

Seříd'te si svůj vnitřní čas

Bc. Michaela Holubová

Psychologický ústav FFMU, Brno

info@psychologon.cz

Také jste se někdy zamýšleli nad tím, jak je možné, že se o víkendu probouzí ve stejnou dobu jako v pracovním týdnu? Proč jsou někteří lidé ranní ptáčata a jiní noční sovy? Stalo se Vám někdy, že jste odpoledne usnuli a pak Vám bylo hůře než předtím, nebo jste během dovolené úplně ztratili pojem o čase? Příroda i celý vesmír už od počátku věků fungují v přirozeném řádu daném periodicky se opakujícími rytmy, ať už se to týká obíhání Země kolem Slunce nebo přirozených biologicky zakotvených změn každého živého organismu. Nicméně v současné uspěchané době si jen málo uvědomujeme, co všechno naše rytmy ovlivňuje, a co můžeme sami udělat proto, abychom se cítili lépe a zůstali zdraví.

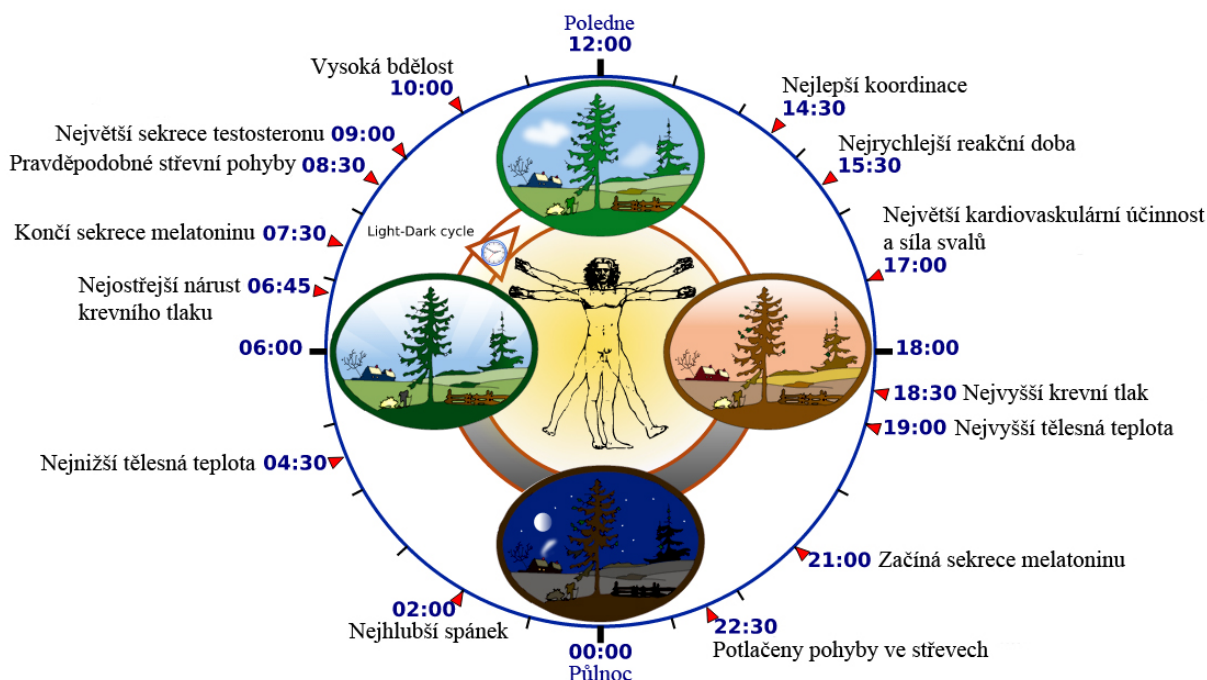
Have you ever wondered how it is possible that you wake up at the same time in weekend as in working week? Why some people are early birds and others are night owls? Have you ever thought that you had fallen asleep in the afternoon and after that you were worse than before, or during a holiday you have completely lost track of time? Since the beginning of time nature and the universe work in the natural order of the periodically repeating rhythms, whether it relates to the Earth orbiting around the sun or natural biologically rooted changes in every living organism. However, in this hectic time, we just a few realize what our rhythms affects, and what we can do to feel better and stay healthy.

