

Okołotreningowe zachowania prozdrowotne osób prowadzących aktywny styl życia Sen jako naturalny sposób regeneracji

Streszczenie. Współczesne wyzwania aktywności ruchowej wymagają od osób poddających się wysiłkowi fizycznemu również stosowania skutecznej strategii regeneracji sił psychofizycznych i wzmacniania wzorców ruchowych. Racjonalnie zbudowany system okołotreningowych zachowań prozdrowotnych ma zarówno wartość doraźną, jak i długofalową. W szerszej perspektywie osiąga on bowiem walor samowychowawczy i samokształceniowy w obszarze dbałości o własne zdrowie, tworząc tym samym spersonalizowany wariant edukacji zdrowotnej. Istnieje wiele, dobrze poznanych lub mniej zbadanych, propozycji środków i metod uzupełniających lub kompensujących systematycznie stosowane bodźce treningowe. Jednym z nich jest sen jako naturalny i podstawowy środek regeneracji organizmu.

Słowa kluczowe: sen, zachowania zdrowotne, regeneracja, aktywność fizyczna

Around training pro-health behaviours of people leading an active lifestyle. Sleep as a natural way of regeneration

Abstract. Contemporary challenges of physical activity require people who undergo physical effort also an effective strategy of regenerating psychophysical forces and strengthening movement patterns. A rationally built system of pro-health behaviour around training has both immediate and long-term value. In a broader perspective, it achieves the value of self-education and auto-education in the area of caring for one's own health, thus creating a personalized variant of health education. There are many, well-known or less studied, proposals for measures and methods to supplement or compensate for systematically applied training stimuli. One of them is sleep as a natural and basic means of regeneration of the body.

Key words: dream, health behaviours, regeneration, physical activity

* Dr, Uniwersytet Łódzki, Wydział Nauk o Wychowaniu, Centrum Kształcenia Pedagogów Sportu, e-mail: piotr.kedzia@now.uni.lodz.pl

Wstęp

Podjmując się próby ogólnego ustrukturyzowania aktywnego i zdrowego stylu życia, możemy przyjąć, iż składają się na niego ruch, dieta oraz regeneracja. Działaniom człowieka skupionym w tych trzech obszarach w naturalny sposób towarzyszy zjawisko transgresyjności. Przyjęta poznawczo i wzmocniona emocjonalnie świadomość potrzeby lepszej jakości życia wykracza poza stadiony czy kluby fitness i przenika do życia codziennego. Wspomnianej przemianie zachowań towarzyszy również swego rodzaju pragmatyzm. W ujęciu ilościowym, jeżeli przyjmiemy, że czas, jaki zostaje poświęcony na dzienną aktywność ruchową, wynosi od 1 do 1,5 godziny, to wynika stąd, że na okołotreningowe zachowania prozdrowotne (OZP)¹ pozostaje od 22,5 do 23 godzin². W obliczu współczesnych wyzwań cywilizacyjnych to wystarczająco dużo czasu na uruchomienie dodatkowych procesów, podnoszących na wyższy poziom parametry psychofizyczne człowieka. Przekonywająca pod względem konstruowania zindywidualizowanej filozofii OZP może być również ocena jakościowa. Ma ona szczególne znaczenie zwłaszcza w kontekście oceny zagrożeń zdrowotnych. Ignorowanie różnych czynników wpływających na dobrostan człowieka nierzadko prowadzi do niepożądanych urazów, przeciążeń czy utraty wiary we własne siły. W konsekwencji może to doprowadzić do zaprzestania uprawiania aktywności fizycznej³.

W tym miejscu warto również dodać, że OZP będą się w sposób nieunikniony wiązać z pojęciem „reedukacji”. W dziedzinie zdrowego i aktywnego stylu życia może ona być swego rodzaju „powrotem do natury” i doskonałą profilaktyką chorób cywilizacyjnych. Wydaje się zatem, że jest to jedno z wyzwań dla współczesnego społeczeństwa żyjącego w kulturze postmodernistycznej. W niniejszym artykule przybliżono specyfikę działań OZP na przykładzie snu.

