

ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ЕФЕКТУ ПЛАЦЕБО В ФУНКЦІОНУВАННІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Ткаченко Сергій Сергійович

кандидат медичних наук,

ДЗ «Дніпровський державний медичний університет»

ORCID: 0000-0002-8828-8349

Родинський Олександр Георгійович

доктор медичних наук,

ДЗ «Дніпровський державний медичний університет»

ORCID: 0000-0002-8011-6104

Гуревич Євгенія Олегівна

студентка 2-го курсу,

ДЗ «Дніпровський державний медичний університет»

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6175/>

Ефект плацебо є феноменом, при якому пацієнт відчуває покращення стану здоров'я після отримання неактивної речовини або процедури, що не має специфічної терапевтичної дії. Метою даного дослідження є аналіз робіт, присвячених впливу ефекту плацебо на фізіологічні параметри серцево-судинної системи на основі наукових статей, опублікованих у базі даних PubMed.

Ефект плацебо реалізується через складні нейробиологічні механізми, які включають активацію ЦНС, модуляцію АНС та зміни в нейроендокринній регуляції [1, 2]. Очікування позитивного результату від лікування може активувати певні області мозку, такі як префронтальна кора та передня поясна кора, які відповідають за обробку емоцій та очікувань [3]. Ці області мозку беруть участь у формуванні очікувань та емоційних реакцій на лікування. Коли пацієнт вірить у ефективність терапії, ці області активуються, що сприяє вивільненню нейромедіаторів, таких як дофамін та ендорфіни [4]. Дофамін, зокрема, відіграє ключову роль у системі винагороди мозку, посилюючи відчуття задоволення та зменшуючи сприйняття болю [5]. Ендорфіни діють як природні знеболювальні, знижуючи відчуття дискомфорту та сприяючи релаксації [6].

Плацебо може впливати на баланс між симпатичною та парасимпатичною гілками АНС [7]. Очікування позитивного ефекту може знизити активність симпатичної нервової системи, та підвищити активність парасимпатичної нервової системи, яка сприяє відпочинку та відновленню [8]. Це призводить до зниження частоти серцевих скорочень та артеріального тиску, оскільки зменшується викид норадреналіну та адреналіну. Ці гормони підвищують серцеву діяльність та звужують судини, зв'язуючись із β 1-адренорецепторами серця, що збільшує силу та частоту серцевих скорочень, а також активуючи α 1-адренорецептори в судинах, що спричиняє їх звуження та, відповідно, підвищення артеріального тиску [3].

Очікування позитивного ефекту також може знижувати рівень стресових гормонів, таких як кортизол [9]. Кортизол виробляється наднирковими залозами у відповідь на стрес та підвищує рівень глюкози в крові, підсилює серцеву діяльність та сприяє звуженню судин [6]. Зниження рівня кортизолу під впливом плацебо може відбуватися через активацію парасимпатичної нервової системи та зменшення сприйняття стресу, що сприяє розширенню судин та покращенню серцево-судинної функції.

Активація парасимпатичної нервової системи здійснюється через вплив блукаючого нерва, який знижує частоту серцевих скорочень та послаблює вплив симпатичної нервової системи. Це призводить до зниження рівня норадреналіну та зменшення тону судин. Розширення судин відбувається внаслідок зниження активності α 1-адренорецепторів та підвищення рівня оксиду азоту (NO), який розслаблює гладкі м'язи судин, що сприяє зниженню артеріального тиску та покращенню кровообігу [5].

Дослідження показують, що плацебо може впливати на артеріальний тиск у пацієнтів з гіпертензією [10]. У деяких клінічних випробуваннях спостерігалось зниження систолічного та діастолічного тиску у пацієнтів, які отримували плацебо [7]. Це може бути пов'язано з активацією парасимпатичної нервової системи та зниженням рівня стресу, що призводить до розширення судин та зниження периферичного опору [3]. Зокрема, зменшення викиду норадреналіну призводить до послаблення активності α 1-адренорецепторів, що сприяє розслабленню гладких м'язів судин та їх розширенню. Це, у свою чергу, знижує загальний периферичний опір, оскільки розширені судини забезпечують легший кровотік. Як наслідок, артеріальний тиск знижується, що покращує кровообіг і зменшує навантаження на серце, тим самим знижуючи ризик серцево-судинних ускладнень, таких як інфаркт міокарда або інсульт [4].

Плацебо може впливати на ЧСС через модуляцію АНС [2]. Основний механізм цього впливу пов'язаний зі зниженням активності симпатичної нервової системи та підвищенням активності парасимпатичної нервової системи [5]. Зменшення симпатичної активності веде до зниження викиду адреналіну та норадреналіну, які взаємодіють із β 1-адренорецепторами серця, збільшуючи силу та частоту його скорочень. Водночас посилення парасимпатичного впливу супроводжується підвищенням секреції ацетилхоліну, який діє через M2-рецептори в синусовому вузлі серця, уповільнюючи його роботу та знижуючи ЧСС [9]. Такий механізм особливо виражений у пацієнтів із підвищеним рівнем тривожності, оскільки очікування позитивного ефекту може сприяти зменшенню стресу та тривоги, що додатково посилює активацію парасимпатичної нервової системи. Зниження рівня кортизолу та катехоламінів у відповідь на очікуваний терапевтичний ефект також сприяє зменшенню навантаження на серце, зниженню ЧСС і покращенню загального стану серцево-судинної системи [10].

