

VZTAH MEZI DÉLKOU SPÁNKU A TĚLESNOU HMOTNOSTÍ U DOSPĚLÝCH

Zlata PISKÁČKOVÁ

Abstrakt: *Celková doba spánku se v moderní společnosti neustále zkracuje, podle výzkumů na méně než 7 hodin za noc. Naopak počet obézních jedinců stále narůstá. Nepřímý vztah mezi délkou spánku a BMI v dospělé populaci i u dětí prokázala řada epidemiologických studií. V příspěvku jsou prezentovány výsledky šetření zahrnující 493 dospělých jedinců ve věku 18-65 let. V tomto souboru nebyly prokázány statisticky významné rozdíly v délce spánku ve vztahu k BMI. Ačkoliv je zkrácený spánek nově považován za rizikový faktor přispívající k obezitě, v provedeném průzkumu jsou závěry pravděpodobně ovlivněny i jinými faktory, jako jsou například přítomnost chronických onemocnění, genetické dispozice, stravovací návyky a životní styl jedince.*

Klíčová slova: *spánek, délka spánku, tělesná hmotnost, BMI, obezita*

Úvod

Spánek je přirozený fyziologický proces, jehož potřeba se může individuálně lišit, průměrně se u dospělých osob pohybuje kolem 6 - 8 hodin denně. V rozvinutých zemích došlo za posledních 50 let k výrazným změnám ve způsobu života. Životní tempo se v moderní společnosti neustále zrychluje a spolu s ním se délka spánku zkracuje. V USA před 50 lety činila průměrná délka spánku 8 - 8,9 hodin, v roce 2008 již činila průměrná délka spánku 6,7 hodin za noc (Van Cauter et al. 2008). Kromě nedostatečné délky spánku je v populaci častým problémem také nespavost, podle výzkumů nespavostí trpí 10–20 % populace v závislosti na věku. Studie potvrzují, že význam spánku nespočívá pouze v kompenzaci psychické a fyzické únavy, ale že spánek je důležitý pro činnost těla jako celku, zejména pak pro správnou funkci metabolického, endokrinního, imunitního a kardiovaskulárního systému (Spiegel et al. 1999).

Studie zabývající se vztahem mezi délkou spánku a tělesnou hmotností lze rozdělit na studie průřezové, dlouhodobé a laboratorní. V počátcích převažovaly studie průřezové, jenž na velkých populačních vzorcích prokázaly buď nepřímý vztah mezi délkou spánku a BMI nebo častěji vztah ve tvaru křivky U. Tyto studie uvádějí, že jedinci spící v průměru 7–8 hodin mají nejen nižší riziko rozvoje obezity, ale sou-

časně mají i nižší riziko rozvoje hypertenze a kardiovaskulárních onemocnění (Buxton et al. 2010). Studie sledující dlouhodobě vztah mezi délkou spánku a tělesnou hmotností v převážně většině potvrzují, že se nejedná o náhodný vztah. Například ve známé Nurses Health Study zahrnující soubor velikosti 68 183 žen (21–64 let) došli vědci po 16 letech sledování k závěrům, že riziko nárůstu hmotnosti o 15 kg v průběhu 16 let je o 32 % vyšší u žen spících 5 hodin a o 12 % vyšší u žen spících 6 hodin oproti ženám spících žádoucích 7–8 hodin (Patel et al. 2006). Laboratorní studie zabývající se objasněním příčiny tohoto vztahu poukazují zejména na narušenou regulaci hormonů, jejichž sekrece podléhá cirkadiánní rytmicitě a které účinkem zasahují do metabolismu či příjmu stravy. Příkladem mohou být hormony leptin a ghrelin, které oba ovlivňují příjem potravy (leptin – inhibuje, ghrelin – stimuluje příjem potravy) a oba současně vykazují sekreci v závislosti na střídání fáze spánku a bdělosti. Experimenty na dospělých zdravých jedincích prokázaly, že spánková deprivace vede k poklesu hladin leptinu o 18 % a nárůstu hladin ghreluinu o 28 % se signifikantně vyšším hladem o 24 %, což ve svém důsledku vede k vyššímu energetickému příjmu (Spiegel et al. 2004). Tyto hypotézy naznačují způsob, jak na biologické úrovni může nedostatek spánku narušit základní fyziologické pochody. Kromě hormonů leptinu a ghreluinu může nedostatečný a nekvalitní spánek přispívat také k poruše glukózové tolerance a k rozvoji diabetu mellitu (Spiegel et al. 2005).

