
SOUBORNÉ REFERÁTY

Spánek a porucha pozornosti s hyperaktivitou - souhrn současných poznatků

Příhodová I., Nevšimalová S.

Neurologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha,
přednosta prof. MUDr. S. Nevšimalová, DrSc.

Souhrn

Porucha pozornosti s hyperaktivitou (attention-deficit/hyperactivity disorder, ADHD) je nejčastějším psychiatrickým onemocněním dětského věku. Až u 60 % dětí s ADHD se vyskytují poruchy spánku. Často uváděné problémy s usínáním, opakovaná noční probouzení či změny celkové doby spánku nebyly objektivně potvrzeny a mají podklad spíše behaviorální. Polysomnografická vyšetření prokazují četnější pohybovou aktivitu během noci, častější výskyt parasomnií (noční enuréza, noční můry, somnilokvie) a v polovině studií redukcí paradoxního (REM) spánku. U dětí s ADHD byla zjištěna zvýšená denní ospalost, která je kompenzována hyperaktivním chováním. Některé studie prokazují zvýšený výskyt periodických pohybů končetinami ve spánku a syndromu neklidných nohou u ADHD a předpokládají, že společnou příčinou je dopaminergní deficit. Častější výskyt poruch dýchání ve spánku je nepochybný podle údajů rodičů, ale nebyl jednoznačně potvrzen objektivně. Poruchy spánku jsou u dětí s ADHD častým sdruženým onemocněním. Jejich léčba výrazně zmírňuje projevy ADHD a snižuje spotřebu stimulantů. V některých případech mohou být příznaky ADHD přímo podmíněny primární poruchou spánku.

Klíčová slova: porucha pozornosti s hyperaktivitou, poruchy dýchání ve spánku, syndrom neklidných nohou, periodické pohyby končetinami ve spánku, noční polysomnografie.

Summary

**Příhodová I., Nevšimalová S.: Sleep and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder
Overview of Present-Day Information**

Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is the most frequent psychiatric condition of childhood. Sleep disorders occur in up to 60% of ADHD children. Frequently reported problems with falling asleep, recurrent nocturnal awakening or changes in total sleep time, as yet to be objectively corroborated, may be behaviour-based. Polysomnography shows increased motor activity in nighttime, more frequent parasomnias (nocturnal enuresis, nightmares, somniloquy) and, in a half of studies, reduced rapid eye movements (REM) sleep. ADHD children were found to have increased daytime sleepiness compensated by hyperactive behaviour. Referring to an increased occurrence of the periodic limb movement and restless legs syndrome, some studies see dopaminergic deficiency as the common cause. While, according to parental reports, there is little doubt about an increased rate of sleep-disordered breathing, there is no unambiguous objective proof of this either. Sleep disorders are a frequent concomitant condition in children with ADHD. Treating them greatly alleviates ADHD manifestations and reduces consumption of stimulants. In some cases, ADHD symptoms may be directly conditional upon a primary sleep disorder.

Key words: attention-deficit/hyperactivity disorder, sleep-disordered breathing, restless legs syndrome, periodic limb movements in sleep, nocturnal polysomnography.

Čes. a slov. Psychiat., 102, 2006, No. 2, pp. 80–84.

ÚVOD

Porucha pozornosti s hyperaktivitou (attention-deficit/hyperactivity disorder, ADHD)

ADHD se řadí svým výskytem u 4-12 % dětí k nejčastějším psychiatrickým poruchám tohoto

věku 17. Mezi základní projevy patří hyperaktivita, porucha pozornosti a impulzivita. Podle převládajících příznaků se rozlišují většinou 3 typy ADHD: hyperaktivní/impulzivní, nepozorný a kombinovaný. Příznaky trvají nejméně 6 měsíců a objevují se již před 7. rokem života, a to v míře neodpovídající danému vývojovému věku. Diagnóza je založena na klinickém hodnocení a stanovuje se nejčastěji na základě kritérií Diagnostického

a statistického manuálu psychiatrických poruch 20.

