

A serdülő kronotípusa és az iskolakezdés

The Adolescent Chronotype and School Start Time

Bocskai Gábor¹ – Gombos Ferenc²

¹ PhD-hallgató, Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Budapest
bocskai.gabor@phd.semmelweis.hu

² doktorjelölt, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Pszichológia Doktori Iskola;
Pázmány Péter Katolikus Egyetem Pszichológiai Kutatólaboratórium, Budapest;
HUN-REN-ELTE-PPKE Serdülőkori Fejlődés Kutatócsoport, Budapest
gombos.ferenc@btk.ppke.hu

Absztrakt

Az alvás-ébredés napi ritmusában az emberek egyéni különbségein túl életkori eltérések is megfigyelhetők. A számítógépek és a mobil eszközök széles körű használata általában kitolja az esti lefekvés idejét. Azok, akik gyermekkorukban korán feküdtek és keltek, serdülőkorban későn fekvő és későn kelő diákokká válnak. A társadalmi elvárásoknak gyakran csak az éjszakai pihenés rovására lehet megfelelni. Felmerül tehát a kérdés, biztosítható-e a serdülőkorban kulcsfontosságú alvás megfelelő mennyisége és minősége a késői lefekvés és a kora reggeli iskolakezdés mellett? Cikkünk a kronotípus és az iskolakezdés kapcsolatán keresztül azt szeretné bemutatni, mennyire lényeges szerepet tölt be az alvás a mindennapi normális működésünkben, különösen a serdülőkor érzékeny fejlődési szakaszában.

Abstract

In addition to individual differences, the daily sleep-wake cycle in humans varies with age. The widespread use of computers and mobile devices generally leads to later bedtimes. People who went to bed and woke up early in childhood often become late sleepers and late risers in adolescence. Meeting social expectations often comes at the expense of night-time rest. This raises the question of how to ensure an adequate quantity and quality of sleep during this crucial stage of development, alongside late bedtimes and early school start times. By examining the relationship between chronotype and school start times, our article aims to highlight the critical role that sleep plays in our daily lives, particularly during the sensitive developmental stage of adolescence.

Kulcsszavak: kronotípus, cirkadián ritmus, serdülőkor, iskolakezdés, mentális egészség

Keywords: chronotype, sleep-wake cycle, adolescence, school start times, mental health

Cirkadián ritmus és kronotípus

Mindennapi életünket nagymértékben befolyásoló tényező a cirkadián ritmus, amely az egyének belső órájaként ismert. Ezt a ritmust a fény és sötétség váltakozása határozza meg 24 órás ciklusban. A környezeti fényjelek ebben a ritmusban érkeznek szemünk retináján keresztül az optikai idegpályákon át a központi idegrendszerhez. Ez összehangolja a szervezet minden sejtjének cirkadián óráját és folyamatait, igazodva

a Föld forgásának ritmusához (Roenneberg et al. 2007). Az alvás-ébrenlét ciklusokat az ébrenlét alatt felhalmozódott alvásigény (alvásnymomás) és annak alvás alatti csökkenése, valamint a cirkadián óra kölcsönhatása szabályozza. Az alvásnymomás és a cirkadián óra összhangja elengedhetetlen a megfelelő anyagcsere és a szív- és érrendszeri működés fenntartásához (Borbély 1982). Amennyiben nem a cirkadián ritmusunk szerint alszunk, nő az alvásigényünk, és károsodnak a homeosztatisz funkciók. Az ébrenlétet vagy az alvást elősegítendő az agy hormonok egyenetlen, hullámszerű kiválasztásával kísérli meg egyensúlyba hozni a felborult ritmust. Ez a folyamat az agy elektromos tevékenységében is tetten érhető. Elektroenkefalográf (EEG) és funkcionális mágnesesrezonancia-képalkotó (fMRI) vizsgálatokkal kimutatható, ha a hosszan tartó ébrenlét következtében alvásnymomás nehezedik ránk. Ilyenkor az agyi elektromos hullámok teljesítménye csökken, miközben frekvenciájuk emelkedik (Ujma–Bódisz 2024).