Coraz częściej spotykaną sytuacją wśród osób aktywnych fizycznie jest poszukiwanie skuteczniejszych sposobów regeneracji. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest potrzeba jeszcze efektywniejszego pogodzenia wysiłku fizycznego, i jego skutków w postaci zmęczenia, z wyzwaniami dnia codziennego, tj. pracą zawodową czy życiem rodzinnym. Wówczas to sen powinien być pierwszym ogniwem łańcucha regeneracji naszego organizmu. Co więcej, nie trudno wykazać, że to właśnie przewlekłe stany zmęczeniowe mają swoje przyczyny w małej ilości lub słabej jakości snu. Powoduje to szereg zagrożeń dla zdrowia człowieka, wśród których możemy wymienić: podwyższone ryzyko zachorowania na cukrzycę typu II, dużą podatność na choroby sercowo-naczyniowe, zwiększoną skłonność do

¹ Przez OZP autor rozumie zespół czynności podejmowanych przez osoby prowadzące aktywny tryb życia mających na celu przyspieszenie odnowy sił psychofizycznych oraz doskonalenie pożądanых wzorców ruchowych.

² Zob. J. Friel, *Triathlon. Biblia treningu*, Byk Łowca, Warszawa 2012, s. 77.

³ E. Hübner-Woźniak, *Przetrenowanie w świetle nowoczesnych poglądów naukowych*, [w:] D. Śledziwski, A. Kuder, K. Perkowski, *Modelowe rozwiązania treningu w szkoleniu młodzieży uzdolnionej sportowo*, Biblioteka PTNKF, t. XIII, Warszawa 2005, s. 44–56; A. Dziak, T. Samer, *Urazy i uszkodzenia w sporcie*, Wydawnictwo Kasper, Kraków 2000, s. 477–487.

popadania w depresję, wystąpienie zaburzeń nerwicowych, większe ryzyko przetrenowania, zwiększone prawdopodobieństwo tzw. wypalenia zawodowego czy nawet przyspieszoną śmierć⁴. Mimo iż nadal w rozumieniu naukowym nie wiemy, czym tak naprawdę jest sen, to na pewno możemy zdefiniować kilka jego funkcji. Mianowicie jest on potrzebny do przetwarzania codziennych przeżyć we wspomnienia, pozwala utrwać nabywane umiejętności, wspomaga oczyszczanie mózgu z toksyn, a w sporcie jest najskuteczniejszym środkiem regeneracji. Udowodniono bowiem naukowo, że brak snu negatywnie wpływa na osiągane rezultaty, a jego odpowiednio zindywidualizowana ilość może zwiększyć wydajność⁵. Należy również dodać, że odpowiednia jakość i ilość snu determinuje lepsze i efektywniejsze wykorzystanie czasu w ciągu dnia oraz dodatnio przekłada się na kontakty społeczne.

Sen jako nieodłączny proces życiowy człowieka wynika z rytmu okołodobowego, czyli 24-godzinnego cyklu wyznaczanego przez zegar biologiczny. Rytm ten jest wytworem setek, jeśli nie tysięcy lat ewolucji i ma swoje bezpośrednie odniesienie do dobowego ruchu obrotowego Ziemi. Organizm ludzki adaptując się do skutków tego procesu, głównie zmian natężenia światła słonecznego, wytworzył szereg mechanizmów wewnętrznych. Są one zawiadywane przez mózg i odpowiadają za poziom hormonów, temperaturę ciała, koncentrację czy właśnie sen. Ignorowanie rytmu okołodobowego, chociażby poprzez korzystanie z urządzeń elektronicznych, takich jak komputer, smartfon czy emitujące światło czytniki e-booków, powoduje zaburzenie sekwencji wydzielania hormonów⁶. Jak udowodnili Canton i wsp., już jednorazowy dwugodzinny impuls jasnego światła w nocy wraz z czterogodzinnym opóźnieniem aktu snu, wpływa na spowolnienie zegara dobowego o około 1,5 godziny⁷. Na przedstawionej rycinie 1 można dostrzec, że ekspozycja na niebieskie światło do 4 godzin przed snem wpływa na poziom melatoniny (neurohormonu regulującego sen) i jakość snu. Dzieje się tak w przypadku, gdy w porze wieczornej, zamiast obniżania poziomu serotoniny (neuroprzekaźnika regulującego nastrój), jej poziom zostanie podwyższony poprzez emisję sztucznego światła. Wówczas zwiększa się ryzyko wygenerowania tzw.