Podle současných poznatků se jedná o onemocnění s výraznou genetickou predispozicí (50-60%) s předpokládanou polygenní dědičností. ADHD je pravděpodobně spojeno s poruchou neurotransmiterů (především dopaminu a noradrenalinu) a se strukturálními odchylkami v prefrontálním kortexu a subkortikálních oblastech. Předpokládá se, že značná část potíží je podmíněna poruchou regulace ve fronto-striato-thalamo-kortikálních okruzích, které jsou důležité pro řízení behaviorálních odpovědí jako je arousal, pozornost a exekutivní funkce [1]. ADHD není jen onemocněním dětského věku, ale přetrvává až ve 2/3 případů do dospělosti a je tak významným zdravotním problémem.

VZTAH MEZI SPÁNEM A ADHD

1. Poruchy spánku se u dětí s ADHD vyskytují tak často (u 50-60 % dětí), že byly dříve součástí diagnostických kritérií. Nejčastějšími potížemi jsou prodloužené usínání, opakovaná noční probuzení, neklidný spánek, změna délky trvání spánku, obtížné probouzení, zvýšená denní spavost [3]. Poruchy rytmu spánku a bdění v kojeneckém a batolecím věku mohou být prvním projevem ADHD (u těchto dětí je později 3krát častější výskyt ADHD). Rizikovější pro výskyt spánkových problémů je mladší věk a hyperaktivní/impulzivní typ ADHD. Vystává proto otázka, zda stejná neurochemická a strukturální abnormalita je podkladem jak ADHD, tak poruchy spánku [3].

2. Primární poruchy spánku (především poruchy dýchání ve spánku, syndrom neklidných nohou, periodické pohyby končetinami ve spánku) spojené s nekvalitním nebo nedostatečně dlouhým spánkem se v dětském věku projevují příznaky, které jsou neodlišitelné od projevů ADHD. Vliv spánkové deprivace a nekvalitního spánku na neurobehaviorální funkce, zvláště u mladších dětí, byl dokumentován řadou prací. Nedostatek spánku vede k projevům hyperaktivity, nesoustředěnosti, ospalosti, poruchám paměti a učení, modulaci impulzů [7, 24]. Je pravděpodobné, že část dětí trpících primární poruchou spánku je mylně diagnostikována jako ADHD.

METODY VYŠETŘENÍ SPÁNKU

Nejjednodušším způsobem vyšetření použitelným v širokém měřítku jsou validizované dotazníky. Další metodou je aktigrafie, která pomocí snímače ve formě náramkových hodinek, zaznamenávajících pohybovou aktivitu, informuje především o délce spánku a počtu probouzení. Nej přesnějším vyšetřením je noční polysomnografie (PSG), při níž se sledují parametry nutné k rozlišení jednotlivých spánkových stadií (elektroencefalogram, elektromyogram (EMG) svalů brady, elektrookulogram), elektrokardiogram, dechové parametry (dýchací pohyby hrudníku a břicha,

proud vzduchu před nosem a ústy), stupeň saturace hemoglobinu kyslíkem (HbO₂) a pohyby dolních končetin pomocí EMG svalů bérce. Současně je prováděna také videomonitorace. Vyšetření umožňuje stanovit délku a kvalitu spánku, latenci usnutí, zastoupení jednotlivých spánkových stadií, počet a délku probouzení, výskyt poruch dýchání ve spánku, periodických pohybů končetinami a parasomnií. Denní spavost se hodnotí pomocí testu mnohočetné latence usnutí (MSLT- multiple sleep latency test).

SPÁNEK U DĚTÍ S ADHD

Kvalita a délka spánku

Ačkoliv polovina dotazníkových studií prokazuje delší latenci usnutí, častější noční probouzení, změny délky trvání spánku, nebyly překvapivě tyto údaje objektivně potvrzeny [3]. Předpokládá se tedy, že tyto stížnosti uváděné rodiči a dětmi mají převážně behaviorální, nikoliv fyziologický podklad. Jsou pravděpodobně důsledkem častých přidružených emočních poruch a poruch chování [4]. Jen některé studie nacházejí u dětí s ADHD instabilitu rytmu spánku a bdění, s velkou variabilitou usínání a trvání spánku [10].

