Robert Latosiewicz
Uniwersytet Medyczny w Lublinie

BIOLOGICZNE MECHANIZMY LECZENIA BALNEOKLIMATYCZNEGO

Streszczenie

Bodźce fizykalne (energie naturalne i sztuczne) stosowane w balneoklimatoterapii mają oddziaływanie receptorowe, np. ciepło, światło, ucisk, jak i niereceptorowe, np. pole elektromagnetyczne. Podłożem fizykochemicznym oddziaływania receptorowego jest pobudzenie zewnątrzkomórkowe (katalityczne, jono- i metabotropowe). Na drodze tzw. kaskad sygnalizacyjnych dochodzi również do pobudzenia międzykomórkowego poprzez receptory międzykomórkowe (cytoplazmatyczne i jądrowe). Wynikiem działania bodźców fizykalnych są reakcje miejscowe w skórze, błonach śluzowych i mięśniach oraz reakcje ogólnoustrojowe na drodze humoralnej i nerwowej. W kuracjach pitnych, kąpielach w wodach leczniczych oraz inhalacjach występuje również działanie substytucyjne lub swoiste składników. Reakcje organizmu wynikające ze stymulacji fizykalnej powodują zmiany aktywności organizmu w zakresie informacyjnym (sterowanie mięśniami i czynnością endokrynną) oraz biologicznym poprzez wzrost mechanizmów obronnych, usprawnienie procesów adaptacji oraz poprawę ogólnej wydolności organizmu. Lecznicze dawkowanie energii fizykalnych powinno uwzględniać tzw. „okno terapeutyczne" wynikające z prawa Arndta-Schulza, a zwłaszcza fakt, że jedynie bodźce średnio nasilone usprawniają funkcje życiowe organizmu. Praca ma charakter przeglądowy.

Słowa kluczowe: balneoterapia, medycyna fizykalna, fizykoterapia, klimatoterapia

Wstęp

W leczeniu balneoklimatycznym (uzdrowiskowym) prowadzonym na terenie Polski wykorzystywane są naturalne surowce lecznicze (wody mineralne, peloidy, gazy), naturalne czynniki przyrodolecznicze (klimat, krajobraz, szata roślinna), energie (mechaniczna, cieplna, elektryczna, dźwiękowa i in.) oraz substancje chemiczne (naturalne związki chemiczne i leki). Zastosowanie powyższych czynników leczniczych powoduje zachwianie homeostazy (równowagi wewnętrznej) organizmu. W odpowiedzi uruchamiane są złożone mechanizmy adaptacyjne powodujące przywrócenie równowagi czynnościowej na wyższym poziomie, co zwykle oznacza poprawa stanu zdrowia kuracjusza (Ponikowska, Fearson, 2009).

Naturalne i generowane sztucznie energie są bodźcami działającymi na ciało człowieka. Większość bodźców ma charakter zmysłowy, tj. bezpośrednio lub pośrednio odczuwalny przez receptory, czyli wyspecjalizowane komórki lub grupy komórek odbierające informacje ze środowiska zewnętrznego oraz wewnętrznego. Receptory przekształcają różne rodzaje energii, np. świetlną, cieplną, mechaniczną na impulsy nerwowe, przy czym zwykle receptor reaguje wyłącznie na jeden rodzaj bodźca. W leczeniu balneoklimatycznym pewną osobliwością jest fakt wykorzystywania leczniczego energii o charakterze pozazmysłowym, tj. energii elektrycznej i pola magnetycznego. Energie te działają na ciało bezpośrednio na poziomie komórkowym pomimo braku specyficznych receptorów (Mika, Kasprzak, 2013; Ponikowska, 2015; Ponikowska, Kochańska, 2018).

Na poziomie komórkowym za odbieranie bodźców odpowiadają znajdujące się w błonie komórkowej receptory zewnątrzkomórkowe jonotropowe (ligandy jonowe), metabotropowe (białko G) i katalityczne (enzymy). Bardziej złożony jest odbiór bodźców przez receptory wewnątrzkomórkowe. Znajdują się one w cytoplazmie komórkowej oraz w obrębie jądra komórki. Są to receptory endokrynne steroidowe i niesteroidowe oraz tzw. receptory sieroce adoptowane i prawdziwe (Ponikowska, Kochański, 2017).

