

## Chronotypy a deprivacja snu u młodzieży licealnej

### Chronotypes and sleep deprivation among adolescents

Jolanta B. Zawilska, Paulina Pótcztopek, Paulina Kuna, Dariusz Andrzejczak

Zakład Farmakodynamiki, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Neuropsychiatria i Neuropsychologia 2011; 6, 3–4: 159–165

#### Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Jolanta B. Zawilska  
Zakład Farmakodynamiki  
Uniwersytet Medyczny  
ul. Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź  
tel. +48 42 677 92 94  
e-mail: jolanta.zawilska@umed.lodz.pl

#### Streszczenie

Wyniki badań z ostatnich kilkunastu lat zwracają uwagę na rozpowszechnienie zaburzeń snu wśród młodzieży. Deprivacja snu, sen niedający wypoczynku, nadmierna senność w ciągu dnia stanowią istotny problem w tej grupie wiekowej. Celem pracy była analiza chronobiologicznych parametrów snu u młodzieży licealnej oraz próba korelacji pomiędzy chronotypem a deprivacją snu. Badania przeprowadzono metodą ankietową na 369 dziewczętach i 202 chłopcach w wieku 17–19 lat, uczniach liceów ogólnokształcących. Średnia długość snu dziewcząt w dni zajęć szkolnych (poniedziałek–piątek) wynosiła  $411 \pm 84$  min, a chłopców –  $419 \pm 96$  min. Statystycznie znamienne zwiększyła się w soboty i niedziele, średnio o 2 godziny. Środkowy czas snu w dni zajęć szkolnych przypadła na godziny:  $03:09 \pm 46$  min (dziewczęta),  $03:27 \pm 53$  min (chłopcy). W dni wolne od zajęć szkolnych był statystycznie znamienne opóźniony o ok. 2 godziny. Największe różnice w długości snu i środkowym czasie snu pomiędzy weekendem a dniami zajęć szkolnych występowały u osób z chronotypem wieczornym, a najmniejsze – z chronotypem zdecydowanie porannym. U 13% respondentów punktacja wg Skali Nasilenia Bezsenności (*Insomnia Severity Index* – ISI) przekraczała wartość progową. W ocenie własnej problemów ze snem uczniowie najczęściej opisywali nadmierną senność i napady senności w ciągu dnia. Blisko połowa dziewcząt (44%) i 30% chłopców deklaroowało, że nadmierna senność w ciągu dnia dokucza im co najmniej raz w tygodniu. Co 9. badana osoba podawała codzienne napady senności. Wyniki przedstawione w pracy wskazują na rozpowszechnienie zjawiska deprivacji snu u młodzieży i dowodzą konieczności podejmowania działań profilaktyczno-edukacyjnych w celu poprawy higieny snu i zapobiegania skutkom zdrowotnym niedoboru snu.

**Słowa kluczowe:** deprivacja snu, młodzież licealna, chronotypy.

#### Abstract

A growing body of evidence indicates that sleep problems are common in adolescents. Insomnia, sleep insufficiency, and daytime sleepiness are prevalent in this age group. This study was aimed to examine self-assessed sleep/wake patterns and problems among Polish adolescents. The correlation between sleep deficit and individual chronotypes was also analysed. A total of 369 girls and 202 boys, high school students aged 17–19 years, completed the survey. Sleep duration on weekdays (girls:  $411 \pm 84$  min, boys:  $419 \pm 96$  min) was significantly shorter, by approximately 2 hours, than that on weekends. Mid-sleep time differed significantly between weekdays (girls:  $03:09 \pm 46$  min, boys:  $03:27 \pm 53$  min) and weekends (girls:  $05:11 \pm 77$  min, boys:  $05:33 \pm 83$  min). The biggest differences in sleep duration and mid-sleep time were found in adolescents with evening chronotypes, while the smallest were found in subjects with morning chronotypes. In 13% of the responders Insomnia Severity Index (ISI) scores were  $\geq 15$ . Excessive daytime sleepiness was common; 44% of girls and 30% of boys complained of having it at least once a week. 9% of the teenagers reported suffering from sleep attacks every day. The prevalence of sleep deficit and its consequences points to a need to increase awareness of this problem in the education and health care communities in order to improve sleep hygiene and reduce the negative impact of sleep deprivation among adolescents.