Polysomnografické studie u dětí s ADHD se velmi liší svými výsledky v hodnocení makrostruktury spánku (zastoupení jednotlivých spánkových stadií). V polovině studií byla zjištěna redukce délky paradoxního (REM) spánku, což by mohlo ovlivňovat procesy paměti a učení [3]. Podle některých autorů dokonce porucha REM spánku odpovídá tíži ADHD příznaků [18]. Nelze však vyloučit, že tyto výsledky mohly být ovlivněny současnou psychiatrickou komorbiditou či absencí adaptační noci ve většině studií [3]. V zásadě v současné době nebyla jednoznačně zjištěna porucha struktury či délky spánku specifická pro ADHD [3]. Polysomnografické studie potvrzují rodiči uváděnou zvýšenou pohybovou aktivitu během noci, což může vést ke zhoršení kvality spánku.

Výskyt parasomnií

Jak dotazníkové studie, tak polysomnografické záznamy většinou potvrzují zvýšený výskyt některých parasomnií. Dotazníkové studie zjistily častější výskyt enurézy, nočních můr, mluvení ze spánku, skřípání zuby a somnambulismu. Polysomnografické nálezy potvrdily tyto údaje u enurézy, mluvení ze spánku a nočních můr [3]. Příčina zvýšeného výskytu parasomnií u ADHD je nejasná. Zvažuje se spoluúčast zvýšené anxiety či společný patogenetický podklad-vyšší práh probouzení podmíněný noradrenergí dysfunkcí [3].

Zvýšená ospalost, nedostatečná úroveň bdělosti (hypoarousal)

Pozorování, že děti s ADHD selhávají hlavně při opakovaných úkolech, ale v jednotlivém krátkém trvajícím úkolu mají dobré výsledky, vedlo Wein-

berga a Harpera k předpokladu, že základní poruchou u ADHD je nedostatečná úroveň (deficit) bdělosti (hypoarousal) [29]. Tuto teorii potvrzuje také výborný efekt léčby ADHD stimulancii, která zvyšují hladinu katecholaminů v CNS a indukují bdělost. Zvýšená motorická aktivita i časté změny objektů pozornosti slouží u dětí jako stimulační mechanismus k překonávání ospalosti a udržení bdělosti, která má v tomto věku zvláště nepostradatelný význam pro informační procesy, učení a paměť [16]. Farmakologické a magnetickorezonanční studie ukazují, že hypoarousal je spojen s abnormitami v prefrontálním kortexu, locus coeruleus a současnou noradrenergní a dopaminergní dysfunkcí [23]. Zvýšená denní spavost byla prokázána většinou dotazníkových studií a objektivně ve 2 studiích pomocí testu mnohočetné latence usnutí [3, 8, 16].

PRIMÁRNÍ PORUCHY SPÁNKU JAKO PŘÍČINA PORUCHY POZORNOSTI A HYPERAKTIVITY

Poruchy dýchání ve spánku (sleep-disordered breathing, SDB)

Poruchy dýchání ve spánku vedou k narušení (fragmentaci) spánku opakovanými probuzeními a k intermitentní chronické hypoxii [11]. Fragmentace spánku a poruchy krevních plynů znemožňují se spánkem spojenou regeneraci tkání a mohou indukovat chemické a strukturální celulórní mozkové poškození. Chronická hypoxie v experimentálních studiích na zvířecích modelech narušuje maturaci prefrontálního kortexu u vyvíjejícího se mozku [2]. Následná dysfunkce prefrontálního kortexu se projevuje poruchou exekutivních funkcí a poruchami chování. Není jisté, zda popsání změny jsou v tomto kritickém věkovém období zcela reverzibilní.

Poruchy dýchání ve spánku jsou spojeny s téměř 3krát vyšším výskytem kognitivních a behaviorálních poruch jako je hyperaktivita, porucha pozornosti a ospalost [25]. Podle některých autorů má poruchu dýchání ve spánku 10-15 % dětí se špatným školním prospěchem [9]. Po léčbě je patrné zlepšení kognitivních funkcí i chování [9].

