

ZESPÓŁ DŁUGU CZASOWEGO „JET LAG” – STRATEGIE DZIAŁANIA W KONTEKŚCIE IGRZYSK W TOKIO

Zespół długu czasowego (ang. jet lag syndrom) to objawy pojawiające się na skutek nagłej zmiany stref czasowych (podróż w kierunkach wschód-zachód).

Stopień potencjalnych zaburzeń zależy od szybkości zmiany i liczby stref. Najcięższe adaptacyjnie są zmiany przekraczające 4 strefy czasowe. Przy zmianie 1 do 2 godzin organizm na ogół radzi sobie dość dobrze, następnego dnia możliwe jest całkowite wyrównanie.

Podstawowe zaburzenia dotyczą układu nerwowego i hormonalnego. Rozregulowaniu ulegają procesy fizjologiczne związane z rytmem okołodobowym: równowaga sen-czuwanie, dobowy rytm wydzielania hormonów, takich jak melatonina i kortyzol. Zaburzenia te wpływają na zmiany motoryki przewodu pokarmowego i podstawowej przemiany materii.

Najczęściej występujące objawy kliniczne jet lag syndrome to: kłopoty z przespaniem całej nocy, zmęczenie w ciągu dnia, niemożność skupienia uwagi, uczucie zmęczenia, senność, bóle głowy, zaburzenia apetytu, zaburzenia żołądkowo-jelitowe, zaburzenia cyklu menstruacyjnego u kobiet (Lee i Galvez, 2012).

Czynniki wpływające na czas adaptacji

Nawyki związane ze snem

Osoby o stałych przyzwyczajeniach związanych ze snem (np. pora kładzenia się, wstawania, rodzaj łóżka, ustawienie itd.) na ogół w większym stopniu są podatne na negatywne skutki jet lag (Flower i wsp. 2003).

Typ chronologiczny zawodnika

Chronotyp „poranny” charakteryzujący się wczesną porą wstawania, większą aktywnością przed i popołudniową ma mniejsze problemy podczas podróżowania na wschód (ważne w kontekście IO w Tokio) podczas gdy typ „wieczorny” – zawodnicy preferujący długie spanie i często dłuższą aktywność wieczorem/w nocy – lepiej

przestawiają się przy podróży na zachód (Kerkhof i Van Donghen, 1996; Baehr i wsp., 2000).

Poziom wytrenowania

Wyższy poziom sportowy zawodnika, najprawdopodobniej ze względu na większe zdolności adaptacyjne sprzyja szybszej adaptacji (Härmä i wsp., 1988; Shiota i wsp., 2006).

Płeć

Płeć nie wydaje się być czynnikiem silnie różnicującym tempo adaptacji do nowej strefy czasowej, choć istnieją nieliczne wyjątki. Część badań dowodzi, że przy zmianie 10 stref czasowych mężczyźni szybciej zasypiali i odczuwali mniejsze zmęczenie (Waterhouse i wsp., 2002). Ponadto częste zmiany stref czasowych mogą negatywnie wpływać na cykl menstruacyjny, choć efekt ten jest słabo potwierdzony naukowo dla zawodniczek wyczynowo uprawiających sport (Suvanto i wsp., 1993).

Kierunek podróży

Podróż w kierunku, który skraca dobę (na wschód) jest gorzej tolerowana od podróży w kierunku, który wydłuża dobę (na zachód) (O'Connor, 1993; Takahashi i wsp., 2002). Ponadto przy podróży na wschód negatywne efekty nagłej zmiany stref czasowych utrzymują się dłużej (Fowler i wsp., 2017). Podczas podróży na zachód szczyt symptomów przypada na pierwsze 3 dni po przylocie, podczas gdy na wschód objawy utrzymują się nawet do około tygodnia (Lemmer i wsp., 2002).