**Key words:** sleep deprivation, adolescents, chronotypes.

## Wstęp

Wyniki badań z ostatnich kilkunastu lat zwracają uwagę na rozpowszechnienie zaburzeń snu wśród młodzieży. Deprywacja snu, sen niedający wypoczynku, nadmierna senność w ciągu dnia stanowią istotny problem w tej grupie wiekowej (Vignau i wsp. 1997; Kasperczyk i wsp. 2006; Kaneita i wsp. 2006; Buysse i wsp. 2008; Moore i Meltzer 2008; Roane i Taylor 2008; Fernández-Mendoza i wsp. 2009). Sugeruje się, że deficyt snu, który często występuje u młodzieży, może w znacznym stopniu wpływać nie tylko na postępy w nauce, lecz także na zdrowie psychiczne i fizyczne (Millman 2005; Pagel i wsp. 2007; Blunden i Chervin 2008; Buysse i wsp. 2008; Moore i Meltzer 2008; Roane i Taylor 2008; Fernández-Mendoza i wsp. 2009; Noland i wsp. 2009; Pagel i Kwiatkowski 2010). Jako główne czynniki wpływające na skrócenie snu nocnego wymienia się późną aktywność wieczorną (w tym korzystanie z Internetu, telefonów komórkowych, gier komputerowych; oglądanie filmów i programów telewizyjnych), wczesne godziny rozpoczęcia obowiązkowej nauki w placówkach oświatowych, dużą liczbę obowiązków szkolnych i domowych oraz opóźnienie fazy snu (*phase delay*) (Hansen i wsp. 2005; Buysse i wsp. 2008; Moore i Meltzer 2008; Roberts i wsp. 2009; Cain i Gradisar 2010). Część zaburzeń wydaje się mieć związek z relacjami społecznymi, statusem socjoekonomicznym (w tym koniecznością dodatkowej pracy), konsumpcją środków mających poprawić koncentrację i zmniejszyć senność (Pagel i wsp. 2007; Moore i Meltzer 2008). Podkreśla się także potencjalne znaczenie zmian psychologicznych, które zachodzą w okresie dojrzewania, oraz różnic w rytmice okołodobowej pomiędzy nastolatkami a osobami dorosłymi bądź dziećmi (Roenneberg i wsp. 2007; Hoban 2010).

Na podstawie różnic międzypersonalnych w zakresie indywidualnych preferencji pór zasypiania i budzenia się oraz aktywności psychofizycznej wyodrębniono odmienne typy aktywności dobowej, zwane chronotypami: skrajnie poranne, umiarkowanie poranne, pośrednie, umiarkowanie wieczorne i skrajnie wieczorne (Roenneberg i wsp. 2003, 2007; Zawilska i wsp. 2008). U podłoża międzypersonalnych różnic w rytmice okołodobowej leżą czynniki genetyczne, płeć, wiek oraz czynniki społeczno-ekonomiczno-cywilizacyjne. Sądzi się, że osoby o skrajnych chronotypach mogą mieć kłopoty z dostosowaniem swojej aktywności psychofi-

zycznej do czasowych ram zajęć zawodowych, społecznych i rekreacyjnych (Wittmann i wsp. 2006; Roenneberg i wsp. 2007).

Celem pracy była analiza chronobiologicznych parametrów snu (długość snu i środkowy czas snu) i subiektywnej oceny problemów ze snem u młodzieży licealnej oraz próba korelacji pomiędzy chronotypem a deprywacją snu.

## Materiał i metody

Badania przeprowadzono metodą ankietową w okresie od lutego do kwietnia 2010 r. na 369 dziewczętach i 202 chłopcach w wieku 17–19 lat, uczniach II i III klasy sześciu liceów ogólnokształcących. Wykorzystano następujące ankiety: Kwestionariusz Rytmu Aktywności Dobowej (KRAD), będący polską adaptacją kwestionariusza *Morningness-Eveningness Questionnaire* (Jankowski i Ciarkowska 2008), Monachijski Kwestionariusz Chronotypu (MCQ; Roenneberg i wsp. 2003), ankietę oceny problemów ze snem; kwestionariusz Skali Nasilenia Bezsenności (*Insomnia Severity Index – ISI*; Bastien i wsp. 2001). Badanie przeprowadzono za zgodą Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi (RNN/82/09/KE).

