



przemawiania przed publicznością lub komisją i bycie ocenianym¹², jak również zanurzenie ręki w zimnej wodzie do momentu pojawienia się bólu¹³.

Wykazano, że rozwiązywanie zadań arytmetycznych powoduje, że wzrasta poziom kortyzolu, obserwowany jest też wzrost tętna, przewodnictwa skórniego i częstotliwości oddechu, jak również wzrost postrzeganego poziomu stresu. Odnotowano także wzrost aktywności w mózgu w obszarach powiązanych z emocjami i regulacją emocji, czyli częściach kory przedczołowej i ciele migdałowatym oraz korze oczodołowo-czołowej, przedniej części zakrętu obręczy i jądrze półkuli^{14,15}. Wykazano, że podczas przemawiania przed publicznością wzrasta poziom kortyzolu w ślinie, następuje znaczące przyspieszenie akcji serca i wzrasta aktywność elektrodermalna, jak również znacznie wzrasta subiektywny stres¹⁶.

Wykazano, że podczas przemawiania przed publicznością wzrasta poziom kortyzolu w ślinie, następuje znaczące przyspieszenie akcji serca i wzrasta aktywność elektrodermalna, jak również znacznie wzrasta subiektywny stres¹⁶.

¹² Kirschbaum C., Pirke K.M., Hellhammer D.H.: The „Trier Social Stress Test” – a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*. 1993, 28(1-2): 76-81.

¹³ Lovallo W.: The cold pressor test and autonomic function: a review and integration. *Psychophysiology*. 1975, 12(3): 268-282.

¹⁴ Noack H., Nolte L., Nieratschker V. i wsp.: Imaging stress: an overview of stress induction methods in the MR scanner. *Journal of Neural Transmission*. 2019, 126(9): 1187-1202.

¹⁵ Orem T.R., Wheelock M.D., Goodman A.M., Harnett N.G., Wood K.H., Gossett E.W. i wsp.: Amygdala and prefrontal cortex activity varies with individual differences in the emotional response to psychosocial stress. *Behavioral Neuroscience*. 2019, 133(2): 203-211.

¹⁶ Allen A.P., Kennedy P.J., Dockray S., Cryan J.F., Dinan T.G., Clarke G.: The Trier Social Stress Test: principles and practice. *Neurobiology of Stress*. 2016, 6: 113-126.

Ulotka opracowana na podstawie wyników V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2020-2022 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt IV.PB.06: Identyfikacja czynników wpływających na efektywność treningu redukcji stresu opartego o mindfulness (MBSR) poprzez monitorowanie fizjologicznych parametrów reakcji stresowej

Autor: mgr Sylwia Sumińska – Zakład Ergonomii, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

METODY POMIARU STRESU

AKTYWNOŚĆ MÓZGU

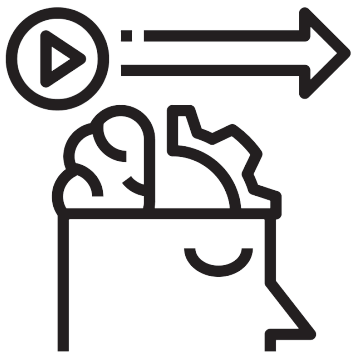
Obserwuje się zmiany w funkcjonowaniu mózgu wywołane stresem. Badanie obrazowe za pomocą rezonansu magnetycznego (MRI) może wykryć zmiany w strukturach mózgu, na przykład zmniejszenie objętości hipokampu pod wpływem doświadczanego stresu¹. Ponadto funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) jest w stanie wykryć wywołaną przez stresujące zdarzenia nadaktywność ciała migdałowatego.

Objawy stresu są obserwowane także w aktywności elektrycznej mózgu mierzonej za pomocą elektroencefalografu (EEG). Zmiana w stanie emocjonalnym wiąże się z występowaniem asymetrii w aktywności płatów czołowych – silniejsza aktywacja przedniej prawej półkuli mózgu, a tym samym wzrost mocy w paśmie alfa w lewej półkuli w stosunku do prawej, są związane z negatywnymi emocjami i tendencjami do unikania, jak również objawami depresyjnymi, podczas gdy silniejsza aktywność lewej półkuli jest powiązana z pozytywnymi emocjami^{2,3}. Ponadto w mózgu zestresowanego człowieka podczas doświadczania napięcia emocjonalnego pojawia się dużo pasm beta o wysokiej częstotliwości.

¹ Kim E.J., Pellman B., Kim J.J.: Stress effects on the hippocampus: a critical review. *Learning & Memory*. 2015, 22(9): 411-416.

² Reznik S.J., Allen J.J.B.: Frontal asymmetry as a mediator and moderator of emotion: an updated review. *Psychophysiology*. 2018, 55(1).

³ Davidson R.J.: What does the prefrontal cortex “do” in affect: perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological Psychology*. 2004, 67(1-2): 219-233.



