Závislost mezi délkou spánku a krevním tlakem u dospělé populace The relationship between sleep duration and blood pressure in the adult population

Zlata Piskáčková, Martin Forejt

Ústav preventivního lékařství, Lékařská fakulta, Masarykova Univerzita v Brně

ABSTRAKT

Cíl: Cílem šetření bylo prozkoumat závislost mezi subjektivně udávanou délkou spánku a výší krevního tlaku (TK).

Metody: Hodnoty změřeného krevního tlaku byly porovnány se 7denními záznamy o délce spánku u 126 dospělých jedinců ve věku 19–72 let. Údaje o spánku byly doplněny metodou dotazníku.

Výsledky: Spánek < 6,9 h byl spojen se signifikantně vyšším diastolickým TK (medián 90,2 mm Hg) oproti jedincům spícím 7–7,9 h (medián 85,0 mm Hg) a > 8 h (medián 83,8 mm Hg), $P = 0,006$. Diastolický tlak významně negativně koreloval s délkou spánku i při zohlednění věku a BMI ($r = -0,22$, $P = 0,016$).

Závěr: Velmi krátký spánek je potenciální rizikový faktor přispívající k vysokému TK a k hypertenzi. Dostatek spánku může hrát důležitou roli v prevenci vysokého TK a v prevenci kardiovaskulárních onemocnění.

ABSTRACT

Aim: The aim of this research was to explore the association between subjectively reported sleep duration and blood pressure (BP).

Methods: The measured BP values were compared with 7-day records of sleep duration in the population of adults aged 19–72 years ($n = 126$). Additional information about sleep was obtained through the questionnaire method.

Results: Sleep < 6.9 h was associated with a significantly higher diastolic BP (median 90.2 mm Hg) compared to subjects sleeping 7–7.9 h (median 85.0 mm Hg) and > 8 h (mean 83.8 mm Hg), $P = 0.006$. The diastolic blood pressure negatively correlated to a significant extent with sleep duration even when taking into consideration age and BMI ($r = -0.22$, $P = 0.016$).

Conclusion: Extremely short sleep is a potential risk factor contributing to high blood pressure and hypertension. Sufficient sleep may play an important role in the prevention of high BP and cardiovascular disease.

KLÍČOVÁ SLOVA

délka spánku, spánková restrikce, krevní tlak, hypertenze

KEY WORDS

sleep duration, sleep restriction, blood pressure, hypertension

ÚVOD

Podle definice ESH/ESC (European Society of Hypertension/European Society of Cardiology) je normální krevní tlak (TK) klasifikován hodnotami < 129/< 84 mm Hg, vysoký normální TK je klasifikován rozpětím 130–139/85–89 mm Hg a hypertenze (HT) je klasifikována hodnotami > 140/> 90 mm Hg, která se dále dělí do tří stupňů dle závažnosti (Mancia et al., 2007, s. 1109). Americká doporučení pro diagnostiku a léčbu hypertenze používají navíc termín „prehypertenze“, která je

definována jako systolický TK od 120 do 139 mm Hg anebo diastolický TK od 80 do 89 mm Hg (Karásek et al., 2009, s. 536). V textu je dále užívána terminologie dle evropských doporučení.

Epidemiologické i laboratorní studie potvrzují, že spánkově deprimovaní jedinci jsou vystaveni vyššímu riziku rozvoje vysokého normálního TK (130–139/85–89 mm Hg) a hypertenze (> 140/> 90 mm Hg). Dlouhodobý i akutní nedostatek spánku mohou přispívat k hypertenzi prostřednictvím prolongované expozice

vysokému krevnímu tlaku a vysoké srdeční frekvenci, zvýšené aktivitě sympatického nervového systému a zvýšené sodíkové retenci (Buxton, Marcelli, 2010, s. 1027; Gangwisch et al., 2006, s. 833).