A cirkadián ritmushoz reggeli („pacsirta”), semleges és esti kronotípus („bagoly”) kapcsolódik (Adan et al. 2012). A reggeli típusba tartozó egyének korán fekszenek és korán kelnek, szellemi és fizikai teljesítőképességük csúcsát a nap korai szakaszában érik el. Ezzel szemben az esti típusúak későn fekszenek és későn kelnek, legjobb teljesítményüket a nap vége felé nyújtják. A cirkadián ritmusban a biológiai és viselkedési funkciók a két szélsőséges csoport között 2–12 óra fáziskésést mutathatnak. A felnőttek körülbelül 40%-a tartozik vagy a „pacsirta”, vagy a „bagoly” csoportba, míg 60%-uk semleges típusú. A kronotípus az egyének veleszületett tulajdonsága, amit a nem, az életkor és olyan környezeti hatások is befolyásolnak, mint a születéskori fényviszonyok, a földrajzi szélesség/hosszúság és az egyén fénytérhelése (Adan et al. 2012).

A gyermekkor jellemző kronotípusa a „pacsirta”, amely serdülőkorban a „bagoly” irányába tolódik, míg a későbbiekben ismét a „pacsirta” lehet a jellemző. Az alvásnymomás és a cirkadián ritmus egyensúlyát jelentősen befolyásolja a társadalmi környezet is. Gyermekkor és serdülőkor esetében ezt az egyensúlyt leginkább a késő esti képernyőhasználat és a korai iskolakezdés zavarja meg. Felnőtteknél pedig a több műszakos munkarend még több terhet róhat az alvás-ébrenlét arányának fenntartására, tovább árnyalva a biológiai ritmus és a társadalmi elvárások közötti egyensúlyt. Azok, akik a belső órájukkal össze nem hangolt időpontban ébrednek, a hét folyamán alváshiányt (társadalmi „jetlag”) halmozhatnak fel. Ez gyakori jelenség, amely összefüggésben áll anyagcserezavarokkal, mint például az elhízás, a 2-es típusú cukorbetegség, valamint számos pszichológiai rendellenességgel, mint a depresszió vagy a túlzott kockázattal való viselkedés, a mentális zavarok és tanulási nehézségek (Levandovski et al. 2011).

Nemek közötti eltérések is felfedezhetők a kronotípusokban. A férfiaknál gyakoribb a „bagoly”, míg a nők inkább a „pacsirta” típusba tartoznak. A születéskori fényviszonyok hatása a kronotípusra abban mutatkozik meg, hogy az őszi–téli születésűeknél gyakoribb a „pacsirta” típus, míg a tavaszi–nyári születésűeknél inkább a „bagoly” típus fordul elő. Az északi, keleti régiókban és a kevésbé urbanizált területeken a reggeli típus a domináns. Azok, akik zárt térben tartózkodnak, napközben

kevesebb, este pedig több fényterhelésnek vannak kitéve, így inkább a „bagoly” típus jellemző rájuk (Natale–Di Milia 2011). A zavartalan hormonkiválasztás is összefüggésben van a cirkadián ritmussal. A kortizol, a melatonin és a növekedési hormon a szubjektív éberséget, az objektív teljesítményszintet és más élettani funkciók cirkadián szabályozását látja el. A reggeli kortizolszint az ébredés és a tettrekészség jeleként is értelmezhető. A „pacsirták” magasabb reggeli kortizolértékei magyarázhatják, hogy ébredéskor ők kevésbé érzik fáradtnak magukat, mint a „baglyok”. Az esti típusúaknál a melatonin és a növekedési hormon termelése nem szinkronizál a cirkadián ritmussal. Alváshiány esetén a kortizol, a melatonin és a növekedési hormon hullámszerű kiválasztásával igyekezik szervezetünk helyreállítani a felborult cirkadián egyensúlyt (Nagane et al. 2011). Köztudott, hogy alvás alatt testhőmérsékletünk lecsökken. Normál körülmények között a „baglyoknál” a testhőmérséklet mélypontjának ideje és az ébredés ideje között rövidebb idő telik el, mint a „pacsirtáknál” (Adan et al. 2012).

