

1989 APR 14

DR. FARKAS GYULA  
Szeged

## Fény, növekedés és serdülés



### 1. Bevezetés

Az anatómusok, biokémikusok, az idegrendszer és a belső elválasztású mirigyek működésével foglalkozó neuroendokrinológusok az utóbbi időben fokozottan vizsgálták a tobozmirigy (corpus pineale vagy epiphysis) fejlődésben betöltött szerepét. Már eddig is ismert volt, hogy a hormontermelés fokozódása, általában a belső elválasztású mirigyek tevékenysége jelentősen szabályozza a növekedést, testi fejlődést és érést. Legkorábban éppen a tobozmirigy lép működésbe, de szerepéről még a szakkönyvek is csak nagy vonalakban tesznek említést [1, 2].

A korszerű laboratóriumi módszerek birtokában azonban egyre gyarapodnak ismereteink a tobozmirigyről. Az eddig alárendelt fontosságúnak minősített belső elválasztású mirigyről meglepő fejlődéstani és működésbeli megfigyelések váltak ismertté, így az is, hogy az ember fejlődésében és serdülésében fontos szerepet játszik [3].

### 2. Anatómiai és élettani vonatkozások

Már a múlt században végzett szövettani kísérletek igazolták a tobozmirigynek az alacsonyabb rendű gerincesek „harmadik” szemével való nagyfokú hasonlóságát. Ezért ma már egyáltalában nem tűnik meglepőnek az a megállapítás, hogy működésében döntő fontossága van a szemem keresztül bejutó fénynek, a fény-sötétség napszaki (ún. cirkadián) változásának.

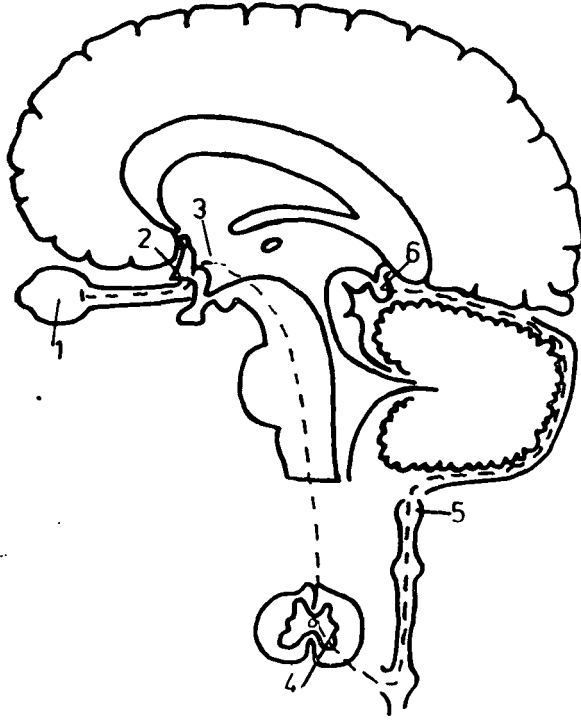
Nézzük, hogyan jut el a fény a szemgolyótól a tobozmirigyig!

Ennek ismertetésénél kénytelenek vagyunk az anatómiai megnevezésekhez igazodni, de ugyanakkor — lehetőség szerint — a magyar elnevezést is megadjuk. Így ez a fejezet elsősorban a biológia szakos tanárok számára lehet érdeklődésfelkeltő.

A fény a szemgolyó fényre érzékeny ideghártyájáról (retina) kiváltott hirtelen rövid hatások (impulzusok) formájában a köztiagy alsó részét és oldalfalait alkotó, a III. agykamra oldalfalában elhelyezkedő nagy, ovoid alakú idegdúc (thalmus) alatti hypothalamus idegmagvába (nucleus suprachiasmaticus), majd onnan másik idegmagvakba (nuclei paraventriculares) jut. A nucleus suprachiasmaticus az emlősök szervezetében ún. önálló központi cirkadian rezgéskeltőként (autonóm centralis cirkadian oszcillator) működik, és az idegi-hormonális ritmusok napszaki körforgásának (ciklusának) a szabályozásában van szerepe [4].