Klíčová slova: Biorytmus, cirkadiánní rytmy, biologické hodiny, hodinové geny, ranní/večerní typ.

Key words: Biorhythm, circadian rhythms, biological clock, clock genes, morningness/eveningness type.

Každodenně procházíme několika různými cykly a to v rámci našich přirozených biorytmů (*bios*=život, *rhythmos*=přirozený pohyb), což jsou biologické děje každého živého organismu opakující se v pravidelných intervalech (Berger, 1995). Můžeme hovořit o cyklech ročních (cirkanuálních), denních cyklech (cirkadiánních), lunárních cyklech, menstruačních cyklech a

mnohých jiných. Pro život člověka je však nejdůležitější právě **cirkadiánní cyklus**, tedy denní (*circa*=okolo, *die*=den), který je řízený našimi vnitřními biologickými hodinami centrálně umístěnými ve dvou suprachiasmatických jádrech ve středním hypotalamu (viz obrázek 2). Jedná se o biologický periodicky se opakující přibližně denní rytmus, s časovou periodou v rozmezí od 20 – 28 hodin (průměrně 24,2hod), který je provázen sledem fyziologických reakcí a biologických pochodů (pohybová aktivita, aktivita žláz, rytmus střídání bdění a spánku, rytmy v tělesné teplotě a tlaku, uvolňování enzymů, hormonů, de/aktivace genů), což ovlivňuje fungování našeho těla, ale i naší psychiky (Grambal, 2014). Cirkadiánní rytmy jsou tedy individuální a značně specifické, což je dáno také tím, že jsou dědičnou, biologicky podmíněnou záležitostí (Smolík, 2008).



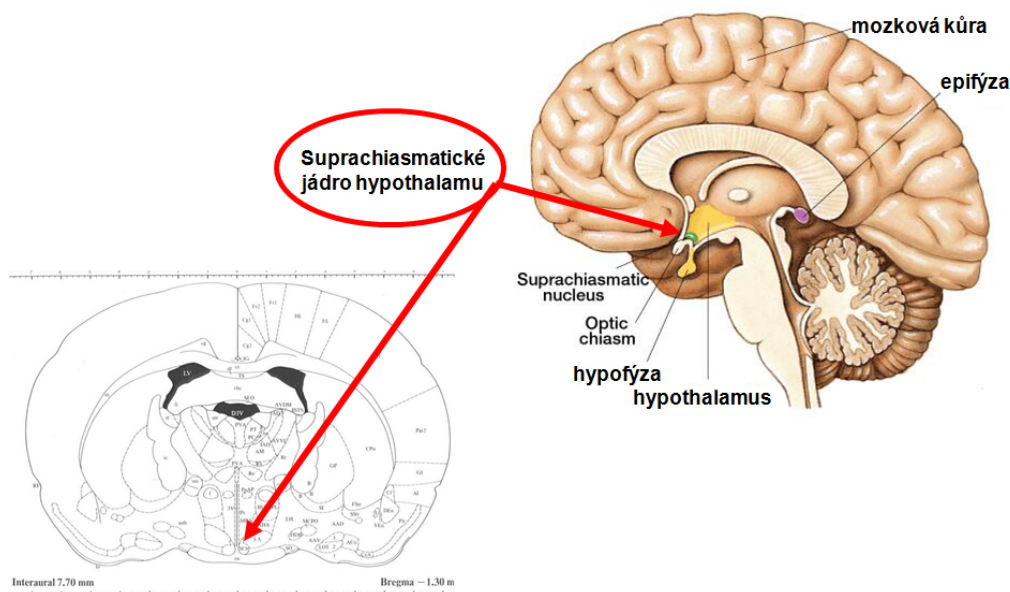
Obrázek 1: Ilustrační ukázka možného cirkadiánního rytmu člověka, Zdroj: Wikimedia Commons

