



Vliv spánku na složení těla

Mgr. Eliška Lagová

Mgr. Zlata Kapounová Ph.D.

Úvod

Počet lidí s nadváhou a obezitou celosvětově **STOUPÁ**

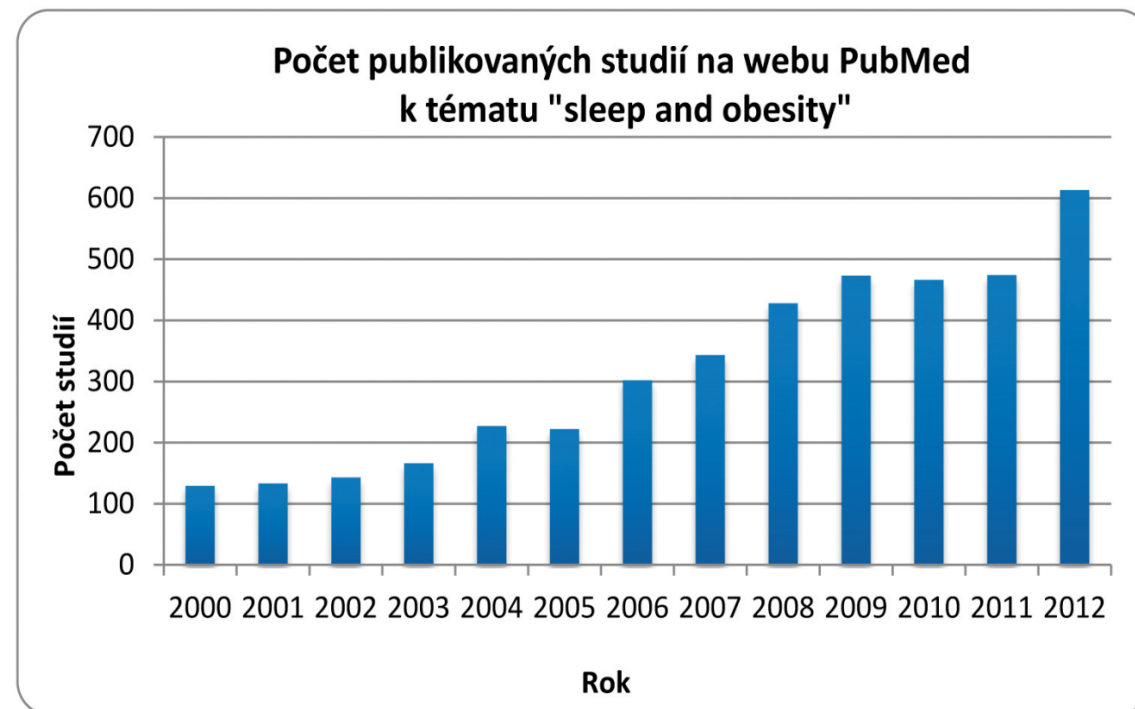
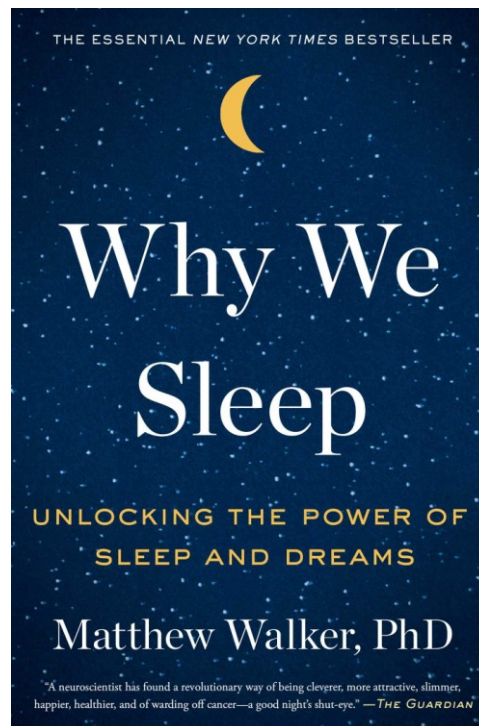
Doba spánku **KLESÁ**, jeho kvalita je mnohdy **NARUŠENÁ**

→ **ZPŮSOBUJE** narušený spánek nebo jeho nedostatek **NADVÁHU** a **OBEZITU?**

→ ovlivňuje tedy **SLOŽENÍ TĚLA?**

→ **JAK ?**





Spánek

Populární téma

Proč?

- Spánek je univerzální **potřebou** všech vyšších forem života včetně člověka a zahrnuje asi třetinu života.
- Hraje „úklidovou“ roli, kdy se odstraňují toxiny nahromaděné během bdění.
- Je to aktivní, okamžitě reverzibilní děj. Většina částí mozku je při něm aktivní.
- Význam pro zachování normálních funkcí
 - **Útlum** některých činností vs. **aktivní** děj (noční sekrece hormonů; konzervace energie; eliminace produktů ze svalů, metabolismu a reparace buněk; posílení imunitních dějů, doplnění zásob vyčerpaných během dne aj.)
 - Příprava na **kvalitní** bdělost
- Význam pro celkové **tělesné** a **duševní** zdraví

Obezita

- Od r. 1980 se prevalence obezity zdvojnásobila
- Roste **závažnost** obezity
- DM, KVO, onkologická onemocnění, reprodukční funkce, onemocnění pohybového aparátu, depresivní stavy
- Stravovací návyky, FA, genetická predispozice
 - Výchova, (cílená) reklama, hřiště (město), socioekonomické faktory, **spánek** aj...

Co ovlivňuje spánek

- Stres
- Tělesná hmotnost
- Spánková hygiena (prostředí a návyky)

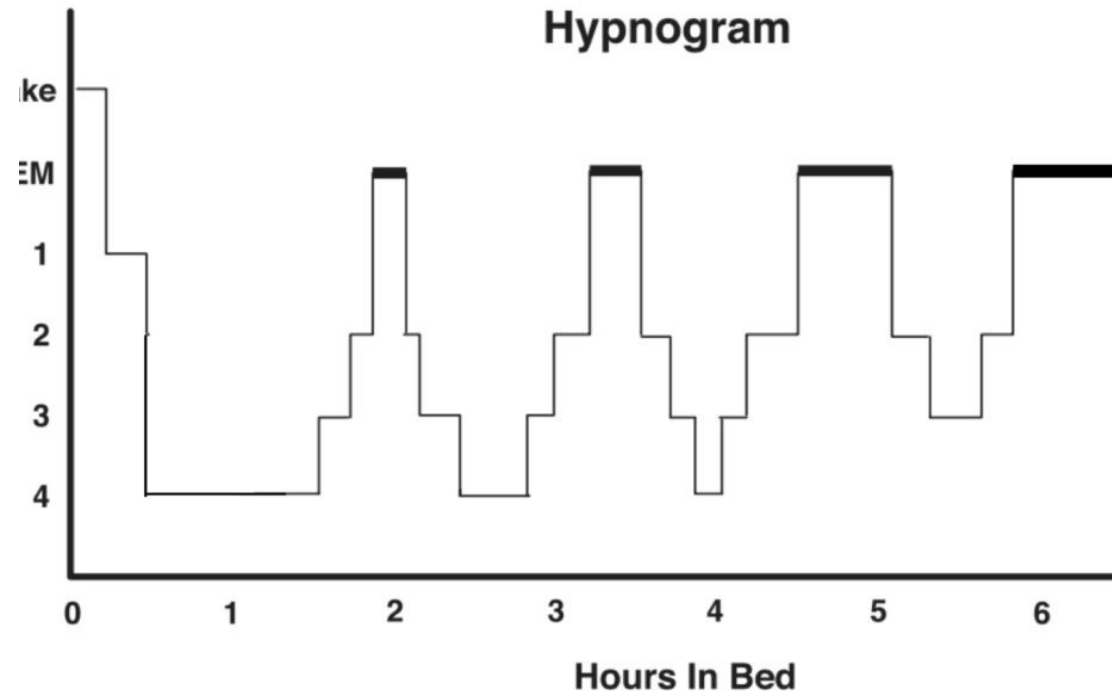
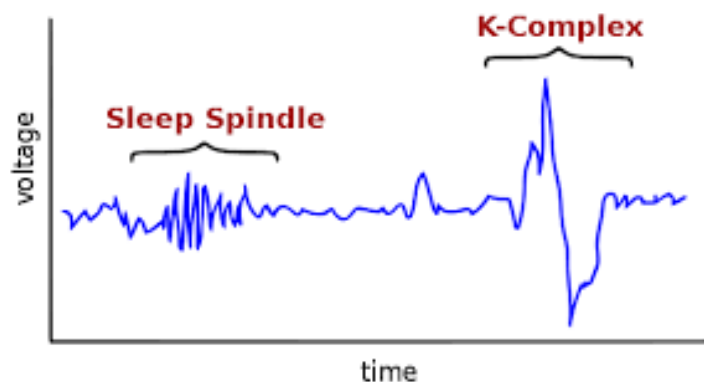
- Zdravý spánek
 - Složité definovat, řada faktorů
 - **Délka, kvalita, čas, pravidelnost**
 - Často zkoumán v souvislosti s dalšími faktory

Spánková deprivace

- Zdravotní rizika spojená se spánkem < 6 hodin (chronická spánková deprivace):
 - Obezita
 - Diabetes mellitus
 - Hypertenze
 - Metabolický syndrom
 - Kardiovaskulární onemocnění
 - OSA
 - Úzkost, deprese
 - ↑Mortalita

Architektura spánku

- nREM (SWS - pomalý spánek, 4 podfáze I-IV) a REM (rychlé pohyby očí)
- 90 min. cykly 4-6x noc
- Elektroencefalograf (EEG)
-> hypnogram



Řízení spánku a bdělosti

- Řízení:
 - spánku – hypothalamus, horní část mozkového kmene
 - bdění – mozková kůra (kortex)
- ARAS (ascendentní retikulární aktivační systém)
 - Excitace změnou el. aktivity -> podpora bdělosti
 - Inhibicí je umožněn spánek
- VLPO (ventrolaterální preoptické jádro)
 - Modulace vzrušení pomocí GABA -> inhibice probuzení
 - Aktivita se zvyšuje se spánkovou deprivací