Poruchy dýchání ve spánku zahrnují především syndrom spánkové apnoe a habituální chrápání.

Syndrom spánkové apnoe je charakterizován opakovaným přerušením nebo omezením dýchání ve spánku podmíněným nejčastěji úplnou nebo částečnou obstrukcí horních cest dýchacích (obstrukční apnoe/hypopnoe). Závažnost apnoí či hypopnoí se hodnotí podle stupně průvodní desaturace HbO₂, délky jejich trvání (5-10 sec), jejich počtu za hodinu (více než 5 za hodinu) a současného mikroprobuzení [25]. Vzácně se vyskytují také pauzy centrální dané poruchou respiračních center na úrovni mozkového kmene. Syndrom spánkové apnoe obstrukčního typu se vyskytuje u 1-3 % dětí. Nejčastější příčinou je hypertrofie nosní

mandle a krčních mandlí, ale pravděpodobně se současně ještě uplatňují lehké abnormity struktury a funkce horních dýchacích cest. Projevuje se většinou chrápáním, které je spojeno se syndromem spánkové apnoe asi u 20 % chrápajících dětí.

V ostatních případech se jedná o tzv. **prosté (habituální) chrápání** (bez dechových pauz). Vyskutekuje se asi u 8 % dětí, nejvíce mezi 3.-8. rokem věku [18]. Chrápání je známkou zvýšené rezistence v horních cestách dýchacích během spánku. Dříve bylo považováno za zcela benigní projev. V současné době je zřejmé, že již i prosté chrápání je spojeno se snížením intelektové výkonnosti, zhoršenou pozorností, hyperaktivitou, sociálními problémy, anxiózními nebo depresivními příznaky [12, 13, 14, 19]. Pravděpodobným důvodem je i v tomto případě sice mírný stupeň hypoxie, ale působící v kritickém období vývoje mozku, opakovaná mikroprobuzení a podle některých autorů i redukce REM spánku [19].

Syndrom neklidných nohou a periodické pohyby končetinami ve spánku

Obě tyto jednotky jsou spojeny se zhoršeným usínáním až nespavostí, opakovanými probuzeními a zmnožením povrchního spánku.

Syndrom neklidných nohou (restless legs syndrome, RLS) je charakterizován nucením k pohybu dolními končetinami spojeným většinou s velmi nepříjemnými vjemy (jako elektrický proud, mravenčení atp.). Pohyb postiženou končetinou přináší částečnou nebo úplnou úlevu. Potíže se vyskytují nebo zhoršují při delším klidu během dne (např. při delším sezení), a charakteristicky pak večer po ulehnutí, kdy brání usnutí nebo vedou k opakovaným probuzením [26]. Výrazný motorický neklid během dne spojený se syndromem neklidných nohou může zcela napodobovat anebo zhoršovat příznaky ADHD [5]. Výskyt RLS je často rodinný. Až 80 % nemocných s RLS má současně periodické pohyby končetinami ve spánku [5.]

Periodické pohyby končetinami ve spánku (periodic limb movements in sleep, PLMS)

jsou charakterizovány krátkými (0,5-5sec) flekčními, rytmicky se opakujícími (v intervalu 20-40 sec, nejméně v sérii 4 a více za sebou) pohyby nejčastěji jedné dolní končetiny [26].

Přesné procento výskytu obou poruch v dětském věku není známé (u dospělých je uváděno 10-15 %) [5]. Je pravděpodobné, že obě onemocnění jsou v dětském věku výrazně poddiagnostikována (40 % dospělých se syndromem neklidných nohou udává začátek potíží před 20. rokem věku). Částečným důvodem je omezená schopnost dětí popsat potíže. Polysomnografické studie upozorňují také na chudé příznaky PLMS, kterých si rodiče ve většině případů nevšimnou [21].

Praděpodobnou etiologií je v obou případech

porucha přenosu dopaminu v bazálních gangliích a deficit železa. Terapie spočívá v úpravě režimu, substituci železa, podávání agonistů dopaminu, levodopy či klonazepamu.