Autorem pojmu cirkadiánní rytmicity je americký profesor **Franz Halberg** (1919 – 2013), který se ve své laboratoři na Minnesotské univerzitě dlouhodobě zabýval chronobiologií (oborem zkoumajícím mechanismy života v kontextu biologického času včetně nejrozličnějších rytmů). A právě tento vědec zjistil, že mnohé nemoci přímo souvisí s narušením biologických rytmů, což potvrzují i soudobé výzkumy (Maršálek (2012) uvádí narušení cirkadiánních rytmů u velké deprese, Látalová a kol. (2014) zjistili narušení cirkadiánních rytmů u bipolárně afektivní poruchy, dle Příkryla (2013)

byla nalezena také porucha časových genů u úzkostných poruch a Menegaux s kolektivem (2013) zjistili souvislost mezi noční prací a rakovinou prsu u žen před prvním těhotenstvím). Nejedná se však pouze o lidskou záležitost, tato skutečnost se týká všech živých organismů včetně rostlin a zvířat. První výzkumy cirkadiánních rytmů totiž prováděl v roce 1729 francouzský astronom Jean Jacques d'Ortous de Marianne, který si všiml, že rostlina tamarind indický zavírá na noc pravidelně listy a ráno je zase otevírá, a to i přesto, že je celý den umístěna v temné místnosti. Dodržuje tak svůj pravidelný rytmus nezávisle na okolních podmínkách (cit. dle Berger, 1995).

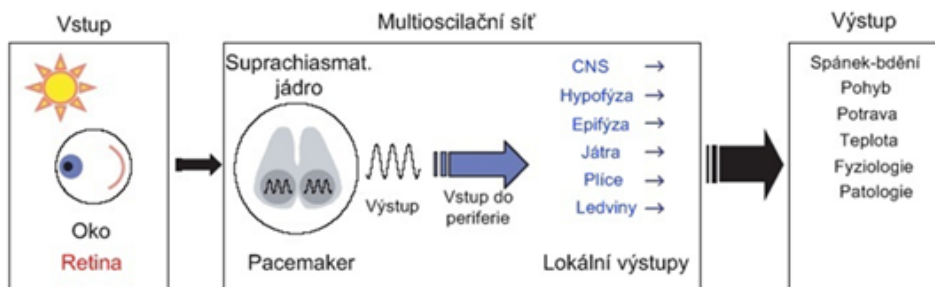
Kde ale naše vnitřní hodiny sídlí?

Naše biologické hodiny (tzv. *pacemakery*) umožňují všem živým organismům orientaci nezávisle ve vztahu na čas a každému člověku určují specifický cirkadiánní profil, nebo-li *chronotyp* (ranní ptáče, večerní sova), který se s postupem věku upravuje (Kitzlerová, Anders, 2011). Podstatou našich hodin jsou nejrůznější smyčky hodinových genů, které jsou spolu se stovkami dalších genů spouštěny **suprachiasmatickým jádrem**. Tomuto centru vnitřních hodin říkáme „*master clock*“, a jedná se o systémové vnitřní hodiny, kterým dominuje epifýza (šišinka) produkující hormon melatonin. Kromě systémových hodin máme ještě hodiny orgánové (periferní), jejichž receptory jsou umístěny na důležitých orgánech, jako jsou srdce, plíce, játra, ledviny. Spolu se systémovými hodinami, které si můžeme představit jako dirigenta velkého orchestru, se vzájemně synchronizují a oba tyto systémy jsou velice důležité pro správný chod našich fyziologických procesů. Jedná se tak o komplexní časový systém, který je založený na souhře několika dílčích částí (Smolík, 2008). Hodinové geny jsou v současné době podrobeny rozsáhlým výzkumům. Jejich proteiny stimulují expresi dalších genů, a tak se reguluje celá kaskáda životně důležitých funkcí. Cirkadiánních hodinových genů existuje celá řada, jen pro představu jsou to např. geny: *Per1*, *Per2*, *Clock*, *Cry1*, *Cry2* a korespondující proteiny *PER1*, *PER2*, *CLOCK*, *CRY1*, *CRY2* (Látalová a kol., 2014). V rámci biologických hodin hovoříme o tzv. *principu endogenity*, díky němuž se generují vnitřní rytmy a organizují se biologické časové dimenze. Jejich zajímavostí je také to, že dokážou předvídat a reagovat na cyklické změny v prostředí a uvnitř organismu – hovoříme o jejich prediktivní homeostáze (Grambal, 2014).