Wyniki uzyskane w ankietach analizowano z użyciem arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel oraz programów statystycznych GraphPad InStat wersja 3.05 dla Windows 95 (GraphPad Software, San Diego, Kalifornia, USA). Do obliczeń znamienności statystycznej różnic pomiędzy grupami stosowano test *t*-Studenta (dla porównania dwóch grup) lub test ANOVA, a następnie test Studenta-Newmana-Keuls (przy porównaniach więcej niż dwóch grup). Do oceny korelacji pomiędzy wartościami ISI i wynikami KRAD zastosowano program GraphPad Prism wersja 4.00 dla Windows 95 (GraphPad Software, San Diego, Kalifornia, USA).

## Wyniki

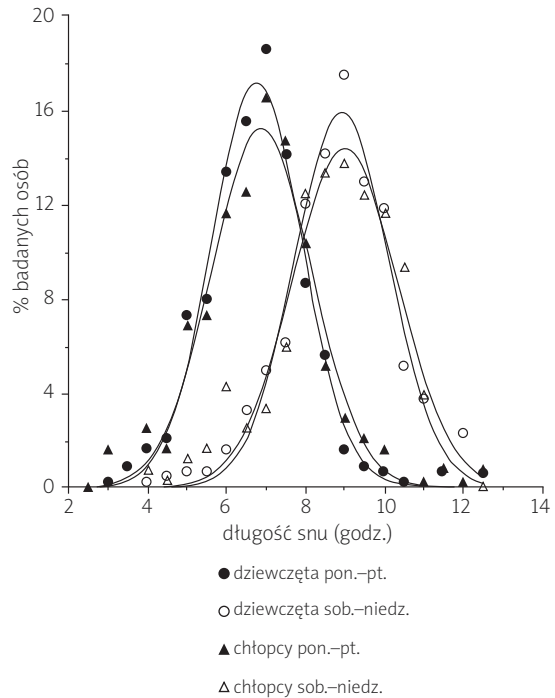
### Rozkład chronotypów

Rozkład chronotypów oceniano, opierając się na danych uzyskanych z ankiet KRAD. W badanej populacji dominował chronotyp pośredni, który występował u 65,6% dziewcząt i 66,3% chłopców. Chronotyp umiarkowanie poranny wykazywało 27,4% dziewcząt i 23,8% chłopców. Chronotyp umiarkowanie wieczorny występował u 4,3% dziewcząt i 8,4% chłopców. Najrzadziej występowały chronotypy skrajne: zdecydowanie poranny – u 2,2% dziewcząt i 1,5% chłopców, oraz zdecydowanie wieczorny – u 0,5% dziewcząt.

### Długość i środkowy czas snu

Do oceny długości snu i środkowego czasu snu wykorzystano dane z kwestionariusza MCQ. Średnia subiektywna długość snu w dni zajęć szkolnych (od poniedziałku do piątku) w populacji dziewcząt wynosiła  $411 \pm 84$  min, a chłopców –  $419 \pm 96$  min. Statystycznie znamienne wydłużała się ona w soboty i niedziele, średnio o ok. 2 godziny: dziewczęta –  $533 \pm 91$  min\*, chłopcy –  $533 \pm 98$ \*; \* $p < 0,05$  względem wartości dla dni zajęć szkolnych (ryc. 1.). Największe różnice w długości snu pomiędzy weekendem a dniami zajęć szkolnych występowały u osób z chronotypem wieczornym, a najmniejsze – z chronotypem zdecydowanie porannym (tab. 1.).