Informacja o intensywności bodźca, a tym samym o stopniu pobudzenia receptora jest kodowana dwojako. Kodowanie może mieć charakter jakościowy (głownie czasowy) poprzez zmianę częstotliwości pobudzania oraz charakter ilościowy (głównie przestrzenny) poprzez rekrutację liczby receptorów znajdujących się na określonym obszarze oddziaływania bodźca. W odpowiedzi na bodziec uruchamiana jest tzw. kaskada sygnalizacyjna,

tj. łańcuch wewnątrzkomórkowego przenoszenia sygnałów z jednego zestawu cząstek sygnalizacyjnych do drugiego. Kaskady sygnalizacyjne przenoszą sygnały z miejsca odbioru do efektorów komórkowych i dokonują przekształceń tych sygnałów jako przygotowanie do odpowiedzi. Co istotne, powodują również wzmocnienie sygnału, dzięki czemu możliwa jest stosunkowo silna odpowiedź organizmu przy niewielkiej stymulacji. Kaskady sygnalizacyjne rozprowadzają także sygnał do różnych regionów komórek, wpływając na procesy metaboliczne. Mogą również modulować sygnały poprzez wzajemny wpływ na siebie kilku kaskad (Ponikowska, Kochański, 2017).

Komórki pobudzone przez bodźce, tzw. komórki sygnalizacyjne reagują wysłaniem informacji do innych komórek, tzw. komórek docelowych. Jest to proces określany jako sygnalizacja międzykomórkowa. Komórki docelowe odpowiadają na ograniczony zestaw sygnałów, lecz jeden sygnał może wywołać wiele zmian w takich komórkach. Sygnalizacja może mieć charakter bezpośredni poprzez uwolnienie substancji sygnałowych zawartych w błonach komórkowych i pobudzenia okolicznych komórek docelowych. Częstszym sposobem jest jednak sygnalizacja pośrednia poprzez specyficzne „transportery" informacji. Może ona mieć charakter endokrynny (hormonalny), tj. poprzez wydzielanie substancji sygnałowej do krwioobiegu i przeniesienie z prądem krwi do odległych komórek w narządach docelowych. Tylko miejscowe wydzielanie substancji sygnałowych jest określane jako sygnalizacja parakrynna (parakrynowa). Szczególnym jej rodzaje jest sygnalizacja parakrynna synaptyczna polegająca na wydzielaniu tzw. neuroprzekaźników, np. acetolocholiny w obrębie połączeń synaptycznych. W okresie rozwojowym człowieka występuje tzw. sygnalizacja autokrynna, w trakcie której komunikacja komórki „ze sobą" pozwala na rozpoczęcie procesów podziału.

Efektem komunikacji międzykomórkowej są reakcje ogólne (systemowe) i reakcje miejscowe. Ich intensywność zależy od właściwości fizycznych lub chemicznych bodźca oraz od zdolności organizmu do odpowiedzi. Zgodnie z regułą Arndta-Schulza bodźce słabe jedynie podtrzymują procesy życiowe organizmu, bodźce średnie usprawniają funkcje życiowe organizmu, a bodźce silne działają niekorzystnie, hamując funkcje życiowe organizmu, wywołują odczyny paradoksalne lub działają destrukcyjnie (Mika, Kasprzak, 2013; Ponikowska, 2015; Ponikowska, Kochański, 2018; Robertson i in., 2009). Zdolność organizmu do odpowiedzi jest uwarunkowana przez osobnicze właściwości organizmu, takie jak wiek, płeć, stan zdrowia,

typ reaktywności, aktualna dyspozycja oraz naturalne rytmy biologiczne takie jak rytm dzienny, cykl menstruacyjny i inne (Ponikowska, Kochański, 2017). W stosowaniu zabiegów balneoklimatycznych ważne są także fizjologiczne właściwości tkanek poddanych działaniu. Dotyczy to głównie rodzaju tkanki (skóra, mięśnie, błony śluzowe), okolicy ciała oraz wielkości powierzchni oddziaływania zabiegu.