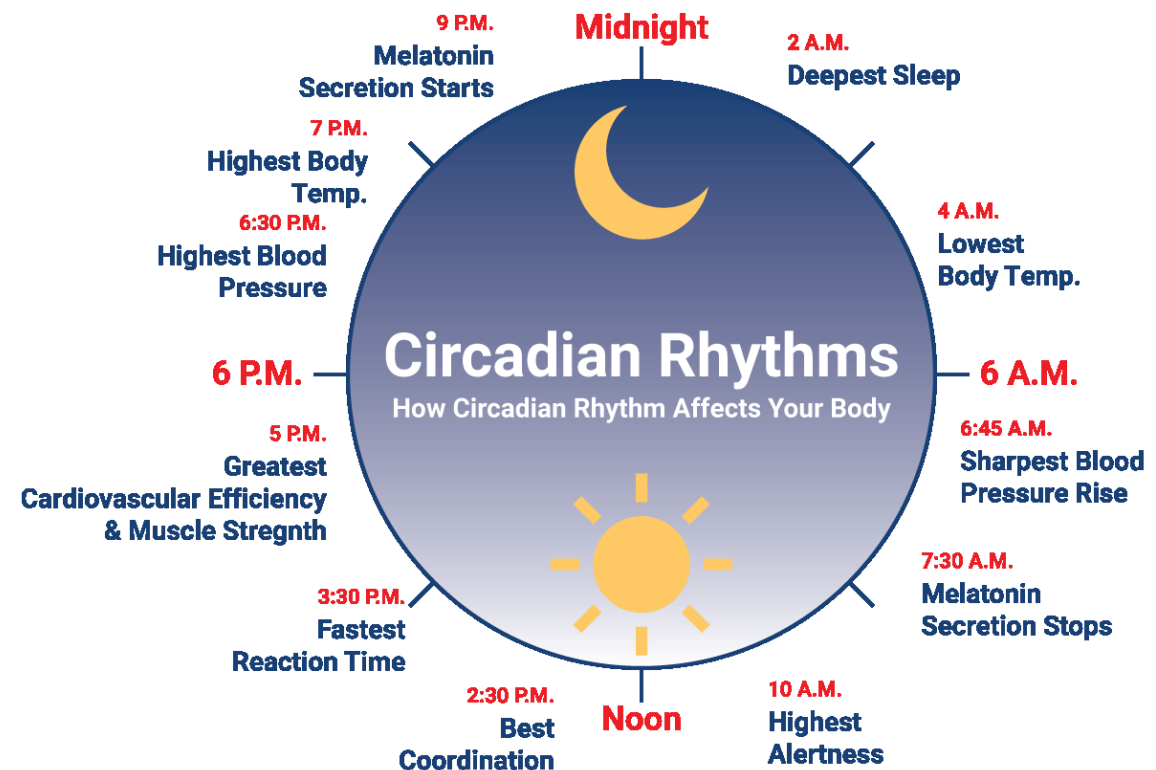
Řízení spánku a bdělosti

- Cirkadiánní rytmy
 - Cirkadiánní hodiny = endogenní generátory synchronizované s periodickými změnami prostředí (**centrální** hodiny – SCN, **periferní** hodiny – ve všech ostatních buňkách)
 - Vytvářeny v hypothalamu, délka 23,5-24,5 h, reguluje SCN* (melanopsin gangliových buněk), hodinové geny (rytmická exprimace)
 - Reakce na osvit sítnice (den) a sekreci melatoninu (max v noci)
 - Potřeba spánku vzrůstá s dobou bdělosti
- Roli hraje adenosin (účinek indukující spánek), proti němu působí kofein

*suprachiasmatická jádra



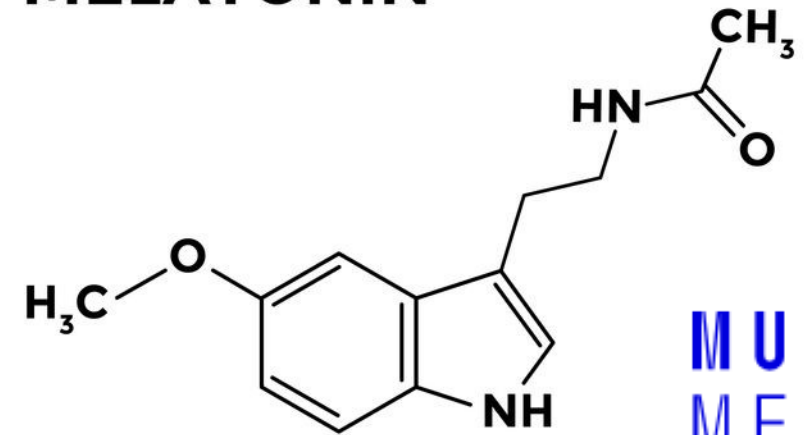
- Např. určité metabolické funkce probíhají ve specifickém čase během dne – význam z hlediska efektivity:
 - cirkadiánní exprese metabolických genů se optimálně přizpůsobuje a „přepíná“ mezi anabolickými a katabolickými procesy v souladu s periodami příjmu potravy/hladovění, odpočinku/aktivity apod.
 - cirkadiánním rytmům podléhá exprese adipokinů (Lep, Adipo) a lipogeneze (syntéza tuků)



Melatonin

- Syntéza z tryptofanu, produkce epifýzou
- Podléhá cirkadiánním rytmům, světlo potlačuje jeho sekreci
- Zvýšení mezi 21-22h, maximum 3-5h ráno
- Poločas působení 30-45 minut
- Nejvyšší sekrece v období puberty
- Inhibuje světlo a kofein

MELATONIN



Termoregulace

- Během dne vyšší teplota, v noci klesá
- Teplotní amplituda 0,5-0,75 °C
- Nejnižší 3.-5. h ranní (nejvyšší hladina melatoninu), nejvyšší 3.-5. h odpoledne

Změny během spánku

Tab. 1 Změny vybraných fyziologických ukazatelů během spánku (23)

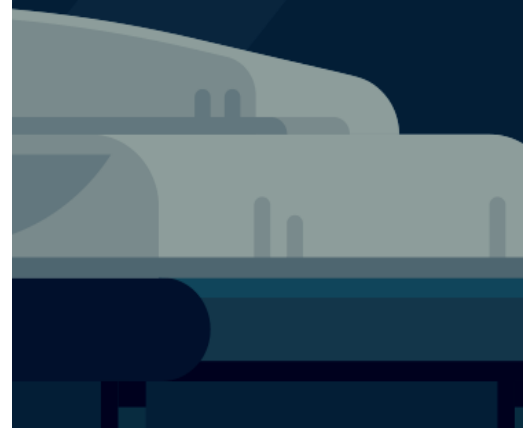
Kardiovaskulární systém	- pokles TK a srdeční frekvence během noci - zvýšení TK a SF* u K-komplexů, během snů (vzrušení), při probouzení
Sympatický nervový systém	- aktivita klesá s prohlubováním nREM
Dýchací systém	- snížení tonu hltanu a mezižeberních svalů, zvýšený odpor dýchacích cest - během REM rychlejší, méně stabilní - mizí kašlací reflex
Mozek	- snížení průtoku krve a metabolismu v nREM (neplatí v REM fázi)
Ledviny	- snížené vylučování minerálních látek, menší produkce moči

*SF-srdeční frekvence, TK-tlak krve



Hormony

- Excitační
 - **orexin/hypokretin**, katecholaminy (ADR, NOR, DOP), serotonin, histamin, acetylcholin, k. glutamová
- Inhibiční
 - **adenosin**, GABA, glycin; MCH, TNF- α , IL-1, PGD2



Hormony

- Orexiny
 - Inhibují spánek, omezují REM fázi
- Dopamin
 - Excitační, zvyšuje bdělost, TK, srdeční f.
- Serotonin
 - Větší sekrece během dne, zkracuje spánkové fáze, 15 typů receptorů
- Glutamát
 - Hlavní excitační neurotransmitter
- GABA
 - Indukce spánku (uvolňuje svaly, sedativní účinky)
- Glycin
 - Svalová atonie během REM spánku

Hormony ovlivňované spánkem

- Leptin
 - Adipocyty bílé tuk. tkáně, reguluje chuť k jídlu
- Ghrelin
 - Stimuluje chuť k jídlu a sekreci růst. hormonu; podporuje bdělost, inhibuje nREM
- Kortizol
 - Stoupá během probuzení, stimuluje lipolýzu
- Růstový hormon
 - Nejvyšší sekrece během první třetiny noci, podporuje REM
- TSH
 - Nejvyšší sekrece na začátku spánku, denní hladina odpovídá fázi probuzení
- Adiponektin
 - Regulace glykémie, oxidace MK, ovlivňován dobou spánku