A hypothalamikus magvakból a hatások (impulzusok) idegrostokon a gerincvelő oldalsó (intermediolateralis) magoszlopába, majd az akaratunktól független (ve-

getatív) idegrendszerhez tartozó ún. adrenerg rostokon keresztül a gerincoszlop két oldalán lévő vegetatív dúcláncba jutnak. A végső, ún. szimpatikus bemenet (input) a tobozmirigyhez a 2—3. nyakcsigolya szintjében levő nyaki szimpatikus dúclánc felső idegdúcából (ganglion cervicale superius) érkezik. Ezt a kissé túl bonyolultnak tűnő folyamatot szemlélteti az 1. ábra.



1. ábra. A fény útja a szemgolyótól a tobozmirigyig (1. szemgolyó, 2. nucleus suprachiasmaticus, 3. nucleus paraventricularis, 4. oldalsó szarv, 5. ganglion cervicale superior, 6. tobozmirigy)

Az idegi bemenet (neurális input) a tobozmirigyben belső elválasztású kimenetté (endokrin output) változik. A tobozmirigy működő sejtjein végződő szimpatikus rostokból ritmikus módon adrenalin szabadul fel, ami a fény és sötétség napszaki változásaival van összefüggésben [5]. Az adrenalin aktiválja a tobozmirigyben a N-acetiltranszferáz (NAT) nevű enzimet, amely a tobozmirigy melatonin hormonjának a szintézisét határozza meg. Az enzimnek az aktivitását a fényhatás kontrollálja, amennyiben sötétben az aktivitás és ennek következtében a melatonin mennyisége növekszik, míg fényenél az enzim aktivitása és ennek következtében a melatonin termelődése csökken [6, 7].

Az eddigieket tehát röviden összefoglalva: a szemgolyóba jutó fény többszöri áttételen keresztül az idegrendszer közvetítésével a tobozmirigyhez jut, amelyben a fény hatására csökken a melatonin termelődése.

A tobozmirigyben képződött melatonin (5-metoxi-N-acetil-triptamin) az emberi szervezet olyan hormonszerű anyaga, amely nagyon zsírolékony, így könnyen bekap-

csolódhat bármelyik anyagcsere-folyamatba. Termelődésének helyéről — a tobozmirigyből — a véráram segítségével (haematogen úton) jut el a célsejtekhez. Normális körülmények között embernél a vér melatonintartalma nappal 18—20, éjjel 30—35 pg/ml, fiatalkorban nagyobb, mint felnőttkorban. A melatoninnak a szervezetben nem általános, hanem inkább specifikus hatása van.

### 3. A fény szerepe a tobozmirigy működésében

Mint az előbbieken láttuk, az ember vérének melatonintartalma összefüggésben van a nappalok és éjszakák változásával (cirkadián ritmus).

Juhokkal végzett kísérletek is igazolták, hogy a természetes fény elnyomja a melatonin szintézist.

Az embernek a fényre adott válaszreakciója a melatonintermelésben nagyon hasonlít a többi emlősfajéhoz.

Megfigyelték, hogy az embernél a melatonin termelődésének maximuma éjjel 1—3 óra között van. Hat alvó emberen érdekes megfigyelést végeztek. Az alvó embereket éjjel felébresztették, majd 2500 luxos fényű megvilágítást alkalmaztak, és megfigyelték, hogy éjjel 2 és 4 óra között az emberek szérumának melatonintartalma jelentősen csökkent. Az alvás sötétben való folytatásakor a melatoninkoncentráció azonnal emelkedni kezdett. A melatonin képződésének az elnyomásához embernél — más emlősfajoktól eltérően — intenzívebb fény szükséges. Míg patkányoknál ehhez már 100 lux elegendő, addig embernél csak 500 luxnál intenzívebb fény váltja ki ugyanazt a hatást.

