



Akupunktura w leczeniu bólu

- **Supralee Niruthisard, MD, FRCAT**, Department of Anesthesiology, Pain Management Research Unit, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University and King Chulalongkorn Memorial Hospital, Bangkok, Thailand.
- **Qiufu Ma, PhD**, Center of Systems Physiology and Bioelectronic Medicine, School of Life Sciences, Westlake University, Hangzhou, China.
- **Vitaly Napadow, PhD LAc**, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Spaulding Rehabilitation Hospital, Harvard Medical School, Charlestown, USA. Athinoula A. Martinos Center for Biomedical Imaging, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Charlestown, USA.

Akupunktura, jako niefarmakologiczna metoda i element tradycyjnej medycyny wschodnioazjatyckiej, okazała się korzystna w leczeniu bólu [25, 30] i zmniejszaniu stanu zapalnego [26, 29]. Akupunktura jest wykonywana poprzez wprowadzanie sterylnych, cienkich igieł przez skórę w określonych miejscach zwanych punktami akupunkturowymi, po czym następuje ręczna, elektryczna (elektroakupunktura) lub termiczna stymulacja igły. Zazwyczaj dobrze wyszkoleni, licencjonowani akupunkturzyści lub lekarze stosują akupunkturę u pacjentów cierpiącym z powodu bólu. Podczas gdy akupunktura jest wykonywana na całym świecie, odnotowywane są różnice międzykulturowe w sposobie jej praktykowania [1]. Skutki uboczne indukowane akupunkturą są zazwyczaj łagodne i najczęściej obejmują miejscowe wybroczyny [32]. Powikłania związane z akupunkturą są przypisywane niewłaściwemu szkoleniu i obejmują infekcję spowodowaną użyciem niesterylnych igieł oraz uszkodzenie narządów wewnętrznych lub rdzenia kręgowego z powodu niewłaściwej techniki nakłuwania. Należy zachować ostrożność w przypadku pacjentów z zaburzeniami krzepnięcia krwi, rozrusznikami serca lub kobiet w ciąży. Najczęstszymi wskazaniami do stosowania akupunktury u pacjentów z przewlekłym bólem są bóle dolnej części pleców, depresja, lęk, bóle głowy, zapalenie stawów, bezsenność, ból szyi i zespół zamrożonego barku [31]. Istnieje kilka przeszkód, które ograniczają wdrażanie akupunktury do ogólnej praktyki klinicznej. Wyzwania te obejmują wiedzę/postawy lekarzy wobec akupunktury, preferencje pacjentów oraz czynniki zewnętrzne, takie jak polityka organizacyjna i brak zasobów. Jednak badania optymalności akupunktury w łagodzeniu bólu, które obejmują pomiary jakości życia, ogólnie okazały się obiecujące [8, 24,

33], co sugeruje, że szersze zastosowanie jest uzasadnione. Badania nad akupunkturą sięgają wielu dziesięcioleci wstecz, a solidne podstawy badawcze wspierające zarówno kliniczne, jak i mechanistyczne efekty terapii akupunkturą w leczeniu bólu, są nadal rozwijane przez trwające badania.

Badania kliniczne i ich integracja

Opublikowano wiele randomizowanych badań kontrolowanych (RCT) dotyczących akupunktury w leczeniu różnych zespołów przewlekłego bólu. W jednym z ostatnich badań zebrano dane od ponad 20 000 pacjentów cierpiących na niespecyficzny ból mięśniowo-szkieletowy, chorobę zwyrodnieniową stawów, przewlekły ból głowy lub ból barku. Badanie to wykazało, że prawdziwa akupunktura była lepsza zarówno od akupunktury pozorowanej, jak i kontroli bez akupunktury, chociaż różnica między akupunkturą prawdziwą a akupunkturą pozorowaną była niewielka [30]. Co ciekawe, akupunktura pozorowana okazała się bardziej skuteczna niż przeciwbólowa pigułka placebo, co sugeruje, że potrzebne są dalsze badania nad konkretnymi mechanizmami akupunktury, aby dostarczyć więcej informacji o projektowaniu placebo dla badań nad akupunkturą [10, 30]. Na przykład ważnym czynnikiem w kontroli badania nad akupunkturą jest penetracja skóry, która zapewnia lepszą ulgę w bólu niż niepenetrujące igły z pozorowanej akupunktury lub placebo bez igieł [18]. Ponadto niektóre badania kliniczne nad akupunkturą wykazały, że ulga w bólu może utrzymywać się miesiącami, a nawet cały rok po terapii [19]. Chociaż stwierdzono, że sama akupunktura jest skuteczna w przypadku niektórych zespołów bólowych, ostatnie wyniki badań wskazują, że łączenie akupunktury z innymi terapiami, takimi jak kontrolowana przez pacjenta analgezja farmakologiczna [3], leczenie zgodne z drabiną analgetyczną [12], trening rehabilitacyjny

[34] oraz termopunktura i bańki [36] mogą dawać lepsze wyniki poprzez zmniejszenie dawek leków, zwiększenie ulgi w bólu i zapobieganie przejściu w ból przewlekły. Tak więc, akupunktura powinna być uważana za skuteczną niefarmakologiczną metodę w leczeniu bólu i jest rozsądną opcją rekomendowaną pacjentom.