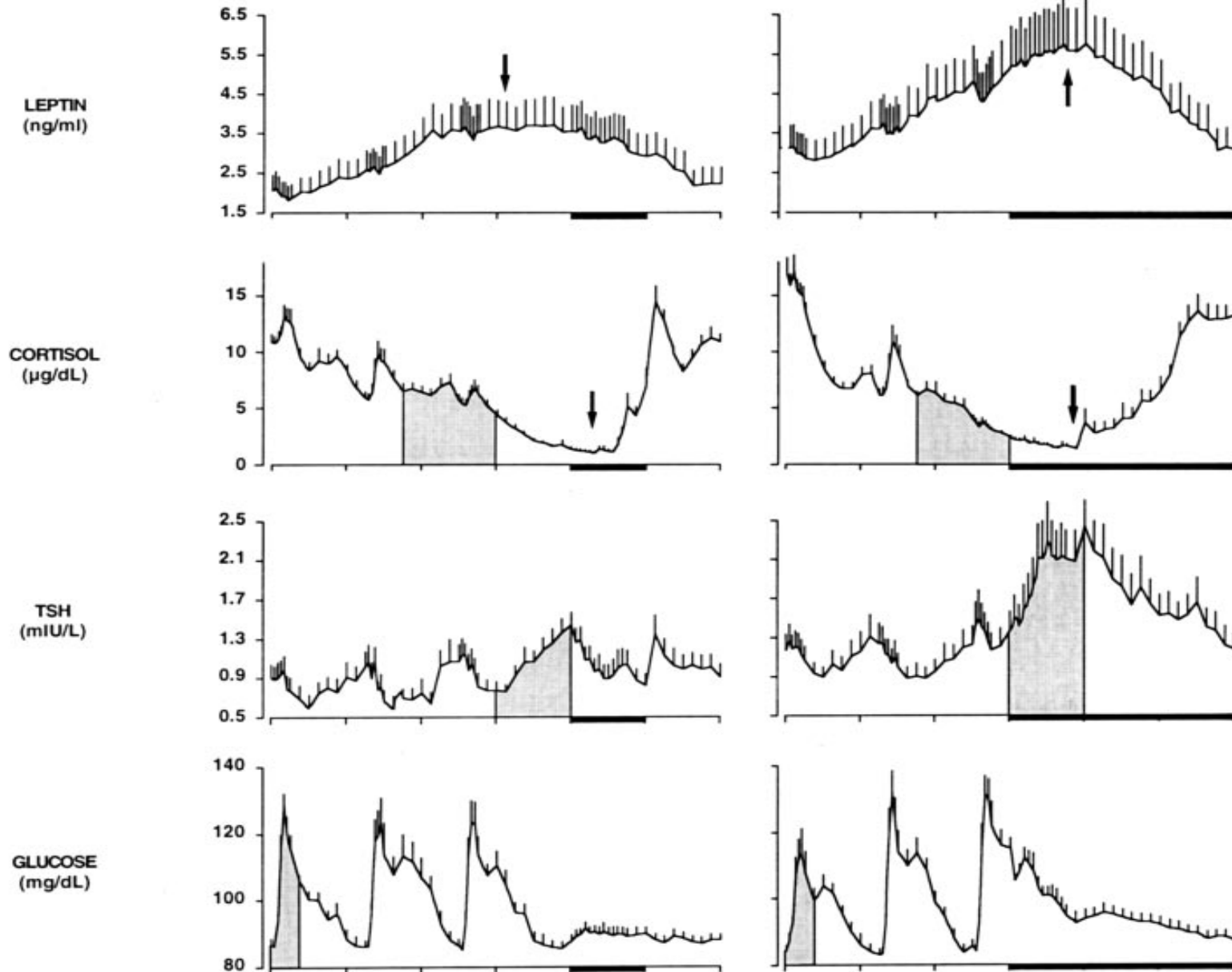
- Pokles: TK, SF, dechová f., tělesná teplota, GIT aktivita; kortizol, adiponektin
- Aktivita: hormonální sekrece GH, PRL, TSH, LEP, GHL, melatonin, imunitní mediátory IL-1, TNF- α , PGD, oxid dusnatý, adenosin

Hormony závislé na spánku	
Růstový hormon	Sekreční maximum během spánku
Prolaktin	Sekreční maximum během spánku
Tyreotropin (TSH)	Sekreční maximum ve spánku s následným poklesem
Leptin	Sekreční zvýšení ve spánku
Ghrelin	Sekreční vrchol ve spánku a podpora pomalovlnného spánku
RAAS*	Vzestupy po skončení epizod REM spánku
Hormony závislé na cirkadiánním rytmu	
Kortizol	Sekreční maximum v ranních hodinách
Melatonin	Sekreční maximum v noci
Adiponektin	Sekreční maximum první polovina dne

* RAAS – Renin-angiotensin-aldosteronový systém

4 HOURS IN BED
3h49' OF SLEEP

12 HOURS IN BED
9h03' OF SLEEP



- Spiegel K. et al. (2004) Leptin levels are dependent on sleep duration: relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab* 89(11):5762.

Důsledky spánkové deprivace (vybrané systémy)

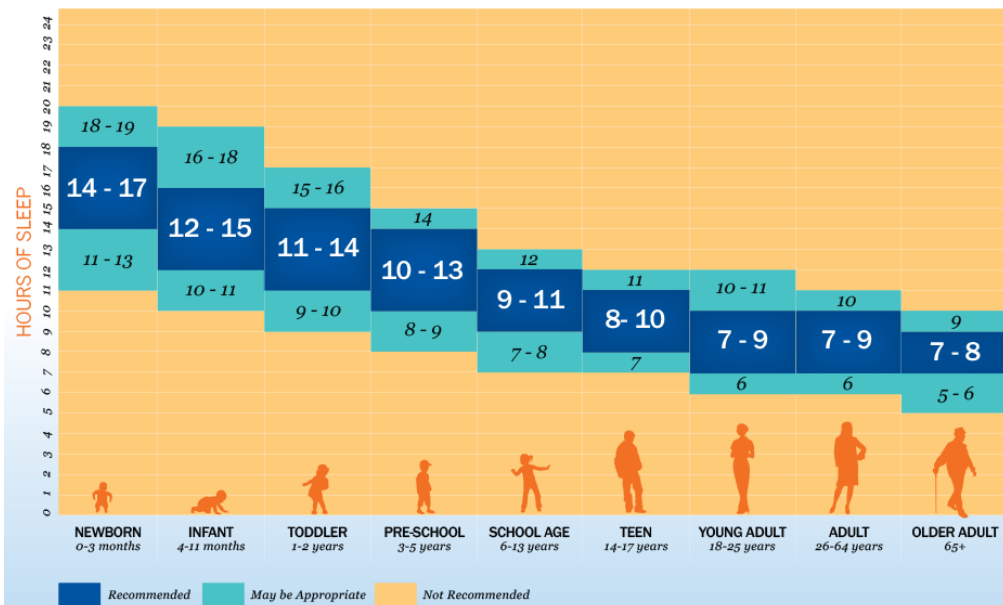
Úroveň systému	Popis	Projevy
Metabolický systém	↑ glykemie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pokles glukózové tolerance ➤ Inzulinová rezistence
Endokrinní systém	↓ hl. leptinu, ↑ hl. ghrelinu <hr/> ↓ hl. adiponektinu ↓ hl. TSH ↑ hl. kortizolu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vyšší energetický příjem ➤ Snížení metabolické rychlosti ➤ Inzulinová rezistence
Imunitní systém	Desynchronizace imun. funkcí Narušení imunitní odpovědi ↑ CRP, IL-6, TNF α	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oslabení buněčné imunity ➤ Oslabení buněčné imunity ➤ Mírný stupeň zánětu
Cévní systém	↑ CRP, IL-6, TNF α ↑ TAG, ↓ HDL Kalcifikace koronárních arterií	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riziko aterosklerózy ➤ Riziko dyslipidemie ➤ Riziko onemocnění srdce ➤ Riziko kardiovaskulárních příhod
Vegetativní systém	Aktivace sympatiku ↑ sekrece katecholaminů ↑ klidové TF	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vysoký krevní tlak
Psychický stav		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Úzkost, deprese
Kognitivní funkce		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poruchy soustředění a paměti ➤ Nadměrná denní spavost, nevykonnost

Spánková fakta

- V průběhu života se spánek mění (poměr nREM x REM, potřeba)
- Muži x ženy
- Zdraví spánku (soubor faktorů, obtížné jasně definovat zdravý spánek)
- Socioekonomické faktory (prostředí, bezpečí, zaměstnání, stres)
- Cvičení (únava)
- Hygiena (teplota, tma, pohodlí, hluk)

Změny v průběhu života

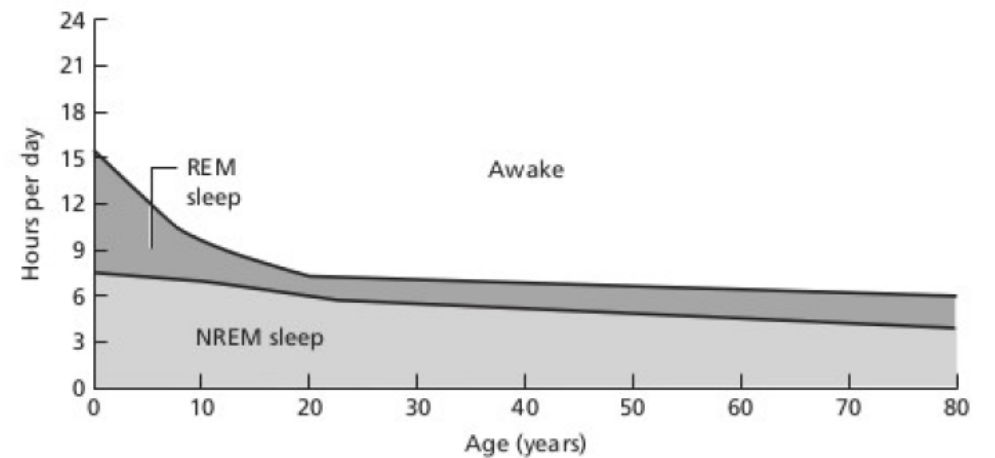
SLEEP DURATION RECOMMENDATIONS



SLEEPFOUNDATION.ORG | SLEEP.ORG

Hirshkowitz M, The National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary, Sleep Health (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>

Obr. 3 Změny v REM a nREM spánku během života (25).