Vysoký krevní tlak patří mezi nejrozšířenější typ kardiovaskulárního onemocnění v rozvinutých zemích. Prevalence hypertenze u dospělé populace se v České republice pohybuje kolem 35 % se zřetelným nárůstem ve vyšších věkových skupinách (Karen, Widimský, 2008, s. 2). Z hlediska prevence je důležitá správná životospráva, dostatečná fyzická aktivita, absence kouření a dle nových poznatků též dostatečná délka spánku. Mnoho epidemiologických studií v posledním desetiletí potvrdilo, že spánek kratší než 7 hodin představuje nezávislý rizikový faktor pro rozvoj HT a dále také obezity, diabetu mellitu a kardiovaskulárních onemocnění (Gangwisch et al., 2006, s. 833; Knutson et al., 2007, s. 163). Na rozvoji HT nemusí mít podíl jen výsledná délka spánku, ale též jeho kvalita, kterou mohou narušovat nejrůznější zevní vlivy. Například spánek při umělém osvětlení vede prokazatelně ke zvýšenému systolickému TK (Siegelová et al., 2006, s. 147).

Podrobně zkoumána je také souvislost mezi narušeným spánkem prostřednictvím syndromu obstrukční spánkové apnoe a výskytem kardiovaskulárních onemocnění. Výskyt spánkové apnoe je častý u obezních jedinců a může významně přispívat kromě jiných kardiovaskulárních komplikací také k rozvoji aterosklerózy a hypertenze (Sovová et al., 2010, s. 650).

CÍL PRÁCE

Cílem šetření bylo prozkoumat závislost mezi subjektivně udávanou délkou spánku a výší krevního tlaku.

HYPOTÉZY

Výchozí hypotéza zněla: hodnoty krevního tlaku se liší v závislosti na subjektivně udávané délce spánku.

SOUBOR A METODIKA

Soubor tvořili jedinci, kteří se přihlásili dobrovolně na základě inzerce výzkumného záměru vztahujícího se primárně ke genetickému šetření obezity. Spánek byl hodnocen sekundárně až na základě získaných dat. Kritéria pro nezařazení do studie zahrnovala graviditu, léčbu některými preparáty (hormonálními léky, antidepresivy nebo antipsychotiky) a anamnézu nádorového onemocnění. Do finálního souboru pak bylo začleněno 126 probandů (34 mužů, 92 žen) ve věkovém rozmezí 19–72 let (medián 45,6 let).

Objektivní data byla získána na základě antropometrického měření a měření krevního tlaku. Informace o spánku byly zjištěny pomocí 7denního záznamu spánku a doplněny obecným nevalidovaným dotaz-

níkem na spánkový režim. 7denní záznam spočíval v udání počtu hodin spánku za den, četnosti a délky probuzení během noci. Z údajů o původní délce spánku byly odečteny minuty z počtu a délky probuzení, čímž byl získán výsledný údaj o délce spánku, který reálněji popisoval skutečnou délku spánku. Z délky spánku za pondělí – neděle byl vytvořen průměr za týden. Dále byly vytvořeny 3 kategorie podle délky spánku: < 6,9 h, 7–7,9 h, > 8 h. Doplnující dotazník na spánkový režim zahrnoval 4 položky týkající se subjektivně udávaných problémů se spánkem, jejich bližší charakterizaci, užívání léků na spaní a práci na noční směny, vše vztahující se k poslednímu měsíci.

Celý soubor byl podle výše TK pro srovnání rozdílů dále rozdělen na jedince s normálním TK a jedince s diagnózou HT.

Krevní tlak byl měřen třikrát v klidu pomocí digitálního tlakoměru a ze dvou posledních měření byl vypočítán průměr. Měření TK neprobíhalo u všech probandů ve stejné denní době, z důvodů jejich časových možností při dobrovolné účasti ve studii. Z antropometrických měření byla změřena výška osoby a tělesná hmotnost ve spodním prádle a vypočítán index tělesné hmotnosti BMI. Dále byla odebrána osobní a farmakologická anamnéza.

Statistické zhodnocení bylo provedeno v programu Epi Info 3.5.1. V případě normálního rozložení byly použity ANOVA test a t-test, v opačném případě Kruskal-Wallis test. Pro hodnocení korelace byl použit Pearsonův a Spearmanův korelační koeficient. U všech testů byla nastavena hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

VÝSLEDKY

Ze základní charakteristiky souboru vyplynulo, že není rozdíl v délce spánku podle pohlaví (data nejsou zobrazena), proto jsou ve vzorku zastoupena obě pohlaví i přes vyšší převahu žen v souboru. Průměrné BMI v souboru bylo $32,5 \pm 1,2 \text{ kg/m}^2$ (přítomno 36 % neobezních a 64 % obezních) a průměrná délka spánku činila $7,27 \pm 0,18$ hodin.

