629-0301, Japan

^dTakarazuka University of Medical and Health Care, Hyogo 666-0162, Japan

Acupuncture has been performed to treat erectile dysfunction (ED) in patients undergoing several factors. Among our patients with psychogenic, endocrine, vascular, diabetic or neurogenic ED, 58% (15 out of 26 cases) indicated improved ED with manual acupuncture at sacral region (Zhongliao, BL-33). Moreover, we reported one case of ED in a sildenafil (phosphodiesterase type 5; PDE-5) non-responder was successfully treated with acupuncture at BL-33. The specific underlying mechanism of acupuncture on erectile function remain unknown. We have indicated some findings using intracavernosal pressure (ICP) in anesthetized rats. Electro acupuncture (EA) stimulation at 5.0 mA of the sacral region decreases ICP of erectile state via sympathetic nerve. On the other hand, ICP is increased by EA to the sacral region in non-erectile state. An increase in ICP induced by EA is mediated by nitric oxide releases via excitation of the pelvic nerve descending from the central nervous system. Although the evidence is insufficient to suggest that acupuncture is an effective intervention for treating ED, select populations of ED patients may benefit.

(The Autonomic Nervous System, 56: 139 ~ 145, 2019)