MUNI
MED

Hodnocení spánku

- Polysomnografie
- Aktigrafie
- Spánkový deník
- Spánkový dotazník (PSQI, SATED)
- Epworthská škála



Možnosti zkreslení

- Laboratoř – neznámé prostředí, oddálený nástup spánku, odlišný průběh spánku
- Aktigrafie – zkreslení pohybem x nečinností
- Spánkový deník – zkreslení subjektem (chyby zapisování)
- Spánkový dotazník – špatné vyplnění, nepochopení otázek

- Vhodnou strategií se jeví kombinace subjektivní a objektivní metody, nejčastěji aktigrafie a spánkového deníku nebo dotazníku

Přehled metod

Metoda	Popis	Výhody	Nevýhody
PSG	- přesná laboratorní metoda pomocí elektrod (EEG,EOG,EMG*)	- přesné snímání spánku během noci	- narušení spánku v cizím prostředí - nelze využít při velkém počtu lidí
Aktigrafie	- objektivní metoda ke snímání pohybu, umístěna nejčastěji na zápěstí	- rychlé, snadné použití - nenarušuje spánkové vzorce	- možné zkreslení pod/nadhodnocením pohybu během spánku
Spánkový deník	- subjektivní zápis jednotlivých zkoumaných charakteristik	- přenosná, levná metodami - lze zaznamenávat dlouhodobě - několik druhů	- subjektivní zkreslení, nadhodnocení délky spánku
Spánkový dotazník (PSQI)	- sedm kategorií otázek - hodnotí kvalitu i kvantitu spánku - retrospektivní	- měří kvalitu i kvantitu spánku - ucelený, konzistentní nástroj s dobrou výpovědní hodnotou	- zkreslení některých odpovědí respondentem
Epworthská škála denní spavosti	- 8 otázek na ospalost během běžných denních aktivit	- rychlá, snadná k vyplnění	- týká se pouze ospalosti během dne

*EMG-- elektromyogram, EOG-- elektrookulogram

Spánkové studie

- Nekonzistentní (tvar U, slabá souvislost, subjektivní hodnocení)
- Silnější asociace pozorována u mladší populace (do 40 let)
- Studie krátkodobé
- Expozice krátkému spánku, popř. nabývání hmotnosti již před studií
- Kouření (změny stravovacích návyků)
- Jiné etnikum, populace

Spánkové studie

- Spánek < 6,0 hodin u dospělých i dětí spojen se signifikantně **vyšším rizikem obezity** (Cappuccio FP et al. (2008) Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep* 31(5):619-26.
- negativní relace mezi délkou spánku a **obvodem pasu** (Sperry SD et al. (2015) Sleep Duration and Waist Circumference in Adults: A Meta-Analysis. *Sleep* 38(8):1269 -76.
- Prokázána longitudinální asociace mezi krátkým spánkem a **budoucí obezitou u dospělých** Wu Y, Zhai L, Zhang D (2014) Sleep duration and obesity among adults: a meta-analysis of prospective studies. *Sleep Med* 15(12):1456-62.

Spánkové studie

- Na dvojčatech (nízký stupeň dědičnosti délky spánku (31 %) – tzn. převládá primárně determinace environmentálními faktory a vysoký stupeň dědičnosti BMI (76 %))
 - spánek < 7 hodin/noc spojen s vyšším BMI při pečlivé kontrole genetických faktorů a společně sdíleného prostředí a to i při kontrole socio-demografických a zdravotních faktorů
 - Výsledky podporují hypotézu o signifikantním vlivu spánku na tělesnou hmotnost s tím, že **na spánek je možné nahlížet jako na nezávislý a životním stylem ovlivnitelný rizikový faktor obezity**

Watson N.F. et al. A twin study of sleep duration and body mass index. Journal of Clinical Sleep Medicine. 2010;15(67):11 - 7.

- významná závislost mezi krátkým spánkem (1. kvartil délky spánku specifické k věku) a vyššími naměřenými ukazateli adipozity u žen, nikoli u mužů
- po zúžení souboru žen nadále podporuje **přímý vliv krátkého spánku na zvýšení tukové tkáně v těle**

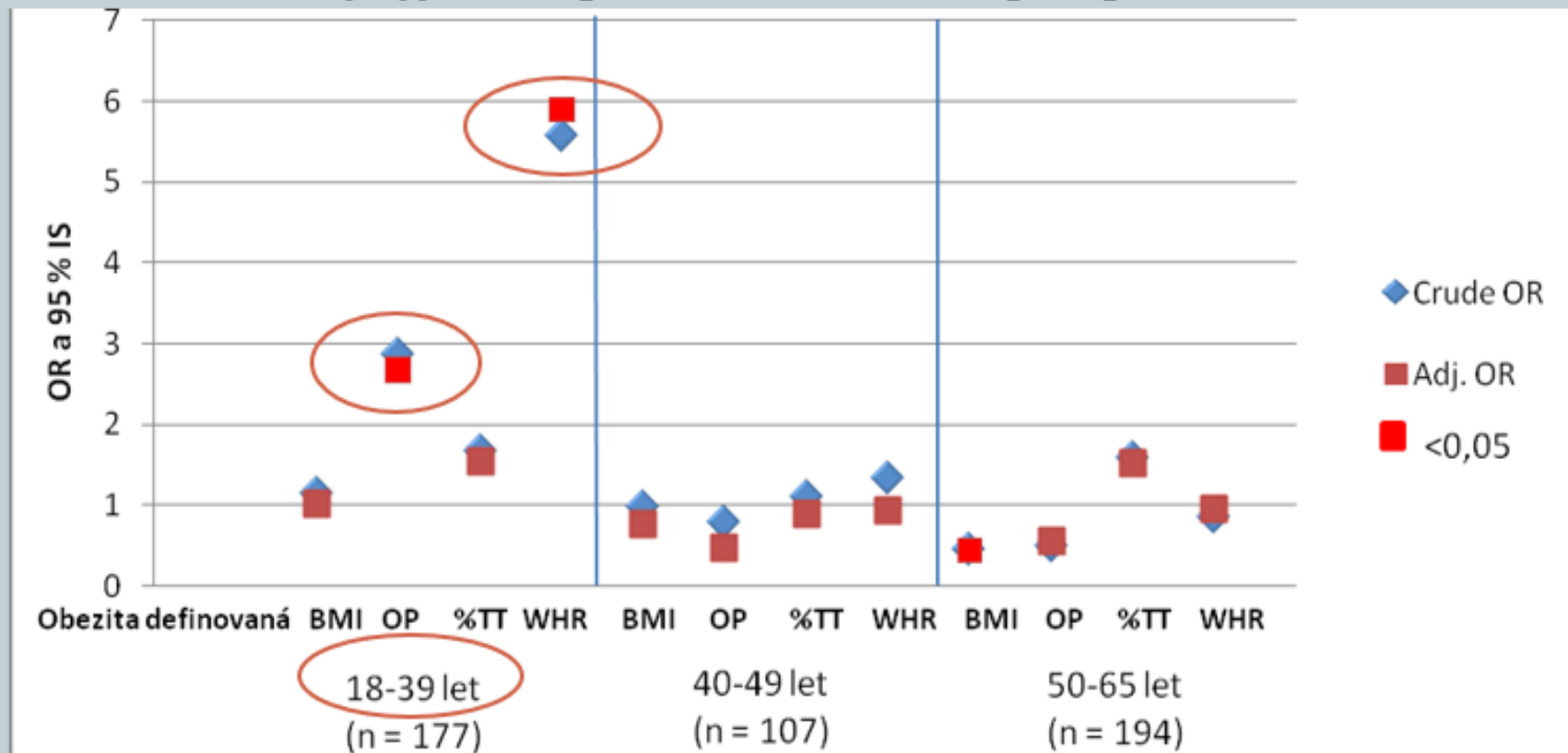
Liu R. et al. A population-based twin study on sleep duration and body composition. Obesity. 2012;20(1):192 - 9. 1224 dvojčat z USA

Studie u dospělých – ČR (LF MU Brno)

37

Riziko obezity vyjádřené poměrem šancí (OR) pro spánek < 6,9 hodin

- Z. Kapounová (2013)



= > Spánek < 6,9 h byl spojen se statisticky významným rizikem centrální obezity (OP, WHR) u věkové skupiny < 39 let.

Spánkové studie

- U dětí silný vztah (typická kombinace nedostatku spánku + nízká FA + nadužívání moderních médií + nevhodná strava a návyky)
 - Chlapci s nadv.+obez. statisticky významně méně spánku
 - Dívky s nadv.+obez. statisticky významně více času u TV
- Hirošová K et al. (2016) Prevalencia nadváhy a obezity u adolescentov a jej asociácia s kardiometabolickými rizikovými faktormi a životným štýlom. *Hygiena* 61 (3):100-107.
- U dětí neplatí U křivka, tzn. **delší** spánek hraje **pozitivní** roli

Obezita

- Zmnožení **tukové** tkáně, často na podkladě **pozitivní** energetické bilance
- Dnes spíše **nižší** socioekonomické vrstvy
- Silně **obezitogenní** prostředí
- Podle Evropského výběrového šetření z r. 2014 mělo v České republice 56 % lidí nadváhu nebo obezitu, obézních bylo 17 %, přičemž převažovali muži a vyšší věk nad 45 let
- Rodina, marketing, stravovací návyky, pohyb
- Obezita z dětství přetrvává do dospělosti



