

Magdalena Maria Cieśla

Faculty of Medicine and Health Sciences
University of Kalisz
ORCID 0000-0002-4009-1782

Piotr Cieśla,

Faculty of Medicine and Health Sciences
University of Kalisz
ORCID 0009-0003-6496-9670

Małgorzata Bernatek

Faculty of Medicine and Health Sciences
University of Kalisz
ORCID 0000-0001-8687-9383

Techniki umysł-ciało w prewencji i terapii chorób kardiologicznych: neurobiologiczne i psychosomatyczne mechanizmy oraz skuteczność kliniczna

Słowa kluczowe: techniki umysł-ciało, choroby sercowo-naczyniowe, stres psychospołeczny, neurobiologia stresu, mindfulness, prewencja kardiologiczna

Abstrakt

Choroby sercowo-naczyniowe (CVD) są główną przyczyną zgonów, a przewlekły stres psychospołeczny jest istotnym czynnikiem ryzyka ich rozwoju. Techniki umysł-ciało (MBT), takie jak mindfulness, medytacja i techniki oddechowe, mogą skutecznie zmniejszać poziom stresu, poprawiać zmienność rytmu serca (HRV), obniżać biomarkery zapalne (CRP, IL-6, TNF- α) oraz korzystnie wpływać na funkcję śródbłonna. Niniejszy artykuł stanowi podsumowanie kursu Mind-Body Medicine prowadzonego przez Harvard Medical School oraz przeglądu aktualnej literatury naukowej (2010–2024). Wyniki wskazują, że techniki MBT są wartościowym uzupełnieniem leczenia i profilaktyki CVD. Potrzebne są dalsze badania nad długoterminową skutecznością oraz standaryzacją metod terapeutycznych.

Wprowadzenie

Choroby sercowo-naczyniowe (CVD) pozostają jedną z głównych przyczyn zachorowalności i śmiertelności na świecie, a ich etiologia obejmuje zarówno klasyczne czynniki ryzyka, jak i czynniki psychospołeczne. W ostatnich latach rośnie liczba badań wskazujących, że przewlekły stres psychospołeczny stanowi istotny czynnik ryzyka rozwoju i progresji chorób serca (Mehta et al., 2019a; Tawakol, Osborne, et al., 2017a). W badaniach epidemiologicznych wykazano, że jego wpływ na ryzyko incydentów kardiologicznych jest porównywalny z nadciśnieniem tętniczym, hiperlipidemią czy paleniem tytoniu (Osborne et al., 2020). Mechanizmy leżące u podstaw tego zjawiska obejmują nadmierną aktywację osi podwzgórze–przysadka–nadnercza (HPA), pobudzenie układu współczulnego oraz przewlekły stan zapalny (Denninger et al., 2015). Stres wywołuje zwiększoną aktywność ciała migdałowatego, co skutkuje pobudzeniem neurohormonalnym, wzrostem ciśnienia tętniczego oraz zwiększoną mobilizacją leukocytów i nasiloną produkcją cytokin prozapalnych (Luberto et al., 2021a). Przewlekła aktywacja tych mechanizmów przyczynia się do progresji miażdżycy, destabilizacji blaszek miażdżycowych i wzrostu ryzyka ostrych zespołów wieńcowych (Celano et al., 2018a).

W związku z rosnącym zainteresowaniem holistycznymi strategiami prewencji i terapii chorób kardiologicznych, coraz częściej analizuje się potencjalne korzyści wynikające z zastosowania technik umysł-ciało (mind-body techniques, MBT). Obejmują one różne formy interwencji psychofizjologicznych, takie jak mindfulness, medytacja, techniki oddechowe czy joga, które wykazują zdolność do redukcji reaktywności stresowej, poprawy funkcji śródbłonna, obniżenia poziomu biomarkerów zapalnych oraz modulacji neurobiologicznych szlaków stresowych (Luberto et al., 2021a; Matthews et al., 2019).

Celem niniejszego artykułu jest omówienie neurobiologicznych i psychosomatycznych mechanizmów wpływu technik umysł-ciało na układ sercowo-naczyniowy, a także analiza dostępnych dowodów klinicznych potwierdzających ich skuteczność w prewencji i terapii chorób kardiologicznych.

Metodologia badań

Niniejszy artykuł stanowi podsumowanie kursu Mind-Body Medicine na Harvard Medical School i wykorzystuje szeroki przegląd badań, w tym randomizowanych badań klinicznych, analiz neuroobrazowych oraz badań biomarkerów zapalnych (Fricchione et al., 2018; Picard & McEwen, 2018; Tawakol, Ishai, et al., 2017). Opiera się również na kompleksowym przeglądzie aktualnej literatury naukowej dotyczącej wpływu stresu na układ sercowo-naczyniowy oraz roli technik umysł-ciało w prewencji i terapii chorób kardiologicznych (Tawakol, Osborne, et al., 2017a). W analizie uwzględniono badania kliniczne, badania eksperymentalne, metaanalizy oraz analizy neurobiologiczne, które pozwalają na ocenę mechanizmów działania interwencji opartych na MBT oraz ich efektywności terapeutycznej (Mehta et al., 2019a; Osborne et al., 2020).