Środkowy czas snu to punkt środkowy pomiędzy zaśnięciem a wybudzeniem badanej osoby. W badaniach chronobiologicznych służy do oceny fazy snu. W badanej grupie młodzieży licealnej środkowy czas snu w dni zajęć szkolnych przypadał na godziny: dziewczęta –  $03:09 \pm 46$  min, chłopcy –  $03:27 \pm 53$  min. W dni wolne od zajęć szkolnych był statystycznie znamienne opóźniony o ok. 2 godziny: dziewczęta –  $05:11 \pm 77$ \* min, chłopcy –  $05:33 \pm 83$ \* min; \* $p < 0,05$  względem wartości dla dni zajęć szkolnych (ryc. 2.). Środkowy czas snu chłopców znamienne różnił się od środkowego czasu snu dziewcząt (pon.–pt.:  $t = 4,23$ ,  $p < 0,0001$ ; sob.–niedz.:  $t = 3,21$ ,  $p = 0,0014$ ). Największe różnice



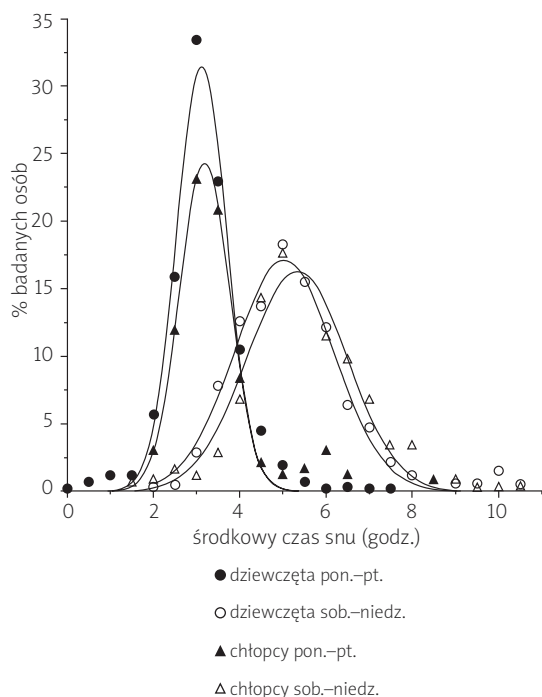
Ryc. 1. Rozkład długości snu w dni zajęć szkolnych (pon.–pt.) i weekendy (sob.–niedz.) w grupie uczniów II i III klas liceów ogólnokształcących. W badaniu wzięło udział 369 dziewcząt i 202 chłopców

pomiędzy środkowymi czasami snu w weekendy a dniami zajęć szkolnych występowały u osób z chronotypem wieczornym, a najmniejsze – z chronotypem porannym (tab. 2.).

Tabela 1. Subiektywna długość snu w grupie uczniów II i III klas liceów ogólnokształcących – zależność od chronotypu

Chronotyp	Długość snu (min)		Różnica w długości snu pomiędzy weekendem a dniami zajęć szkolnych (min)
	pon.–pt.	sob.–niedz.	
<b>Dziewczęta</b>			
	pon.–pt.	sob.–niedz.	
zdecydowanie wieczorny (n = 2)	375 ±21	570 ±85	195
umiarkowanie wieczorny (n = 15)	331 ±84	534 ±68	203
pośredni (n = 242)	395 ±65	539 ±89	144
umiarkowanie poranny (n = 101)	418 ±73	513 ±86	95
zdecydowanie poranny (n = 7)	410 ±101	502 ±105	92
<b>Chłopcy</b>			
	pon.–pt.	sob.–niedz.	
umiarkowanie wieczorny (n = 13)	347 ±49	540 ±68	193
pośredni (n = 119)	403 ±97	527 ±89	124
umiarkowanie poranny (n = 48)	433 ±79	508 ±103	75
zdecydowanie poranny (n = 3)	415 ±134	452 ±131	37

Wyniki przedstawiają średnie arytmetyczne ±SD. Liczbę respondentów w poszczególnych grupach podano w nawiasie.