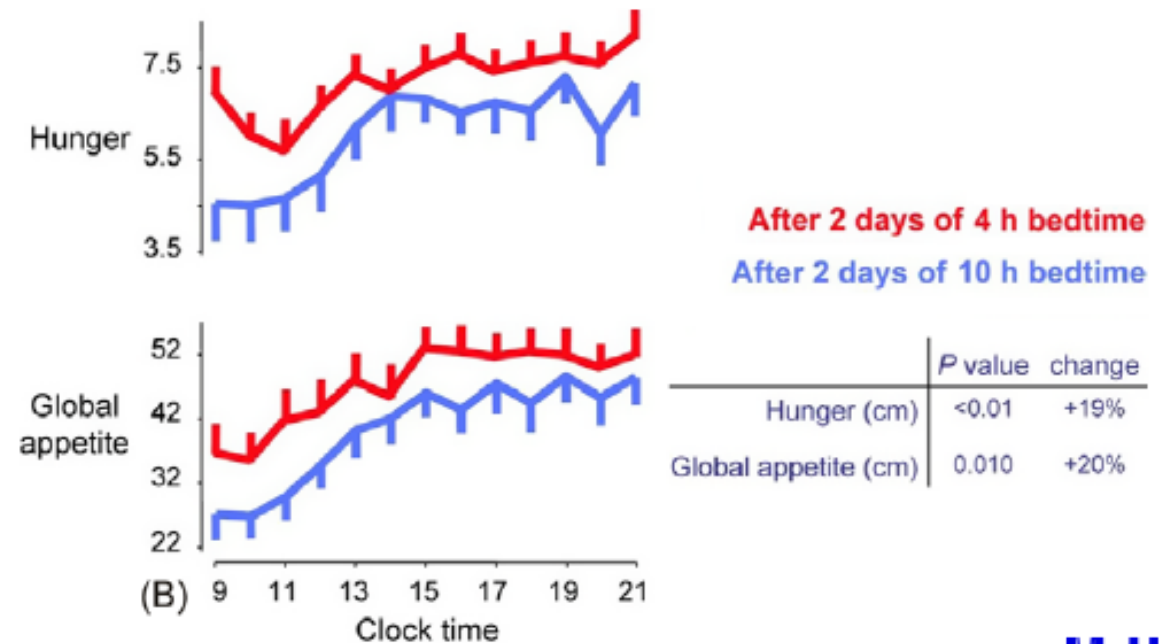
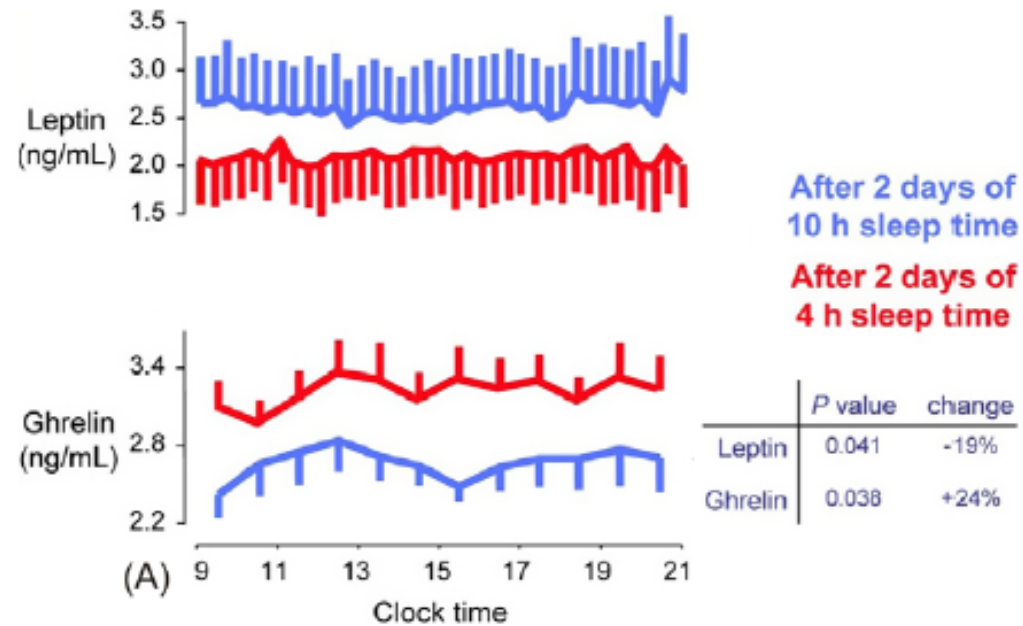
Zdravotní dopady obezity

- KVO
 - Chronický zánětlivý stav (+ 10 kg -> riziko vyšší o 60 %), hypertenze
- Diabetes mellitus
 - Viscerální tuk, ektopický tuk, IR
- Onkologické riziko
 - Tlusté střevo a konečník, prs, děloha, ledviny, jícen, pankreas
- Pohybový aparát
 - Osteoporóza, namáhání kloubů dolních končetin
- Reprodukce
 - Erektální dysfunkce, PCOS, preeklampsie a GDM
- GIT
 - Hiátová hernie, reflux, Baretův jícen, žluč. kameny, NAFLD
- Dýchací soustava
 - Námahová dušnost, spánková apnoe, astma
- Nervová soustava
 - Idiopatická intrakraniální hypertenze, depresivní stavy aj.

Spánek a obezita: mechanismus účinku

- Spánek a E přívod
- Spánek a E výdej
- Spánková deprivace jako forma stresu
- Desynchronizace cirkadiánních rytmů

Spánek a E přívod



Vztah spánku a obezity

- Příliš krátký spánek (pod 6h, 33 % populace), příliš dlouhý (nad 9h, 18 % populace)
- Náročné prokázání souvislosti, směr asociace?, zkreslení atd....
- Krátkí spáči (< 5 h) o 23 % vyšší riziko nadváhy a o 59 % vyšší riziko obezity oproti 7-8h spánku
- Studie se víceméně shodují, buď krátkí spáči mají vyšší BMI nebo často nejdelší spánek pozorují u BMI pod 25
- Střední doba spánku je přibližně 7-8 h
- U křivka (škodí krátký i dlouhý spánek) – obezita, DM2
- J křivka - MetS

Vztah spánku a obezity

- Načasování (**desynchronizace** rytmů)
- Muži (obezita) x ženy (nadváha, obezita)
- VLIV NA **VÝBĚR** JÍDLA
 - Krátký spánek -> nižší leptin, vyšší ghrelin (viz graf)
 - Snížení anorexigenních hormonů peptidu YY, GLP-1
 - -> větší pocit hladu, **zvýšení příjmu E**, větší porce
 - Spánková fragmentace -> nižší pocit sytosti
 - Zhu a kol. vyšší konzumace svačin (+ 250-500 kcal kcal)
 - Patel a kol. vyšší konzumace potravin s vyšším obsahem T,S

Vztah spánku a obezity

- Cros a kol. pozorovali u spánkové deprivace s konzumací E bohatších potravin zvýšení jaterních lipidů a snížení inzulínové citlivosti...
- **VLIV NA POHYBOVOU AKTIVITU (více x MÉNĚ pohybu)**
 - Po spánkové restrikci - 24h zvýšení CEV cca o 5% <->vyšší E nároky při prodloužené bdělosti
 - Menší snaha sportovat, nižší FA
 - Delší den (více pohybu x větší prostor pro konzumaci potravin např. večer)
 - Epidemiologické studie - z dlouhodobého pohledu přispívá zkrácený spánek především k nadměrnému E přívodu nikoliv k vyššímu E výdeji, jak se hypoteticky očekávalo

Spánková deprivace je forma stresu

- SD nebo přerušovaný spánek vede
- **k aktivaci SNS (synaptický NS)**
 - zvýšená sekrece katecholaminů > inhibice leptinu, vyšší TF a TK
- **k aktivaci HHA (hypothalamo-hypofyzární-adrenokortikální osa)**
 - zvýšená produkce kortizolu > stimulace NPY, inhibice leptinu?, riziko HT, DM, MS, osteoporózy, imunosuprese, deprese, narušený spánek
- Dopad na autonomní a neuroendo-krinní systém bude tím větší, čím aktivnější musí být v bdělém stavu spánkem deprivovaná osoba
- Vzájemné ovlivňování ... stres -> bdělost -> ↓spánku

Cirkadiánní rytmy, chronotyp?

- Vliv chronotypu na příjem stravy a tělesnou hmotnost
 - Ranní ptáčata vs noční sovy (Horne-Östbergův test)
 - Noční chronotypy vykazují horší stravovací návyky a vyšší E příjem ve 2. p. dne
 - Noční chronotypy – poruchy metabolické kontroly – glc, TAG, HDL
 - Noční chrnonotypy – nižší příjem ovoce, vyšší příjem masa, alkoholu a slazených nápojů

[Eur J Clin Nutr.](#) 2017 Jun;71(6):736-742. doi: 10.1038/ejcn.2016.182. Epub 2016 Sep 21. **The association among chronotype, timing of food intake and food preferences depends on body mass status.**

Shrnutí

- Nedostatek spánku narušuje neuroendokrinní regulaci příjmu potravy prostřednictvím změny sekreční aktivity klíčových hormonů regulujících příjem potravy – **leptinu a ghrelinu**, způsobující **větší a častější** pocit hladu, **vyšší** energetický přívod, **nevhodné** stravovací návyky, což vede ke **vzestupu** tělesné hmotnosti.
- Den po spánkové deprivaci je navozen stav podobný **stresové** reakci, kdy dochází k aktivaci sympatického nervového systému a hypothalamo-hypofyzární-adrenokortikální osy. Výsledkem je zvýšený krevní **tlak** a zvýšená sekrece **kortizolu**, který z dlouhodobého hlediska přispívá k inzulinové **rezistenci**, tvorbě **tuku** a k inhibici **leptinu**.