Badania fizjologiczne i translacyjne u ludzi

Efekty fizjologiczne w odpowiedzi na akupunkturę odnotowano u ludzi, zarówno w miejscu wkłucia igły, jak i w oddaleniu od tego miejsca. Wiele z tych reakcji fizjologicznych jest istotnych z punktu widzenia pacjentów doświadczających bólu przewlekłego. Techniki obrazowania ultradźwiękowego i optycznego wykazały, że w miejscu wprowadzenia igły przepływ krwi jest zwiększony lokalnie, ze stopniowym wzrostem, gdy igła jest wprowadzana głębiej i ręcznie stymulowana [27], co jest powszechne w przypadku wielu klinicznych technik akupunktury. Połączenie z układem nerwowym, a ostatecznie z mózgiem może wynikać z wprowadzenia igły do i poprzez głębokie i powierzchniowe warstwy powięzi, która jest cienką osłonką tkanki łącznej, która otacza i utrzymuje każdy narząd i mięsień na swoim miejscu [11]. Reakcja mózgu na stymulację akupunkturą, zaobserwowana przy użyciu technik, takich jak funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI), wykazała, że stymulacja igłami może wpływać na aktywność w wielu obszarach mózgu związanych z emocjami i przetwarzaniem poznawczym – nie tylko w obszarach reagujących na dotyk [9], potencjalnie przyczyniając się do zastosowania akupunktury w łagodzeniu bólu, który jest doświadczeniem wielowymiarowym. Badania obrazowania metodą pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) wykazały, że akupunktura zwiększa wiązanie do receptorów endorfin w obszarach mózgu odpowiedzialnych za przetwarzanie emocji [7], potwierdzając szeroko zakrojone badania podstawowe na temat modulowania akupunkturą własnych „endogennych” opioidów w mózgu. Jednak akupunktura jest procedurą złożoną, a efekty inne niż samo wprowadzanie igły powinny być również brane pod uwagę. Wiara pacjentów w terapię i bogata relacja pacjent-lekarz może również zmniejszyć ból przy terapii akupunkturą, co zostało zbadane poprzez jednoczesne obrazowanie aktywności mózgu u pacjentów i akupunkturzystów za pomocą hiperskanującego fMRI [4]. Rosnąca liczba badań włączyła obecnie obrazowanie mózgu do badań klinicznych nad akupunkturą, potwierdzając rolę plastyczności mózgu w zmniejszaniu bólu w trakcie stosowania akupunktury [20] oraz związek tego zjawiska z neuroprzekaznikami hamującymi w mózgu [21]. Badania te sugerują, że akupunktura jest wyjątkową formą terapii neuromodulacyjnych [23], ukierunkowanych na nerwy obwodowe, z wyraźnym wpływem na mózg, która ostatecznie zmniejsza intensywność i zaburzenia spowodowane przez ból.

Badania podstawowe

W badaniach na zwierzętach zbadano wiele mechanizmów działania akupunktury.

Może ona powodować miejscowe zmniejszenie bólu poprzez uwalnianie substancji, takich jak adenozyzna, w miejscu igłowania [5]. Inne mechanizmy obejmują i) aktywację lokalnych rdzeniowych szlaków hamujących, ii) hamujących zstępujących szlaków nadrdzeniowych, które powodują hamowanie zstępujące, oraz iii) obwodowe i/lub centralne uwalnianie endogennych peptydów opioidowych i innych mediatorów chemicznych, z których wszystkie mogą hamować przekazywanie bólu [6, 22, 35]. Badania na zwierzętach również dostarczają silnego wsparcia dla hipotezy o specyficzności akupunktów, szczególnie jeśli chodzi o określone wyniki i parametry ich stymulacji [14, 15]. Pionierskie badania z późnych lat 70. XX wieku pokazują, że akupunktura aktywuje określone szlaki autonomicznego układu nerwowego w celu modulowania motoryki przewodu pokarmowego w sposób zależny od regionu ciała [13, 28]. Nowsze badania zidentyfikowały grupę neuronów czuciowych odpowiadających na elektroakupunkturę o niskiej intensywności, aby móc modulować przeciwwzpalną oś nerw błędny – nadnercza. Co ważne, przestrzenne rozmieszczenie tych włókien nerwowych może identyfikować skuteczne i nieskuteczne punkty akupunkturowe do stymulacji [15], co jest potencjalnie ważnym faktem w stosowaniu akupunktury w leczeniu przewlekłego zapalenia i bólu.