A kronotípusbeli különbségek egész életciklusunkon végighúzódnak, de legnagyobb jelentőségük serdülő- és időskorban van. Serdülőkorban formálódik meg az egyén felnőtt életstílusa, időskorban viszont gyakran az egészséggel kapcsolatos problémák kötődnek a kialakult szokásokhoz. Éppen ezért a kronotípusokra vonatkozó jellemzők figyelembevétele társadalmunk egészségmodelljének eleme kell hogy legyen a hatékony megelőzés, kezelés és terápia kidolgozásában.

Kronotípus és iskolakezdés

A serdülőkor során a központi idegrendszerben, különösen az agykéregben, jelentős átalakulások mennek végbe, melyek befolyásolják a cirkadián óra szabályozó mechanizmusait is. A hormonális fejlődés leglátványosabb jelei között szerepel a hormonkiválasztás cirkadián időzítésében bekövetkező eltolódás (Nagane et al. 2011). Ennek következménye, hogy a serdülők kronotípusa is a gyermekkori „pacsirtától” a „bagoly” irányába tolódik (Roenneberg et al. 2007), ami legalább két órával késlelteti a lefekvés idejét a gyermekekéhez képest (Randler–Fassl–Kalb 2017). Kamaszkorban a napi 8–10 óra alvás kiemelkedő jelentőségű a mentális egészség és a kognitív fejlődés támogatásában. Míg 12 éves korig legalább napi 9 óra alvás javasolt, 17 éves korban ez az ajánlás napi 8 órára csökken (Paruthi et al. 2016). Ezzel szemben a magyar diákok átlagosan 7,5 órát alszanak naponta (Németh 2024).

Az alváshiány következményei számos, egymással kapcsolatban álló területen jelentkeznek, ezért hatásuk felerősödhet. Az alvásnyomás csökkentésére és a cirkadián ritmus egyensúlyának helyreállítására szervezetünk impulzusszerű hormonkiválasztással reagál. Ez az idegpályák lelassulásához vezet, és a szervezetet túlélő üzemmódban navigálja, ami helytelen viselkedési válaszokat, például irracionális döntéseket és ítélethozatalt okoz. Megnövekszik a reakcióidő, csökken a kogníció és az érzelmek integrálásának képessége, továbbá nehezzé válik az erkölcsi ítéletek meghozatala (Roenneberg et al. 2007; Paruthi et al. 2016).

Az alváshiány negatív hatással van a diákok kognitív teljesítményére, ami néhány napon át pótolt alvással nem állítható helyre. Például a napi mindössze négyórás, öt napon át tartó alváshiányt a serdülők nem tudták kétnapos, esetenként tízórás alvással pótolni. Az alvás hosszú távú korlátozása károsabb, mint az egyetlen éjszakai teljes alvásmegvonás (Lo et al. 2016). Ugyanakkor a serdülők kompenzálni képesek egy bizonyos mértékű alvásmegvonást, amit az igazol, hogy az öt éjszakán át tartó, éjszakanként ötórás alvás nem gyakorol jelentős negatív hatást a memóriára (Voderholzer et al. 2011).

A kronotípus közvetve kapcsolatban állhat a kamaszok tanulási motivációjával és általános iskolai teljesítményével. A napközbeni álmoság és a csökkent tanulási motiváció gyengébb tanulmányi teljesítményhez vezethet, amit részben a korai iskolakezdés által kiváltott szociális „jetlag” magyaráz. A reggeli típusú diákok kevésbé álmosak napközben, és ez pozitívan hat a tanulási motivációra és a teljesítményre. Az iskolai napokon nemcsak az esti orientációjú serdülők, hanem a semleges kronotípusúak is szenvednek a társadalmi „jetlag” hatásától, mivel arra kényszerülnek, hogy a cirkadián és homeosztatisz optímális ébredésük előtt keljenek fel. A „pacsirták” erősebb tanulási célokat tűznek ki, mint a „baglyok”. A munkától való elzárkózás hangsúlyosabb az esti típusúaknál. Összegezve elmondható, hogy a „baglyok” nagyobb kockázatnak vannak kitéve a nappali álmoság és a diszfunkcionális munkához való hozzáállás kialakulása szempontjából (Roeser–Schlarb–Kübler 2013).