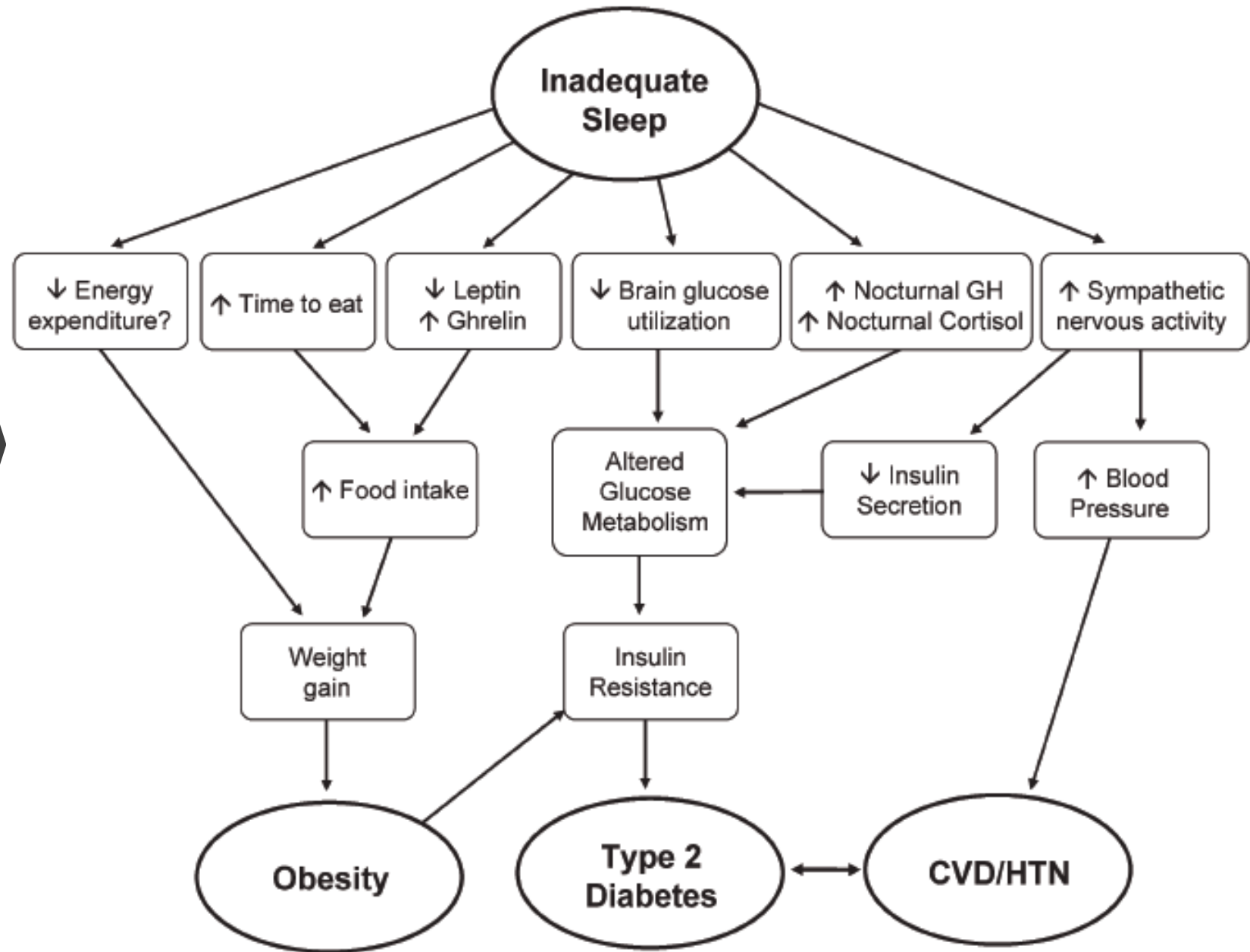
Shrnutí

- Narušení exprese hodinových genů vlivem desynchronizace cirkadiánních rytmů může vyústit v **poruchy regulace energetické rovnováhy** (poruchy metabolismu glukózy, cholesterolu, lipogeneze, adipogenze, sekrece leptinu, signalizace pocitu hladu/sytosti) a dalším patologickým jevům.
- Zvýšený pocit únavy po nedostatečném spánku **snižuje denní fyzickou aktivitu** a přispívá ke konzumaci **energeticky denzitních** potravin.
- Chronická expozice krátkému spánku z dlouhodobého hlediska přispívá k **nadměrnému energetickému přívodu** spíše než ke zvýšenému energetickému výdeji.

Knutson KL.

Does inadequate sleep play a role in vulnerability to obesity?

American Journal of Human Biology. 2012;24(3):361 - 71

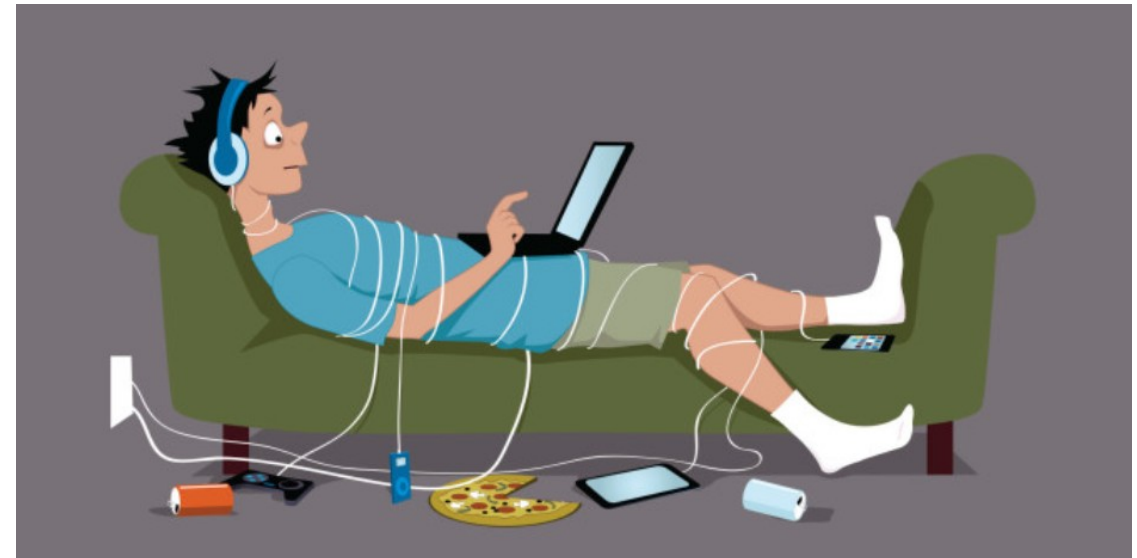


Modré světlo



- Krátkovlnné 430-500 nm (potenciálně fototoxická vln. délka pro sítnici)
- Fotoreceptory sítnice (gangliové buňky sítnice s obsahem pigmentu melanopsinu) mají absorpční vrchol v modré části spektra při přibližně 480 nm
- Žlutý filtr blokuje snižuje absorpci modrého světla (<550 nm)
- Bez významného rozdílu v únavě očí, bez rozdílu v subjektivním hodnocení dotazníkem, bez vlivu na zdraví Makuly
- Pozitivní vliv na kvalitu spánku (3 hod před spaním 2 týdny) – čočky s vysokou schopností blokace modrého světla

- LED displej (emise 460-490 nm) – displeje nedosahují limity, vyšší jsou i emise ze slunečního záření -> další studie
- Nesourodé studie, jednotná a kvalitní hodnotící kritéria



Digitální závislost

- identifikována jako funkčně ekvivalentní všem závislostem, charakterizovaná nutkavým, navyklým a nekontrolovaným používáním digitálních zařízení a nadměrně opakovaným zapojením se do určitého online chování.
- Jakmile se touha být online stane neovladatelnou, je vždy doprovázena těžkou ztrátou spánku, emocionální tísní, depresí a dysfunkcí paměti. Dále poruchy příjmu potravy, omezení společenského života (rodina, přátelé). V extrému až sebevražda.
- Dochází ke změně dopaminové a serotoninové synaptické plasticity, nezbytné pro kontrolu impulzů a paměti.
- Neurochemické procesy „obvodu odměny“ podobně jako alkohol, nikotin nebo kokain.
- Dysfunkce mtb melatoninu a vit. D

Výsledky DP 2019

- Vliv spánku na složení těla
- Vyhodnocení BIA, antropometrických dat a spánkových informací (PSQI)
- Východiska práce:
 - Doba spánku se zkracuje
 - Kratší spánek -> vyšší riziko nadváhy a obezity
 - Kvalita i kvantita spánku ovlivňuje příjem a výběr stravy



Výsledky DP 2019

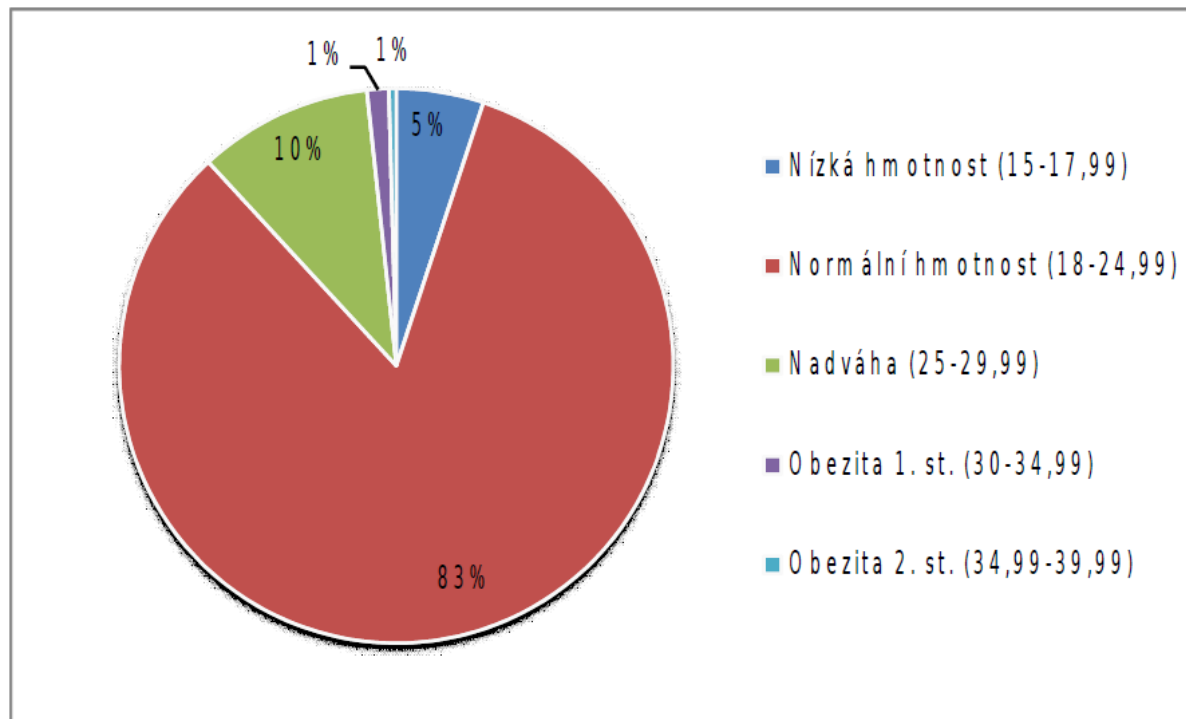
- Délka spánku – BMI, % tuku, OP, WHR, FFM, VFA
- Doba ulehnutí – OP, BMI, VFA

- BIA, 24h recall, dotazník emailem (+ zpětně 1 upomínka)
- 451/389 osob (61 % ženy, 39 % muži)
- Statistica