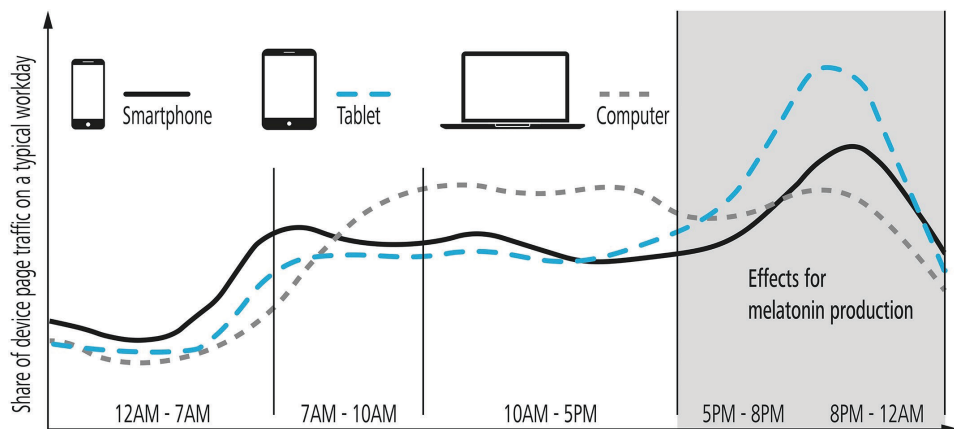
⁴ O.M. Buxton, S.W. Cain, S.P. O'Connor, J.H. Porter, J.F. Duffy, W. Wang, C.A. Czeisler, S.A. Shea, *Adverse metabolic consequences in humans of prolonged sleep restriction combined with circadian disruption*, „Sci. Transl. Med.” 2012, vol. 4(129), s. 129–143, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3678519/> [dostęp: 06.11.2021]; J. Bass, J.S. Takahashi, *Circadian integration of metabolism and energetic*, „Science” 2010, vol. 330(6009), s. 1349–1354, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3756146/> [dostęp: 06.11.2021].

⁵ E. Thun, B. Bjorvatn, E. Flo, A. Harris, S. Pallesen, *Sleep, circadian rhythms, and athletic performance*, „Sleep. Med. Rev.” 2015 (Oct.), vol. 23, s. 1–9, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25645125/> [dostęp: 30.11.2021].

⁶ S. Wahl, M. Engelhardt, P. Schaupp, C. Lappe, I.V. Ivanov, *The inner clock-blue light sets the human rhythm*, „J. Biophotonics” 2019 (Dec.), vol. 12(12), e201900102, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31433569/> [dostęp: 23.11.2021].

⁷ J.L. Canton, M.R. Smith, H.-S. Choi, C.I. Eastman, *Phase delaying the human circadian clock with a single light pulse and moderate delay of the sleep/dark episode: No influence of iris color*, „Journal of Circadian Rhythms” 2009, vol. 7, Art. 8, <https://www.jcircadianrhythms.com/articles/10.1186/1740-3391-7-8/> [dostęp: 22.11.2021].

śmiciowego snu. To niekorzystne zjawisko ma szczególne znaczenie zwłaszcza w przypadku osób, które oddają się wzmożonej aktywności fizycznej i chcą zmaksymalizować naturalne procesy regeneracyjne.



Ilustracja 1. Korzystanie z urządzenia emitującego światło w ciągu dnia i jego wpływ na poziom melatoniny w nocy i subiektywną jakość snu

Źródło: S. Wahl, M. Engelhardt, P. Schaupp, C. Lappe, I.V. Ivanov, *The inner clock-blue light sets the human rhythm*, „J. Biophotonics” 2019 (Dec.), vol. 12(12).