Teljesen jogosan vetődhet fel a kérdés, hogy miként alakul a melatoninképződés állandó sötétben tartott vagy megvakított állatoknál, a vak embereknél.

Ezekben az esetekben a melatonintermelésnek egy sajátos cirkadián ritmusa alakul ki. Az állandóan sötétségben tartott vagy megvakított patkányoknál a tobozmirigy melatonintartalma nem állandó, hanem ciklikusan változik, s a változás eltérése is hasonlít a normális napszaki ritmusban tartott állatokéhoz. Ezért feltételezik, hogy a melatonin képződésének ritmusához valószínűleg szükséges a korábban említett nucleus suprachiasmaticus belső cirkadián periodikusan váltakozó szabályozó szerepe.

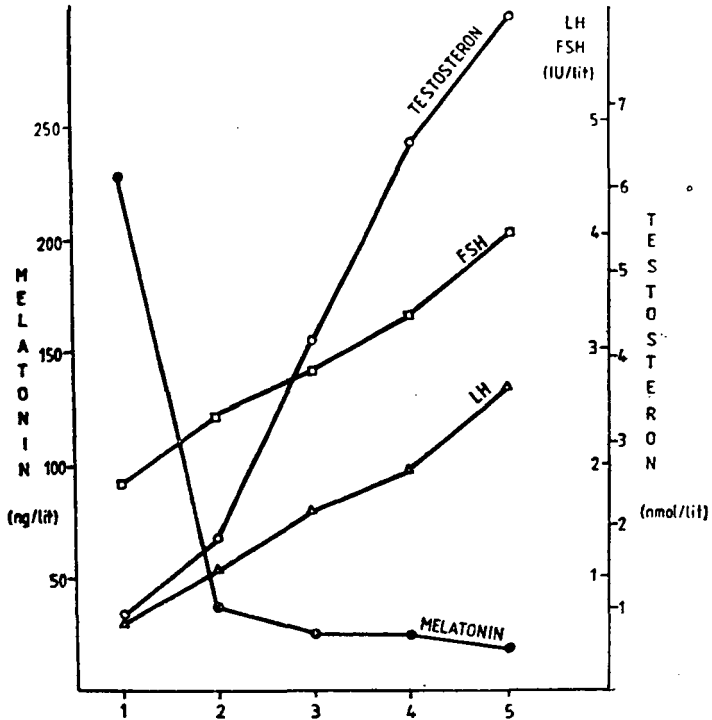
Négy teljesen fényérzékeny embernél a szérum melatoninértékeit 14 és 23 óraker megmérve megállapították, hogy a fény kizárása az embernél a melatonintermelés fáziseltolódásához vezet, mivel a nappali értékek a normálisan látókéhoz képest magasabbak voltak, mint az éjszakaiak. Vak embereknél a melatonintermelésnek a 24 órás ciklusa késik, 24,7 órás lesz, ami a hormon kiválasztásának maximumát heti kb. 4—6 órával késlelteti. Azoknál a vak embereknél, akiknél tudatosult, és elfogadták a látó emberek 24 órás időbeosztását, megjelent a szinkronizált nappal—éjszakai ritmus.

Mindezekből következik, hogy a sötétség—világosság változásának érzékelése fontos az ember számára a melatonin cirkadián ritmusának pontos beállításához. Az ember melatonin cirkadián ritmusos koncentrációváltozása csecsemőkorban, a 3—9. hónapok között alakul ki (8).

#### 4. A melatonin szerepe a növekedésben

Már 1898 óta ismert, hogy ha a tobozmirigy az embernél hiányzik vagy megsérül, akkor korai serdülés (pubertas praecox) lép fel. Ennek okát egészen addig, amíg a melatonin nem ismerték meg jobban, nem tudták megmagyarázni. A hormon kivonásával és hatásának megismerésével vált világossá, hogy a szervezet magasabb melatoninszintje gátolja az ivarmirigyek érését, s így a serdülést késlelteti.