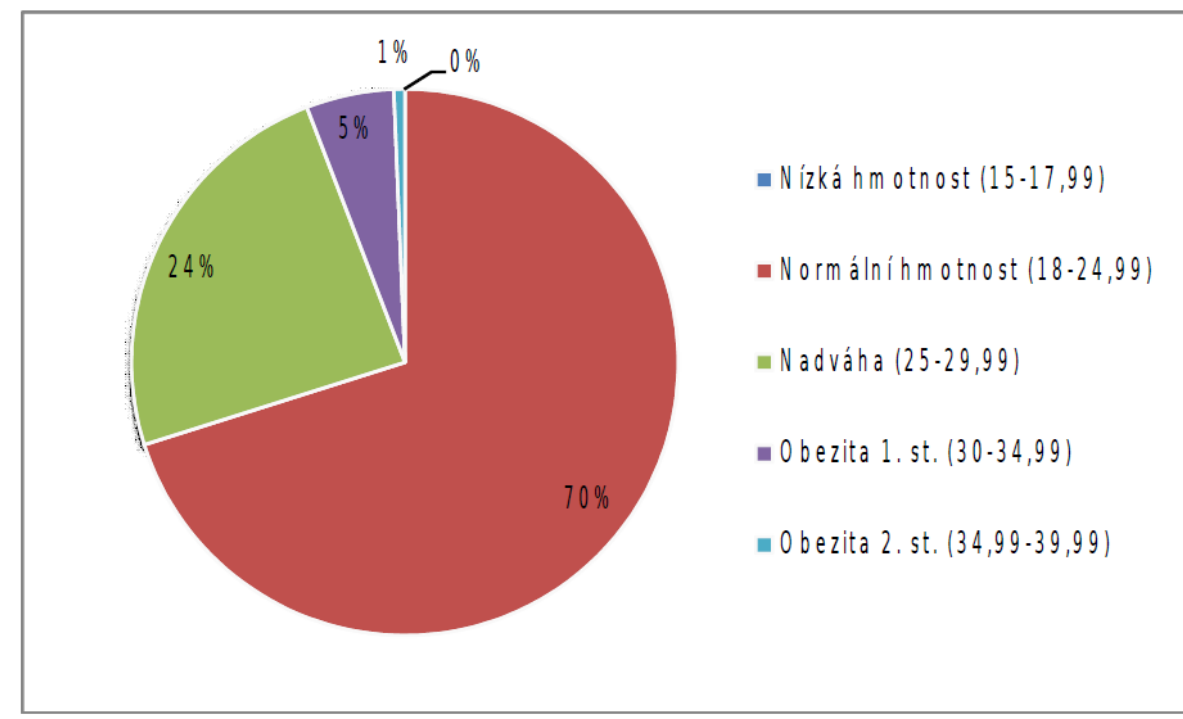


Charakteristika souboru

Graf 2 rozdělení žen podle BMI



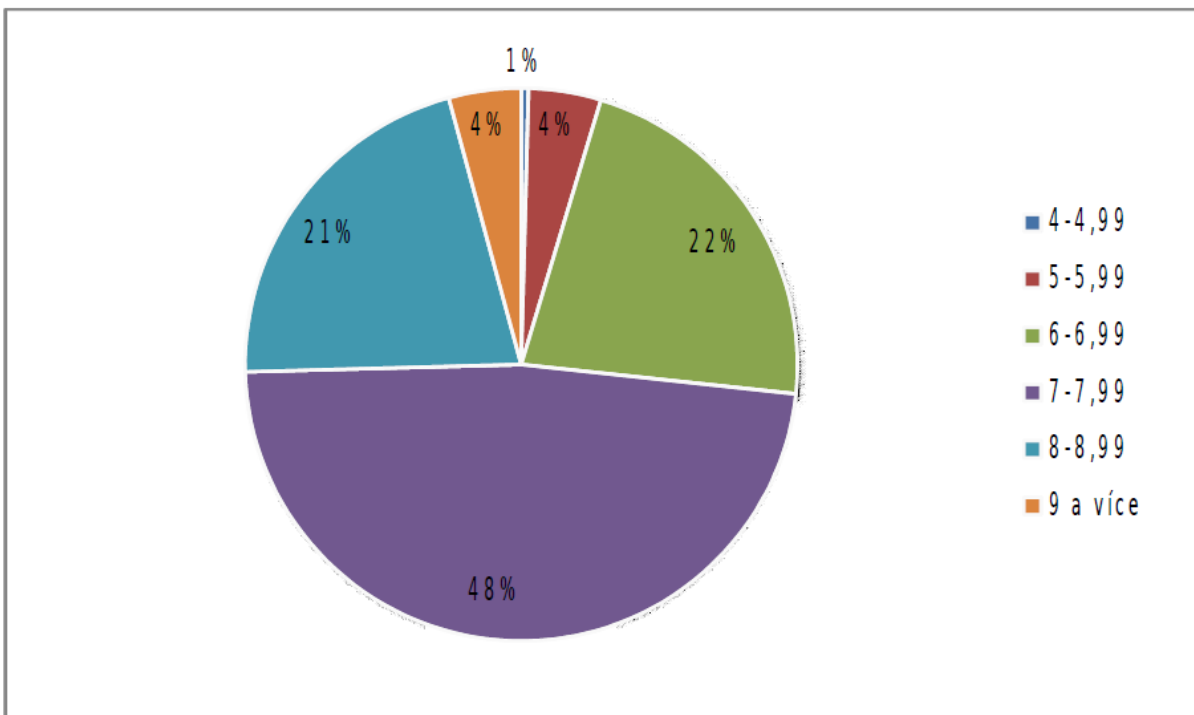
Graf 3 rozdělení mužů podle BMI



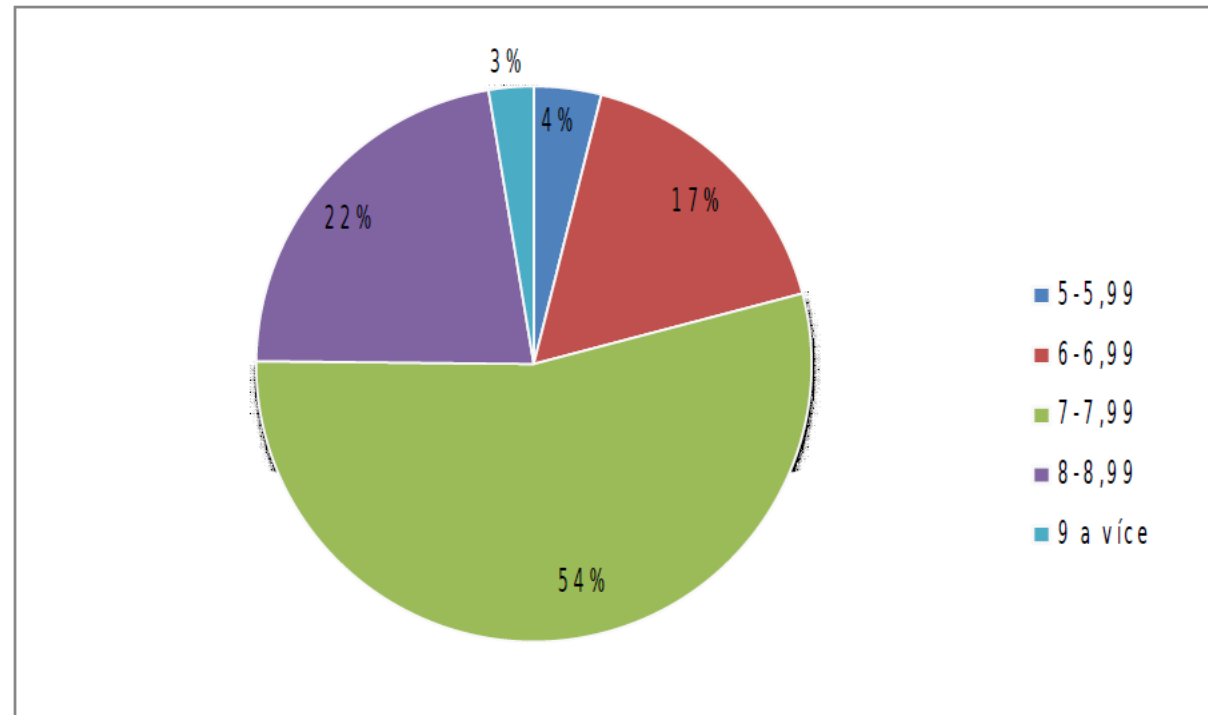
Nadváha nebo obezita - **17 %** žen, **30 %** mužů

Charakteristika souboru

Graf 4 rozdělení žen podle délky spánku



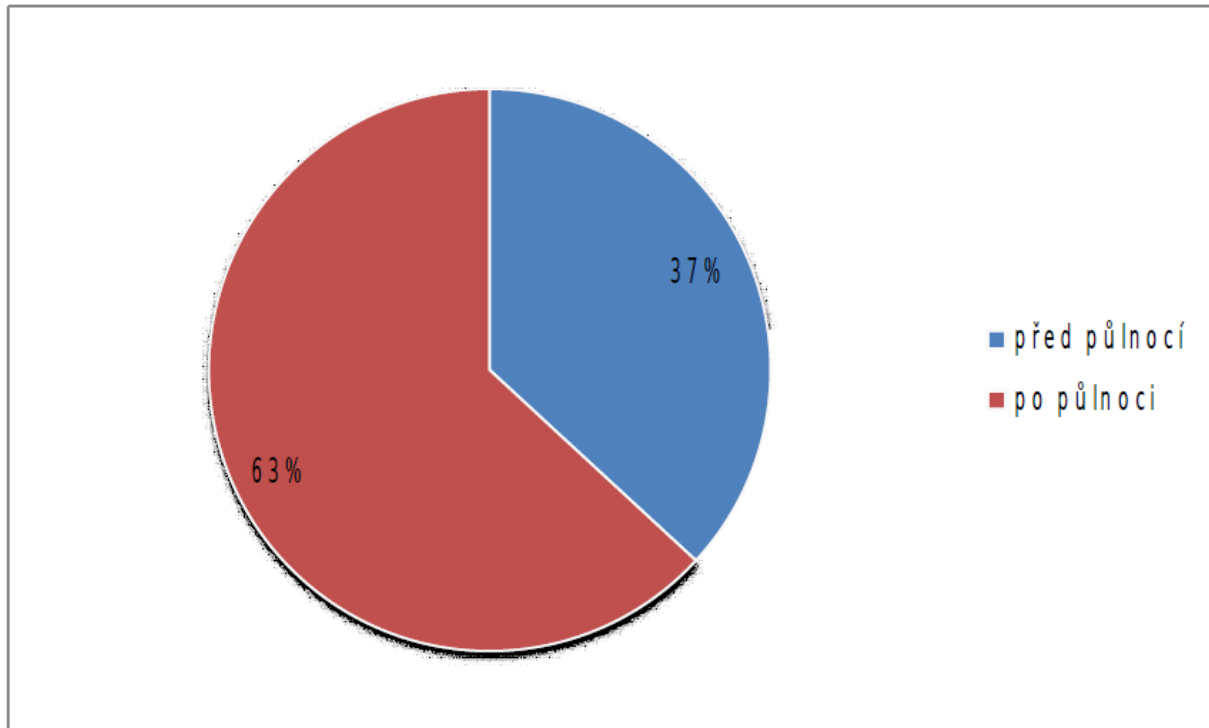
Graf 5 rozdělení mužů podle délky spánku