Obrázek 2: Lokalizace suprachiasmatického jádra hypothalamu, Zdroj: Grambal, 2014

Suprachiasmatické jádro funguje pochopitelně autonomně, ale dokážou ho ovlivnit i vnější spouštěče a časovače, tzv. **zeitgebery**. Mezi ně řadíme zejména světlo a tmu, což je náš nejdůležitější synchronizátor s 24hodinovým dnem ovlivňující produkci melatoninu (ve tmě je zvýšená produkce). Melatonin je klíčovým hormonem při řízení bdění a spánku a je považován za nejspolehlivější indikátor cirkadiánního časování (Špérová, 2008). Kromě nastavování našich biologických hodin je také považován za elixír mládí (chrání buňky a DNA, ve stáří značně ubývá, a proto staří lidé méně spí), ovlivňuje kvalitu spánku, tělesnou teplotu, je důležitým antioxidantem proti volným kyslíkovým radikálům způsobujícím nádorové bujení a ovlivňuje také metabolismus tuků (Kitzlerová, Anders, 2011). Jinými slovy, když si sami narušujeme přirozenou produkci melatoninu koukáním na televizi či do počítače do noci, vytváří se nám tak tukové zásoby, které v kombinaci s nevhodným životním stylem mohou dle amerických výzkumů způsobovat obezitu (Illnerová, 2011). Dále naše vnitřní hodiny může ovlivňovat také tělesná aktivita nebo různé sociální podněty. Jakékoliv významné a zatěžující události, jako je stres, trauma či nepříznivé psychosociální faktory, mohou vést k desynchronizaci cirkadiánní rytmicity, v horším případě i k poruchám všeho druhu.



Centrální oscilátor:

- řídí periferní
- resetován světlem

Periferní oscilátory:

- podřízené hlavnímu
- resetovány příjmem potravy

Obrázek 3: Centrální a periferní hodiny organismu, Zdroj: Grambal, 2014

Zajímavostí je také zjištěná souvislost některých psychických poruch a tělesných onemocnění s poruchou cirkadiánních rytmů (časová organizace je u nich prokazatelně narušená a některé fyziologické procesy pracují jinak než u zdravého člověka). Týká se to zejména sezónních afektivních poruch SAD (sezónní deprese), bipolárně afektivních poruch, premenstruačního syndromu PMS, specifických poruch spánku, ale také rakoviny, nejčastěji prsu a prostaty. Vypadá to, že naše vnitřní hodiny jsou mnohem důležitější, než se do dnešní doby zdálo, a jsou úzce propojeny s buněčným dělením, které může při závažné desynchronizaci rytmicity podnítit bujení nádorové, což je záležitost zejména hodin periferních (Illnerová, Sumová, 2008). Tato úvaha je ale otázkou dalších výzkumů, stejně tak jako využití biologických hodin při léčbě nejrozličnějších onemocnění správnou synchronizací cirkadiánních rytmů u konkrétního člověka, což se v určité podobě používá u psychiatrických pacientů pomocí chronoterapie – např. léčba silným světlem, spánková deprivace, fázové posuny cyklu probouzení-spánek, terapie tmou a jiné (Grambal, 2014).