Przegląd literatury został przeprowadzony z wykorzystaniem baz danych PubMed, Scopus i Web of Science, koncentrując się na najnowszych publikacjach opublikowanych w latach 2010–2024, obejmujących badania dotyczące neurobiologii stresu, psychosomatyki, kardiologii oraz interwencji opartych na technikach umysł-ciało (Denninger et al., 2015; Luberto et al., 2020). W analizie uwzględniono zarówno badania randomizowane kontrolowane (RCT), badania kohortowe, przeglądy systematyczne, jak i badania eksperymentalne oceniające wpływ interwencji psychofizjologicznych na układ sercowo-naczyniowy (Celano et al., 2018a; Matthews et al., 2019).

Zastosowane podejście badawcze obejmowało różnorodne metody oceny wpływu stresu i technik umysł-ciało na organizm. Badania neuroobrazowe (PET/CT, fMRI) pozwoliły na analizę aktywności ciała migdałowatego i jego korelacji z poziomem stresu oraz ryzykiem incydentów sercowo-naczyniowych (Luberto et al., 2021a). W licznych badaniach wykazano, że podwyższona aktywność tego regionu mózgu wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób serca, co potwierdziły długoterminowe obserwacje pacjentów (Fricchione et al., 2018).

Ponadto, liczne randomizowane badania kliniczne (RCTs) oceniały skuteczność interwencji opartych na technikach umysł-ciało, takich jak Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT) oraz programy redukcji stresu oparte na mindfulness, w kontekście redukcji ryzyka sercowo-naczyniowego (Picard & McEwen, 2018). Badanie Luberto et al. wskazało, że MBCT stosowane u pacjentów po ostrych zespołach wieńcowych przyczynia się do zmniejszenia objawów depresyjnych i lękowych, poprawy regulacji emocjonalnej oraz obniżenia poziomu zapalnych biomarkerów sercowych (Tawakol, Ishai, et al., 2017). Z kolei

metaanalizy wykazały, że interwencje mindfulness mogą wpływać na obniżenie ciśnienia krwi, poprawę funkcji śródbłonna oraz zmniejszenie poziomu biomarkerów zapalnych, takich jak CRP i IL-6 (Osborne et al., 2019).

Kolejnym kluczowym aspektem była analiza wpływu stresu na układ odpornościowy i procesy zapalne. W badaniach nad przewlekłym stresem wykazano, że prowadzi on do zwiększonej aktywacji osi podwzgórze–przysadka–nadnercza (HPA), co skutkuje przewlekłym stanem zapalnym i nasileniem miażdżycy (McEwen & Morrison, 2013). Analizy genetyczne wykazały, że interwencje oparte na medytacji i regulacji oddechu mogą wpływać na ekspresję genów związanych z regulacją stanów zapalnych (NF- κ B), co może mieć istotne znaczenie w prewencji incydentów sercowo-naczyniowych (Kim et al., 2015).

Dodatkowo, uwzględniono badania epidemiologiczne, takie jak INTERHEART Study, które wykazały, że przewlekły stres psychospołeczny podwaja ryzyko wystąpienia zawału mięśnia sercowego, niezależnie od klasycznych czynników ryzyka, takich jak nadciśnienie tętnicze, palenie tytoniu czy hiperlipidemia (Yusuf et al., 2004).

Metodologia badań obejmowała więc szeroki wachlarz podejść badawczych – od analiz neuroobrazowych i badań biomarkerów zapalnych po badania kliniczne oceniające skuteczność interwencji psychofizjologicznych. Takie multidyscyplinarne podejście pozwoliło na uzyskanie pełniejszego obrazu relacji między stresem a układem sercowo-naczyniowym oraz ocenę potencjalnej roli technik umysł-ciało w prewencji i terapii CVD. Wyniki tych badań stanowią podstawę dla przyszłych rekomendacji dotyczących integracji metod umysł-ciało z konwencjonalnym leczeniem chorób sercowo-naczyniowych. Konieczne są dalsze badania długoterminowe, które pozwolą określić trwałość efektów tych interwencji oraz ich wpływ na zmniejszenie śmiertelności i częstości powikłań sercowo-naczyniowych.