Варіабельність серцевого ритму (ВСР) є важливим показником функціонального стану АНС та загальної адаптивності серцево-судинної системи [6]. ВСР відображає коливання інтервалів між послідовними серцевими

скороченнями (RR-інтервалами), що є результатом динамічної взаємодії між симпатичною та парасимпатичною регуляцією серцевої діяльності [8]. Висока ВСР вважається маркером хорошої автономної регуляції серця і пов'язана зі знизеним ризиком серцево-судинних захворювань, тоді як низька ВСР є предиктором серцево-судинних ускладнень, включаючи раптову серцеву смерть [4]. Останні дослідження вказують на можливий вплив плацебо на підвищення ВСР [1]. Це явище пов'язане з декількома механізмами. Плацебо може сприяти знизенню активності симпатичної нервової системи та підвищенню активності парасимпатичної системи, що домінує у стані спокою [9]. Очікування позитивного ефекту від лікування може активувати префронтальну кору, що через низхідні нейронні шляхи впливає на ядро блукаючого нерва [3]. Це, у свою чергу, підсилює парасимпатичну модуляцію серцевого ритму, підвищуючи ВСР [7]. Додатково, кортизол зазвичай сприяє знизенню ВСР через стимуляцію симпатичної нервової системи [5].

Відомо, що ефект плацебо може зменшувати рівень кортизолу за рахунок знизення психологічного стресу та тривожності, що позитивно впливає на баланс між симпатичним та парасимпатичним тонусом [2]. Оскільки дофамін відіграє ключову роль у системі винагороди [1], його вивільнення під впливом плацебо може сприяти розслабленню та знизенню напруженості серцево-судинної системи [6]. Деякі дослідження показують, що підвищення рівня дофаміну асоціюється з покращенням ВСР, що може бути ще одним шляхом реалізації ефекту плацебо [8]. Відомо, що психологічні фактори, такі як тривожність та депресія, можуть негативно впливати на ВСР, сприяючи дисбалансу між симпатичною та парасимпатичною активністю [10]. Пацієнти, які очікують позитивного ефекту від лікування (навіть якщо воно є плацебо), можуть демонструвати знизення рівня тривожності, що, в свою чергу, сприяє підвищенню ВСР [4].

Висновок. Ефект плацебо реалізується через активацію ЦНС, модуляцію АНС та зміни в нейроендокринній регуляції та може бути як очікуваним, так і несподіваним, що необхідно враховувати при проведенні досліджень та роботі з пацієнтами. Цей ефект продовжує широко досліджуватись в медицині, оскільки він може суттєво впливати на результати лікування та клінічних випробувань.

Список літератури:

1. Benedetti F. Placebo effects: understanding the mechanisms in health and disease. Oxford: Oxford University Press, 2008. 295 p. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199559121.001.0001.
2. Colloca L., Barsky A. J. Placebo and nocebo effects // The New England Journal of Medicine. 2020. Vol. 382, No. 6. P. 554-561. PMID: 32023375. DOI: 10.1056/NEJMr1907805.
3. Geuter S., Koban L., Wager T. D. The cognitive neuroscience of placebo effects: concepts, predictions, and physiology // Annual Review of Neuroscience. 2017. Vol. 40. P. 167-188. PMID: 28399689. DOI: 10.1146/annurev-neuro-072116-031132.

4. Evers A. W. M., Colloca L., Blease C. et al. Implications of placebo and nocebo effects for clinical practice: expert consensus // *Psychotherapy and Psychosomatics*. 2018. Vol. 87, No. 4. P. 204-210. PMID: 29895014. DOI: 10.1159/000490354.
5. Colloca L. The placebo effect in pain therapies // *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*. 2019. Vol. 59. P. 191-211. PMID: 30216744. DOI: 10.1146/annurev-pharmtox-010818-021542.
6. Thayer J. F., Lane R. D. The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality // *Biological Psychology*. 2007. Vol. 74, No. 2. P. 224-242. PMID: 17182165. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2005.11.013.
7. Nishida Y., Yamada S., Nakagawa Y., Aoyama T. The influence of interest in tasks on the autonomic nervous system // *Heliyon*. 2022. Vol. 8, No. 5. Article e09553. PMID: 35663761. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e09553.
8. Frisaldi E., Shaibani A., Benedetti F. Understanding the mechanisms of placebo and nocebo effects // *Swiss Medical Weekly*. 2020. Vol. 150. Article w20340. PMID: 32920787. DOI: 10.4414/smw.2020.20340.
9. Kirsch I. Response expectancy and the placebo effect // *International Review of Neurobiology*. 2018. Vol. 138. P. 81-93. PMID: 29681336. DOI: 10.1016/bs.irn.2018.01.003.
10. Saadi D., Tirosh E., Schnell I. The relationship between city size and carbon monoxide (CO) concentration and their effect on heart rate variability (HRV) // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18, No. 2. Article 788. PMID: 33477714. DOI: 10.3390/ijerph18020788.

ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ «СОННОГО ПАРАЛІЧУ»

Ткаченко Сергій Сергійович

кандидат медичних наук,

ДЗ «Дніпровський державний медичний університет»

ORCID: 0000-0002-8828-8349

Родинський Олександр Георгійович

доктор медичних наук,

ДЗ «Дніпровський державний медичний університет»

ORCID: 0000-0002-8011-6104

Гуревич Євгенія Олегівна

студентка 2-го курсу,

ДЗ «Дніпровський державний медичний університет»

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6169/>

Сон складається з двох основних фаз – повільного (NREM) та швидкого (REM) сну. Під час NREM-фази спостерігається зниження м'язового тону, відбувається відновлення ресурсів, зниження активності мозку та серцево-судинної системи. REM-фаза характеризується високою ЕЕГ активністю мозку,