Co může být v dnešní době pro náš denní rytmus problém?

Moderní, uspěchaná doba s sebou pro člověka a jeho bio-psycho-sociálně spirituální nastavení přináší mnohem více nároků, než jsme schopni si vůbec domyslet, a právě tato úskalí ovlivňují přirozený biorytmus fungování každého organismu. Jedním z jevů, který negativně ovlivňuje naši cirkadiánní rytmicitu, je např. cestování do zemí s časovým posunem (více než 2 hodin), kde adaptace na nové podmínky trvá minimálně jeden den, u větších časových posunů i déle. Mezi nejčastější projevy patří tzv. *jet lag*, tedy zvýšená únava a malátnost, choroba z časového posunu.

Mohou se dostavit i pocity dezorientace, poruchy spánku, zácpy či průjmy, proto bychom měli s touto adaptační fází v cizích zemích dopředu počítat (Židková, 2013).

Dalším velkým problémem je nadměrná světelnost ve městech, ve kterých žijeme. Města jsou nepřetržitě osvětlená i v noci a svítí lidem do oken, navíc nám večer doma svítí televize nebo koukáme do svítících monitorů počítačů. A právě tato nepřírozená umělá světelnost tak pomáhá zahnat přirozený nástup únavy spolu se sekrecí melatoninu, čímž významně ovlivňuje náš cirkadiánní rytmus. Dále bylo zjištěno, že usínání po jedenácté hodině večer, spánek přes den, nebo konzumace jídla v nočních hodinách, způsobuje asynchronii mezi SCN a tkáněmi těla, což se ukazuje jako významný faktor při vzniku obezity a diabetu (Petr, 2014).

Ale ani provoz na směny není ideální záležitostí a významně naše denní rytmy poškozuje, jelikož nutí lidi pracovat mimo dobu určenou pro bdění a spánek. Tato skutečnost bohužel nastala, když Edison vynalezl žárovku, a začalo se pracovat i v noci. Taxikáři, řidiči kamionů, noční hlídači, prodavači, lékaři ve službě, lidé v továrnách a na jakékoliv jiné směně, mají své přirozené rytmy narušeny skutečně významně, a i přesto, že si při určité pravidelnosti zhruba 70 – 80% lidí na noční práci po čase zvykne, jejich zdraví tím může být významně ohroženo (může to vést mimo jiné k dlouhodobé vyčerpanosti, dezorganizaci a problémům se spánkem). Dochází tak ke spánkovému dluhu, poruchám funkcí, zvýšené nepozornosti a zhoršení sociálního začlenění. V tomto ohledu pak svoji roli hraje také přirozený chronotyp, tedy to, jestli jsme od přírody noční sovy nebo ranní ptáčata, což je záležitost daná geneticky. Sovy totiž spánkovou deprivaci a směný provoz snášejí lépe, ranní ptáčata by se měla nočním směnám raději vyvarovat. Jen pro zajímavost, v produktivním věku přibližně 40% lidí spadá do skupiny ranních ptáčat (tzv. morningness), zhruba 50% lidí je nevyhraněná a večerních sov (tzv. eveningness) je pak zbývajících 10% menšina (Anders, 2013). Ovšem ani tzv. **víkendový jet lag** našim biologickým hodinám nedělá úplně dobře, jelikož víkendové ponocování nebo ranní dospávání déle, než jsme zvyklí vstávat v týdnu, posunuje naše vnitřní hodiny na později, a v pondělí při ranním vstávání zažívá tělo stres a fyziologické procesy jsou do určité míry narušené (Židková, 2013). Paradoxně tak víkend nevede k efektivnímu odpočinku, ale k ještě většímu vyčerpání.