Badania na zwierzętach mogą również wyjaśniać, dlaczego badania kliniczne akupunktury na ludziach są wyzwaniem, jeśli chodzi o projektowanie odpowiedniej kontroli pozorowanej akupunktury. Wiele stylów tradycyjnej akupunktury wymaga wprowadzenia igły na głębokość, która powoduje bolesność, drętwienie lub uczucie ciężkości, co prawdopodobnie wiąże się z aktywacją neuronów czuciowych, unerwiających głębokie partie powięzi [6, 11, 18]. Jednak powierzchowny naskórek i mieszki włosowe również zawierają gęstą sieć neuronów, a wprowadzenie igły do tej warstwy może również modulować ból [2, 17]. W związku z tym, powszechnie stosowane kontrole z pozorowaną akupunkturą, w której igły z tępych końcówkami nie penetrują skóry, ale tylko wydają się to robić i wytwarzają ostre uczucie igłowania, mogą aktywować tę powierzchowną sieć neuronów, potencjalnie prowadząc do złagodzenia bólu i lepszych wyników, w porównaniu z tabletkami placebo (patrz wyżej). W związku z tym badania nad akupunkturą skorzystałyby na badaniach mechanistycznych przy projektowaniu prawdziwie obojętnej kontroli placebo. Jednak przyszłe badania kliniczne mogłyby również uwzględnić bardziej pragmatyczne projekty prób, np. przeprowadzanie bezpośrednich porównań z innymi konwencjonalnymi terapiami.