Soubor a metodika

Soubor tvořili respondenti, kteří se přihlásili do výzkumu dobrovolně na základě inzerce výzkumného záměru v tištěných médiích. Respondenti byli motivováni cílem dozvědět se z výsledků studie o sobě informace a možností krátké konzultace s odborným personálem. Nábor jednotlivců probíhal v průběhu let 2005 – 2009. Kritéria pro nezařazení do studie zahrnovala graviditu, léčbu některými preparáty (hormonální preparáty, antidepresiva nebo antipsychotika) a anamnézu nádorového onemocnění. Do finálního souboru pak byli začleněni respondenti ve věkovém rozmezí 18 – 65 let.

Data byla získána na základě antropometrického měření a pomocí 7-denních záznamů příjmu stravy, pohybové aktivity a záznamu o spánku. Pohybová aktivita byla dále objektivně posuzována pomocí krokoměru připevněného během dne na těle. Antropometrická měření, odběr osobní historie nemocí a léků, vysvětlení správného vyplnění záznamů a použití krokoměrů realizoval v průběhu šetření stabilní tým proškolených odborníků. Záznamy o stravování byly vyhodnoceny softwarem NutriMaster (Abbott Laboratories).

Základní charakteristiky souboru uvádí tabulky 1 a 2.

Tab. 1 Popis souboru: základní charakteristiky

| | |
|-------------------------------|------------------|
| Pohlaví muži | 126 (25,6)1 |
| ženy | 367 (74,4)1 |
| celkem | 493 (100) 1 |
| Věk (roky) | 45 (18-65)2 |
| Výška (cm) | 167,7 (8,9)3 |
| Hmotnost (kg) | 91,4 (23,1)3 |
| BMI (kg/m ²) | 32,5 (7,8)3 |
| KT systolický (mm Hg) | 131,7 (19,7)3 |
| KT diastolický (mm Hg) | 87,0 (12,7)3 |
| Procento tělesného tuku (%) | 36,9 (10,8)3 |
| Obvod v pase (cm) | 101,2 (19,1)3 |
| Základní potřeba energie (KJ) | 7231,6 (1335,9)3 |

1 – n (%)

2 – medián (rozpětí)

3 – průměr (SD)

Tab. 2 Popis souboru: přítomnost onemocnění a nikotinismus

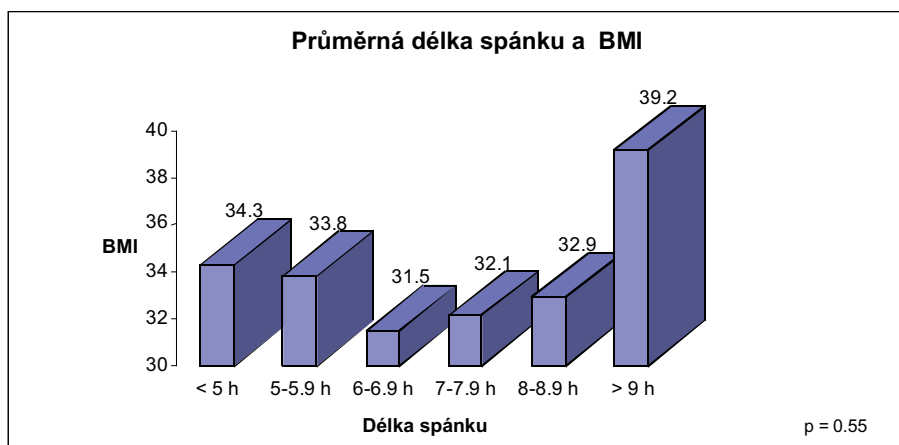
| <i>Onemocnění</i> | <i>n (%) z celkového počtu 493</i> |
|-------------------------|--|
| Refluxní choroba jícnu | 11 (2,2) |
| Kardiovaskulární systém | 16 (3,3) |
| Arthritis | 24 (4,7) |
| Dýchací systém | 26 (5,3) |
| Diabetes mellitus | 28 (5,7) |
| Onemocnění štítné žlázy | 173 (35) |
| Kouření Ano | 79 (16) |
| Ne | 414 (84) |

