

Як мозок впливає на серцево-судинне здоров'я?

Безшейко В.Г.¹

¹Редакція журналу

Анотація

В статті розглянуті механізми регулювання мозком відповіді на стресові стимули, а також представлені дані нового дослідження, яке було сфокусоване на детальному аналізі змін у мозку у осіб із надмірним кардіоваскулярним реагуванням на стрес.

Ключові слова: мозок, кардіоваскулярний, реактивність, стрес, психосоматика, психофізіологія

1 Актуальність

Як відомо, як гострий так і хронічний психологічний стрес запускає цілий каскад реакцій в організмі. Вивчення механізмів фізіологічного та патофізіологічного впливу стресу на організм почалось в першій половині 20 століття із класичних робіт Волтера Кенона та Ганса Сельє й активно продовжується зараз.

Гострий психологічний стрес призводить до швидких кардіоваскулярних реакцій, включаючи прискорення частоти серцевих скорочень та підвищення артеріально тиску. Подібні реакції еволюційно давали можливість енергетично забезпечувати відповідні захисні поведінкові реакції (реакція боротьби або втечі).

Однак не всі люди однакові у подібних реакціях. Їх сила може варіювати у доволі широких межах. У деяких індивідів існує тенденція до надмірного реагування на потенційно стресові події із перебільшеними метаболічними і, особливо, кардіоваскулярними змінами, які не відповідають силі стресору. На відміну від інших людей, такі особи знаходяться у групі підвищеного ризику щодо розвитку артеріальної гіпертензії, швидкої прогресії

атеросклерозу та смертності від серцево-судинних причин [1].

2 Механізми кардіоваскулярної реактивності

Зміни у серцево-судинній системі під дією гострого стресу (прискорення серцебиття, підвищення тиску тощо) обумовлені змінами у автономній нервовій системі, яка іннервує в тому числі серце та судини. Зазвичай це підвищення активності симпатичної нервової системи та зниження – парасимпатичної.

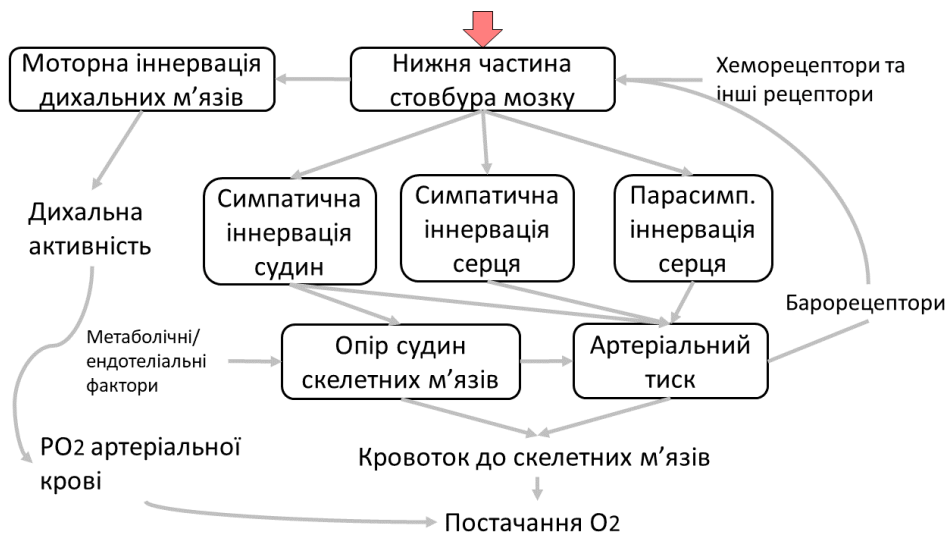
Умовно в головному мозку процес регуляції змін у організмі під дією стресу можна розділити на верхній та нижній рівень. У нього залучені кора, підкіркові структури (лімбічна система), які зображені на рис. 1 стовбур мозку із центрами автономної регуляції та відповідними шляхами, що зображені на рис. 2. Окрім автономної нервової системи він забезпечується також гіпоталамо-гіпофізарно-наднирковою віссю.

Рис. 1: Регуляція серцево-судинної системи під дією стресу за допомогою ЦНС, верхній рівень.



*Більшість всіх сенсорних сигналів, окрім таких від органів нюху, проходять через таламус, який виконує інтегративну роль. Окрім автономної нервової системи адаптацію до гострого та хронічного стресу забезпечує гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникова вісь.

Рис. 2: Регуляція серцево-судинної системи під дією стресу за допомогою ЦНС, нижній рівень.



*Механізм зворотного фізіологічного зв'язку забезпечується за допомогою різних рецепторів, які знаходяться в певних ділянках судин та серця.

3 Нові дані

В рамках нового дослідження вчені із Піттсбурзького університету (Pittsburg University), США, провели детальний аналіз цієї проблеми, а саме визначення патологічних механізмів надмірного реагування на стрес у схильних до цього осіб [2]. В теорії це може дозволити розробити ефективні засоби профілактики серцево-судинних захворювань.

