

АКУПУНКТУРА. МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АКТИВНЫЕ ТОЧКИ

Татьяна МАСЛОВА

Департамент Микроэлектроники и Биомедицинской Инженерии, группа MN-231M, Факультет Вычислительной Техники, Информатики и Микроэлектроники, Технический Университет Молдовы, Кишинев, Республика Молдова

Автор-корреспондент: Татьяна Маслова, tatiana.maslova@mib.utm.md

Координатор/ научный руководитель: **Сергей РАИЛЯН**, доктор, Центра Нанотехнологий и Наносенсоров, Факультет Вычислительной Техники, Информатики и Микроэлектроники, Технический Университет Молдовы, Кишинев, Республика Молдова

Аннотация. В данной работе проведен анализ различных устройств и методов, используемых для воздействия на активные акупунктурные точки. Кратко изложены основные понятия о том, что такое акупунктура, что такое активные точки и где они расположены на теле человека. Описаны методы их поиска и устройства, которые для этого используются, а также устройства и методы для терапевтического влияния на них. В ходе исследования рассмотрены принципы функционирования этих устройств и методов с целью определения наиболее эффективного способа воздействия. Основное внимание статьи уделено выявлению оптимальных методологий, способных обеспечить максимальное воздействие на активные точки и достижение желаемых терапевтических результатов. Проведен анализ преимуществ и недостатков различных устройств и методов, на основе наиболее применяемых на данный момент. На основе проведенного анализа планируется спроектировать устройство, которое использует наиболее современные и эффективные методы терапии через акупунктурные точки. Работа позволяет лучше понять механизмы воздействия на организм через акупунктурные точки и выбрать наиболее оптимальный метод для конкретных клинических ситуаций, что может способствовать улучшению результатов терапии и качества жизни пациентов. Кроме того, при удачном проектировании и реализации прибора планируется исследовать вопрос о положительном или отрицательном действии акупунктуры с помощью этого устройства, тем самым подтвердить или опровергнуть эффективность терапии, что является предметом для дискуссий в научном сообществе.

Ключевые слова: Акупунктура, активные точки, методы, терапия, устройство.

Введение

Акупунктура — это метод лечения, который происходит из китайской медицины и известен ещё из древности(чжэнь-цзю). Китайцы считали, что в организме человека существует сеть каналов, называемых меридианами, по которым циркулирует энергия, называемая чи - жизненная сила. Важно заметить, что на тему воздействия акупунктуры ведётся множество дискуссий из-за того, что процессы, которые происходят в организме при этой процедуре недостаточно изучены, а проводившиеся исследования – посчитались недостаточной доказательной базой из-за трудностей организации двойного слепого исследования [1], и на данный момент она считается формой альтернативной медицины. Однако некоторое положительное действие всё-таки доказано [2]. Суть процедуры в том, что тонкие иглы вводятся в определенные точки на теле, расположенные вдоль меридианов, чтобы восстановить баланс энергии в организме. Эволюционным ответвлением акупунктуры является электроакупунктура.

Акупунктурные точки — это специфические места на теле, которые используются для воздействия иглами во время акупунктуры. В традиционной китайской медицине

существует более 360 акупунктурных точек, каждая из которых имеет свои уникальные свойства и может быть использована для лечения различных состояний. Эти точки выявлены путём многолетнего опыта, и составлены специальные акупунктурные карты, кроме этого, эти точки определяются специальными приборами.

В данной работе будут рассмотрены существующие на данный момент методы акупунктуры, для выявления наиболее действенных из них и проектирования устройства, с помощью которого можно исследовать этот процесс, а также улучшить результаты терапии.

Существует несколько методов для поиска активных акупунктурных точек (АТ):

- **Пальпация** (изменения в тоне мышц или чувствительность касания).
- **Термография** (отличительные температурные характеристики)
- **Измерение биоэлектрических сигналов** (области с измененной активностью электрических сигналов).
- **Акупунктурные карты** (идентифицированы и картированы на протяжении многих лет практики)
- **Измерение электрической проводимости** (высокая электрическую проводимость из-за увеличенной концентрации биологически активных веществ в этой области).

Среди современных, применяемых, практик можно выделить несколько методов для воздействия на активные точки:

- **Традиционная иглотерапия** – акупунктура (введение тонких игл в активные акупунктурные точки на теле пациента)
- **Электростимуляция** (подача слабых электрических электродами или иглами)
- **Лазерная терапия** (низкоуровневый лазерный свет)
- **Массаж** (стимуляции акупунктурных точек давлением, применение разных техник, приспособлений - акупунктурные массажные коврики)
- **Тепло-терапия** (использование горячих компрессов или горячих камней для циркуляции крови и расслабления мышц вокруг точек).

Рассмотрим преимущества и недостатки этих методов.

Традиционная иглотерапия (акупунктура)

- преимущества: доказанная эффективность, индивидуализация лечения, отсутствие побочных эффектов.
- недостатки: неприятные ощущения, необходимость в квалифицированном специалисте.