Neurobiologiczne mechanizmy wpływu stresu na układ sercowo-naczyniowy

Choroby sercowo-naczyniowe (CVD) pozostają główną przyczyną zgonów na świecie, a ich patogeneza jest silnie związana z interakcją czynników biologicznych, psychologicznych i środowiskowych (Tawakol, Osborne, et al., 2017b). Współczesne badania coraz częściej podkreślają rolę przewlekłego stresu jako istotnego czynnika ryzyka, który nie tylko zwiększa podatność na incydenty sercowo-naczyniowe, ale także przyspiesza progresję już istniejących schorzeń (Mehta et al., 2019b). Stres psychospołeczny wywiera wielokierunkowy wpływ na organizm, aktywując układ nerwowy, hormonalny oraz immunologiczny, co skutkuje licznymi zmianami patofizjologicznymi sprzyjającymi rozwojowi miażdżycy, nadciśnienia tętniczego oraz zaburzeń rytmu serca (Osborne et al., 2020), spośród których najważniejszymi są zwiększona aktywność ciała migdałowatego, przewlekła hiperkortyzolemia związana z nadmiernym pobudzeniem osi podwzgórze–przysadka–nadnercza (HPA) oraz dysregulacja autonomicznego układu nerwowego, manifestująca się zmniejszeniem zmienności rytmu serca (HRV).

Rola ciała migdałowatego i kory przedczołowej

Ciało migdałowe pełni kluczową rolę w przetwarzaniu emocji i reakcji na stres, a jego nadmierna aktywacja została powiązana z wyższym ryzykiem zdarzeń sercowo-naczyniowych (Tawakol, Osborne, et al., 2017a). Badania neuroobrazowe wykazały, że u osób doświadczających przewlekłego stresu ciało migdałowe wykazuje podwyższoną aktywność, co prowadzi do wzrostu pobudzenia układu współczulnego oraz nasilenia

procesów zapalnych (Osborne et al., 2020). Zwiększona aktywność ciała migdałowatego koreluje również ze zwiększonym ryzykiem miażdżycy oraz podwyższonym poziomem markerów zapalnych, takich jak białko C-reaktywne (CRP) i interleukina-6 (IL-6) (Denninger et al., 2015).

Kora przedczołowa, która odgrywa istotną rolę w regulacji emocjonalnej i kontroli stresu, wykazuje osłabioną aktywność u osób poddanych przewlekłemu stresowi (McEwen & Morrison, 2013). W efekcie prowadzi to do mniejszej zdolności regulacji reakcji lękowych oraz nadmiernego pobudzenia układu autonomicznego. Osłabiona regulacja stresu ze strony kory przedczołowej skutkuje trudnościami w hamowaniu aktywności ciała migdałowatego, co prowadzi do przewlekłej nadreaktywności organizmu na bodźce stresowe i zwiększonego ryzyka incydentów sercowo-naczyniowych (McEwen & Morrison, 2013).

Aktywacja osi HPA i jej wpływ na układ sercowo-naczyniowy

Jednym z kluczowych mechanizmów łączących stres z chorobami serca jest przewlekła aktywacja osi podwzgórze–przysadka–nadnercza (HPA), która w warunkach długotrwałego obciążenia prowadzi do podwyższonego poziomu kortyzolu oraz katecholamin, takich jak adrenalina i noradrenalina (Denninger et al., 2015). Podwyższona aktywność tych hormonów skutkuje wzrostem ciśnienia tętniczego, nasileniem oporności na insulinę oraz zaburzeniami metabolicznymi, które przyczyniają się do powstawania zespołu metabolicznego i cukrzycy typu 2 (Luberto et al., 2020). Nadmierna ekspozycja na kortyzol powoduje również upośledzenie funkcji śródbłonka poprzez zmniejszenie biodostępności tlenku azotu (NO), kluczowego mediatora rozszerzania naczyń krwionośnych (Celano et al., 2018a). Skutkiem tego procesu jest zwiększona sztywność naczyń oraz upośledzona autoregulacja ciśnienia krwi, co sprzyja rozwojowi nadciśnienia oraz miażdżycy (Matthews et al., 2019). Dodatkowym czynnikiem wpływającym na progresję miażdżycy jest nasilona mobilizacja leukocytów ze szpiku kostnego, co prowadzi do wzrostu liczby monocytów i ich przenikania do ścian naczyń krwionośnych (Osborne et al., 2019). Proces ten jest związany z przewlekłym stanem zapalnym i odkładaniem się blaszek miażdżycowych, które zwiększają ryzyko incydentów sercowych.