A serdülők a tanítási napokon felhalmozott alváshiányt a szabadnapokon igyekeznek pótolni. Különösen igaz ez azokra a diákokra, akik a kora reggeli órákban kezdik az iskolát. A korai kezdéshez rövidebb alvásidő és magasabb szociális „jetlag” társul, ezért a diákok alvásminősége is rosszabb, mint a később kezdőké (Rodríguez Ferrante–Goldin–Leone 2024). Mivel ebben az életszakaszban a „bagoly” a jellemző kronotípus, a korai iskolakezdés nem illeszkedik a kamaszok alvási szokásaihoz. Számos vizsgálat erősítette meg (Rodríguez Ferrante–Lee–Leone 2024), hogy a hétköznapokon rövid alvásidő és az egy órát meghaladó szociális „jetlag” a serdülők mentális és fizikai problémáihoz vezet, és ezért a korai iskolakezdés okolható. A későbbi iskolakezdés hosszabb alvást tesz lehetővé, így hatással lehet a kronotípusra és társadalmi jelzésként is szolgál.

Összefoglalás

A serdülők a gyermekeknél és a felnőtteknél is későbbi időpontokban alszanak el, ugyanakkor legtöbbjüknek világszerte még mindig kora reggel, 7 és 8 óra között kell iskolába járniuk. Az iskolai tanórák kezdete és a kronotípus közötti összefüggésekkel foglalkozó tanulmányok hangsúlyozzák az iskolai és az iskolaszüneti napok közötti szociális „jetlag” csökkentésének fontosságát a tanulási teljesítmény, a mentális egészség és jóllét szempontjából. Erre elsősorban a későbbi iskolakezdés jelenthet megoldást (Pilcher–Ginter–Sadowsky 1997; Roeser–Schlarb–Kübler 2012; Rodríguez Ferrante–Lee–Leone 2024). Tekintettel arra, hogy a serdülők kronotípus-eloszlása

– hasonlóan a teljes populációhoz – földrajzi eltéréseket mutat, rendkívüli jelentősége van a helyi sajátosságok figyelembevételének. A kutatók, az iskolák és az oktatáspolitikai döntéshozók együttműködése szükséges ahhoz, hogy jobban megértsük, miként befolyásolja az iskolakezdés időpontja a diákok alvását, ezáltal teljesítményét, mentális egészségét és jóllétét.

Köszönetnyilvánítás

A munkát a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal K-134370 számú OTKA-témapályázata (vezető kutató: Kovács Ilona), a HUN-REN-ELTE-PPKE Serdülőkorú Fejlődés Kutatócsoport, valamint a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Bölcsész- és Társadalomtudományi Karának PPKE-BTK-KUT-23-1 számú kutatócsoporti pályázata támogatta.