Obrázek 4: Ukázka víkendového jet lagu, Zdroj: Depositphotos.com

Někteří lidé zkrátka potlačují vlastní únavu, kde se dá, jsou extrémně závislí na kávě nebo pijí vysoké množství energetických nápojů, kdykoliv se jim jen trochu zavírají oči, čímž si vytváří ještě větší spánkový dluh. Bohužel ani v televizi se nesetkáme s reklamami, které by nás v přirozeném odpočinku podpořily a říkaly nám: „Jste unavení? Tak si jděte lehnout a pořádně se prospěte.“ Spíše nám doporučují, co si máme vzít, když chceme být aktivní, jak máme potlačit příznaky nemoci a nejlépe pracovat non-stop, když farmacie ví, jak na to. V dřívějších dobách bylo z hlediska přirozeného fungování organismů dané, že byli lidé, rostliny i zvířata na zimu více unavení a také mírně depresivní (u květin asi ne, ale kdo ví). To je mělo vést k tomu, aby ulehli do zimního spánku, přijali volnější režim fungování a odpočívali. Pole byla zakrytá sněhem, navíc je v zimě méně světla (proto to mírné depresivní nastavení), tedy je přirozené, že se objevuje větší sekrece melatoninu způsobující únavu, a účelem zimního odpočinku a spánku tak byla zejména regenerace fyzických i duševních sil (Grambal, 2014). Jenže v soudobé společnosti jede většina lidí naplno i v zimě bez nároku na zimní spánek, což má u mnohých lidí za následek prohloubení přirozeného a mírného zimního depresivního nastavení do podoby hluboké deprese či jiných afektivních poruch, v lepším případě pouze onemocní nějakou virózou v důsledku oslabené imunity. A na jaře, kdy máme být odpočatí a připravení na přísun nové dávky velkého množství energie spojené s probouzením přírody a většího množství světla ze Slunce, jsme velice vyčerpaní, unavení, nemocní, je největší počet sebevražd oproti jiným ročním obdobím, více umírají staří, ale i dlouhodobě nemocní lidé, zvířata, je více depresí a jiných afektivních poruch, a to vše může být způsobeno právě společensky moderním nerespektováním přirozených rytmů člověka i přírody (Český statistický úřad, 2012). Naše uspěchaná doba nás tak žene k nadměrným výkonům, které z dlouhodobé perspektivy mohou vést ke

skutečně vážným poškozením organismu. Každý z nás má pouze omezené energetické zdroje, a tak, stejně jako nemůžeme mít půjčku v bance a nesplácet dluhy, jinak na nás dojde exekuce a všechno nám sebere, bychom si neměli dělat dluhy v našich biologických rytmech, jelikož i ty budeme muset jednou splatit (v lepším případě ošklivými kruhy pod očima, či konflikty v mezilidských vztazích, v tom horším nějakou nemocí). Dysfunkce biologických rytmů tak může narušovat další biologické systémy, které hrají důležitou roli v imunologii, kardiologii, onkologii, neurologii, ale i v psychiatrii (Grambal, 2014).

Co tedy dělat pro zachování zdravého cirkadiánního rytmu?