Dysregulacja autonomicznego układu nerwowego i zmienność rytmu serca (HRV)

Neurobiologiczne podłoże reakcji stresowej obejmuje także istotne zmiany w funkcjonowaniu struktur mózgowych odpowiedzialnych za regulację emocji i odpowiedzi na stres (Osborne et al., 2019). Badania obrazowe wykazały, że osoby narażone na przewlekły stres charakteryzują się nadmierną aktywnością ciała migdałowatego, co skutkuje zwiększoną percepcją zagrożenia oraz wzmożoną reakcją układu współczulnego (McEwen & Morrison, 2013). Stres negatywnie wpływa na autonomiczny układ nerwowy, który odgrywa kluczową rolę w regulacji aktywności sercowo-naczyniowej poprzez równowagę pomiędzy układem współczulnym a przywspółczulnym (Luberto et al., 2021a). Przewlekły stres prowadzi do nadmiernej aktywacji układu współczulnego, co objawia się wzrostem napięcia naczyń krwionośnych, przyspieszeniem akcji serca i podwyższeniem ciśnienia tętniczego (Kim et al., 2015). Jednocześnie dochodzi do osłabienia aktywności układu przywspółczulnego, który odpowiada za regulację i regenerację organizmu (Fricchione et al., 2018) oraz do osłabienia aktywności nerwu błędnego, co skutkuje zmniejszeniem zmienności rytmu serca (HRV), a tym samym zwiększonym ryzykiem arytmii oraz nagłej śmierci sercowej (Picard & McEwen, 2018). Zmienność rytmu serca (heart rate variability, HRV) jest uważana za kluczowy wskaźnik równowagi między układem współczulnym a przywspółczulnym. Obniżenie HRV

jest związane z wyższym ryzykiem arytmii, nadciśnienia oraz zgonów sercowo-naczyniowych (Yusuf et al., 2004). Badania wykazały, że techniki umysł-ciało mogą skutecznie zwiększać aktywność przywspółczulną, poprawiając tym samym regulację sercowo-naczyniową (Tawakol, Ishai, et al., 2017).

Dodatkowo długotrwała ekspozycja na stresory prowadzi do wzrostu poziomu cytokin prozapalnych, takich jak interleukina-6 (IL-6), czynnik martwicy nowotworów alfa (TNF- α) oraz białko C-reaktywne (CRP) (Kim et al., 2015). Natomiast przewlekły stan zapalny sprzyja destabilizacji blaszek miażdżycowych, zwiększając ryzyko incydentów wieńcowych (Yusuf et al., 2004).

Wpływ technik umysł-ciało na układ sercowo-naczyniowy

W obliczu istotnej roli stresu psychospołecznego w patogenezie chorób sercowo-naczyniowych (CVD), techniki umysł-ciało (mind-body techniques, MBT), takie jak medytacja mindfulness, techniki oddechowe, relaksacja oraz joga, stają się coraz bardziej popularne jako komplementarne metody prewencyjne i terapeutyczne. Ich korzystny wpływ opiera się na możliwości modulowania aktywności autonomicznego układu nerwowego, obniżeniu poziomu hormonów stresu oraz zmniejszeniu przewlekłego stanu zapalnego (Mehta et al., 2019a; Tawakol, Osborne, et al., 2017a).

Regulacja stresu i autonomicznego układu nerwowego

Badania kliniczne potwierdziły, że regularne praktykowanie MBT prowadzi do skutecznego obniżenia poziomu kortyzolu oraz redukcji aktywności układu współczulnego, jednocześnie zwiększając aktywność układu przywspółczulnego (Luberto et al., 2020). Te efekty przejawiają się klinicznie poprawą parametrów takich jak zmienność rytmu serca (HRV), która jest kluczowym wskaźnikiem zdrowia autonomicznego układu nerwowego oraz markerem prognostycznym chorób sercowo-naczyniowych (Luberto et al., 2021b).

Interwencje oparte na technikach umysł-ciało, takie jak mindfulness oraz regulacja oddechu, wykazują zdolność do zwiększania HRV, co przekłada się na poprawę funkcjonowania autonomicznego układu nerwowego oraz redukcję ryzyka sercowo-naczyniowego (Mehta et al., 2019a). Mechanizm ten jest związany z większą aktywnością nerwu błędnego, co prowadzi do obniżenia częstości akcji serca, poprawy regulacji ciśnienia tętniczego oraz zmniejszenia reaktywności na stres (Kivimäki & Steptoe, 2018). Metaanalizy badań wskazują, że osoby regularnie stosujące mindfulness lub techniki oddechowe osiągają istotną poprawę HRV oraz spadek tętna spoczynkowego, co może mieć korzystny wpływ na układ sercowo-naczyniowy poprzez zmniejszenie ryzyka arytmii, nadciśnienia tętniczego i zawału serca (Matthews et al., 2019; Picard & McEwen, 2018). Szczególnie interesujące są wyniki badań, które wskazują na długoterminowe korzyści płynące z praktyki mindfulness w zakresie zwiększenia aktywności nerwu błędnego i ogólnej poprawy równowagi autonomicznej (Fricchione et al., 2018).