PORUCHY DÝCHÁNÍ VE SPÁNKU U ADHD

Údaje o výskytu poruch dýchání u ADHD a jejich vzájemném vztahu se v současné době velmi liší v závislosti na metodě hodnocení. Zatímco dotazníkové studie nacházejí jednoznačně vyšší výskyt poruch dýchání u ADHD, objektivní studie založené na polysomnografickém vyšetření tento vztah ve většině nepotvrzují [3].

Podle dotazníkových studií je habituální chrápání u ADHD 3krát častější než v běžné populaci [12]. Lze předpokládat, že 15-25 % dětí s ADHD může mít poruchu dýchání ve spánku. Její léčba by mohla zlepšit příznaky až u 25 % dětí s ADHD a zmenšit potřebu stimulancií [12].

Podle čtyřleté prospektivní studie jsou poruchy dýchání ve spánku spojeny s významně vyšším rizikem pozdějšího rozvoje nebo zhoršení hyperaktivního chování, zejména u dětí do 8 let věku. Neléčená porucha dýchání tak podstatně přispívá k rozvoji hyperaktivity [14]. Stejný autor předpokládá, že chrápání nebo syndrom spánkové apnoe mohou mít různé následky podle na věku závislé vulnerability nervového systému a že vzhledem k častějšímu výskytu ADHD u chlapců může existovat i na pohlaví závislá citlivost k vlivu SDB [14].

Převážná část polysomnografických studií však nenachází zvýšený výskyt poruch dýchání u dětí s ADHD [3]. Příčina této podle ojedinělé polysomnografické studie, která nachází 2krát vyšší výskyt SDB u ADHD [8] soudí, že příčinou jsou nejednotná a příliš benevolentní kritéria pro hodnocení poruchy dýchání. Podle některých polysomnografických studií se poruchy dýchání na hyperaktivitě podílí jen v kombinaci s periodickými pohyby končetinami [13]. Polysomnografické studie tedy zatím nepotvrdily kauzální vztah mezi poruchami dýchání ve spánku a ADHD [3, 13].

SYNDROM NEKLIDNÝCH NOHOU A PERIODICKÉ POHYBY KONČETINAMI VE SPÁNKU U ADHD

U dětí s ADHD byl prokázán častější výskyt syndromu neklidných nohou a syndromu periodických pohybů končetinami na základě dotazníkových studií a některých polysomnografických studií [3].

Na významnou souvislost ADHD a PLMS upozornili jako první Picchietti a Walters, kteří prokázali výskyt PLMS až u 64 % dětí s ADHD [21, 22]. Ostatní studie pak přinášejí menší čísla (15–36 %) [6, 8]. Výskyt RLS u ADHD se pohybuje od 44 % až po 10,5 % [5]. Prevalence obou poruch je tedy u ADHD mnohem vyšší než v ostatní dětské populaci, kde se podle nečetných prací pohybuje mezi 1,2 až 5 %. Proto se spekuluje o jejich společné

genetické podmíněnosti (rodiče dětí s ADHD a RLS/PLMS mají velmi často také příznaky RLS) [22] a etiologii spočívající v dopaminergním deficitu či deficitu železa, který je zjišťován u ADHD i obou poruch [5, 15, 22]. Železo se uplatňuje jako kofaktor thyrosin hydroxylázy, enzymu nutného pro syntézu dopaminu. Na zvířecích modelech železo ovlivňuje také denzitu a senzitivitu D1a D2 receptorů [5]. Někteří autoři udávají významné zlepšení příznaků ADHD při dlouhodobé léčbě PLMS a RLS agonisty dopaminu a železem [28].

Vztah mezi ADHD a PLMS/RLS je zřejmě vzájemný, protože retrospektivní studie u PLMS zjistily, že výskyt ADHD je u tohoto onemocnění nápadně vysoký (44% i více) [6, 21]. Někteří autoři se domnívají, že příznaky ADHD souvisejí u PLMS s redukcí REM spánku [6]. Studie zjišťující příznaky ADHD u pacientů s RLS nacházejí také výrazný vzájemný vztah: 26 % dospělých pacientů s RLS má ADHD [27]. Obě onemocnění se mohou ovlivňovat - ADHD zhoršuje příznaky RLS a naopak [5, 27].