Tak v první řadě je to dodržování pravidelného režimu v každodenních aktivitách, tzn. pravidelná hodina vstávání i o víkendech, která by měla být dle doporučení lékařů nejlépe kolem 6:00 – 7:00 ráno (Praško, 2014), kdy vychází Slunce poskytující světlo a energii (tato doba je pouze orientační a individuální, u většiny vysokoškolských studentů je tento režim dokonce často posunutý). Dále bychom měli chodit spát optimálně ve 22:00, aby se mohly začít vylučovat potřebné hormony, zejména melatonin a růstový hormon GHR (proto děti chodí brzy spát, jednak mají vyšší hladinu melatoninu a jsou unavenější, jednak je k jejich růstu důležitá večerní sekrece růstového hormonu). Minimálně tři čtvrtě hodiny před spaním bychom se neměli dívat ani do počítače, ani na televizi (právě kvůli vysoké světelnosti), aby se nám mohl začít vylučovat melatonin a nastoupila přirozená únava a spánek. Proto se doporučuje si zajímavé filmy nahrávat a nepřetahovat tak koukání na televizi do noci. Optimálně by měl člověk spát cca 6 – 8 hodin dle jeho individuálních potřeb. Tento pravidelný režim a jeho dodržování je považovaný za klíčovou záležitost v našem zdravě fungujícím denním rytmu, a používá se také jako léčebný prostředek v psychiatrických komunitách, kdy mnohdy právě úprava režimu a jeho pravidelnost často vede ke zlepšení pacientova stavu, který si jinak své vnitřní rytmy sám doma nedokáže dobře synchronizovat, což se týká i somaticky nemocných pacientů. Každý bychom se měli chovat v souladu s naším vnitřním časem a dělat vše, co děláme v době, kdy je na to naše tělo připravené, jinak je to pro organismus velký stres (Illnerová, 2011). Při delším dodržování těchto zásad s největší pravděpodobností zjistíte, že si tělo přirozeně zvykne a bude režim samo dodržovat a navíc bude plné síly, jelikož všechny fyziologické procesy poběží tak, jak správně z hlediska svého biologického nastavení mají. Zkrátka, inspirujme se našimi babičkami a dědy na vesnicích v dřívějších dobách, jelikož ti měli denní rytmus nastavený z hlediska chronobiologie a zachování zdraví správně. Takže vstávání za kuropění zdar!

Článek byl vytvořen za podpory z projektu OP VK Věda a vědci pro vzdělanost moderní společnosti (CZ.1.07/2.3.00/35.0005).

Zdroje:

Berger, J. (1995): *Biorytmy*. Praha – Litomyšl: Paseka.

Český statistický úřad. (2012). *Sebevraždy* [online]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/sebevrazdy_zaj

Grambal, A. a kol. (2014). *Neurobiologické aspekty chronoterapeutických přístupů*. Olomouc: LF FN.

Kytzlerová, E., Anders, M. (2011). *Vztah cirkadiánních a sociálních rytmů k poruchám nálady*. Česká a slovenská psychiatrie, 107(2): 94-98.

Illnerová, H., Sumová, A. (2008). *Vnitřní časový systém*. Interní medicína pro praxi 10(7 a 8): s. 350-352.

Illnerová, H. (2011). *Základem je pravidelnost a soulad s vnitřními hodinami*. Přednáška v Science Café, Brno. Dostupné z: <http://sciencecafe.cz/zakladem-je-pravidelnost-a-soulad-s-vnitřními-hodinami-rika-helena-illnerova/>.

Látalová a kol. (2014). *Hodinové geny u bipolární poruchy-vlastní výsledky*. Olomouc: LF FN.

Maršálek, M. (2012). *Cirkadiánní rytmy a deprese*. Psychiatrie pro praxi, 13(2): 50-53.

Menegaux, F., Truong, T., et al. (2013). *Night work and breast cancer: a population-based case-control study in France (the CECILE study)*. , 132(4): 924-31. doi: 10.1002/ijc.27669.

Petr, J. (2014). *Denní spánek narušuje cirkadiánní rytmy*. Medical tribune.

Smolík, P. (2008). *Chronobiologické komponenty psychických poruch*. Psychiatrie pro praxi 9(3): s.112-114.

Špérová, L. (2008). *Cirkadiánní rytmy u člověka*. Brno: Masarykova Univerzita.

Židková, Z. (2013). *Psychologie práce v praxi psychologa hygienické služby*. Přednáška FF MU Brno.

55. česko-slovenská psychofarmakologická konference Lázně Jeseník 2013 – příspěvek Anderse, Příkryla. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/29087-synchronizace-cirkadiánních-rytmu-ma-vyznam-i-u-lecby-uzkosti>.

56. česko-slovenská psychofarmakologická konference Lázně Jeseník ve dnech 2014 – příspěvek
Látalové, Praška, Kamarádové, Grambala na téma Chronobiologie u bipolárně afektivních poruch.