Piśmiennictwo

- Chant B, Dieberg G, Madison J. Cross-cultural differences in acupuncture: A review. *Aust J Acupunct Chinese Med* 2016; 10:12-8. <https://hdl.handle.net/1959/11/19702>.
- Chen L-Z, Wang X-Y, Zhang X-N, Wan H-Y, Su Y-S, He W, Xie Y-K, Jing X-H. Electroacupuncture and moxibustion-like stimulation relieves inflammatory muscle pain by activating local distinct layer somatosensory afferent fibers. *Front Neurosci* 2021; 15:695152. doi: 10.3389/fnins.2021.695152.
- Deng D, Xu F, Wang Y, Ma L, Zhang T, Zhao W, Chen X. Efficacy of acupuncture combined with patient-controlled analgesia in the treatment of acute pain after back surgery: A meta-analysis. *Pain Res Manag* 2022 (4):1-14. Article ID 2551591. doi: 10.1155/2022/2551591.
- Ellingsen DM, Isenburg K, Jung C, Lee J, Gerber J, Mawla I, Sclocco R, Jensen KB, Edwards RR, Kelley JM, Kirsch I, Kaptchuk TJ, Napadow V. Dynamic brain-to-brain concordance and behavioral mirroring as a mechanism of the patient-clinician interaction. *Sci Adv* 2020;6:eabc1304. doi: 10.1126/sciadv.abc1304.
- Goldman N, Chen M, Fujita T, Xu Q, Peng W, Liu W, Jensen TK, Pei Y, Wang F, Han X, Chen J-F, Schnermann J, Takano T, Bekar L, Tieu K, Nedergaard M. Adenosine A1 receptors mediate local anti-nociceptive effects of acupuncture. *Nat Neurosci* 2010;13:883-8. doi: 10.1038/nn.2562.
- Han JS. Acupuncture analgesia: areas of consensus and controversy. *Pain* 2011;152:S41-S48. doi: 10.1016/j.pain.2010.10.012.
- Harris RE, Zubieta JK, Scott DJ, Napadow V, Gracely RH, Clauw DJ. Traditional Chinese acupuncture and placebo (sham) acupuncture are differentiated by their effects on mu-opioid receptors (MORs). *Neuroimage* 2009;47:1077-85. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.05.083>.
- Herman PM, Poindexter BL, Witt CM, Eisenberg DM. Are complementary therapies and integrative care cost-effective? A systematic review of economic evaluations. *BMJ Open*. 2012 Sep 3;2(5):e001046. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001046. PMID: 22945962; PMCID: PMC3437424.
- Huang W, Pach D, Napadow V, Park K, Long X, Neumann J, Maeda Y, Nierhaus T, Liang F, Witt CM. Characterizing acupuncture stimuli using brain imaging with fMRI—a systematic review and meta-analysis of the literature. *PLoS One* 2012;7:e32960. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032960>.
- Kaptchuk TJ, Stason WB, Davis RB, Legedza AR, Schnyer RN, Kerr CE, Stone DA, Nam BH, Kirsch I, Goldman RH. Sham device v inert pill: randomized controlled trial of two placebo treatments. *BMJ*. 2006 Feb 18;332(7538):391-7. doi: 10.1136/bmj.38726.603310.55. Epub 2006 Feb 1. PMID: 16452103.
- Langevin HM, Churchill DL, Wu J, Badger GJ, Yandow JA, Fox JR, Krag MH. Evidence of connective tissue involvement in acupuncture. *Faseb J* 2002;16:872-4. <https://doi.org/10.1096/fj.01-0925fj>.
- Li D-H, Su Y-F, Fan H-F, Guo N, Sun C-X. Acupuncture combined with three-step analgesic drug therapy for treatment of cancer pain: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Evid-based Complement Altern Med*. 2021; 2021, Article ID 5558590, 12 pages. doi: 10.1155/2021/5558590.
- Li YQ, Zhu B, Rong PJ, Ben H, Li YH. Neural mechanism of acupuncture-modulated gastric motility. *World J Gastroenterol* 2007;13:709-16. doi: 10.3748/wjg.v13.i5.709.
- Liu S, Wang ZF, Su YS, Ray RS, Jing XH, Wang YQ, Ma Q. Somatotopic organization and intensity dependence in driving distinct NPY-expressing sympathetic pathways by electroacupuncture. *Neuron* 2020;108:436-50. doi: 10.1016/j.neuron.2020.07.015.
- Liu S, Wang Z, Su Y, Qi L, Yang W, Fu M, Jing X, Wang Y, Ma Q. A neuroanatomical basis for electroacupuncture to drive the vagal-adrenal axis. *Nature* 2021;598:641-5. doi: 10.1038/s41586-021-04001-4.
- Ma Q. Somatotopic organization of autonomic reflexes by acupuncture. *Curr Opin Neurobiol* 2022;76:102602. doi: 10.1016/j.conb.2022.102602.
- Ma Q. A functional subdivision within the somatosensory system and its implications for pain research. *Neuron* 2022;110:749-69. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2021.12.015>.
- MacPherson H, Vertosick EA, Lewith G, Linde K, Sherman KJ, Witt CM, Vickers AJ; on behalf of the Acupuncture Trialists Collaboration. Influence of control group on effect size in trials of acupuncture for chronic pain: a secondary analysis of an individual patient data meta-analysis. *PLoS One* 2014;9:e93739. doi: 10.1371/journal.pone.0093739. PMID: 24705624; PMCID: PMC3976298.
- MacPherson H, Vertosick EA, Foster NE, Lewith G, Linde K, Sherman KJ, Witt CM, Vickers AJ. The persistence of the effects of acupuncture after a course of treatment: A meta-analysis of patients with chronic pain. *Pain* 2017;158:784-93. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000747. PMID: 27764035; PMCID: PMC5393924.