Podając się analizy snu pod kątem poprawy zdrowia, lepszego samopoczucia, a przede wszystkim większej wydajności, należy określić chronotyp. Chronotyp to rytm dobowy regulowany przez nasz wewnętrzny zegar biologiczny. Jego dynamika jest warunkowana głównie genetycznie. Jednak wpływ na chronotyp człowieka mają również osobowość, wiek czy styl życia. Badacze określając ludzkie chronotypy, wyodrębnili ich trzy kategorie, tj. typy poranne (typy M), typy wieczorne (typy E) i żaden z typów (typy N)⁸. W literaturze popularnonaukowej na określenie tych typów używane są także metafory odnoszące się do zwierząt, tj. skowronka i sowy⁹ czy w wersji bardziej rozbudowanej: delfina, lwa, niedźwiedzia i wilka¹⁰. Przyswojenie wiedzy na temat praw rządzących naturalnym zegarem biologicznym może być niezwykle pomocne zwłaszcza dla osób mających problemy z motywacją do podejmowania aktywności fizycznej czy szukających optymalnej pory dnia na zrealizowanie treningu. W badaniach prowadzonych przez Thun i wsp. wykazano, iż osiągnięte wyniki sportowe wydają się być lepsze w porze wieczornej, w czasie gdy głęboka temperatura ciała jest najwyższa¹¹.

⁸ J.A. Vitale, A. Weydahl, *Chronotype, physical activity, and sport performance: A systematic review*, „Sports Med.” 2017 (Sep.), vol. 47(9), s. 1859–1868, <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-017-0741-z> [dostęp: 30.11.2021].

⁹ N. Littlehales, *Śpij dobrze*, Wydawnictwo Agora, Warszawa 2017.

¹⁰ M. Breus, *Potęga KIEDY. Żyj w zgodzie ze swoim naturalnym rytmem*, Wydawnictwo Znak, Kraków 2017.

¹¹ E. Thun, B. Bjorvatn, E. Flo, A. Harris, S. Pallesen, *Sleep...*

Do podobnych wniosków w swoich eksploracjach doszli również Atkinson i Reilly. Dowodzą oni, że w przypadku takich podstawowych komponentów składających się na wyniki sportowe, jak: mobilność, siła mięśni i krótkotrwała wysoka moc wyjściowa, ich parametry zmieniają się w trakcie dnia w sposób sinusoidalny. Warto podkreślenia jest jednak to, że szczyt tych zdolności przypada wczesnym wieczorem, w czasie gdy temperatura ciała osiąga swój szczyt na przestrzeni całej doby¹². Z kolei grupa hiszpańskich badaczy pod przewodnictwem Victorii Ayala, w przeprowadzonych badaniach udowodniła, że pora dnia ma większy wpływ na wyniki sportowe niż dzień tygodnia, w którym dana aktywność fizyczna jest podejmowana. Jako optymalną porę na podejmowanie wysiłku fizycznego wskazano przedział czasowy w godzinach 16.30–18.30. Badacze stwierdzili również, że poddając się wysiłkom aerobowym, najlepsze wyniki można osiągnąć wieczorem, natomiast przy wysiłkach beztlenowych pora dnia nie ma większego znaczenia¹³.

Ucząc się umiejętnego dbania o ilość snu, należy w pierwszej kolejności zerwać z mitem 8-godzinnego spania. Aby móc lepiej się regenerować i funkcjonować w życiu codziennym, warto rozpatrywać sen jako zjawisko polifazowe, mierzone w 90-minutowych cyklach. Znając już swój chronotyp i plan dnia, konieczne jest określenie godziny pobudki. To właśnie godzina, o której się budzimy, stanowi punkt odniesienia do wyliczenia 90-minutowych sekwencji snu. Przyjmuje się, że człowiek w trakcie snu powinien przechodzić średnio 5 cykli. Natomiast w indywidualnych przypadkach należy dodać lub odjąć 1 cykl. Dla przykładu oznacza to, że jeżeli pobudka zaplanowana jest na godzinę 6 rano, to przy założeniu 5 cykli do przespania, należy się położyć spać o godzinie 22.30¹⁴. Kolejnym etapem optymalnego zarządzania snem jest prowadzenie analizy sumarycznej liczby cykli w okresie całego tygodnia. Stan idealny to 35 sekwencji, jednak ich wystarczająca ilość to już 28–30. Ponadto należy unikać trzech nocy z rzędu z niepełną liczbą przespanych cykli. Konkludując, trzeba też dodać, że przedstawione wyliczenia sekwencji snu powinny uwzględniać również jego jakościową strukturę, na którą składają się, jak podają Waterhouse i wsp., dwie główne fazy snu, tj. sen wolnofalowy o zwolnionym ruchu gałek ocznych (NREM – *non-rapid eye movement*) i sen z szybkim ruchem gałek ocznych (REM – *rapid eye movement*)¹⁵.