Загальна вибірка складала 310 осіб у віці 30-51 рік. Особи пройшли детальне обстеження за допомогою функціонального МРТ та вимірювання артеріального тиску перед проведенням дослідження та під час дії потенційно стресових факторів. У якості стресового фактору вчені використали спеціальну батарею тестів, яка доступна на офіційному сайті Піттсбургського університету. Вона дозволяє як забезпечити необхідний стресовий рівень, так і оцінити його вплив в межах завдань когнітивного функціонування.

Таким чином, у вчених була можливість оцінити роботу мозку у спокої та у стресовий період за допомогою нейровізуалізації та спеціальних тестів. Також окремо оцінювались зміни артеріального тиску, як маркера серцево-судинної реактивності на стресовий фактор.

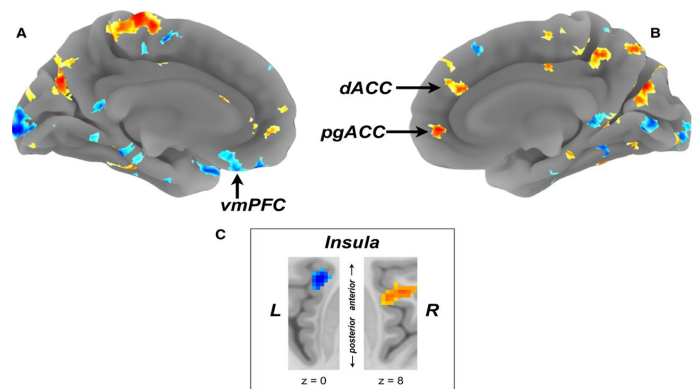
Згідно із результатами у осіб із схильністю до надмірного кардіоваскулярного реагування відмічались відмінності у патернах активації таких регіонів мозку, як медіальна префронтальна кора, передня поясна кора та островець (рис. 3).

Медіальна префронтальна кора – це зона мозку у лобній долі, яка, у цьому випадку, забезпечує когнітивну оцінку стресового фактору, що підкреслює важливість свідомої оцінки пацієнтом потенційного стресового фактору, як суттєвої та важливої події.

Передня поясна кора – це зона мозку, яка є складовою частиною лімбічної системи, залученої у формування емоцій. В даному випадку вона інтегрує вхідну інформацію про стресовий фактор із таламуса (до нього надходять майже всі сенсорні сигнали від органів чуттів) та від кори. Ця зона мозку тісно пов'язана із мотивацією, виконуючою функцією та емоційним навчанням.

Острівець або острівцева кора – це зона мозку яка розташована у глибинних шарах кори головного мозку, на межі між лобною, скроневою та тім'яною долями. Вона виконує різноманітні функції в головному мозку, пов'язані із свідомою обробкою інформації, включаючи

Рис. 3: Зміни у мозку у осіб із надмірним реагуванням на стрес [2].



*Синій колір – зменшення активності, жовто-червоний – підвищення активності. vmPFC – вентромедіальна префронтальна кора, АСС – передня поясна кора, Insula – острівець (L-ліва півкуля, R-права півкуля)

сприйняття, контроль рухів, самоусвідомлення та різні види когнітивного функціонування.

4 Висновок

Таким чином, в межах дослідження вдалося встановити патерни роботи мозку, асоційовані із надмірною кардіоваскулярною реактивністю на стрес. Відбувається зниження активності (у порівнянні із здоровими особами) в медіальній префронтальній корі та лівій острівцевій корі, які відповідають за свідому обробку інформації, та підвищення активності у передній поясній корі та правій острівцевій корі, які відповідають більше за несвідому емоційну відповідь.

Більш глибоке розуміння цих процесів може дати поштовх до створення нових або удосконалення старих методів профілактики та лікування психосоматичних розладів, пов'язаних із порушеннями в серцево-судинній системі.

Література

- [1] Chida Y. Greater cardiovascular responses to laboratory mental stress are associated with poor subsequent cardiovascular risk status: a meta-analysis of prospective evidence / Y. Chida, A. Steptoe // Hypertension. - 2010. - V. 55, I. 4. - P. 1026-1032.

- [2] A Brain Phenotype for Stressor-Evoked Blood Pressure Reactivity / P. J. Gianaros, L. K. Sheu, F. Uyar [et al.] // J Am Heart Assoc. - 2017. - V. 6, I. 9. - e006053.

How does the brain affect cardiovascular health?

Bezsheiko V. ¹

¹Journal editor

Abstract

In the article the mechanisms of stress response regulation by the brain are reviewed, as well as the data from a new study in this area, which was focused on a detailed analysis of brain activity changes in people with excessive cardiovascular stress response.

Keywords: brain, cardiovascular, reactivity, stress, psychosomatics, psychophysiology