A melatonin és a nemi hormonok mennyiségi változásának alakulását jól szemlélteti a 2. ábra, amelyen a másodlagos nemi jellegek fejlődési fokozatainak (1—5. foko-



2. ábra. A melatonin és a nemi hormonok koncentrációjának változása a másodlagos nemi jellegek érési fokozatai (1—5. fokozat) szerint

zat a vízszintes tengelyen) a függvényében figyelhetjük meg az említett hormonok koncentrációjának változását. Az ábrából jól kiolvasható, hogy amikor megkezdődik a másodlagos nemi jellegek fejlődése, nagyon hirtelen csökkenni kezd a szervezet melatoninszintje, s egyidejűleg emelkedni kezd a nemi hormonok koncentrációja. Szervezetünk tehát a szükségesnél korábbi érés elkerülését fokozott melatonin termelésével védi ki.

Több éven keresztül végzett megfigyelések alapján azt is megállapították [9], hogy az egészséges, látó gyermekek maximális növekedése január és június közötti időszakra tehető. Vakoknál és gyengén látóknál a növekedés az egész év alatt egyenletes. Ezek arra utalnak, hogy a látó gyermekek növekedése azokban a hónapokban a legkifejezettebb, amelyekben a nappali megvilágítás nagyobb mértékű. Növekedésük tehát a fény-

től és esetleg még más, évszaktól függő (cirkannuális ritmus) környezeti faktoroktól is függ, oly módon, hogy a növekedés ritmusát valamilyen, a fényhatással összefüggő szinkronizáló idegi-hormonhatás irányítja. Előbbiek alapján nagy a valószínűsége annak, hogy ezt a szerepet a melatonin tölti be a szervezetben.

### 5. A melatonin szerepe a serdülésben

Embernél — mint a 2. ábrából láttuk — a serdülés idején a melatoninszint fokozatosan csökken. A vakon született leányoknál korábban kezdődik az első menstruáció (menarche), mint a normális látásúaknál. Eszerint tehát a látás hiánya embernél a szexuális érés meggyorsulásához vezet. Ez ellentétben van azzal a tapasztalattal, hogy a kevés fény sok melatoninképződéshez s ezzel összefüggésben későbbi éréshez vezet.

Ennek feloldására az a magyarázat adható, hogy vakoknál elmarad az évszakonként váltakozó fény—sötétség napszaki ritmusok érére kifejtett szinkronizáló hatása. Náluk a melatonintermelésben egy ún. szabadonfutó belső cirkadián ritmus alakul ki, amelyet a nucleus suprachiasmaticus szabályoz, s amelyet nem befolyásolnak a szezonálisan váltakozó fény—sötét periódusok. Az ily módon állandóvá vált, kiegyensúlyozott melatonin cirkadián ritmus korábbi éréshez vezethet, míg a látóknál az évszakoktól függően egyszer serkentő (hosszú nappalos), egyszer gátló (rövid nappalos) fényszakasz alatt működő melatonin cirkadián ritmus a serdülést valószínűleg késlelteti. Így a nappalok és éjszakák hosszúsága, valamint a léghőmérséklet évszakonkénti változása lehetnek a szervezet „központi szabályozómechanizmusának” a beindítói.

Ezt állatkísérletek is alátámasztják. Egyes emlősöknél és alacsonyabb rendű gerinceseknél a fényszakaszok és a hőmérséklet változásának hormonális szabályozó szerepe van, amely befolyásolja életmódjukat, a szezonális párzási időszak bekövetkezését.

Szezonálisan változik az ember szexuális aktivitása is. Férfiaknál a szexuális aktivitás és a szérum tesztoszteron szintje az őszi hónapokban (október, november) emelkedik.