W tym miejscu warto zatem odpowiedzieć na pytanie: Co jest korzystniejsze dla zdrowia: ilość czy jakość snu? Ilość snu zmniejsza się wraz z wiekiem, z około 18–16 godzin dziennie u noworodków, do 6–7 godzin na dobę u osób starszych¹⁶.

¹² G. Atkinson, T. Reilly, *Circadian variation in sports performance*, „Sports Medicine” 1996, vol. 21, wyd. 4, s. 292–293.

¹³ V. Ayala, M. Martínez-Bebia, J.A. Latorre, N. Gimenez-Blasi, M.J. Jimenez-Casquet, J. Conde-Pipo, A. Bach-Faig, M. Mariscal-Arcas, *Influence of circadian rhythms on sports performance*, „Chronobiology International” 2021, vol. 38(11), s. 1534.

¹⁴ N. Littlehales, *Śpij...*, s. 53–70.

¹⁵ J. Waterhouse, Y. Fukuda & T. Morita, *Daily rhythms of the sleep-wake cycle*, „J. Physiol. Anthropol.” 2012, vol. 31(5), <https://jphysiolanthropol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1880-6805-31-5#citeas> [dostęp: 09.11.2021].

¹⁶ J. Kohyama, *Which is more important for health: Sleep quantity or sleep quality?*, „Children” 2021, vol. 8, 542, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8304732/#B30-children-08-00542> [dostęp: 20.11.2021].

Jednak to nie wiek ma wpływ na ilość snu, lecz fakt, że wraz z wiekiem zmniejsza się zdolność, a nie potrzeba spania. Na ilość snu ma wpływ wiele uwarunkowań, do których możemy zaliczyć czynniki genetyczne, behawioralne, medyczne i środowiskowe¹⁷. Chcąc ocenić ilość snu w odniesieniu do innych zmiennych, należy najpierw zmierzyć optymalny czas trwania snu, a następnie zbadać jego odchylenie od optymalnej ilości snu. Trudniejsza do zdefiniowania i ustalenia jest natomiast jakość snu. Problemem tym zajęło się Ministerstwo Zdrowia, Pracy i Opieki Społecznej w Japonii, powołując w tym celu ogólnokrajowy zespół badawczy ds. jakości snu. W 2021 roku zespół badaczy opublikował następujące wnioski: „1. Jakość snu jest lepszym wskaźnikiem do oceny niż jego ilość; 2. Odpoczynek uzyskany podczas snu jest użytecznym wskaźnikiem do oceny jakości snu; 3. Chociaż Pittsburski Indeks Jakości Snu (PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index) i odpoczynek są skorelowane, te dwa wskaźniki nie są identyczne; 4. PSQI obejmuje ilość snu i bezsenność, podczas gdy odpoczynek uzupełnia albo długość snu, czas w łóżku, albo oba te elementy; 5. Aby uzyskać odpowiedni sen, osoby w wieku 64 lat lub mniej potrzebują dłuższego snu”¹⁸. Dopełnieniem tych konkluzji mogą być również badania nad jakością snu innego zespołu naukowego pod przewodnictwem Ramlee i wsp. Spośród 17 parametrów jakości snu, 100 uczestników badania (50 dobrze śpiących i 50 słabo śpiących)¹⁹ wskazało trzy najważniejsze wskaźniki jakości snu, tj. *całkowity czas snu*, *uczucie odświeżenia (po przebudzeniu)* i *nastrój (dzień po)*. Co więcej, we wnioskach z badań wykazano, że ocena jakości snu zależy nie tylko od samego przebiegu snu, ale także od tego, co wydarzyło się po okresie snu. Zauważono, że „[i]ntervencje poprawiające nastrój i funkcjonowanie w ciągu dnia mogą również nieumyślnie poprawić samoocenę jakości snu przez ludzi”²⁰. Tym samym wnioski z tego badania powinny stać się ważną wskazówką dla osób prowadzących aktywny styl życia. Dowodzą bowiem, że racjonalnie uprawiana aktywność fizyczna może wtórnie oddziaływać na dobrą jakość snu²¹.