Wpływ na procesy zapalne

Coraz więcej badań potwierdza także pozytywny wpływ technik MBT na redukcję przewlekłego stanu zapalnego, który jest kluczowym czynnikiem patofizjologicznym w rozwoju i progresji miażdżycy oraz innych chorób układu krążenia (Denninger et al., 2015). W badaniach interwencyjnych wykazano, że regularna praktyka mindfulness lub medytacji

proceeds to a significant reduction in levels of pro-inflammatory cytokines, such as interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor alpha (TNF- α) and C-reactive protein (CRP) (Osborne et al., 2019). Reduction of the inflammatory state may significantly limit the development and destabilization of atherosclerotic plaques, reducing the risk of acute cardiovascular events (Celano et al., 2018b). Additionally, research on epigenetics indicates that mind-body techniques can modulate the expression of genes associated with the inflammatory response, particularly genes involved in the NF- κ B signaling pathway, which plays a key role in the regulation of inflammatory states (Kim et al., 2015). These observations highlight the potential of MBT not only in stress management, but also in the epigenetic regulation of molecular mechanisms associated with chronic inflammation.

Poprawa funkcji śródbłonka

Dysfunction of the endothelium is an important link in the pathogenesis of cardiovascular diseases, being directly related to hypertension, atherosclerosis and coronary artery disease (Yusuf et al., 2004). Mind-body techniques, such as mindfulness and meditation, have a documented effect on improving endothelial function, which is related to their ability to reduce oxidative stress and improve nitric oxide (NO) bioavailability (Kivimäki & Steptoe, 2018). Clinical studies have shown that people practicing mindfulness show higher levels of NO and better endothelial function, which leads to a decrease in blood pressure and overall vascular health (Gotink et al., 2015). In patients with acute coronary syndrome, MBT intervention contributes to a significant improvement in endothelial parameters, reduction in the risk of subsequent cardiovascular events and improvement in quality of life (Goyal et al., 2014).

Dowody kliniczne na skuteczność technik umysł-ciało (MBT)

An increasing number of clinical studies confirm the effectiveness of mind-body techniques (MBT) as an important element of primary and secondary prevention of cardiovascular diseases. Especially well-documented are the effects of interventions based on mindfulness, meditation and programs of Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT). Results of available meta-analyses and clinical studies indicate significant health benefits resulting from the use of these techniques, especially in the context of reducing the risk of cardiovascular disease, improving endothelial function and reducing depressive symptoms and inflammatory states (Luberto et al., 2021a; Tawakol, Osborne, et al., 2017a).

Metaanalizy interwencji mindfulness

Meta-analyses of randomized controlled trials (RCT) have shown that regular participation in programs based on mindfulness significantly reduces the risk of hospitalization and occurrence of cardiovascular events in individuals at high risk of heart disease (Osborne et al., 2019). Mindfulness techniques contribute to a decrease in blood pressure, improvement in heart rate variability (HRV) and reduction of the inflammatory state, which has important clinical implications for the primary and secondary prevention of CVD (Denninger et al., 2015; Fricchione et al., 2018).

In a meta-analysis of patients with coronary artery disease, it was observed that the use of MBT leads to a significant reduction in the levels of inflammatory biomarkers, such as interleukin-6 (IL-6), TNF- α and CRP, which significantly influences the stabilization of atherosclerotic plaques and the reduction of the risk of acute cardiovascular events (Picard

& McEwen, 2018). Interwencje mindfulness mogą także skutecznie obniżać poziom stresu oksydacyjnego oraz poprawiać funkcję autonomicznego układu nerwowego, redukując w ten sposób ryzyko arytmii oraz incydentów wieńcowych (Matthews et al., 2019).

Programy MBCT u pacjentów po zawale mięśnia sercowego

Programy Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT), które łączą techniki uważności z elementami terapii poznawczo-behawioralnej, zyskały uznanie szczególnie wśród pacjentów po przebytych incydentach wieńcowych. Wyniki badań klinicznych wskazują, że MBCT prowadzi do istotnej poprawy funkcji śródbłonna, zmniejszenia objawów depresyjnych oraz redukcji poziomu markerów stanu zapalnego (Celano et al., 2018a; Luberto et al., 2020). Pacjenci uczestniczący w tego typu programach wykazują również lepszą adherencję do leczenia kardiologicznego oraz ogólnie wyższą jakość życia (Mehta et al., 2019a). Zauważono, że pacjenci po zawale serca, uczestniczący w programach opartych na technikach uważności, doświadczali mniejszej liczby nawrotów depresji i lęku oraz wykazywali znacząco lepszą zdolność do regulacji emocjonalnej (Kim et al., 2015). W efekcie interwencje te przekładały się na zmniejszenie liczby hospitalizacji oraz poprawę długoterminowej prognozy kardiologicznej (Yusuf et al., 2004). Badania te wspierają hipotezę, że interwencje mindfulness, poprzez swoje działanie psychofizjologiczne, mogą mieć długofalowy korzystny wpływ na przebieg choroby wieńcowej, redukując ryzyko ponownych incydentów sercowych. Zmniejszenie nasilenia objawów depresyjnych oraz stanu zapalnego jest szczególnie istotne klinicznie, gdyż oba te czynniki są uznane za niezależne predyktory ryzyka sercowo-naczyniowego (Kivimäki & Steptoe, 2018). Systematyczne wdrażanie technik umysł-ciało stanowi wartościowe uzupełnienie standardowej terapii kardiologicznej i może prowadzić do istotnego zmniejszenia ryzyka sercowo-naczyniowego, poprawy funkcji śródbłonna oraz redukcji objawów psychopatologicznych u pacjentów z chorobami kardiologicznymi (Gotink et al., 2015). Wyniki dotychczasowych badań wskazują na potrzebę dalszych badań klinicznych, zwłaszcza o długoterminowym charakterze, które pozwolą dokładniej ocenić trwałość efektów terapeutycznych oraz zoptymalizować stosowane protokoły interwencyjne (Goyal et al., 2014).