Pożądane reakcje na zabiegi bodźce balneoklimatyczne mają charakter natychmiastowy, w których występują krótkotrwałe zmiany czynności narządu lub narządów, przejściowa zmiana homeostazy, wzbudzenie reakcji wyrównawczych oraz działanie przeciwbólowe i działanie przeciwzapalne (Ponikowska, 2015, Ponikowska, Kochański, 2017, Robertson i in., 2009). Reakcje mogą mieć charakter czynny, kompensacyjny, ochronny i alarmowy. Balneoterapeutycznie cenniejsze są natomiast odległe reakcje miejscowe i ogólne, które mają charakter adaptacji czynnościowej i morfologicznej. Dzieje się to poprzez usprawnienie funkcji poszczególnych narządów i całego organizmu, normalizację i synchronizację zaburzonych funkcji oraz wzrost ogólnej wydolności i odporności organizmu (Ponikowska, Fearson, 2009; Ponikowska, Kochański, 2017; Ponikowska, Kochański, 2018).

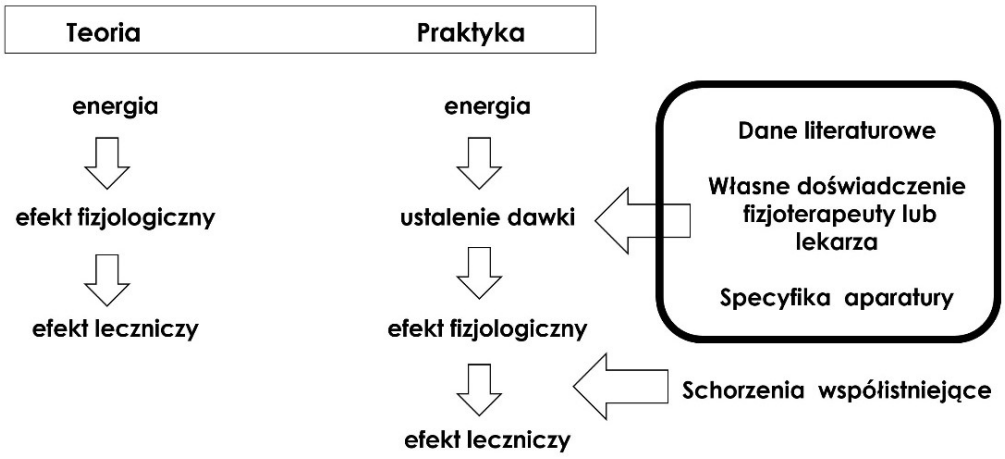
Zastosowanie lecznicze bodźców balneoklimatycznych

Współczesna medycyna uzdrowiskowa musi się kierować zasadami powtarzalności oraz bezpieczeństwa w wykonywania i korzystania z zabiegów balneoterapeutycznych. Bodźce lecznicze muszą być więc określone parametrami pozwalającymi na ich dawkowanie oraz powinny wywoływać pozytywne reakcje lecznicze. W warunkach uzdrowiskowych dawkowanie energii leczniczych jest zlecane dwojako. W zabiegach fizykalnych z zastosowaniem aparatury dawkę zabiegową określa się zwykle w jednostkach fizycznych (Mika, Kasprzak, 2013; Robertson i in., 2009). W zależności od zabiegu i wybranego systemu miar (w Polsce zwykle w układzie SI) może być podawana ilość energii (J, cal), moc (W), czy też natężenie lub gęstość bodźca zabiegowego (J/s, W/s). W zabiegach wykorzystujących naturalne surowce lecznicze, np. wody lecznicze, peloidy i naturalne czynniki przyrodolecznicze, np. krenoterapia czy talassoterapia przyjęte jest wykorzystywanie tzw. dawek biologicznych (Ponikowska, Fearson, 2009; Ponikowska, 2015; Ponikowska, Kochański, 2017). Z uwagi na niemierzalność niektórych zabiegów do ustalenia zasad ich stosowania zwykle wykorzystywana jest praktyka polegająca na określaniu czasu stosowania pojedynczego zabiegu

oraz długotrwałości serii zabiegów. Do określania dawek przyjęto definicję tzw. dawki progowej, tj. najmniejszej dawki wywołującej zauważalne reakcje. Dawki mniejsze noszą nazwę dawek podprogowych, a dawki działające szkodliwie – dawek maksymalnych. W celach leczniczych wykorzystywane są dawka progowa oraz dawki nadprogowe: mała, średnia i duża.