Электростимуляция

- преимущества: эффективность, индивидуализация, безопасность.
- недостатки: неудобство, необходимость обучения.

Лазерная терапия

- преимущества: безболезненность, удобство, безопасность.
- недостатки: ограниченная глубина проникновения, дороговизна.

Массаж

- преимущества: доступность, расслабление тела и улучшение кровообращения
- недостатки: ограниченная точность и эффективность, ограниченные возможности

Тепло-терапия

- преимущества: комфортная процедура, улучшение кровообращения
- недостатки: ограниченная глубина проникновения, ограниченная область воздействия

Таким образом самой эффективной по множеству факторов является электроакупунктура, из-за индивидуализации метода, наибольшей степени воздействия и безопасности. Принцип воздействия прибора и поиска активных точек: электроды

постоянного тока накладываются на тело, между ними создаётся электрическое поле. Оно воздействует на состояние ионов в клетках и тканях, стимулирует перемещение ионов и приводит к возникновению ряда сложных процессов.

В области отрицательного электрода – катода происходит накопление положительных ионов. Это делает клеточные мембраны более рыхлыми и повышает их проницаемость, что ведет к увеличению возбудимости клеток. В области положительного электрода - анода мембраны клеток уплотняются из-за накопления отрицательных ионов, что снижает их возбудимость.

Проводимость электрического тока через различные слои тканей зависит от их сопротивления. Когда электрический ток проникает в живые ткани, их сопротивление изменяется — при повышении напряжения сопротивление снижается, соответственно проводимость растёт. Таким образом осуществляется поиск АТ - обычно они имеют более высокую электрическую проводимость из-за увеличенной концентрации биологически активных веществ в этой области.

Для электроакупунктурного воздействия используются постоянный и импульсный токи. Среди реализованных приборов преобладают следующие типы:



Рисунок 1. Приборы для электроакупунктуры (стационарный справа [3] и мобильный слева [4])

Каждый из приборов представленный на рисунке выше имеет свои преимущества и недостатки. Прибор слева мобилен, имеет несколько игл, сосредоточенных на расстоянии для более лёгкого поиска АТ. Однако второй прибор имеет расширенный функционал и больше подходит для исследований.

Ниже представлена структурная диаграмма для устройства:

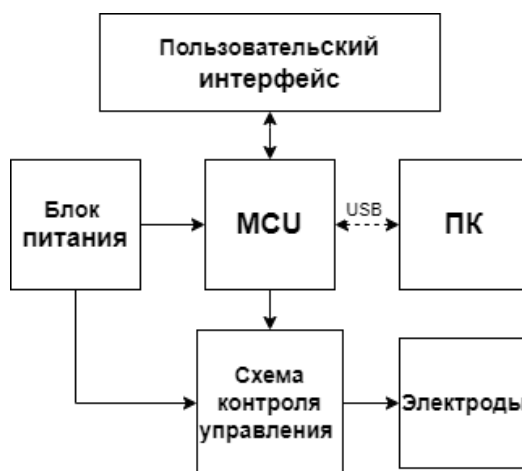


Рисунок 2. Структурная диаграмма для устройства

Блок 1 – блок питания, для питания схемы.

Блок 2 – Microcontroller (MCU) - главный блок устройства. Он осуществляет взаимодействие между периферийными устройствами, управляет всеми процессами устройства, осуществляет контроль данных и расчет необходимых значений.

Блок 3 – Пользовательский интерфейс: представленный экраном для отображения данных, кнопками, светодиодной индикацией.

Блок 4 – блок установления необходимыми настройками через персональный компьютер. Подключением через USB происходит устранения неполадок, прошивка микроконтроллера.

Блок 5 – Схема управления электродами(может отличаться в зависимости от используемого метода, типа тока и принципиальной схемы).

Блок 6 – электроды (иглы).

Выводы

Акупунктура, пришедшая к нам ещё из древней китайской медицины, продолжает привлекать внимание и вызывать интерес ученых, врачей и пациентов и в современном мире. Продолжаются исследования механизмов ее действия, ведутся дискуссии в научных сообществах, публикуются научные исследования, подтверждающие и опровергающие ее эффективность в лечении различных заболеваний и состояний.

Электроакупунктура, как её эволюционное и более эффективное применение, благодаря связи с электроникой и её огромным потенциалом – позволит исследовать действие этой терапии намного глубже. Исследования, уже проведенные на данный момент, показывают, что при нахождении правильной комбинации входных параметров, терапия всё же оказывает действие [5], а значит имеет потенциал развития и может стать одним из безопасных методов, который позволит лечить широкий спектр различных заболеваний без медикаментозного вмешательства! Это метод уже является доступным и помогает в облегчении болей, мышечных спазмов, стимуляции кровообращения, снижении стресса, тревоги, депрессии, улучшении качества сна, улучшении функций пищеварения, и т. д. [1, 6-9]. Однако не стоит забывать, что акупунктура нуждается в дальнейшем исследовании, и не стоит воспринимать её, как панацею от всех болезней: прежде чем применять эту практику – стоит ознакомиться с критикой [10-16].