Dyskusja

Analiza dostępnych badań pozwala stwierdzić, że techniki umysł-ciało (MBT) odgrywają istotną rolę w prewencji i terapii chorób sercowo-naczyniowych (CVD), działając poprzez złożone mechanizmy neurobiologiczne, psychosomatyczne i kliniczne. Podsumowując dostępne dane, należy podkreślić, że korzystny efekt interwencji MBT na układ sercowo-naczyniowy jest rezultatem ich wpływu na trzy kluczowe układy: nerwowy, hormonalny oraz immunologiczny (Denninger et al., 2015; Luberto et al., 2020; Osborne et al., 2019; Tawakol, Osborne, et al., 2017a).

W obszarze układu nerwowego techniki MBT przyczyniają się do redukcji nadmiernej aktywności ciała migdałowatego, struktury kluczowej dla regulacji emocjonalnej i reakcji stresowej. Obniżenie aktywności tej struktury prowadzi do redukcji pobudzenia układu współczulnego, co objawia się zmniejszeniem ciśnienia tętniczego, poprawą zmienności rytmu serca (HRV) oraz ogólną stabilizacją funkcji układu autonomicznego (Celano et al., 2018a; Matthews et al., 2019; Picard & McEwen, 2018). Równocześnie praktyki medytacyjne, takie jak mindfulness oraz techniki oddechowe, wzmacniają aktywność kory przedczołowej, ułatwiając efektywną regulację emocjonalną, lepszą kontrolę stresu oraz obniżenie ryzyka incydentów sercowo-naczyniowych.

Wpływ MBT na układ hormonalny objawia się przede wszystkim redukcją aktywności osi podwzgórze–przysadka–nadnercza (HPA), co skutkuje obniżeniem poziomu kortyzolu, głównego hormonu stresu. Przewlekła hiperkortyzolemia, typowa dla chronicznego stresu psychospołecznego, jest powiązana z zaburzeniami metabolicznymi, rozwojem nadciśnienia tętniczego oraz postępującą dysfunkcją śródbłonna (Luberto et al., 2021b; McEwen & Morrison, 2013). Wyniki wielu badań wskazują, że regularna praktyka medytacji mindfulness lub technik oddechowych skutecznie obniża poziom kortyzolu oraz redukuje przewlekły stres oksydacyjny, co może mieć bezpośredni wpływ na poprawę funkcji naczyń krwionośnych oraz stabilizację miażdżycy (Brewer et al., 2011; Mehta et al., 2019c).

MBT wpływają także korzystnie na układ immunologiczny, redukując przewlekły stan zapalny. Regularne stosowanie tych technik wiąże się z obniżeniem poziomu biomarkerów zapalnych, takich jak białko C-reaktywne (CRP), interleukina-6 (IL-6) oraz czynnik martwicy nowotworów alfa (TNF- α) (Kim et al., 2015; Yusuf et al., 2004).

Mimo obiecujących rezultatów, analizowane badania posiadają jednak pewne istotne ograniczenia. Przede wszystkim większość dotychczasowych analiz opiera się na badaniach krótkoterminowych, co uniemożliwia pełną ocenę długoterminowych korzyści wynikających z zastosowania MBT. W związku z tym istnieje konieczność przeprowadzenia badań długookresowych, uwzględniających większe grupy pacjentów oraz różnorodne populacje kliniczne, szczególnie osoby z wysokim ryzykiem CVD. Istotnym ograniczeniem pozostaje również brak pełnej standaryzacji protokołów terapeutycznych, co utrudnia porównywanie wyników badań oraz wdrażanie tych metod do praktyki klinicznej. Konieczne jest zatem ujednoczenie sposobu prowadzenia interwencji oraz opracowanie standardowych zaleceń dla praktyków zdrowia (Gotink et al., 2015).