Statistika

Pro posouzení distribuce dat byl použitý Kolmogorův-Smirnovův test. V případě normálního rozložení byly dále použity ANOVA test a t-test, v opačném případě Kruskal-Wallis test. U všech testů byla nastavena hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Analýza dat byla provedena programem Statistica 9.1.

Výsledky

Vztah mezi průměrnou délkou spánku a BMI je znázorněn v grafu 1, v kterém je možné vidět náznak závislosti ve tvaru křivky U, statistická významnost však nebyla prokázána ($p = 0,55$). Nejnižší BMI (31,5) vykazovala skupina spící průměrně 6–6,9 hodin.



Graf 1 Vztah mezi délkou spánku a BMI

Vztah mezi průměrnou délkou spánku a dalšími ukazateli je znázorněn v tabulce 3. Statistická závislost byla prokázána pouze u počtu kroků v pracovní dny ($p = 0,03$), kde signifikantně nejvíce kroků nachodili respondenti spící průměrně 6–6,9 hodin, tato skupina nachodila nejvíce kroků i během víkendu, tudíž není pravděpodobně náhoda, že má tato skupina současně nejnižší BMI nezávisle na délce spánku.

Tab. 3 Vztah mezi délkou spánku a některými parametry

| | Délka spánku – průměr (medián) | | | | | | p |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|
| | < 5 (4,8) | 5-5,9 (5,4) | 6-6,9 (6,7) | 7-7,9 (7,6) | 8-8,9 (8,4) | 9 > (9,5) | |
| Počet subjektů (%) | 11 (2,3) | 38 (7,7) | 147 (29,8) | 199 (40,3) | 85 (17,3) | 13 (2,6) | |
| Věk (roky) | 51,0 (7,5) | 45,3 (9,3) | 45,6 (11,5) | 43,6 (12,9) | 43,1 (14,9) | 44,8 (14,2) | 0,29 |
| BMI (kg/m ²) | 34,4 (5,7) | 33,8 (7,4) | 31,5 (6,9) | 32,1 (7,4) | 32,9 (9,6) | 39,2 (9,3) | 0,55 |
| % tuku | 42,4 (3,4) | 38,3 (9,6) | 36,5 (10,4) | 36,3 (10,9) | 36,7 (11,9) | 44,4 (11,6) | 0,45 |
| Obvod pasu (cm) | 108,4 (19,6) | 104,9 (18,1) | 100,0 (17,4) | 99,6 (19,1) | 100,7 (20,7) | 120,3 (20,1) | 0,40 |
| Základní potřeba energie | 7 156,9 (1 869,3) | 7 250,5 (1 211,6) | 7 126,3 (1 350,0) | 7 297,2 (1 344,2) | 7 188,3 (1 272,2) | 7 711,6 (1 395,6) | 0,78 |
| Krevní tlak systolický | 136,6 (11,7) | 133,2 (19,9) | 132,4 (21,4) | 130,9 (18,4) | 130,7 (21,2) | 134,3 (19,2) | 0,20 |
| Krevní tlak diastolický | 89,2 (11,3) | 89,0 (12,7) | 87,8 (12,8) | 85,9 (12,0) | 86,0 (14,2) | 89,0 (12,2) | 0,14 |
| Krokoměr pracovní dny | 7 628,4 (2 650,8) | 7 520,3 (2 884,9) | 8 124,3 (3 163,1) | 7 733,2 (3 087,1) | 6 808,4 (3 200,2) | 6 483,5 (3 592,3) | 0,03 |
| Krokoměr víkend | 5 780,1 (2 634,6) | 5 691,1 (2 997,5) | 7 190,5 (4 006,3) | 6 754,0 (3 714,6) | 5 933,8 (3 107,5) | 5 258,7 (3 617,1) | 0,20 |