В данной работе проведен анализ преимуществ и недостатков различных методов акупунктуры, применяемых на данный момент. На основе проведенного анализа планируется спроектировать устройство, для выявления наиболее эффективного воздействия и исследования акупунктуры в целом.

Благодарности: Автор благодарна консультанту проекта Сергею Драгуцану и куратору проекта Сергею Раилян за оказанную поддержку при реализации данного проекта. Исследование выполнено при поддержке Государственной программы ЛАЙФТЕК «Инновации в биомедицинской инженерии: перспективные технологии и приложения для сбора, обработки и анализа данных». 020404 Технического университета Молдовы.

Библиография

- [1] Акупунктура. Практическое руководство / Ханс-Ульрих Хекер, Ангелика Стивлинг, Элмар Т. Пекер, Йорг Кастнер; пер. с англ. — М.: МЕДпресс-информ, 2009.
- [2] World Health Organization Zhang X: Acupuncture: Review and Analysis of Reports on Controlled Clinical Trials. World Health Organization (2003).
- [3] “Электрический мышечный Стимулятор”, “онлайн-магазин”, *aliexpress.ru*, Accessed: Apr. 14, 2024. [Online]. Available:

- https://aliexpress.ru/item/1005004305883915.html?sku_id=12000028695749647&spm=search_results.0.429b264dDwzqFp
- [4] “Устройство для электроакупунктуры "Electro Acupuncture”, *www.zeptros.ru*, Accessed: Apr. 14, 2024. [Online]. Available: <http://www.zeptros.ru/indexc187.php?productID=525>
- [5] Xuke Han , Yang Gao , Xuan Yin , Zhangjin Zhang , Lixing Lao, Qiu Chen1 and Shifen Xu2, “The mechanism of electroacupuncture for depression on basic research: a systematic review”, *Chinese Medicine*, vol. 17, pp. 9–10, 10 February 2021, doi.org/10.1186/s13020-021-00430-5.
- [6] Стояновский Д., “Справочник по иглоукальванию и прижиганию”, Кишинев: Картя Молдовеняскэ, vol. 256, pp. 9–10, 1977.
- [7] Electrodermal Screening (англ.). Cancer.org. American Cancer Society (1 nov. 2008).
- [8] Chiu H. Y., Hsieh Y. J., Tsai P. S. Acupuncture to Reduce Sleep Disturbances in Perimenopausal and Postmenopausal Women: A Systematic Review and Meta-analysis, *Obstetrics and Gynecology : journal*. — 2016. — March (vol. 127, no. 3). — P. 507—515. —
- [9] Linde K., Allais G., Brinkhaus B., Fei Y., Mehring M., Vertosick E. A., Vickers A., White A. R. Acupuncture for the prevention of episodic migraine, *Cochrane Database of Systematic Reviews : journal*. — 2016. — June (vol. 6, no. 6). — P. CD001218. — doi:10.1002/14651858.CD001218.pub3. — PMID 27351677. — PMC 4977344.
- [10] Ernst, Edzard. Acupuncture — a critical analysis., *Journal of Internal Medicine journal*. — 2006. — February (vol. 259, no. 2). — P. 125—137. — doi:10.1111/j.1365-2796.2005.01584.. — PMID 16420542.
- [11] Madsen M. V., Gøtzsche P. C., Hróbjartsson A. Acupuncture treatment for pain: systematic review of randomised clinical trials with acupuncture, placebo acupuncture, and no acupuncture groups (англ.) // *BMJ : journal*. — 2009. — Vol. 338. — P. a3115. — PMID 19174438.
- [12] Barrett S. Be Wary of Acupuncture, Qigong, and "Chinese Medicine". *Quackwatch* (12 января 2011).
- [13] Baran G. R., Kiana M. F., Samuel S. P. Chapter 2: Science, Pseudoscience, and Not Science: How Do They Differ? , *Healthcare and Biomedical Technology in the 21st Century*. — Springer, 2014. — P. 19—57. — ISBN 978-1-4614-8540-7. — doi:10.1007/978-1-4614-8541-4_2.. — «various pseudosciences maintain their popularity in our society: acupuncture, astrology, homeopathy, etc.».
- [14] Singh S., Ernst E. *Trick Or Treatment: The Undeniable Facts about Alternative Medicine* : [арх. 20 мая 2021]. — New York : W. W. Norton & Company, 2008. — ISBN 9780393069860.
- [15] Patrick C Y Woo, Ada W C Lin, Susanna K P Lau, Kwok-Yung Yuen Acupuncture transmitted infections , *BMJ* 2010; 340:c1268 doi: 10.1136/bmj.c1268 (18.03.2010)
- [16] Paton M. *Is Traditional Chinese Medicine Science? What Chinese Scientists Think*, 16th Biennial Conference of the Asian Studies Association of Australia. Wollongong, 2006