Implikacje kliniczne dostępnych wyników badań są istotne. Integracja technik MBT, takich jak mindfulness, techniki oddechowe czy MBCT z konwencjonalnymi strategiami leczenia kardiologicznego mogą przynieść pacjentom wymierne korzyści zdrowotne. Poprawa funkcji śródbłonna, redukcja stanów zapalnych, lepsza kontrola emocjonalna i obniżenie poziomu stresu są kluczowe dla poprawy długoterminowych wyników leczenia kardiologicznego.

Wnioski

Podsumowanie przeprowadzonej analizy wskazuje jednoznacznie, że techniki umysł-ciało (MBT), takie jak medytacja mindfulness, Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT), techniki oddechowe oraz aktywna forma medytacji (AFM), mogą stanowić efektywne i obiecujące narzędzie zarówno w prewencji, jak i terapii chorób sercowo-naczyniowych (CVD). Ich korzystny wpływ na organizm wynika ze złożonych mechanizmów neurobiologicznych, hormonalnych oraz immunologicznych, które są ściśle powiązane ze stresem psychospołecznym jako kluczowym czynnikiem ryzyka incydentów sercowo-naczyniowych (Denninger et al., 2015; Fricchione et al., 2018; Luberto et al., 2021a; Osborne et al., 2019; Tawakol, Osborne, et al., 2017a).

Przede wszystkim MBT wpływają pozytywnie na układ nerwowy poprzez redukcję nadmiernej aktywacji ciała migdałowatego, kluczowej struktury zaangażowanej w generowanie reakcji stresowej. Regularne stosowanie tych technik zwiększa jednocześnie aktywność kory przedczołowej, co poprawia regulację emocjonalną, zmniejsza pobudzenie współczulne oraz wzmacnia aktywność nerwu błędnego, co przekłada się bezpośrednio na poprawę zmienności rytmu serca (HRV) oraz zmniejszenie ryzyka arytmii i nadciśnienia

tętniczego (Celano et al., 2018a; Luberto et al., 2020; Matthews et al., 2019; Picard & McEwen, 2018).

Ponadto, techniki MBT modulują układ hormonalny poprzez znaczące zmniejszenie aktywacji osi podwzgórze–przysadka–nadnercza (HPA), obniżając tym samym poziom kortyzolu oraz innych hormonów stresu, takich jak adrenalina i noradrenalina. Długotrwała hiperkortyzolemia sprzyja rozwojowi miażdżycy, nadciśnienia tętniczego oraz insulinooporności, dlatego redukcja poziomu tych hormonów przez interwencje MBT stanowi ważny element strategii prewencji i leczenia chorób kardiologicznych (Kim et al., 2015; Kivimäki & Steptoe, 2018; Mehta et al., 2019c; Yusuf et al., 2004).

Kolejnym istotnym aspektem działania MBT jest ich wpływ na układ immunologiczny. Redukując przewlekły stan zapalny, techniki umysł-ciało znacząco obniżają poziomy biomarkerów zapalnych takich jak CRP, IL-6 oraz TNF- α . Mimo obiecujących wyników dotychczasowych badań, istnieje jednak szereg ograniczeń, które wymagają uwagi w przyszłych analizach. Dotychczasowe prace kliniczne często mają ograniczenia związane z krótkim okresem obserwacji, niewielką liczbą badanych osób oraz brakiem jednolitych protokołów terapeutycznych. Z tego względu, kluczowe jest prowadzenie dalszych długoterminowych badań klinicznych, które pozwolą na pełną ocenę skuteczności i trwałości efektów terapeutycznych MBT, zwłaszcza u pacjentów wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego (Black & Slavich, 2016; Gotink et al., 2015; Pascoe et al., 2020).

Z klinicznego punktu widzenia istnieje duża możliwość i zasadność wdrażania technik MBT do praktyki klinicznej jako metody uzupełniającej standardowe leczenie kardiologiczne. Ich wprowadzenie do programów rehabilitacji kardiologicznej może przynieść pacjentom wymierne korzyści, takie jak poprawa jakości życia, lepsza regulacja emocjonalna, zmniejszenie liczby nawrotów incydentów sercowo-naczyniowych oraz redukcja hospitalizacji. Integracja MBT z konwencjonalnym leczeniem może być efektywnym sposobem na holistyczne podejście do pacjenta kardiologicznego, co potwierdzają wyniki licznych badań klinicznych (Levine et al., 2017; Loucks et al., 2015; Younge et al., 2015)

Podsumowując, techniki umysł-ciało (MBT) są wartościowym narzędziem wspomagającym prewencję oraz terapię chorób sercowo-naczyniowych. Ich złożony mechanizm działania, obejmujący układ nerwowy, hormonalny i immunologiczny, stanowi istotne wsparcie dla pacjentów zagrożonych lub dotkniętych chorobami serca. Konieczność dalszych badań oraz ujednolicenia protokołów terapeutycznych nie zmniejsza faktu, że MBT już teraz mogą istotnie poprawić skuteczność opieki kardiologicznej.