V souboru bylo dále přítomno 10 % aktivních kuřáků, 11 % diabetiků, 6 % respondentů s hypotyreózou, 32 % hypertoniků, 11 % užívalo léky na spaní, 10 % pracovalo na noční směny a 48 % udávalo subjektivní potíže se spánkem (nejčastěji byly uváděny problémy s navozením spánku, dále narušení spánku z důvodu přítomného onemocnění /udávány zejména bolesti pohybového aparátu/, působení hluku /vč. chrápání partnera/ a z důvodu starostí nebo stresu). V žádné ze jmenovaných skupin nebyl významný rozdíl v délce spánku mezi nemocnými a zdravými s výjimkou skupiny udávající subjektivní potíže se spánkem, která spala o 33 minut méně než skupina bez subjektivních potíží.

Tab. 1 Srovnání věku, BMI a TK ve vztahu k délce spánku pro celý soubor, jedince bez HT a jedince s diagnózou HT

	Délka spánku (n = 126) Celý soubor			P value
	< 6,9 h (n = 39)	7–7,9 h (n = 57)	> 8 h (n = 30)	
Věk (roky) Medián Průměr, SD	52,8 49,44 (11,5)	43,4 44,00 (12,9)	41,1 43,75 (15,6)	0,079
BMI (kg/m ²) Medián Průměr, SD	34,4 34,39 (7,0)	31,2 31,06 (6,5)	32,1 32,71 (8,9)	0,091
TK systolický (mm Hg) Medián Průměr, SD	131 134,72 (19,4)	127 129,03 (19,2)	123 124,87 (29,2)	0,194
TK diastolický (mm Hg) Medián Průměr, SD	90,2 90,51 (10,9)	85,0 83,97 (10,8)	83,8 82,77 (11,1)	0,006
	Délka spánku (n = 85) Jedinci bez HT			P value
	< 6,9 h (n = 27)	7–7,9 h (n = 40)	> 8 h (n = 18)	
Věk (roky) Průměr, SD	48,41 (2,3)	39,78 (1,9)	38,63 (2,8)	0,008
BMI (kg/m ²) Průměr, SD	31,97 (1,3)	29,21 (1,1)	30,79 (1,6)	0,249
TK systolický (mm Hg) Průměr, SD	127,89 (3,03)	123,20 (2,5)	121,56 (3,7)	0,345
TK diastolický (mm Hg) Průměr, SD	86,82 (1,9)	81,46 (1,5)	82,23 (2,2)	0,081
	Délka spánku (n = 41) Jedinci s HT			P value
	< 6,9 h (n = 13)	7–7,9 h (n = 16)	> 8 h (n = 12)	
Věk (roky) Průměr, SD	52,22 (3,3)	54,85 (3,0)	51,43 (3,4)	0,721
BMI (kg/m ²) Průměr, SD	38,7 (1,9)	35,74 (1,7)	35,57 (2,0)	0,419
TK systolický (mm Hg) Průměr, SD	148,1 (6,2)	144,00 (5,6)	138,67 (6,4)	0,577
TK diastolický (mm Hg) Průměr, SD	97,23 (3,2)	90,38 (2,9)	83,88 (3,3)	0,019

Hodnoty TK se lišily pouze u hypertoniků ve srovnání se zdravými, vyšší TK systolický měli také diabetici. Soubor hypertoniků byl věkově starší (průměr 53 let vs 42 let) a měl vyšší BMI (průměr 36 vs 30 kg/m², ve srovnání s jedinci bez HT).