**Ryc. 2.** Rozkład średniego czasu snu w dni zajęć szkolnych (pon.–pt.) i weekendy (sob.–niedz.) w grupie uczniów II i III klas liceów ogólnokształcących. W badaniu wzięło udział 369 dziewcząt i 202 chłopców

### Problemy związane ze snem w ocenie własnej młodzieży

U 13% respondentów punktacja wg ISI przekraczała wartość progową. Ponadto 46% dziewcząt i 38% chłopców uzyskało 8–14 punktów

w ISI. Analiza korelacji pomiędzy wartościami ISI i KRAD wykazała znamiennej związek pomiędzy tymi parametrami:  $r = -0,277$ ; 95% CI: od  $-0,384$  do  $-0,164$ . Wśród problemów związanych ze snem wymienianych przez młodzież dominowały nadmierna senność i napady senności w ciągu dnia (tab. 3.). Prawie połowa dziewcząt (44%) i 30% chłopców deklarowało, że nadmierna senność w ciągu dnia dokucza im co najmniej raz w tygodniu. Tylko 3,5% dziewcząt i 11,3% chłopców nigdy nie miało problemów z napadami senności w ciągu dnia, a prawie co 9. badana osoba podała, że zmagala się z tym problemem codziennie.

### Dyskusja

Uważa się, że optymalny czas snu dla osób dorosłych wynosi 7–8 godzin, a dla młodzieży w okresie dojrzewania 8–9 godzin w ciągu nocy (Ferrara i De Gennaro 2001; Moore i Meltzer 2008; Bixler 2009; McLaughlin Crabtree i Williams 2009; Noland i wsp. 2009; Roberts i wsp. 2009). Dane epidemiologiczne zwracają uwagę na stały wzrost odsetka populacji ogólnej (w tym młodzieży), która cierpi na przewlekły, narastający niedobór snu (Gibson i wsp. 2006; Kaneita i wsp. 2006; Bixler 2009; Noland i wsp. 2009). Przedstawiona w pracy analiza długości snu i średniego czasu snu wskazuje na pogłębiający się w ciągu tygodnia niedobór snu u uczniów II i III klas licealnych. W dni wolne od zajęć uczniowie chodzili spać o póź-

**Tabela 2.** Średni czas snu w grupie uczniów II i III klas liceów ogólnokształcących – zależność od chronotypu

Chronotyp	Średni czas snu		Różnica w średnim czasie snu pomiędzy weekendem a dniami zajęć szkolnych (min)
	pon.–pt.	sob.–niedz.	
<b>Dziewczęta</b>			
	pon.–pt.	sob.–niedz.	
zdecydowanie wieczorny (n = 2)	2:55 ±49 min	9:38 ±95 min	403
umiarkowanie wieczorny (n = 15)	3:52 ±34 min	6:16 ±78 min	144
pośredni (n = 242)	3:10 ±41 min	5:17 ±62 min	127
umiarkowanie poranny (n = 101)	3:02 ±41 min	4:35 ±59 min	93
zdecydowanie poranny (n = 7)	2:42 ±47 min	4:10 ±51 min	88
<b>Chłopcy</b>			
	pon.–pt.	sob.–niedz.	
umiarkowanie wieczorny (n = 13)	3:52 ±43 min	6:49 ±79 min	177
pośredni (n = 119)	3:35 ±52 min	5:41 ±73 min	126
umiarkowanie poranny (n = 48)	3:04 ±52 min	4:32 ±71 min	88
zdecydowanie poranny (n = 3)	3:05 ±49 min	3:08 ±73 min	3

Wyniki przedstawiają średnie arytmetyczne ±SD. Liczbę respondentów w poszczególnych grupach podano w nawiasie.

**Tabela 3.** Częstość występowania nadmiernej senności oraz napadów senności w ciągu dnia w grupie uczniów II i III klas liceów ogólnokształcących

	Nadmierna senność w ciągu dnia, która utrudnia aktywność życiową		Napady senności w ciągu dnia	
	dziewczęta (%)	chłopcy (%)	dziewczęta (%)	chłopcy (%)
nigdy	6,9	25,2	3,5	11,3
rzadziej niż raz w miesiącu	16,5	20,6	16,5	16,5
raz w miesiącu	9,9	7,7	7,5	8,2
2–3 razy w miesiącu	22,7	14,9	21,6	20,6
1–2 razy w tygodniu	24,3	15,9	21,9	21,1
3–6 razy w tygodniu	14,1	12,4	20,5	13,4
codziennie	5,6	3,0	8,5	8,8