Hodnoty vyjádřeny jako průměr (SD)

Další parametry pouze naznačují možný vztah. Pokud se týká závislosti spánku a věku, je zřetelná negativní korelace: se zkracující se délkou spánku klesá věk respondentů ($p = 0,29$). Procento tělesného tuku a obvod pasu kopírují obdobně hodnoty BMI bez statistické závislosti. Rovněž základní potřeba energie nevykazuje užší souvislost se spánkem. Hodnoty krevního tlaku však naznačují slabou závislost na spánku, kde nejnižší hodnoty tlaku systolického i diastolického byly naměřeny u jedinců spících 7–8,9 hodin ($p = 0,20$, resp. $p = 0,14$).

Diskuze

Vztah mezi délkou spánku a tělesným indexem hmotnosti (BMI) nebyl v tomto šetření statisticky prokázán ($p = 0,55$). Jedna z hlavních příčin neprokázání vztahu mezi spánkem a tělesnou hmotností může spočívat v samotném složení souboru, jenž nemusí být dostatečně reprezentativní. V souboru převažovaly ženy (74,4 %), podle věku střední generace (medián 45 let) a podle BMI převažovali jedinci s obezitou (průměr BMI 32,5). Ačkoliv nebyl vzorek randomizovaný a náhodně vybraný, obecně se může jednat o populační střed, protože podle statistik platí, že v české populaci je 52 % dospělých jedinců v pásmu nadměrné hmotnosti (Životní styl a obezita, 2005).

Dalším možným faktorem může být velikost souboru. Epidemiologické průřezové studie sledující vztah spánku a BMI v jednom čase zahrnovaly mnohem početnější soubory: Vorona et al. (2005) zkoumal 924 jedinců (ve věku 18–91 let), Taheri et al. (2004) sledoval 1024 jedinců (ve věku 30 – 60 let), Buxton et al. (2010) v Národní studii v USA analyzoval soubor 56 507 jedinců (ve věku 18–85 let), v české studii Adámková et al. (2009) sledovala 3970 jedinců (ve věku 18–65 let), výjimkou je Buscemi et al. (2007), který ve smíšeném souboru 200 jedinců (ve věku 18–49 let) prokázal statistickou významnost, ale pouze u žen. V našem souboru byly méně početně zastoupené zejména krajní skupiny spící < 5 h a > 9 h. Nicméně podobně nerovnoměrné zastoupení s největším počtem respondentů spících průměrných 7–8 hodin vykazovala většina rozsáhlých studií (Adámková et al. 2009, Patel et al. 2006, Bjorvatn et al. 2007), ve kterých byla navíc statistická významnost prokázána i při menších rozdílech BMI než je tomu v našem souboru. V našem případě je však pravděpodobná spíše souvislost obezity s pohybovou aktivitou, protože jedinci s nejnižším BMI (31,5) z kategorie délky spánku 6–6,9 hodin vykazovali statisticky významně nejvíc nachozených kroků v pracovní dny ($p = 0,03$) a významně i o víkendu ($p = 0,14$).

Vedle pohybové aktivity se dále jako důležitý faktor jeví přítomnost či nepřítomnost chronických nemocí: přítomnost jedné a více diagnóz zde byla pozitivně spojena s kratším spánkem ($< 6,9$ h) ($p = 0,041$). Vyšší četnost chronických onemocnění ve spojení s krátkým spánkem prokázali také Buscemi et al. 2007 (pacienti s kardiovaskulárními nemocemi spali kratší dobu než pacienti bez onemocnění srdce a cév), Singh et al. 2005 (spánek < 7 h představoval vyšší riziko rozvoje diabetu mellitu) a například Buxton et al. (2010) prokázal, že velmi krátký spánek (< 7 h), ale také dlouhý spánek (> 8 h) jsou pozitivně spojené s rizikem rozvoje nejen obezity, ale zejména pak diabetu, hypertenze a kardiovaskulárních onemocnění. Gangwish et al. (2006) ve svém výzkumu prokázal, že spánková deprivace je nezávislým rizikovým faktorem pro rozvoj hypertenze, v našem průzkumu nacházíme podobnou schodu v tom, že nejvyšší hodnoty krevního tlaku

vykazovali jedinci spící < 6,9 hodin a také jedinci spící více než 9 hodin, ovšem bez statistické významnosti.