Z výsledků znázorněných v tabulce 1 a 2 vyplývá pro celý soubor zřejmý nepřímý úměrný vztah mezi věkem a délkou spánku, starší jedinci spí kratší dobu ve srovnání s mladšími jedinci, korelační koeficient naznačuje tento trend: $r = -0,15$, $P = 0,088$. U hypertoniků však nepřímá závislost délky spánku na věku není zřejmá ($r = 0,04$, $P = 0,822$). V celém souboru je patrné vyšší BMI u skupiny spící > 8 h a zvlášť patrné je

u skupiny spící < 6,9 h. Vztah mezi BMI a délkou spánku naznačuje spíše vztah ve tvaru křivky U a korelace proto není zjevná ($-0,082$, $P = 0,352$).

Mezi délkou spánku a krevním tlakem je viditelný nepřímý vztah. Systolický TK se liší v jednotlivých kategoriích spánku v celém souboru, u hypertoniků i jedinců bez HT, nicméně rozdíl není statisticky významný, což potvrzuje i testovaná korelace pro celý soubor ($r = -0,08$, $P = 0,352$). Naproti tomu TK diastolický signifikantně negativně koreluje s délkou spánku a to u všech jedinců ($r = -0,24$, $P = 0,005$), s HT ($r = -0,32$, $P = 0,045$) i bez HT ($r = -0,22$, $P = 0,042$).

Protože věk a BMI jsou faktory ovlivňující jak TK, tak délku spánku, byla provedena parciální korelace pro dvě hlavní proměnné (spánek a TK) s ohledem na působící faktory (věk, BMI). V celém souboru délka spánku stále negativně korelovala s diastolickým TK a to na statisticky významné úrovni ($r = -0,22$, $P = 0,016$) i při zohlednění věku a BMI. Délka spánku se tak jeví nezávisle na věku a BMI jako přesvědčivý rizikový faktor přispívající k vysokému diastolickému TK.

Tabulky 1 a 2 potvrzují stanovenou hypotézu, hodnoty krevního tlaku se liší v závislosti na subjektivně udávané délce spánku. Tabulka 3 tuto hypotézu potvrzuje také, z hlediska četnosti je zřejmé, že nejkratší délku spánku vykazují právě jedinci s naměřenými hodnotami vysokého normálního TK ($> 130/85$ mm Hg).

DISKUZE

Krevní tlak stoupá přirozeně s věkem a je závislý na zdravotním stavu a životním stylu jedince. Zatímco s věkem systolický TK mírně stoupá, diastolický TK obvykle nestoupá, naopak může i klesat. V provedeném výzkumu se nám podařilo prokázat signifikantně významný vztah mezi délkou spánku a TK, zejména pak TK diastolickým, který se zkracující se délkou spánku významně stoupal nezávisle na věku a BMI. Spánek $< 6,9$ h byl v našem souboru spojen s častějším výskytem vysokého TK systolického (průměr 134,72, SD 19,4 mm Hg) a vysokého TK diastolického, který byl již v pásmu hypertenze (průměr 90,51, SD 10,9 mm Hg) a to na statisticky velmi významné úrovni ($P = 0,006$). Výsledky jsou shodné s Gottliebem (2006,

s. 1009), který v observační studii u 3097 žen prokázal vyšší riziko hypertenze u žen spících $< 5,9$ h (OR 1,66, 95 % CI: 1,35–2,04) a u žen spících 6–6,9 h (OR 1,19, 95 % CI: 1,02–1,39) ve srovnání s ženami spícími doporučených 7–7,9 h (OR vyjadřuje poměr šancí a CI vymezuje interval spolehlivosti). Údaje o spánku byly rovněž subjektivní a byly získány z vyplněných dotazníků o obvyklé délce spánku. V české observační studii, které se zúčastnilo 3970 probandů však nebyl prokázán vztah mezi délkou spánku a TK (Adámková et al., 2009, s. 27).

Gangwisch (2006, s. 833) sledoval vztah mezi subjektivně udávanou délkou spánku a rizikem hypertenze s kontrolou po 8–10 letech u 4810 jedinců (longitudinální typ studie). Závěr studie prokázal, že spánek ≤ 5 h významně zvyšuje riziko hypertenze (OR 2,10, 95 % CI: 1,58–2,79) ve věkové skupině 32–59 let při zohlednění přítomné obezity i diabetu mellitu.