- Maeda Y, Kim H, Kettner N, Kim J, Cina S, Malatesta C, Gerber J, McManus C, Ong-Sutherland R, Mezzacappa P, Libby A, Mawla I, Morse LR, Kaptchuk TJ, Audette J, Napadow V. Rewiring the primary somatosensory cortex in carpal tunnel syndrome with acupuncture. *Brain* 2017;140:914-27. doi: 10.1093/brain/awx015. PMID: 28334999; PMCID: PMC5837382.
- Mawla I, Ichescio E, Zöllner HJ, Edden RAE, Chenevert T, Buchtel H, Bretz MD, Sloan H, Kaplan CM, Harte SE, Mashour GA, Clauw DJ, Napadow V, Harris RE. Greater somatosensory afference with acupuncture increases primary somatosensory connectivity and alleviates fibromyalgia pain via insular γ -aminobutyric acid: A Randomized Neuroimaging Trial. *Arthritis Rheumatol*. 2021 Jul;73(7):1318-1328. doi: 10.1002/art.41620. Epub 2021 May 31. PMID: 33314799.
- Mayer DJ. Biological mechanisms of acupuncture. *Prog Brain Res*. 2000; 122:457-77. doi: 10.1016/s0079-6123(08)62157-3. PMID: 10737077.
- Napadow V. When a white horse is a horse: Embracing the (obvious?) overlap between acupuncture and neuromodulation. *J Altern Complement Med* 2018;24:621-3. <http://doi.org/10.1089/acm.2018.29047>.
- Nicolian S, Butel T, Gambotti L, Durand M, Filipovic-Pierucci A, Mallet A, Kone M, Durand-Zaleski I, Dommergues M. Cost effectiveness of acupuncture versus standard care for pelvic and low back pain in pregnancy: A randomized controlled trial. *PLoS ONE* 2019;14:e0214195. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214195>.
- Nielsen A, Dusek JA, Taylor-Swanson L, Tick H. Acupuncture therapy as an evidenced-based nonpharmacologic strategy for comprehensive acute pain care: The Academic Consortium Pain Task Force White Paper Update. *Pain Med* 2022; 23:1582-612. doi: 10.1093/pm/pnac056. PMID: 35380733; PMCID: PMC9434305.
- Pavlov VA, Tracey KJ. Neural regulation of immunity: molecular mechanisms and clinical translation. *Nat Neurosci* 2017; 20:156-66. <https://doi.org/10.1038/nn.4477>.
- Sandberg M, Lundberg T, Lindberg LG, Gerde B. Effects of acupuncture on skin and muscle blood flow in healthy subjects. *Eur J Appl Physiol* 2003;90:114-9. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0825-3>.
- Sato A. Neural mechanisms of autonomic responses elicited by somatic sensory stimulation. *Neurosci Behav Physiol* 1997;27:610-21. doi: 10.1007/bf02463910. PMID: 9353786.
- Ulloa L. Electroacupuncture activates neurons to switch off inflammation. *Nature* 2021;598:573-4. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02714-0>.
- Vickers AJ, Vertosick EA, Lewith G, MacPherson H, Foster NE, Sherman KJ, Irnich D, Witt CM, Linde K; Acupuncture Trialists' Collaboration. Acupuncture for chronic pain: Update of an individual patient data meta-analysis. *J Pain*. 2018 May;19(5):455-474. doi: 10.1016/j.jpain.2017.11.005. Epub 2017 Dec 2. PMID: 29198932; PMCID: PMC5927830.
- Wang H, Yang G, Wang S, Zheng X, Zhang W, Li Y. The most treated acupuncture indications in the United States: A cross-sectional study. *Am J Chin Med*. 2018 Oct 9;1-33. doi: 10.1142/S0192415X18500738. PMID: 30298749.
- Witt CM, Pach D, Brinkhaus B, Wruck K, Tag B, Mank S, Willich SN. Safety of acupuncture: results of a prospective observational study with 229,230 patients and introduction of a medical information and consent form. *Forsch Komplementmed*. 2009 Apr;16(2):91-7. doi: 10.1159/000209315. Epub 2009 Apr 9. PMID: 19420954.
- Woods B, Manca A, Weatherly H, Saramago P, Sideris E, Giannopoulou, Rice S, Corbett M, Vickers A, Bowes M, MacPherson H, Sculpher M. Cost-effectiveness of adjunct nonpharmacological interventions for osteoarthritis of the knee. *PLoS ONE* 2017;12:e0172749. doi: 10.1371/journal.pone.0172749.
- Zhan J, Wei X, Tao C, Yan X, Zhang P, Chen R, Dong Y, Chen H, Liu J, Lu L (2022) Effectiveness of acupuncture combined with rehabilitation training vs. rehabilitation training alone for post-stroke shoulder pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Med*. 2022; 9:947285. doi: 10.3389/fmed.2022.947285.
- Zhao ZQ. Neural mechanism underlying acupuncture analgesia. *Prog Neurobiol* 2008;85:355-75. doi: 10.1016/j.pneurobio.2008.05.004.
- Zhou Q, Shenyu W, Zhu H, Hu Y, Liu Y, Yang H, Zeng S, Chai S, Li J, Tao M. Acupuncture and moxibustion combined with cupping for the treatment of post-herpetic neuralgia: A meta-analysis. *Medicine* 2021; 100:31(e26785). doi: 10.1097/MD.00000000000026785.

Recenzenci

- **Richard Harris, PhD**, Professor, Chronic Pain and Fatigue Research Center, Department of Anesthesiology, University of Michigan, United States
- **Xianghong Jing, PhD**, Professor, Institute of Acupuncture and Moxibustion, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing, China
- **Claudia Witt, MD, MBA**, Professor Dr Med, The Institute for Complementary and Integrative Medicine, University of Zurich and University Hospital Zurich, Switzerland
- **Ian Gilron, MD, MSc, FRCPC**, Professor, Clinical Pain Research, the Center of Neuroscience Studies, Queen's University in Kingston, Ontario, Canada