Liczba zmienianych stref czasowych

W większości przypadków dla odpowiedniej adaptacji wystarczający jest algorytm 1 godzina różnicy = 1 dzień (Reilly i wsp., 2001; Sack, 2010), chyba że inne omawiane czynniki powodują zmianę (np. choroba/przeziębienie powodują wydłużenie).

Wiek

W świetle badań naukowych wiek wydaje się być czynnikiem silnie powiązaniem z odczuwaniem jet lag (Hofman i Swaab, 2006). Część opracowań sugeruje np. że osoby

w średnim wieku są mniej podatne na negatywne skutki zmian stref czasowych (Waterhouse i wsp., 2002), które w przypadku sportowców mogą być równoważone większymi możliwościami adaptacyjnymi. Dla osób w wieku 18-25 lat częściej notuje obniżoną reaktywność poznawczą oraz częstsze przebudzanie się w trakcie snu w pierwszych dobach po zmianie strefy (Moline i wsp., 1992).

Czas przylotu

Badania sugerują, że czas przylotu na miejsce docelowe ma znaczenie. Dla podróżujących na wschód notowano mniejsze natężenie negatywnych skutków po przylocie w godzinach wczesnopopołudniowych w stosunku do przylatujących wczesnym rankiem (Waterhouse i wsp., 2002).

Inne czynniki

Nie wszystkie są możliwe do zdefiniowania, jednak sugeruje się, że osoby które częściej podróżują zmieniając wiele stref czasowych łagodniej znoszą zmiany (ważne w kontekście mniej doświadczonych dalekimi wyjazdami na zgrupowania i zawody). Również czas jaki upływa od ostatniej w pełni przespanej nocy w miejscu wylotu, do pełnej przespanej nocy w miejscu docelowym jest czynnikiem istotnym. Generalnie im czas ten jest krótszy, tym łagodniej badani przechodzili przez jet lag (Waterhouse i wsp., 2000).

Wpływ jet lag na gotowość startową

Zdolności poznawcze

Zaburzenia snu i rytmów okołodobowych wpływają na funkcje poznawcze (Waterhouse i wsp., 2001). Obserwowane w zespole długu czasowego zaburzenia nastroju, w większym stopniu pogarszają wydajność intelektualną w złożonych zadaniach ruchowych (Reilly i wsp., 2008). W badaniach obserwowano znaczny wzrost liczby błędów, ale i urazów związanych z zaburzeniami snu po podróży (Dinges i wsp., 1995). Ponadto u części zawodników biorący udział w międzynarodowych zawodach bezpośrednio po zmianie stref czasowych (ważne w kontekście osób planujących zastosować strategię przylotu w ostatniej chwili by nie trafić w szczyt „dołka” związanego z jet lag) wykazywano spadek wydajności obejmujący złożone czynności umysłowe, poczuciem letargu oraz ogólną utratę motywacji (Reilly i wsp., 1997).

Zdolności wysiłkowe

Interpretacja wyników badań jest utrudniona ze względu na zróżnicowaną charakterystykę poszczególnych dyscyplin (Wurtman i wsp., 1982). Tym niemniej nie brakuje dowodów, że jet lag obniża wyniki sportowe (Reilly i wsp., 1997). Z całą pewnością jest szereg parametrów fizjologicznych jak np. HR, wentylacja czy stężenie mleczanu, które są związane z rytmem dobowym (Drust i wsp., 2005). Bezpośrednie pomiary takich właściwości jak np. siła mięśniowa, zdolność generowania mocy czy skoczność również wykazują związek z rytmem dobowym (Reilly i wsp., 2005).