V našem souboru byla závislost TK diastolického vzhledem ke spánku natolik výrazná ($r = -0,24$, $P = 0,006$), že ani věk a BMI, které jsou s TK úzce spjaté, nesnížili tuto asociaci pro celý soubor ($r = -0,22$, $P = 0,016$).

Hypertonici byli do našeho výsledného souboru také začleněni, neboť v rozložení průměrů délky spánku se od normotenzních jedinců nelišili a v podobně designovaných populačních studiích byli rovněž součástí celého souboru (Gangwisch et al., 2006, s. 833). Pro jejich začlenění přispělo také to, že prevalence HT v tomto souboru (32 %) odpovídá prevalenci HT v běžné populaci (35 %). Ve zkoumaném souboru se

Tab. 2 Korelace mezi délkou spánku a dalšími parametry v celém souboru, u jedinců bez HT a u jedinců s diagnózou HT

Parametr	Korelační koeficient r Celý soubor (n = 126)	P value	Korelační koeficient r Jedinci bez HT (n = 85)	P value	Korelační koeficient r Jedinci s HT (n = 41)	P value
Věk	-0,152	0,088	-0,302	0,005	0,045	0,822
BMI	-0,082	0,352	-0,106	0,310	-0,108	0,546
TK systolický	-0,087	0,332	-0,174	0,115	-0,033	0,843
TK diastolický	-0,244	0,005	-0,220	0,042	-0,321	0,045

Tab. 3 Relativní četnost jedinců s normálním a vysokým normálním TK podle délky spánku

Délka spánku	$< 6,4$ h	6,5–6,9 h	7–7,4 h	7,5–7,9 h	> 8 h
TK syst. < 129 mm Hg	5 %	11 %	12 %	9 %	13 %
TK syst. > 130 mm Hg	14 %	7 %	12 %	7 %	10 %
TK diast. < 84 mm Hg	5 %	9 %	10 %	9 %	11 %
TK diast. > 85 mm Hg	15 %	8 %	13 %	8 %	12 %

nám podařilo prokázat, že spánek kratší než 6,9 h představuje riziko zvýšeného TK srovnatelně pro skupinu s HT i bez HT. Tento závěr je podobný se závěry experimentálních studií, ve kterých spánková deprivace vedla ke zvýšení TK a ke zvýšení srdeční frekvence shodně jak u jedinců s normálním tlakem, tak u jedinců s HT (Gangwisch et al., 2006, s. 833).

Mechanismus, jakým nedostatečný spánek přispívá k vysokému tlaku není dosud zcela objasněn. V experimentálních studiích je u spánkově deprimovaných jedinců zřetelné zvýšení sympatické nervové aktivity, zvýšení srdeční frekvence a zvýšení sodíkové retence (Gangwisch et al., 2006, s. 833; Zhong et al., 2005, s. 2024). Nedostatečná délka spánku je také prokazatelně spojena s poklesem leptinu, se zvýšením ghrelu a se zvýšením kortizolu, dále se zvýšenou chutí k jídlu a s insulinovou resistencí, které mohou také nepřímo přispívat k hypertenzi (Adámková, 2009, s. 27). Tyto faktory mohou být významné zejména u jedinců se zvýšeným rizikem HT. Existuje samozřejmě mnoho faktorů, které ovlivňují délku a kvalitu spánku a stejně tak TK, zohlednit je třeba životosprávu, pohybovou aktivitu, sociální pozadí, rodinný stav i psychický stav. Je možné uvažovat i opačným způsobem, že jmenované zevní faktory mohou způsobovat či prohlubovat některá chronická onemocnění, která mohou narušovat spánek. Směr kauzality není v současné době přesně definován.

Naše studie podala přesvědčivé důkazy o tom, že spánek kratší než 6,9 h je nezávisle spojen s vysokým diastolickým TK. Přesto však existují určité limity, které je třeba zmínit. V první řadě se jedná o observační typ studie, ve které nelze objasnit směr kauzality mezi rizikovým faktorem (krátký spánek) a nemocí (vysoký TK). Ve druhé řadě, data o spánku jsou založena na subjektivních výpovědích a mohou být zatížena chybou. Ve třetí řadě jsme si vědomi toho, že nebyly zohledněny některé informace, například psychický stav a přítomnost depresí, stravovací návyky, pohybová aktivita a informace ohledně socio-ekonomického stavu.