Rozpatrując zagadnienie snu, należy także wspomnieć o drzemkach jako skutecznym środku regeneracji w ciągu dnia. Choć często źle i niesprawiedliwie

¹⁷ S. Paruthi, L.J. Brooks, C. D'Ambrosio et al., *Recommended amount of sleep for pediatric populations: A consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine*, „J. Clin. Sleep. Med.” 2016, vol. 12(6), s. 785–786, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4877308/> [dostęp: 30.11.2021].

¹⁸ J. Kohyama, *Which is more important...*

¹⁹ Typ osoby śpiącej (dobrze/słabo) nie miał większego wpływu na wyniki badań.

²⁰ F. Ramlee, A.N. Sanborn, N.K.Y. Tang, *What sways people's judgment of sleep quality? A quantitative choice-making study with good and poor sleepers*, „Sleep.” 2017 (Jul.), vol. 40(7), <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28525617/> [dostęp: 20.11.2021].

²¹ Na jakość snu wpływa szereg czynników, do których możemy zaliczyć m.in. oddychanie przez nos, a nie przez usta. Jak poddaje Patrick McKeown w swojej książce pt. *Tlenowa przewaga*: „[...] oddychanie przez usta zarówno w nocy, jak i w ciągu dnia prowadzi do zmęczenia, osłabienia koncentracji, zmniejszenia produktywności i pojawienia się złego nastroju. Raczej nie jest to idealna recepta na zachowanie wysokiej jakości życia czy utrzymanie efektywności programu treningowego”. P. McKeown, *Tlenowa przewaga*, Galaktyka, Łódź 2017, s. 31.

interpretowane społecznie²², doskonale sprawdzają się w sytuacjach zaburzonej ilości i jakości snu w ciągu nocy czy popołudniowego spadku energii. Klasyczna drzemka powinna trwać od 30 do 90 minut. Można jednak przekonać się, że nawet zamknięcie oczu na 15 minut pozwala na odzyskanie sił. Aby umiejętnie posługiwać się narzędziem drzemki, należy pamiętać, że dłuższy wypoczynek (do 90 minut) powinniśmy umiejscowić w porze południowej, w godzinach od 13 do 15. Natomiast krótsze drzemki, tj. do 30 minut, dobrze jest zaplanować na wczesny wieczór, w godzinach od 17 do 19. Warto podkreślić, że w planie dnia osób prowadzących aktywny tryb życia, drzemka powinna funkcjonować jako „okres kontrolowanego wypoczynku” (CRP – z ang. *Controlled Recovery Periods*)²³.

Podsumowanie

Podsumowując, warto jeszcze raz przypomnieć, że na zdrowy sen składają się odpowiedni czas jego trwania i jakość, optymalna pora, regularność oraz brak zakłóceń. Dobry sen to taki, który zapewni odpoczynek, wyeliminuje uczucie senności w ciągu dnia, będzie dawał poczucie wyspania i odpowiedniej głębokości snu. Należy również pamiętać, że duże znaczenie w optymalizowaniu snu odgrywają czynniki organizacyjne, tj. charakter okresu przedsennego i posennego oraz urządzenie sypialni (rozmiar łóżka, miękkość materaca itp.). Tym samym trzeba stwierdzić, że sen jako naturalny i najskuteczniejszy sposób regeneracji wciąż stanowi ważne wyzwanie dla człowieka żyjącego w XXI wieku prowadzącego aktywny styl życia.