W badaniu wzięto udział 369 dziewcząt i 202 chłopców

niejszych porach i budzili się później, znacznie wydłużał się ich sen nocny. Powyższe obserwacje dowodzą, że młodzież usiłuje odzyskać godziny snu stracone w ciągu tygodnia zajęć szkolnych. Brak znamiennych różnic pomiędzy respondentami sześciu szkół ogólnokształcących oraz podobne zmiany występujące u obojga płci wskazują na rozpowszechnienie tego zjawiska. Zjawisko kompensacji przez młodzież niedoborów snu poprzez wydłużanie snu nocnego w czasie dni wolnych od zajęć szkolnych opisywali inni autorzy (Saarenpää-Heikkilä i wsp. 1995; Giannotti i wsp. 2002; Carskadon i wsp. 2004; Hansen i wsp. 2005; Liu i wsp. 2008; Hoban 2010). Na pogłębiający się w czasie tygodnia niedobór snu wskazują także wyniki analizy danych z kwestionariuszy oceny problemów ze snem i skali nasilenia bezsenności. Najczęstszą dolegliwością podawaną przez uczniów była nadmierna senność i napady senności w ciągu dnia, które prawdopodobnie były wynikiem niedostatecznej ilości snu nocnego. Podobny obraz wyłania się z prac innych badaczy (Wolfson i Carskadon 1998; Fredriksen i wsp. 2004; O'Brien i Mindell 2005; Oginska i Pokorski 2006; Chung i Cheung 2008).

Wzór snu u młodzieży i ich rytmy dobowe różnią się od tych występujących u dzieci czy osób dorosłych (Mantz i wsp. 2000; Giannotti i wsp. 2002; Roenneberg i wsp. 2003, 2007; Moore i Meltzer 2008; Zawilska i wsp. 2008; Hoban 2010). Dorastająca młodzież preferuje późne godziny zasypiania (nawet w nocy) i późne godziny budzenia się, co jest typowe dla tej grupy wiekowej. U podłoża opóźnienia cyklu fazy snu i godziny budzenia się może leżeć wiele czynników, w tym m.in. czynniki społeczne oraz zmiany w rzeczywistym cyklu endogenne-

go zegara biologicznego (Giannotti i wsp. 2002; Wolfson i Carskadon 2003; Millman 2005; Megdal i Schernhammer 2007; Moore i Melzer 2008; Noland i wsp. 2009; Pagel i Kwiatkowski 2010). Wyniki badań chronobiologicznych sugerują, iż zjawisko deprivacji snu i jego konsekwencje mogą stanowić większy problem dla osób z chronotypami wieczornymi niż porannymi (Roenneberg i wsp. 2003; Wittmann i wsp. 2006; Megdal i Schernhammer 2007). Uzyskane przez autorów niniejszej pracy dane dowodzą, że istnieje istotny związek pomiędzy chronotypem a deprivacją snu. Najbardziej widoczne różnice w długości snu pomiędzy weekendami a dniami zajęć szkolnych występowały u uczniów z chronotypem wieczornym. Podobne obserwacje opublikował zespół prof. Roenneberga (Roenneberg i wsp. 2003). Giannotti i wsp. (2002) w badaniu przeprowadzonym na młodzieży w wieku 14–19 lat stwierdzili, że u osób o chronotypach wieczornych rytm sen–czuwanie często był nieregularny. Ponadto częściej niż inni rówieśnicy uskarżali się oni na senność w ciągu dnia, odczuwali konieczność drzemek oraz zgłaszali większe problemy z koncentracją i mieli słabsze wyniki w nauce.

Długotrwała deprivacja snu może pociągać za sobą poważne konsekwencje zdrowotne i społeczne. Dane epidemiologiczne wskazują m.in. na związek pomiędzy deprivacją snu a otyłością (Megdal i Schernhammer 2007; Wing i wsp. 2009), zaburzeniami afektywnymi o charakterze lękowo-depresyjnym (Taylor i wsp. 2005; Buysse i wsp. 2008; Roane i Taylor 2008; Roberts i wsp. 2009; Talbot i wsp. 2010), zaburzeniami zachowania (impulsywność, agresja), trudnościami w radzeniu sobie ze