ZÁVĚR

Stížnosti na poruchy spánku jsou u dětí s ADHD velmi časté. Prodloužená latence usnutí, častá noční probouzení ani změny celkové délky spánku nebyly objektivně prokázány a jsou pravděpodobně podmíněny spíše behaviorálními faktory. V polovině studií byla zjištěna redukce REM spánku. Častěji se vyskytují některé parasomnie (noční enuréza, noční můry, somnilokvie). Jednoznačným nálezem je zvýšená pohybová aktivita ve spánku a zvýšená denní spavost. Předpokládá se, že nedostatečná úroveň bdělosti by mohla být u ADHD primární poruchou.

Poruchy spánku (především poruchy dýchání ve spánku, syndrom neklidných nohou, periodické pohyby končetinami) způsobují denní příznaky neodlišitelné klinicky od ADHD. V některých případech mohou být základní diagnózou napodobující ADHD.

Kromě toho je u dětí s ADHD vyšší výskyt těchto poruch spánku, především syndromu neklidných nohou a periodické pohyby končetinami. Sdružený výskyt poruch dýchání ve spánku a ADHD zatím zůstává nejasný. Je nepochybné, že včasná diagnostika a léčba poruchy spánku může zmírnit příznaky ADHD a snížit spotřebu stimulancií. Screening poruch spánku je nutno provádět opakovaně u všech dětí s ADHD a v indikovaných případech provést podrobné vyšetření (noční polysomnografie, test mnohočetné latence usnutí). Vztah mezi spánkem a ADHD je komplikovaný a dosud ne zcela objasněný. Otázka, zda poruchy spánku jsou jenom další komorbiditou nebo hrají podstatnou roli v patogenezi ADHD, zatím nebyla přesně zodpovězena.