Irodalomjegyzék

- Adan, Ana et al. (2012). „Circadian Typology: A Comprehensive Review”. *Chronobiology International* 29/9, 1153–1175. <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.719971>.
- Borbély, Alexander A. (1982). „A Two Process Model of Sleep Regulation”. *Human Neurobiology* 1/3, 195–204.
- Levandovski, Rosa et al. (2011). „Depression Scores Associate with Chronotype and Social Jetlag in a Rural Population”. *Chronobiology International* 28/9, 771–778. <https://doi.org/10.3109/07420528.2011.602445>.
- Lo, June C. et al. (2016). „Cognitive Performance, Sleepiness, and Mood in Partially Sleep Deprived Adolescents: The Need for Sleep Study”. *Sleep* 39/3, 687–698. <http://dx.doi.org/10.5665/sleep.5552>.
- Nagane, Mitsuo – Suge, Rie – Watanabe, Shu-Ichi (2011). „Relationship Between Psychosomatic Complaints and Circadian Rhythm Irregularity Assessed by Salivary Levels of Melatonin and Growth Hormone”. *Journal of Circadian Rhythms* 9/9. <https://doi.org/10.1186/1740-3391-9-9>.
- Natale, Vincenzo – Di Milia, Lee (2011). „Season of Birth and Morningness: Comparison Between the Northern and Southern Hemispheres”. *Chronobiology International* 28/8, 727–730. <https://doi.org/10.3109/07420528.2011.589934>.
- Németh Ágnes, szerk. (2024). *Iskoláskorú gyermekek egészségmagatartása 2022. A WHO-val együttműködésben megvalósuló nemzetközi kutatás. Nemzeti jelentés – legújabb adatok és trendek az elmúlt húsz évben*. Budapest: ELTE PPK – L'Harmattan Kiadó, 1–165. <https://doi.org/10.56037/978-963-646-075-4>.
- Paruthi, Shalini et al. (2016). „Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine on the Recommended Amount of Sleep for Healthy Children: Methodology and Discussion”. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 12/11, 1549–1561. <http://dx.doi.org/10.5664/jcsm.6288>.
- Pilcher, June J. – Ginter, Douglas R. – Sadowsky, Brigitte (1997). „Sleep Quality Versus Sleep Quantity: Relationships Between Sleep and Measures and Health, Well-Being and Sleepiness in College Students”. *Journal of Psychosomatic Research* 42/6, 583–596. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(97\)00004-4](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(97)00004-4).
- Randler, Christoph – Fassel, Corina – Kalb, Nadine (2017). „From Lark to Owl: Developmental Changes in Morningness-Eveningness from New-Borns to Early Adulthood”. *Scientific Reports* 7, 45874. <http://doi.org/10.1038/srep45874>.
- Rodríguez Ferrante, Guadalupe – Goldin, Andrea Paula – Leone, María Juliana (2024). „Adolescents' Sleep Quality Is Associated with Day of the Week, School Timing and Chronotype”. *Sleep Epidemiology* 4/100092, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2024.100092>.

- Rodríguez Ferrante, Guadalupe – Lee, Florencia – Leone, María Juliana (2024). „Effects of School Start Time and Its Interaction with the Solar Clock on Adolescents’ Chronotype and Sleep: A Systematic Review and Meta-Analysis”. *Sleep Medicine Reviews* 78, 101988. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2024.101988>.
- Roenneberg, Till et al. (2007). „Epidemiology of the Human Circadian Clock”. *Sleep Medicine Reviews* 11, 429–438. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2007.07.005>.
- Roeser, Karolin – Schlarb, Angelika Anita – Kübler, Andrea (2013). „The Chronotype-Academic Performance Model (CAM): Daytime Sleepiness and Learning Motivation Link Chronotype and School Performance in Adolescents”. *Personality and Individual Differences* 54/7, 836–840. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2012.12.021>.
- Taylor, Daniel J. et al. (2011). „Circadian Phase Preference in College Students: Relationships with Psychological Functioning and Academics”. *Chronobiology International* 28/6, 541–547. <https://doi.org/10.3109/07420528.2011.580870>.
- Ujma, Péter Przemyslaw – Bódizs, Róbert (2024). „Sleep Homeostasis in a Naturalistic Setting”. *BioRxiv*. <http://doi.org/10.1101/2024.07.02.601682>.
- Voderholzer, Ulrich et al. (2011). „Sleep Restriction over Several Days Does Not Affect Long-Term Recall of Declarative and Procedural Memories in Adolescents”. *Sleep Medicine* 12, 170–178. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.07.017>.
- Yurgelun-Todd, Deborah (2007). „Emotional and Cognitive Changes During Adolescence”. *Current Opinion in Neurobiology* 17, 251–257. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2007.03.009>.