Piśmiennictwo

- Atkinson G., Reilly T., *Circadian variation in sports performance*, „Sports Medicine” 1996, vol. 21, wyd. 4, s. 292–293.
- Ayala V., Martínez-Bebia M., Latorre J.A., Gimenez-Blasi N., Jimenez-Casquet M.J., Conde-Pipo J., Bach-Faig A., Mariscal-Arcas M., *Influence of circadian rhythms on sports performance*, „Chronobiology International” 2021, vol. 38(11), s. 1534.
- Bass J., Takahashi J.S., *Circadian integration of metabolism and energetic*, „Science” 2010, vol. 330(6009), s. 1349–1354, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3756146/> [dostęp: 06.11.2021].
- Breus M., *Potęga KIEDY. Żyj w zgodzie ze swoim naturalnym rytmem*, Wydawnictwo Znak, Kraków 2017.
- Buxton O.M., Cain S.W., O'Connor S.P., Porter J.H., Duffy J.F., Wang W., Czeisler C.A., Shea S.A., *Adverse metabolic consequences in humans of prolonged sleep restriction combined with circadian disruption*, „Sci. Transl. Med.” 2012, vol. 4(129):129ra43, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3678519/> [dostęp: 06.11.2021].
- Canton J.L., Smith M.R., Choi H.-S., Eastman C.I., *Phase delaying the human circadian clock with a single light pulse and moderate delay of the sleep/dark episode: No influence of iris color*,

²² W kulturze krajów anglojęzycznych funkcjonuje powiedzenie: „You snooze, you loose” (w tłum. na pol. „Kto drzemie, ten przegrywa”).

²³ N. Littlehailes, *Śpij...*, s. 99.

- „Journal of Circadian Rhythms” 2009, vol. 7, Art. 8, <https://www.jcircadianrhythms.com/articles/10.1186/1740-3391-7-8/> [dostęp: 22.11.2021].
- Dziak A., Samer T., *Urazy i uszkodzenia w sporcie*, Wydawnictwo Kasper, Kraków 2000.
- Friel J., *Triathlon. Biblia treningu*, Byk Łowca, Warszawa 2012.
- Hübner-Woźniak E., *Przetrenowanie w świetle nowoczesnych poglądów naukowych*, [w:] D. Śledziwski, A. Kuder, K. Perkowski, *Modelowe rozwiązania treningu w szkoleniu młodzieży uzdolnionej sportowo*, Biblioteka PTNKF, t. XIII, Warszawa 2005, s. 44–56.
- Kohyama J., *Which is more important for health: Sleep quantity or sleep quality?*, „Children” 2021, vol. 8, 542, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8304732/#B30-children-08-00542> [dostęp: 20.11.2021].
- Littlehales N., *Śpij dobrze*, Wydawnictwo Agora, Warszawa 2017.
- McKeown P., *Tlenowa przewaga*, Galaktyka, Łódź 2017.
- Paruthi S., Brooks L.J., D'Ambrosio C. et al., *Recommended amount of sleep for pediatric populations: A consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine*, „J. Clin. Sleep. Med.” 2016, vol. 12(6), s. 785–786, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4877308/> [dostęp: 30.11.2021].
- Ramlee F., Sanborn A.N., Tang N.K.Y., *What sways people's judgment of sleep quality? A quantitative choice-making study with good and poor sleepers*, „Sleep.” 2017 (Jul.), vol. 40(7), <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28525617/> [dostęp: 20.11.2021].
- Thun E., Bjorvatn B., Flo E., Harris A., Pallesen S., *Sleep, circadian rhythms, and athletic performance*, „Sleep. Med. Rev.” 2015 (Oct), vol. 23, s. 1–9, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25645125/> [dostęp: 30.11.2021].
- Vitale J.A., Weydahl A., *Chronotype, physical activity, and sport performance: A systematic review*, „Sports Med.” 2017 (Sep.), vol. 47(9), s. 1859–1868, <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-017-0741-z> [dostęp: 30.11.2021].
- Wahl S., Engelhardt M., Schaupp P., Lappe C., Ivanov I.V., *The inner clock-Blue light sets the human rhythm*, „J. Biophotonics” 2019 (Dec.), vol. 12(12), <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31433569/> [dostęp: 23.11.2021].
- Waterhouse J., Fukuda Y. & Morita T., *Daily rhythms of the sleep-wake cycle*, „J. Physiol. Anthropol.” 2012, vol. 31, <https://jphysiolanthropol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1880-6805-31-5#citeas> [dostęp: 09.11.2021].