stresem (Noland i wsp. 2009; Abe i wsp. 2010; Lund i wsp. 2010), podejmowaniem ryzykownych zachowań i stosowaniem środków psychoaktywnych (Johnson i wsp. 2001; Taylor i Bramoweth 2010). Niedobór snu zmniejsza stopień konsolidacji pamięci i ujemnie wpływa na koncentrację, funkcje poznawcze oraz proces uczenia się, prowadząc do pogorszenia wyników w nauce (Wolfson i Carskadon 2003; Millman 2005; Curcio i wsp. 2006; Hoban 2010; Pagel i Kwiatkowski 2010). Powyższe dane w powiązaniu z rozpowszechnieniem zjawiska deprywacji snu u młodzieży wskazują na konieczność podejmowania działań profilaktyczno-edukacyjnych w celu poprawy higieny snu i zapobiegania krótko- i długoterminowym skutkom zdrowotnym niedoboru snu.

*Praca finansowana przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi (503/3-011-01/503-01).*

## Piśmiennictwo

- Abe T, Hagihara A, Nobutomo K. Sleep patterns and impulse control among Japanese junior high school students. *J Adolesc* 2010; 33: 633-641.
- Bastien CH, Vallières A, Morin CM. Validation of the Insomnia Severity Index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep Med* 2001; 2: 297-307.
- Bixler E. Sleep and society: an epidemiological perspective. *Sleep Med* 2009; 10 Suppl 1: S3-6.
- Blunden SL, Chervin RD. Sleep problems are associated with poor outcomes in remedial teaching programmes: a preliminary study. *J Paediatr Child Health* 2008; 44: 237-242.
- Buysse DJ, Angst J, Gamma A, et al. Prevalence, course, and comorbidity of insomnia and depression in young adults. *Sleep* 2008; 31: 473-480.
- Cain N, Gradisar M. Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: a review. *Sleep Med* 2010; 11: 735-742.
- Carskadon MA, Acebo C, Jenni OG. Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. *Ann N Y Acad Sci* 2004; 1021: 276-291.
- Chung KF, Cheung MM. Sleep-wake patterns and sleep disturbance among Hong Kong Chinese adolescents. *Sleep* 2008; 31: 185-194.
- Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Med Rev* 2006; 10: 323-337.
- Fernández-Mendoza J, Vela-Bueno A, Vgontzas AN, et al. Nighttime sleep and daytime functioning correlates of the insomnia complaint in young adults. *J Adolesc* 2009; 32: 1059-1074.
- Ferrara M, De Gennaro L. How much sleep do we need? *Sleep Med Rev* 2001; 5: 155-179.
- Fredriksen K, Rhodes J, Reddy R, Way N. Sleepless in Chicago: tracking the effects of adolescent sleep loss during the middle school years. *Child Dev* 2004; 75: 84-95.
- Giannotti F, Cortesi F, Sebastiani T, Ottaviano S. Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *J Sleep Res* 2002; 11: 191-199.
- Gibson ES, Powles AC, Thabane L, et al. "Sleepiness" is serious in adolescence: two surveys of 3235 Canadian students. *BMC Public Health* 2006; 6: 116.
- Hansen M, Janssen I, Schiff A, et al. The impact of school daily schedule on adolescent sleep. *Pediatrics* 2005; 115: 1555-1561.
- Hoban TF. Sleep disorders in children. *Ann N Y Acad Sci* 2010; 1184: 1-14.
- Jankowski KS, Ciarkowska W. Diurnal variation in energetic arousal, tense arousal, and hedonic tone in extreme morning and evening types. *Chronobiol Int* 2008; 25: 577-595.
- Johnson EO, Breslau N. Sleep problems and substance use in adolescence. *Drug Alcohol Depend* 2001; 64: 1-7.
- Kaneita Y, Ohida T, Osaki Y, et al. Insomnia among Japanese adolescents: a nationwide representative survey. *Sleep* 2006; 29: 1543-1550.
- Kasperczyk J, Josko J, Cichoń-Lenart A, Lenart J. Epidemiologia zaburzeń snu u młodzieży mieszkającej na Górnym Śląsku. *Sen* 2006; 6: 8-13.
- Liu X, Zhao Z, Jia C, Buysse DJ. Sleep patterns and problems among Chinese adolescents. *Pediatrics* 2008; 121: 1165-1173.
- Lund HG, Reider BD, Whiting AB, Prichard JR. Sleep patterns and predictors of disturbed sleep in a large population of college students. *J Adolesc Health* 2010; 46: 124-132.
- Mantz J, Muzet A, Winter AS. The characteristics of sleep-wake rhythm in adolescents aged 15-20 years. A survey made at school during ten consecutive days. *Arch Pediatr* 2000; 7: 256-262 [Article in French].
- McLaughlin Crabtree V, Williams NA. Normal sleep in children and adolescents. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 2009; 18: 799-811.
- Megdal SP, Schernhammer ES. Correlates for poor sleepers in a Los Angeles high school. *Sleep Med* 2007; 9: 60-63.
- Millman RP; Working Group on Sleepiness in Adolescents/Young Adults; AAP Committee on Adolescence. Excessive sleepiness in adolescents and young adults: causes, consequences, and treatment. *Pediatrics* 2005; 115: 1774-1786.
- Moore M, Meltzer LJ. The sleepy adolescent: causes and consequences of sleepiness in teens. *Paediatr Respir Rev* 2008; 9: 114-121.
- Noland H, Price JH, Dake J, Telljohann SK. Adolescents' sleep behaviors and perceptions of sleep. *J Sch Health* 2009; 79: 224-230.
- O'Brien EM, Mindell JA. Sleep and risk-taking behavior in adolescents. *Behav Sleep Med* 2005; 3: 113-133.
- Oginska H, Pokorski J. Fatigue and mood correlates of sleep length in three age-social groups: school children, students, and employees. *Chronobiol Int* 2006; 23: 1317-1328.
- Pagel JF, Kwiatkowski CF. Sleep complaints affecting school performance at different educational levels. *Front Neurol* 2010; 1: 125.
- Pagel JF, Forister N, Kwiatkowski C. Adolescent sleep disturbance and school performance: the confounding variable of socioeconomic status. *J Clin Sleep Med* 2007; 3: 19-23.
- Roane BM, Taylor DJ. Adolescent insomnia as a risk factor for early adult depression and substance abuse. *Sleep* 2008; 31: 1351-1356.
- Roberts RE, Roberts CR, Duong HT. Sleep in adolescence: prospective data on sleep deprivation, health and functioning. *J Adolesc* 2009; 32: 1045-1057.
- Roenneberg T, Kuehnle T, Juda M, et al. Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Med Rev* 2007; 11: 429-438.