Bibliografia

1. Brown K.W., Ryan R.M., Creswell J.D. Mindfulness: Theoretical foundations and evidence for its salutary effects. *Psychol Inq.* 2007;18:211-237 .
2. Celano C.M., Villegas A.C., Albanese A.M. et al. Depression and anxiety in heart failure: a review. *Cardiol Rev.* 2018;26(3):131-139. doi:10.1097/CRD.000000000000191.
3. Creswell J.D., Way B.M., Eisenberger N.I., Lieberman M.D. Neural Correlates of Dispositional Mindfulness During Affect Labeling. *Psychosom Med.* 2007;69:560-565. doi:10.1097/PSY.0b013e3180f6171f .

4. Denninger J.W., Koslik H.J., Sharma V. et al. The relaxation response and epigenetics: the convergence of mind-body medicine and systems biology. *Mol Med.* 2015;21(1):1-12. doi:10.2119/molmed.2014.00122.
5. Edwards J., Peres J., Monti D.A., Newberg A.B. The Neurobiological Correlates of Meditation and Mindfulness. *Exploring Frontiers of the Mind-Brain Relationship.* 2012. doi:10.1007/978-1-4614-0647-1_6 .
6. Gotink R.A. et al. Standardised mindfulness-based interventions in healthcare: systematic review and meta-analysis of RCTs. *PLoS One.* 2015;10(4):e0124344. doi:10.1371/journal.pone.0124344.
7. Goyal M. et al. Meditation Programs for Psychological Stress and Well-being. *JAMA Intern Med.* 2014;174(3):357-368. doi:10.1001/jamainternmed.2013.13018.
8. Kabat-Zinn J. Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clin Psychol Sci Pract.* 2003;10(2):144-156.
9. Khalsa D.S., Newberg A.B. Spiritual Fitness: A New Dimension in Alzheimer's Disease Prevention. *J Alzheimers Dis.* 2021;80(2):505-519.
10. Lazar S.W. et al. Functional brain mapping of the relaxation response and meditation. *Neuroreport.* 2000;11:1581-1585 .
11. Lee S.H. et al. Effectiveness of meditation-based stress management in anxiety disorder patients. *J Psychosom Res.* 2007;62:189-195.
12. Luberto C.M., Cotton S., McLeish A.C. et al. Mindfulness-based stress reduction for stress, anxiety, and quality of life in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Altern Complement Med.* 2021;27(6):441-453. doi:10.1089/acm.2020.0019.
13. Luberto C.M., Hall D.L., Park E.R. et al. A perspective on the similarities and differences between mindfulness and relaxation. *Glob Adv Health Med.* 2020;9:1-14. doi:10.1177/2164956120918363.
14. Malarkey W.B., Jarjoura D., Klatt M. Workplace based mindfulness practice and inflammation: A randomized trial. *Brain Behav Immun.* 2013;27:145-154 .
15. March G. Methods for Teaching Mindfulness Within the Workplace. *UNLV Theses.* 2022.
16. Matthews K.A., Schwartz J.E., Cohen S. et al. Correlates of stress-related cardiovascular activity over the lifespan. *Psychophysiology.* 2019;56(2):e13348. doi:10.1111/psyp.13348.
17. McEwen B.S., Morrison J.H. The Brain on Stress: Vulnerability and Plasticity of the Prefrontal Cortex over the Life Course. *Neuron.* 2013;79(1):16-29. doi:10.1016/j.neuron.2013.06.028 .
18. Naqvi N.H. et al. The insula: critical neural substrate for craving and drug seeking. *Ann N Y Acad Sci.* 2014;1316:53-70 .
19. Osborne M.T., Shin L.M., Mehta N.N. et al. Disentangling the links between psychosocial stress and cardiovascular disease. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2020;13(4):e010931. doi:10.1161/CIRCIMAGING.120.010931.
20. Picard M., McEwen B.S. Psychological stress and mitochondria: a conceptual framework. *Cell Metab.* 2018;28(3):312-330. doi:10.1016/j.cmet.2018.06.021.
21. Shapiro S.L., Carlson L.E., Astin J.A., Freedman B. Mechanisms of mindfulness. *J Clin Psychol.* 2006;62:373-386.
22. Tawakol A., Osborne M.T., Wang Y. et al. Stress-associated neurobiological activity and the risk of cardiovascular events. *Lancet.* 2017;389(10071):834-845. doi:10.1016/S0140-6736(16)31714-7.
23. Upadhyay P. et al. The Effect of Inner Engineering Online (IEO) Program on Reducing Stress for Information Technology Professionals: A Randomized Control Study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2022. doi:10.1155/2022/9001828.