Problematika chronických onemocnění spočívá zejména v tom, že tato onemocnění mohou ovlivňovat vzájemně jak tělesnou hmotnost, tak délku spánku a opačně, jak dokazují laboratorní studie, ve kterých nedostatek spánku vedl například k narušení glukózové tolerance. Ve studiích s průřezovým (Cross-sectional) designem, což je případ našeho průzkumu, nelze odečíst, co je příčinou a co důsledkem, zda spánek, obezita nebo chronické onemocnění. V tomto případě by bylo vhodnější dlouhodobé sledování souboru.

Na tomto souboru se nepodařilo statisticky prokázat vztah mezi délkou spánku a tělesnou hmotností, svou roli mohly sehrát i menší, ale neméně významné faktory. Nutno zohlednit již vlastní subjektivní výpovědi respondentů, dále sezónní rozdíly v průběhu sběru dat, kde roční období zasahuje velmi podstatně do stravovacích zvyklostí, pohybové aktivity, denního rytmu a pohody lidí. Mezi analyzovanými daty nebyly zohledněny například socioekonomické pozadí, rodinný stav, nadužívání legálních stimulačních prostředků (káva, alkohol), velice významnou roli v současné době hraje míra stresu zejména ve vztahu ke kvalitě spánku. Kohatsu et al. (2006) prokázal negativní korelaci mezi délkou spánku a stupněm deprese, stejně tak i Stranges et al. (2008) a Lopéz-García et al. (2008).

Nezanedbatelnou úlohu má také genetická dispozice, uvádí se, že na rozvoji obezity se podílí z 60–70 % genetické vlohy, zbývající část je ovlivněna životním stylem jedince. Rovněž délka spánku má své genetické pozadí, což je zřetelné na individuální potřebě délky spánku s širokým rozpětím 6–8 hodin. I přes genetické dispozice však vědecké výzkumy potvrzují, že rozhodující pro vzájemný vztah spánku a obezity je životní styl jedince, kde přiměřená hmotnost a dostatečná pohybová aktivita podporují kvalitní spánek a naopak, kvalitní a dostatečný spánek je preventivním faktorem snižující riziko rozvoje obezity, hypertenze, diabetu mellitu, kardiovaskulárních onemocnění a mortality.

Závěr

Vlastní výzkumné šetření neprokázalo statisticky významný vztah mezi délkou spánku a BMI ($p = 0,55$). Nicméně i bez statistické významnosti se vztah mezi těmito veličinami blížil křivce ve tvaru U, nejnižší BMI vykazovali jedinci spící průměrně 6 – 6,9 h, kteří současně vykazovali statisticky signifikantně nejvíce kroků v pracovní dny ($p = 0,03$). Délka spánku ve zkoumaném souboru úzce souvisela s přítomností chronických onemocnění, v přítomnosti 1 a více diagnóz vykazovali respondenti častěji spánek kratší než 6,9 hodin ($p = 0,041$).

Na tělesnou hmotnost a délku spánku souboru mohly mít vliv i jiné faktory jako například socioekonomické pozadí, rodinný stav, sezónní rozdíly v průběhu sběru dat, nadužívání legálních stimulačních prostředků (káva, alkohol), míra stresu, které nebyly v průzkumu zohledněny. Výsledky mohl zkreslit i bias způsobený subjektivními výpověďmi či nesprávně prováděnými záznamy respondentů. V neposlední řadě je možné, že soubor nebyl dostatečně reprezentativní a rozsáhlý, aby bylo možné prokázat statistické rozdíly.