Najbardziej sprawdzoną naukowo jest teza, że im dłużej trwa wysiłek sportowca (ważne szczególnie w kontekście konkurencji wytrzymałościowych) tym bardziej zaburzenia snu mogą wpływać na osiąganie wyniki. Gdy oprócz czasu doliczymy kwestie związane z precyzją działania ryzyko błędów jest większe (prawdopodobnie wyższe np. na 3000 m z przeszkodami w stosunku do 5000 m) (Waterhouse i wsp., 2004). W większości badań potwierdzono, że w rytmie dobowym późne popołudnie/wczesny wieczór są optymalnymi porami do startu (m.in. najkrótszy czas reakcji na bodźce, najwięcej ustanawianych rekordów świata w dyscyplinach wymiernych) (Atkinson i Reilly, 1996). To zaś przy zaburzeniach snu może oznaczać konieczność dłuższego czuwania w ciągu dnia przy narastającym zmęczeniu.

Strategie działania w związku z jet lag

Warto zauważyć, że pełna adaptacja do nowej strefy czasowej nie zawsze jest w pełni rekomendowana w przypadku krótkich podróży (1-2 dni) – zastrzeżeniem poczynionym wcześniej. Tego typu postępowanie zaleca się jednak raczej do pojedynczych startów (miting) niż startów turniejowych. Koniecznym jest również pamiętać, że przy podróży na wschód największe obniżenie dyspozycji bezpośrednio po przylocie notuje się wczesnym popołudniem (około 5 rano w Polsce) w miejscu rozgrywania zawodów (Reilly i wsp. 2007). Jeśli pobyt docelowy przekracza 3 dni, zalecana jest pełna adaptacja przed startem (w 2-3 dobie często zawodnicy przechodzą największy kryzys) (Arendt, 2009).

Wspomaganie farmakologiczne

Działanie takie powinno być podejmowane tylko pod ścisłą kontrolą lekarza! Do najczęściej stosowanych (i potwierdzonych naukowo) substancji należą (Reilly i wsp., 2007):

- Melatonina
- Środki na bezsenność
- Stymulanty

Preadaptacja i terapia światłem

Ekspozycja na światło może pomagać w regulacji rytmu dobowego. Ekspozycja w godzinach porannych przyspiesza rytm, podczas gdy ekspozycja wieczorna opóźnia go. Dla działań tych potwierdzono skuteczność przy podróży w obu kierunkach, dodatkowo większy efekt uzyskuje się przy wykorzystaniu naturalnego światła słonecznego (Waterhouse i Reilly, 2004).

Innym możliwym rozwiązaniem jest wcześniejsza adaptacja poprzez trening czy pory posiłków do czasu w miejscu docelowym zawodów (Reilly i wsp., 1997). Należy tu jednak mieć na uwadze, że przy 7 godzinach różnicy z Tokio działanie takie sprawdzi się dobrze przy popołudniowych i wieczornych godzinach rozgrywania konkurencji. Stosowanie ich gdy np. eliminacje zaplanowane są na godzinę 10:00 czasu lokalnego, wymagałoby trenowania w Polsce około 3 w nocy. W takich sytuacjach pełna adaptacja na miejscu wydaje się być rozwiązaniem znacznie skuteczniejszym.

Dieta

Znaczną rolę w łagodzeniu objawów jet lag przypisuje się również diecie. Spożywanie śniadania z dużą zawartością białka sprzyja pobudzeniu i przebudzeniu rano, a bogata w węglowodany kolacja sprzyja senności wieczorem. Wydaje się, że czas posiłku w nowym środowisku jest nawet ważniejszy niż rodzaj posiłku. Ograniczenie spożycia leków moczopędnych, takich jak kofeina i alkohol podczas lotu oraz picie dużej ilości płynów, może również zmniejszyć nasilenie zmiany strefy czasowej i zmęczenie podróżą (Lee i Galvez, 2012).