Szeroki zakres dawek zabiegów fizykalnych i balneoklimatycznych powoduje, że konieczne jest indywidualne dobieranie zabiegów i metod leczniczych. W zależności od celów leczenia oraz stanu organizmu dobierana jest empirycznie intensywność i czas zabiegów zwykle uwzględniający „średnie" efekty terapeutyczne. W ustalaniu intensywności zabiegów obowiązuje zasada stopniowanie natężenia bodźców leczniczych (Ponikowska, Kochański, 2017; Ponikowska, Kochański, 2018). Zabiegi rozpoczyna się od zabiegów mało bodźcowych, a następnie stopniowo włączane są zabiegi bardziej bodźcowe o większym natężeniu i czasie działania. W trakcie terapii korzystnie działa łącznie w czasie zabiegów mniej bodźcowych z silniej bodźcowymi. Nie bez znaczenia jest też stosowanie prawidłowej kolejności wykonywania zabiegów i prawidłowych zasad ich kojarzenia.

Dawkowanie zabiegów fizykalnych i balneoterapeutycznych nie sprowadza się więc jedynie do zlecenia wykonywania danego zabiegu (Rysunek 1). W praktyce leczenia uzdrowiskowego należy uwzględniać szereg innych czynników, a w tym wiedzę fizjoterapeuty czy lekarza często decydujących o sukcesie terapeutycznym i dobrostanie pacjenta.



Rysunek 1. Dawkowanie zabiegów fizykalnych i balneoterapeutycznych

Źródło: opracowanie własne

Podsumowanie

W leczeniu balneoklimatycznym wykorzystywane są naturalne bodźce fizykalne powodujące reakcje miejscowe oraz reakcje ogólnoustrojowe na drodze humoralnej i nerwowej. Ich wynikiem są zmiany aktywności organizmu w zakresie informacyjnym oraz biologicznym powodujące wzrost mechanizmów obronnych, usprawnienie procesów adaptacji oraz poprawę ogólnej wydolności organizmu. Lecznicze dawkowanie powinno uwzględniać tzw. „okno terapeutyczne" wynikające z prawa Arndta-Schulza oraz zasadę stopniowania natężenia bodźców leczniczych. Zlecając zabiegi balneoklimatyczne należy łączyć zabiegi mniej bodźcowych z silniej bodźcowymi oraz prawidłowo zlecać kolejność ich wykonywania.

Literatura:

1. Mika, T., Kasprzak, W. (red.). (2013). *Fizykoterapia.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
2. Ponikowska, I., Fearson, D. (red.). (2009). *Nowoczesna medycyna uzdrowiskowa.* Warszawa: Medi Press.
3. Ponikowska, I. (red) (2015). *Encyklopedia balneologii i medycyny fizykalnej oraz bioklimatologii, balneochemii i geologii uzdrowiskowej.* Warszawa–Konstancin-Jeziorna: Aluna.
4. Ponikowska, I., Kochański, J.W. (red.). (2017). *Wielka Księga Balneologii, Medycyny Fizykalnej i Uzdrowiskowej. t.I. Część ogólna.* Konstancin-Jeziorna: Aluna.
5. Ponikowska, I., Kochański J.W. (red.). (2018). *Wielka Księga Balneologii, Medycyny Fizykalnej i Uzdrowiskowej. t.II. Część kliniczna.* Konstancin-Jeziorna: Aluna.
6. Robertson, V., Ward, A., Low, J., Reed, A. (2009). *Fizykoterapia – aspekty kliniczne.* Wrocław: Urban & Partner.