REAKCJE FIZJOLOGICZNE ORGANIZMU

Objawy stresu ujawniają się także w reakcjach fizjologicznych organizmu. Zmiany parametrów fizjologicznych wiążą się z dominacją podczas stresu współczulnego układu nerwowego i nadnerczy. Objawia się to wzrostem częstości skurczów serca, częstości oddechów, zwiększeniem skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego krwi, napięcia mięśniowego, pocenia się oraz przepływu krwi z narządów wewnętrznych do mózgu i mięśni, a także rozszerzeniem źrenic^{4,5}.

Stres wywołuje również spadek zmienności rytmu serca, czyli różnic

w odstępach pomiędzy poszczególnymi uderzeniami serca. Niska zmienność rytmu serca oznacza, że słabo adaptujemy się do zmian, jesteśmy mało odporni i powinniśmy lepiej o siebie zadbać⁶. Stres powoduje, że uruchamiają się gruczoły potowe, co jest obserwowane jako wzrost reakcji skórno-galwanicznej lub aktywności elektrodermalnej. Pod wpływem stresu zwiększa się także wysokość tonu głosu i następuje wzmożone uwalnianie kortyzolu.

Pomiary parametrów fizjologicznych można przeprowadzać w laboratorium za pomocą specjalnych aparatów z kompatybilnymi czujnikami. Coraz bardziej popularne są również opaski monitorujące stan zdrowia i pracę serca. Analizują one zmienność rytmu serca, tętno oraz aktywność fizyczną, a dane te wskazują na poziom stresu.

SUBIEKTYWNY POZIOM STRESU

Inny sposób oceny natężenia stresu wykorzystuje metody samoopisowe. Bazują one na subiektywnej ocenie tego, jak odczuwamy nasze objawy i samopoczucie. Jedną z takich metod jest wskazanie liczby stresujących zdarzeń w ciągu ostatnich dwóch lat.

⁴ Konarska M., Stewart R.E., McCarty R.: Habituation of sympathetic-adrenal medullary responses following exposure to chronic intermittent stress. *Physiology & Behavior*. 1989, 45(2): 255-261.

⁵ Giannakakis G., Grigoriadis D., Giannakaki K., Simantiraki O., Roniotis A., Tsiknakis M.: Review on psychological stress detection using biosignals. *IEEE Transaction on Affective Computing*. 2019, PP(99): 1-1.

⁶ Lehrer P.M., Vaschillo E., Vaschillo B.: Resonant frequency biofeedback training to increase cardiac variability: rationale and manual for training. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 2000, 25(3): 177-191.

Zdarzenia te opracowano na liście w Skali Stresu Holmesa i Rahe'a⁷ i są to m.in.: śmierć współmałżonka, rozwód, pobyt w więzieniu, utrata pracy, zmiana sytuacji finansowej, zmiana miejsca zamieszkania i wiele innych. Odnotowanie wystąpienia tych zdarzeń w naszym życiu pozwala na ocenę, jak dużo stresu przeżywamy.

Ponadto w diagnostyce psychologicznej wykorzystuje się standardowe metody oceny poziomu stresu i takim narzędziem jest Skala odczuwanego stresu, która ocenia nasilenie stresu w ciągu ostatniego miesiąca⁸. W bezpłatnym użyciu jest też skala DASS-21 – narzędzie przesiewowe do oceny natężenia stresu, objawów depresyjnych i lękowych. Można skorzystać także z Kwestionariusza do badania stresu zawodowego, służącego do pomiaru wypalenia zawodowego, w którego skład wchodzi wyczerpanie, negatywne nastawienie do pracy oraz obniżone poczucie skuteczności zawodowej⁹.

WZBUDZENIE STRESU W LABORATORIUM

Jedną z metod pomiaru stresu jest ocena reakcji fizjologicznych organizmu na wzbudzony stres. Stres wzbudza się za pomocą opracowanych procedur – może to być prezentacja zdjęć wzbudzających różne emocje¹⁰, konieczność rozwiązywania zadań arytmetycznych wraz z elementem oceny społecznej i presją czasu¹¹, konieczność



⁷ Holmes T.H., Rahe R.H.: The Social Readjustment Rating Scale. *Journal of Psychosomatic Research*. 1967, 11(2): 213-218.

⁸ Juczyński Z., Ogińska-Bulik N.: Narzędzia Pomiaru Stresu i Radzenia Sobie ze Stresem. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych, Polskie Towarzystwo Psychologiczne, 2009.

⁹ Ogińska-Bulik N.: Stres zawodowy w zawodach usług społecznych. Źródła – konsekwencje – zapobieganie. Warszawa: Difin, 2006.

¹⁰ Lang P.J., Bradley M.M., Cuthbert B.N.: International Affective Picture System (IAPS): Instruction manual and affective ratings, Technical Report A-8. Gainesville: The Center for Research in Psychophysiology. Florida 2008.

¹¹ Dedovic K., Renwick R., Mahani N.K., Engert V. i wsp.: The Montreal Imaging Stress Task: using functional imaging to investigate the effects of perceiving and processing psychosocial stress in the human brain. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*. 2005, 30(5): 319-325.