Sen

Przesunięcie godziny snu o 1 do 2 godzin w kierunku docelowej strefy czasowej w dniach poprzedzających odlot może skrócić czas trwania jet lag. Nie do końca wskazane są „drzemki”. Długie drzemki w nowej strefie czasowej, mogą spowolnić dostosowanie się do nowego czasu lokalnego i mogą utrzymywać go w jego domowej strefie czasowej. Najlepszy czas na drzemkę (podczas lotu lub po locie) to noc w docelowej strefie czasowej. „Drzemki energetyczne” (ang. Power naps) trwające około 20 minut nie powodują inercji snu i mogą zmniejszać senność w ciągu dnia u osób z jet lagiem szczególnie w dniach największego kryzysu (Sack, 2010).

Trening i wysiłek fizyczny

Bez wątpienia ćwiczenia wpływają na okołodobowe rytmy temperatury i tętna i mogą złagodzić opóźnienie spowodowane zmianą strefy czasowej (Callard i wsp., 2001) choć np. badania prowadzone na grupie maratończyków nie do końca potwierdzają tę teorię. Montaruli i wsp. (2009) stwierdzili, że ćwiczenia nie mogą w sposób pełny (w stosunkowo krótkim czasie) zmienić rytmów okołodobowych, ale mogą utrzymać poziom pobudzenia po podróży.

Podsumowując najczęściej stosowane strategie przeciwdziałania jet lag w profilaktyce możemy zaproponować:

- Odpowiednio długi czas aklimatyzacji potrzebny do adaptacji (~1 doba/1 h);
- Przelot w godzinach nocnych (natychmiastowe włączenie się w tryb życia wymuszony czasem lokalnym); Sen tylko w godzinach nocnych;
- Dieta lekkostrawna przed wylotem i natychmiastowe przejście na „nowe” pory posiłków;
- Zalecane obfite bogato białkowe produkty i unikanie kofeiny czy innych substancji pobudzających.

Piśmiennictwo:

- ✓ Arendt J. Managing jet lag: some of the problems and possible new solutions. *Sleep Med Rev.* 2009;13(4):249-256
- ✓ Atkinson G, Reilly T. Circadian variation in sports performance. *Sports Med.* 1996;21:292-312
- ✓ Baehr, E. K., Revelle, W., & Eastman, C. I. (2000). Individual differences in the phase and amplitude of the human circadian temperature rhythm: with an emphasis on morningness-eveningness. *Journal of sleep research*, 9(2), 117-127. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2000.00196.x>