LITERATURA

1. **Barkley, R. A.:** Behavioral inhibition, sustained attention, and executive function: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bull.*, 121, 1997, pp. 65-94.
2. **Beebe, D. W., Gozal, D.:** Obstructive sleep apnea and the prefrontal cortex: towards a comprehensive model linking nocturnal upper airway obstruction to daytime cognitive and behavioral deficits. *J. Sleep Res.*, 11, 2002, pp. 1-16.
3. **Cohen-Zion, M., Ancoli-Israel, S.:** Sleep in children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): a review of naturalistic and stimulant intervention studies. *Sleep Med. Rev.*, 8, 2004, pp. 379-402.
4. **Corkum, P., Moldofsky, H., Hogg-Johnson, S., Humphries, T., Tannock, R.:** Sleep problems in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: impact of subtype, comorbidity, and stimulant medication. *J. Am. Acad. Child. Adolesc. Psychiatry*, 38, 1999, pp.1285-1293.
5. **Cortese, S., Konofal, E., Lecendreux, M. et al.:** Restless legs syndrome and attention-deficit/hyperactivity disorders: a review of the literature. *Sleep*, 28, 2005, pp. 1007-1113.
6. **Crabtree, V. M., Ivanenko, A., O'Brien, L. M., Gozal, D.:** Periodic limb movement disorder of sleep in children. *J. Sleep Res*, 12, 2003, pp. 73-81.
7. **Dahl, R. E.:** The impact of inadequate sleep on children's daytime cognitive function. *Semin. Pediatr. Neurol.*, 3, 1996, pp. 44-50.
8. **Golan, N., Shadar, E., Ravid, S., Pillar, G.:** Sleep disorders and daytime sleepiness in children with attention-deficit/hyperactive disorder. *Sleep*, 127, 2004, pp. 261-266.
9. **Gozal, D.:** Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics*, 102, 1998, pp. 616-620.
10. **Gruber, R., Sadeh, A.:** Sleep and neurobehavioral functioning in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder and no reported breathing problems. *Sleep*, 27, 2004, pp. 188-189.
11. **Guilleminault, C., Winkle, R., Korobkin, R., Simons, B.:** Children and nocturnal snoring: evaluation of the effects of sleep related respiratory resistive load and daytime functioning. *Eur. J. Pediatr.*, 139, 1982, pp. 165-171.
12. **Chervin, R. D., Dillon, J. E., Basetti, C., Ganozy, D. A., Pituch, K. J.:** Symptoms of sleep disorders, inattention, and hyperactivity in children. *Sleep*, 20, 1997, pp. 1185-1192.
13. **Chervin, R. D., Archbold, K. H.:** Hyperactivity and polysomnographic findings in children evaluated for sleep-disordered breathing. *Sleep*, 24, 2001, pp. 13-20.
14. **Chervin, R. D., Ruzicka, D. L., Archbold, K. H., Dillon, J. E.:** Snoring predicts hyperactivity four years later. *Sleep*, 28, 2005, pp. 885-889.
15. **Konofal, E., Lecendreux, M., Arnulf, I., Mouren, M. C.:** Iron deficiency in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, 158, 2004, pp. 1113-1115.
16. **Lecendreux, M., Konofal, E., Bouvard, M., Falissard, B., Mouren-Siméoni, M-C.:** Sleep and alertness in children with ADHD. *J. Child. Psychol. Psychiatry*, 41, 2000, pp. 803-812.
17. **Malá, E.:** Hyperkinetické poruchy. *Psychiatrie pro praxi*, 3, 2001, s. 121-124.
18. **O'Brien, L. M., Holbrook, C. R., Mervis, C. B. et al.:** Sleep and neurobehavioral characteristics of 5- to 7-year-old children with parentally reported symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*, 111, 2003, pp. 554-563.
19. **O'Brien, L. M., Mervis, C. B., Holbrook, C. R., et al.:** Neurobehavioral implications of habitual snoring in children. *Pediatrics*, 114, 2004, pp. 44-49.
20. **Paclt, I., Florian, J.:** Deficit pozornosti u hyperaktivních dětí. In Paclt, I., Florian, J.: *Psychofarmakoterapie dětského a dorostového věku*. Praha, Grada Publishing, 1998, s. 114-128.
21. **Picchiatti, D. L., Walters, A. S.:** Moderate to severe periodic limb movement disorder in childhood and adolescence. *Sleep*, 22, 1999, pp. 297-300.
22. **Picchiatti, D. L., Underwood, A. S. et al.:** Further studies on periodic limb movement disorder and restless legs syndrome in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Mov. Disord.*, 14, 1999, pp. 1000-1007.
23. **Rubia, K. et al.:** Hypofrontality in attention deficit hyperactivity disorder during higher-order motor control: a study with functional MRI. *Am. J. Psychiatry*, 156, 1999, pp. 891-896.
24. **Sadeh, A., Gruber, R., Raviv, A.:** Sleep, neurobehavioral functioning, and behaviour problems in school-age children. *Child. Dev.*, 73, 2002, pp. 405-417.
25. **Schechter, M. S.:** Section on pediatric pulmonology. Subcommittee on obstructive sleep apnea syndrome technical report: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*, 109, 2002, p. 69.
26. **Šonka, K.:** Poruchy spánku z vnitřních příčin. In Nevšímalová, S., Šonka, K.: *Poruchy spánku a bdění*. Praha, Maxdorf, 1997, s. 76-80.
27. **Wagner, M. L., Walters, A. S., Fisher, B. C.:** Symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder in adults with restless legs syndrome. *Sleep*, 27, 2004, pp. 1499-1504.
28. **Walters, A. S., Mandelbaum, D. E., Lewin, D. S., Kugler, S., England, S. J., Miller, M.:** Dopaminergic therapy in children with restless legs/periodic limb movements in sleep and ADHD. *Dopaminergic Therapy Study Group. Pediatr. Neurol.*, 22, 2000, pp. 182-186.
29. **Weinberg, W. A., Harper, C. R.:** Vigilance and its disorders. *Neurol. Clin.*, 11, 1993, pp. 59-78.

Dodáno redakci: 17. 10. 2005

Po skončení recenzního řízení: 21. 11. 2005

*MUDr. Iva Příhodová
Neurologická klinika 1. LF UK a VFN
Kateřinská 30
128 00 Praha 2
e-mail: iprih@lf1.cuni.cz*