Ačkoliv není zcela objasněna příčinná souvislost mezi spánkem a obezitou, závěry mnoha studií se shodují na tom, že velmi krátký spánek (< 7 h) představuje rizikový faktor pro rozvoj nejen obezity, ale také hypertenze, diabetu mellitu a metabolického syndromu. Proto je možné spánek a správnou spánkovou hygienu považovat za stejně důležitý ochranný faktor jako je zdravá strava a dostatečná pohybová aktivita v prevenci rozvoje obezity a jiných chronických onemocnění.

Literatura

- ADÁMKOVÁ, V. aj. Association between duration of the sleep and body weight. *Physiological Research* 2009, roč. 58 (suppl. 1), s. 27-31.
- BJORVATN, B. aj. The association between sleep duration, body mass index and metabolic measures in the Hordaland Health Study. *J Sleep Res* 2007, roč. 16, s. 66-67.
- BUSCEMI, D. aj. Short sleep times predict obesity in internal medicine clinic patients. *J Clin Sleep Med* 2007, roč. 3, s. 681-687.
- BUXTON, M. aj. Short and long sleep are positively associated with obesity, diabetes, hypertension, and cardiovascular disease among adults in the United States. *Social Science and Medicine* 2010, roč. 71, s. 1027-1036.
- GANGWISCH, F. E. aj. Short sleep duration as risk factor for hypertension. *Hypertension* 2006, roč. 47, s. 833-839.
- KOHATSU, N. D. aj. Sleep duration and body mass index in a rural population. *Arch Intern Med* 2006, roč. 166, s. 1701-1705.
- LÓPEZ-GARCÍA, E. aj. Sleep duration, general and abdominal obesity, and weight change among the older adult population of Spain. *American Journal of Clinical Nutrition* 2008, roč. 87, s. 310-316.
- PATEL, S. R. aj. Association between reduced sleep and weight in women. *American Journal of Epidemiology* 2006, roč. 164, s. 947-954.
- SINGH, M. aj. The association between obesity and short sleep duration: a population-based study. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 2005, roč. 1, č. 4, s. 357-363.
- SPIEGEL, K. aj. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet* 1999, roč. 354, s. 1435-1439.
- SPIEGEL, K. aj. Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels and increased hunger and appetite. *Annals of Internal Medicine* 2004, roč. 141, s. 846-850. (a)
- SPIEGEL, K. aj. Sleep loss: a novel risk factor for insulin resistance and Type 2 diabetes. *J Appl Physiol* 2005, roč. 99, s. 2008-2019.
- STRANGES S, aj. Cross-sectional versus prospective associations of sleep duration with changes in relative weight and body fat distribution. *American Journal of Epidemiology* 2008, roč. 167, č. 3, s. 321-329.
- TAHERI, S. aj. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *Plos Medicine* 2004, roč. 1, č. 3, s. 210-217.
- Van CAUTER, E. aj. Metabolic consequences of sleep and sleep loss, *Sleep Medicine* 2008, roč. 9 (Suppl. 1), s. 23-28.

VORONA, R. D. aj. Overweight and obese patients in a primary care population report less sleep than patients with a normal body mass index. *Arch Intern Med* 2005, roč. 165, s. 25-30.

Životní styl a obezita (2005), STEM/MARK, a. s. Výzkum pro MZ ČR a Českou obezitologickou společnost projekt Zdraví 21, cit. 28. 8. 2010. Dostupné na World Wide Web: http://www.zdravi21msk.cz/03_plneni/files/obezita_dospeli.pdf.

THE ASSOCIATION BETWEEN SLEEP DURATION AND BODY WEIGHT IN ADULT

Abstract: Total sleep duration is still shorter in modern society, according to research to less than 7 hours per night. Conversely the number of obese individuals is increasing. Numerous epidemiological studies have confirmed an inverse association between sleep duration and BMI in adult population and in children. The paper presents results of survey involving 493 adults at the age of 18-65 years. In this group has not been shown statistically significant differences in duration of the sleep in relation to BMI. Although the sleep restriction is considered as a novel risk factor contributing to obesity, findings in this survey are probably influenced by other factors such as the presence of chronic diseases, genetic predisposition, dietary habits and lifestyle of the individual.

Keywords: sleep, sleep duration, body weight, BMI, obesity