- ✓ Callard D, Davenne D, Lagarde D, Meney I, Gentil C, Van Hoecke J. Nycthemeral variations in core temperature and heart rate: continuous cycling exercise versus continuous rest. *Int J Sports Med.* 2001;22(8):553-557
- ✓ Dinges DF. An overview of sleepiness and accidents. *J Sleep Res.* 1995;4(S2):4-14
- ✓ Drust B, Waterhouse J, Atkinson G, Edwards B, Reilly T. Circadian rhythms in sports performance: an update. *Chronobiol Int.* 2005;22(1):21-44
- ✓ Flower, D. J., Irvine, D., & Folkard, S. (2003). Perception and predictability of travel fatigue after long-haul flights: a retrospective study. *Aviation, space, and environmental medicine*, 74(2), 173-179.
- ✓ Härmä MI, Ilmarinen J, Knauth P, Rutenfranz J, Hänninen O. Physical training intervention in female shift workers: I. The effects of intervention on fitness, fatigue, sleep, and psychomotor symptoms. *Ergonomics.* 1988;31(1):39-50
- ✓ Hofman M, Swaab D. Living by the clock: the circadian pacemaker in older people. *Age Res Rev.* 2006;5:33-51
- ✓ Kerkhof, G. A., & Van Dongen, H. P. (1996). Morning-type and evening-type individuals differ in the phase position of their endogenous circadian oscillator. *Neuroscience letters*, 218(3), 153-156. [https://doi.org/10.1016/s0304-3940\(96\)13140-2](https://doi.org/10.1016/s0304-3940(96)13140-2)
- ✓ Lee A, Galvez JC. Jet lag in athletes. *Sports Health.* 2012;4:211-216.
- ✓ Lemmer B, Kern R, Nold G, Lohrer H. Jet lag in athletes after eastward and westward time-zone transition. *Chronobiol Int.* 2002;19:743-764
- ✓ Lemmer B. & Anna Wirz-Justice (2007) Coping with jet-lag: A Position Statement for the European College of Sport Science, *European Journal of Sport Science*, 7:1, 1-7, DOI: [10.1080/17461390701216823](https://doi.org/10.1080/17461390701216823)
- ✓ Moline ML, Pollak CP, Monk TH, et al. Age-related differences in recovery from simulated jet lag. *Sleep.* 1992;15:28-40
- ✓ Montaruli, A., Roveda, E., Calogiuri, G., La Torre, A., & Carandente, F. (2009). The sportsman readjustment after transcontinental flight: a study on marathon runners. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 49(4), 372-381.
- ✓ Reilly T, Atkinson G, Budgett R. Effect of low-dose temazepam on physiological variables and performance tests following a westerly flight across five time zones. *Int J Sports Med.* 2001;22:166-174
- ✓ Reilly T, Atkinson G, Edwards B, et al. Coping with jet-lag: a position statement for the European College of Sport Science. *Eur J Sport Sci.* 2007;7:1-7
- ✓ Richard J, David S, Robert H. Effect of time zone and game time changes on team performance: National Football League. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(11):1298-1299
- ✓ Reilly T, Atkinson G, Waterhouse J. *Biological Rhythms and Exercise*. New York, NY: Oxford University Press; 1997
- ✓ Reilly T, Atkinson G, Waterhouse J. Travel fatigue and jet-lag. *J Sports Sci.* 1997;15(3):365-369
- ✓ Reilly T, Waterhouse J, Edwards B. Jet lag and air travel: implications for performance. *Clin Sports Med.* 2005;24:367-380
- ✓ Reilly T, Waterhouse J, Edwards B. A review on some of the problems associated with long-distance journeys. *Clin Ter.* 2008;159(2):117-127
- ✓ Reilly T., Greg Atkinson, Ben Edwards, Jim Waterhouse, Torbjörn Åkerstedt, Damien Davenne, Sack R. Jet lag. *N Engl J Med.* 2010;362:440-447
- ✓ Sack R. Jet lag. *N Engl J Med.* 2010;362:440-447
- ✓ Shiota M, Sudo M, Ohshima M. Using outdoor exercise to decrease jet lag in airline crewmembers. *Aviat Space Environ Med.* 1996;67:1155-1160
- ✓ Suvanto S, Harma M, Ilmarinen J, et al. Effects of 10 h time zone changes on female flight attendants' circadian rhythms of body temperature, alertness, and visual search. *Ergonomics.* 1993;36:613-625
- ✓ Takahashi M, Nakata A, Arito H. Disturbed sleep-wake patterns during and after short-term international travel among academics attending conferences. *Int Arch Occup Environ Hlth* 2002;75:435-440
- ✓ Waterhouse J, Edwards B, Nevill A, et al. Do subjective symptoms predict our perception of jet-lag? *Ergonomics.* 2000;43(10):1514-1527
- ✓ Waterhouse J, Minors D, Akerstedt T, Reilly T, Atkinson G. Rhythms of human performance. In: Takahashi J, Turek F, Moore R, eds. *Handbook of Behavioral Neurobiology: Circadian Clocks*. New York, NY: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2001:571-601

- ✓ Waterhouse J, Edwards B, Nevill A, et al. Identifying some determinants of “jet lag” and its symptoms: a study of athletes and other travellers. *Br J Sports Med.* 2002;36:54-60
- ✓ Waterhouse J, Reilly T, Edwards B. The stress of travel. *J Sports Sci.* 2004;22(10):946-965
- ✓ Wurtman RJ. Nutrients that modify brain function. *Sci Am.* 1982;246:50-59