ZÁVĚR

Na základě provedeného průzkumu lze konstatovat, že krevní tlak v našem souboru významně negativně koreloval s délkou spánku a zvláště spánek kratší než 6,9 h významně zvyšoval riziko vysokého diastolického krevního tlaku. Dostatečný spánek lze zahrnout mezi ostatní známé ovlivnitelné faktory, jako jsou zdravá strava a fyzická aktivita, přispívající k prevenci kardiovaskulárních onemocnění. Další šetření je třeba zaměřit na dlouhodobé sledování vztahu spánku a krevního tlaku.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ

- ADÁMKOVÁ, V. et al. 2009. Association between duration of the sleep and body weight. *Physiological Research*. 2009, roč. 58 (Suppl. 1), s. 27–31. ISSN 1802-9973.
- BUXTON, O. M., MARCELLI, E. 2010. Short and long sleep are positively associated with obesity, diabetes, hypertension, and cardiovascular disease among adults in United States. *Social Science & Medicine* [online]. 2010, roč. 71, č. 5 [cit. 2010-12-12]. Dostupný z WWW: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VBF-509XR0X9&_user=10&_coverDate=09%2F30%2F2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=b1966559a23048b84163bdfc7084f9a3&searchtype=a.
- GANGWISCH, J. E. et al. 2006. Short sleep duration as a risk factor for hypertension. *Hypertension* [online]. 2006, vol. 47, no. 5, [cit. 2010-11-12]. Dostupný z WWW: <http://hyper.ahajournals.org/cgi/content/full/47/5/833>.
- GOTTLIEB, D. J. et al. 2006. Association of usual sleep duration with hypertension: the Sleep Heart Health Study. *Sleep* [online]. 2006, vol. 29, no. 8 [cit. 2010-11-12]. Dostupný z WWW: <http://www.journalsleep.org/articles/290803.pdf>.
- KAREN, I., WIDIMSKÝ, J. 2008. *Doporučení diagnostických a léčebných postupů u arteriální hypertenze*. 2. vyd. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 20 s. ISBN 80-86998-20-7.
- KARÁSEK, D. et al. 2009. Prehypertenze – nová choroba? *Interní medicína*. 2009, roč. 11, č. 12, s. 536–538. ISSN 1212-7299.
- KNUTSON, K. L. et al. 2007. The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Medicine Reviews* [online]. 2007, vol. 11, no. 3 [cit. 2010-11-12]. Dostupný z WWW: [http://www.smrj-journal.com/article/S1087-0792\(07\)00020-2/abstract](http://www.smrj-journal.com/article/S1087-0792(07)00020-2/abstract).
- MANCIA, G. et al. 2007. Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology. Guidelines Committee. *Journal of Hypertension* [online]. 2007, vol. 25, no. 6 [cit. 2011-10-06]. Dostupný z www: <http://www.seh-lelha.org/pdf/guia2007seh.pdf>.
- SIEGELOVÁ, J. et al. 2006. Disturbance of circadian rhythm in blood pressure by lack of darkness at night. *Scripta Medica* [online]. 2006, roč. 79, č. 3 [cit. 2010-11-12]. Dostupný z WWW: http://www.med.muni.cz/biomedjournal/pdf/2006/03/147_154.pdf.
- SOVOVÁ, E. et al. 2010. Syndrom obstrukční spánkové apnoe a kardiovaskulární komplikace – úloha mezioborové spolupráce. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2005, roč. 73/106, č. 6, s. 650–655. ISSN 1210-7859.

ZHONG, X. et al. 2005. Increased sympathetic and decreased parasympathetic cardiovascular modulation in normal humans with acute sleep deprivation. *Journal of Applied Physiology* [online]. 2005, vol. 98, no. 6, [cit. 2011-10-06]. Dostupný z www: <http://jap.physiology.org/content/98/6/2024.long>.

KONTAKT NA HLAVNÍHO AUTORA

Mgr. Zlata Piskáčková
Ústav preventivního lékařství
Lékařská fakulta, Masarykova univerzita v Brně
Kamenice 753/5
CZ-625 00 BRNO
zlata.p@seznam.cz