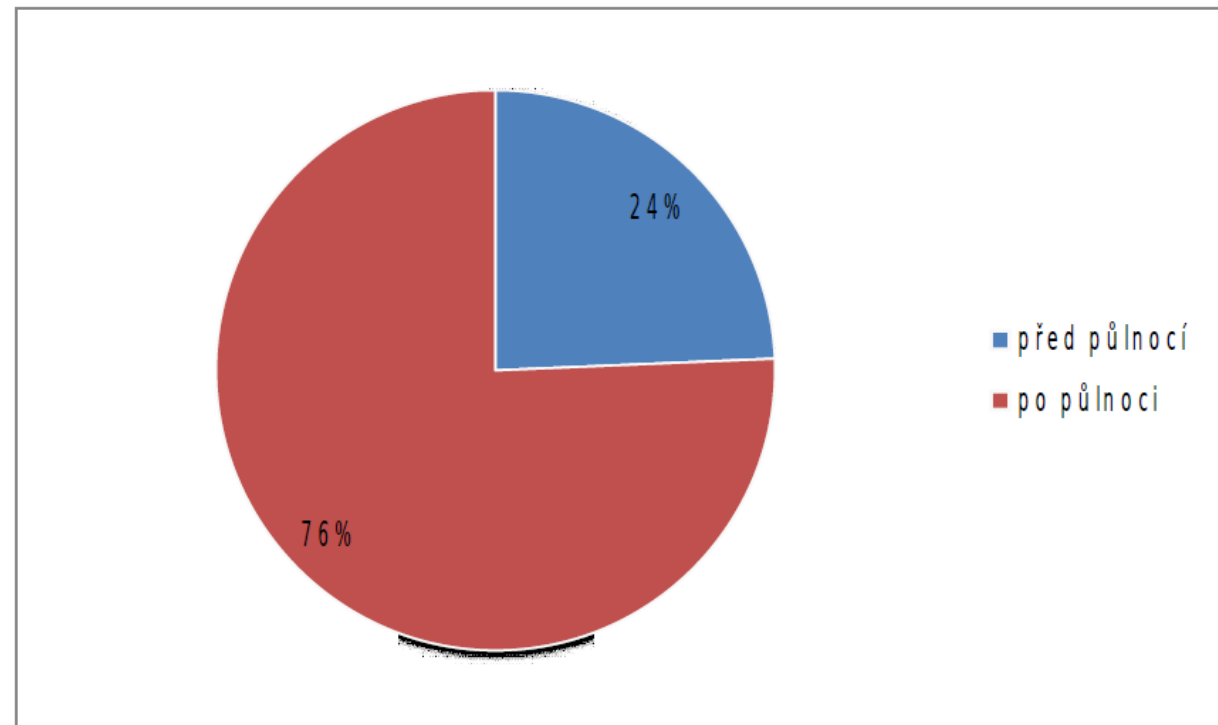
Délka spánku 4–10 hod. ženy, **48 %** 7–8 hod.
5–9 hod. muži, **54 %** 7–8 hod.

Charakteristika souboru

Graf 6 Rozdělení žen podle doby ulehnutí

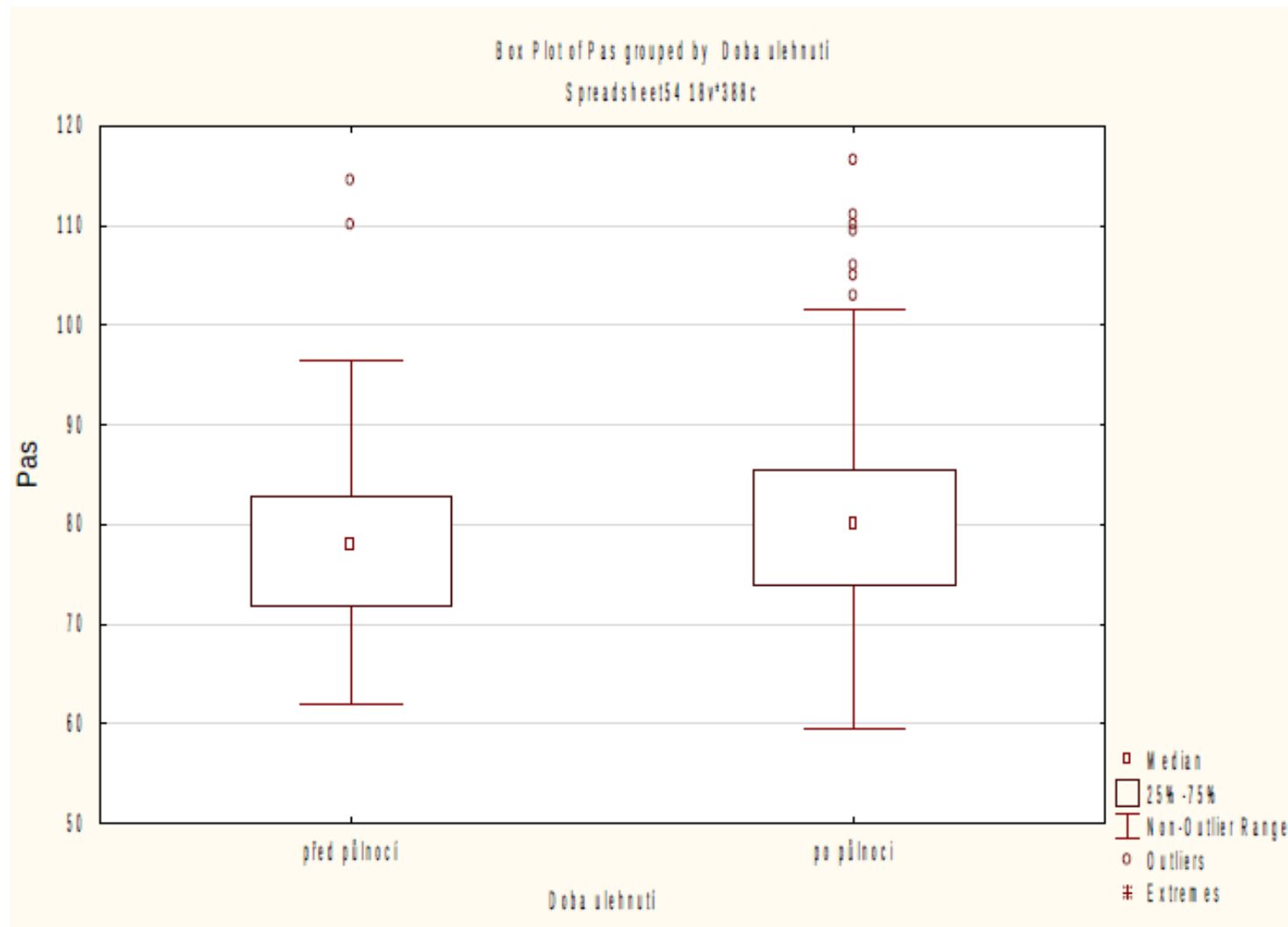


Graf 7 Rozdělení mužů podle doby ulehnutí



Doba ulehnutí - 21–3 hod. ženy, 63 % po půlnoci;
21:30–2 hod. muži, 76 % po půlnoci

Graf 26 Box plot obvodu pasu podle doby ulehnutí.



Z grafu č. 26 je patrné, že obvod pasu vykazuje mírný rozdíl podle doby ulehnutí.

Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ **zamítáme** nulovou hypotézu ($p = 0,046058$), obvod pasu se **liší** v závislosti na době ulehnutí.



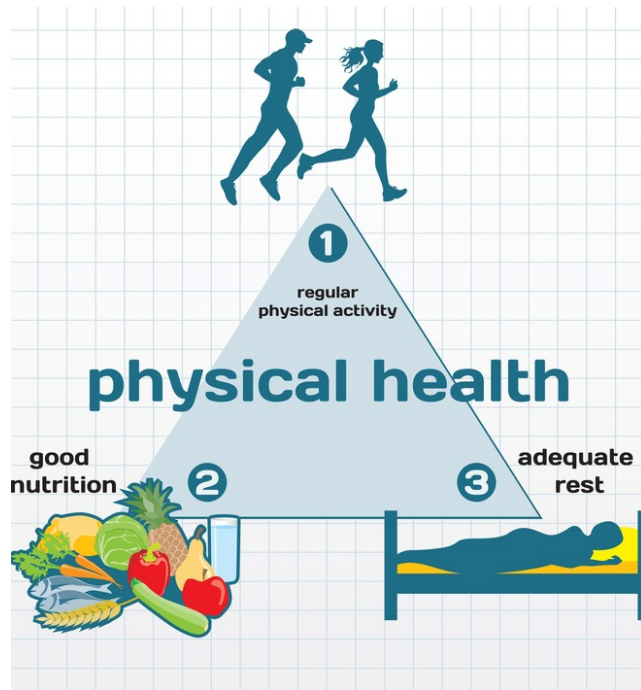
Závěry

- Spánek je rizikový faktor přispívající ke vzniku nadváhy a obezity
- Délka i kvalita spánku ovlivňují metabolické a behaviorální mechanismy
- Fragmentace spánku rovněž působí negativně
- Asociace slábne s věkem (na rostoucím BMI se podílí silněji další faktory)
- Výsledky studií jsou nesourodé (metodika, populace atd...)



Zdravý životní styl vs. ...?

- Strava
- Spánek
- Pohyb



- Směnný provoz
- Stres a pracovní zátěž
- Umělé osvětlení
- 24/7 non stop



Spánková hygiena



Spánek není ztráta
času!