36. Roenneberg T, Wirz-Justice A, Mellow M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms* 2003; 18: 80-90.
37. Saarenpää-Heikkilä OA, Rintahaka PJ, Laippala PJ, Koivikko MJ. Sleep habits and disorders in Finnish schoolchildren. *J Sleep Res* 1995; 4: 173-182.
38. Talbot LS, McGlinchey EL, Kaplan KA, et al. Sleep deprivation in adolescents and adults: changes in affect. *Emotion* 2010; 10: 831-841.
39. Taylor DJ, Bramoweth AD. Patterns and consequences of inadequate sleep in college students: substance use and motor vehicle accidents. *J Adolesc Health* 2010; 46: 610-612.
40. Taylor DJ, Lichstein KL, Durrence HH, et al. Epidemiology of insomnia, depression, and anxiety. *Sleep* 2005; 28: 1457-1464.
41. Vignau J, Bailly D, Duhamel A, et al. Epidemiologic study of sleep quality and troubles in French secondary school adolescents. *J Adolesc Health* 1997; 21: 343-350.
42. Wing YK, Li SX, Li AM, et al. The effect of weekend and holiday sleep compensation on childhood overweight and obesity. *Pediatrics* 2009; 124: e994-e1000.
43. Wittmann M, Dinich J, Mellow M, Roenneberg T. Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiol Int* 2006; 23: 497-509.
44. Wolfson AR, Carskadon MA. Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Dev* 1998; 69: 875-887.
45. Wolfson AR, Carskadon MA. Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: a critical appraisal. *Sleep Med Rev* 2003; 7: 491-506.
46. Zawilska JB, Żytkowski A, Woldan-Tambor A i wsp. Okołodobowy rytm aktywności (chronotyp) a pora i długość snu u młodzieży i osób dorosłych. *Sen* 2008; 8: 61-66.