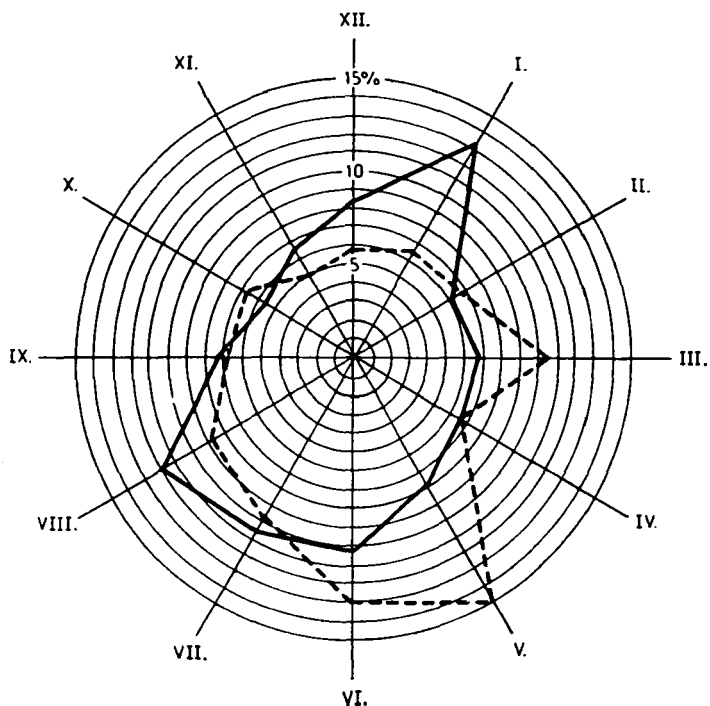
Mind a külföldi, mind a hazai megfigyelések igazolják, hogy a leányok serdülése, első menstruációjuk ideje szezonális ingadozást mutat. Egy téli és egy nyári csúcst figyelhető meg. Ugyanakkor hazai tapasztalatok azt is alátámasztották, hogy az átlagos napsütéses órák száma és a szezonálisan jelentkező menarche között matematikailag igazolható összefüggés (korreláció) van [10].

A tobozmirigy a nappalok és éjszakák hosszának évszakonkénti változása alapján szinkronizálja a természetben élő emlősök párzási idejét [11], így az utódok az év legkedvezőbb időszakában születnek, amikor fejlődésük és továbbélésük optimálisan biztosított.

Embernél ezek a szabályozómechanizmusok már nem érvényesülnek ilyen szigorúan, jóllehet a születésnek és a menarche megjelenésének is van szezonalitása. Utóbira a dél-magyarországi serdülésvizsgálatok is utalnak [12].

A 3. ábrán a menarche jelentkezésének havonkénti megoszlását láthatjuk magyar anyáknál és leányaiknál. Mindkét csoport menarche-hónapjainak megoszlásában két csúcst figyelhető meg, amelyek nem esnek egybe. A menarche az anyáknál márciusban és májusban, leányaiknál januárban és augusztusban gyakrabban jelentkezik, mint az év más hónapjaiban.

Az embernél ennek a szezonalitásnak azonban már valószínűleg nincs szaporodásbiológiai fontossága, viszont a jelenség arra utal, hogy ebben az esetben a tobozmirigy működése az élővilág fejlődése során kialakult olyan fontos szabályozómechanizmusra tett szert, amely még az embernél is érzeteti hatását.



3. ábra. Az anyák és leányaik első vérzési idejének (menarche) gyakorisága az év különböző hónapjaiban  
 (— — — anyák menarche hónapja, — leányok menarche hónapja)

De vajon miként magyarázható az anyák és leányaik közötti eltérés?

Ismert tény, hogy a környezeti tényezők a fiatalok növekedését befolyásolják. Az előnyösebb hatások gyorsítják, a hátrányosak lassítják a növekedést. Előbbi az akceleráció, utóbbi a retardáció jelensége.

Ezek között a tényezők között, úgy tűnik, nem szabad figyelmen kívül hagynunk az elektrotechnika vívmányainak (mesterséges fény alkalmazása a lakásokban, iskolákban, televízió, mozi stb.) fejlődésre és serdülésre gyakorolt hatását. A mesterséges megvilágítás — mint korábban már utaltunk rá — megüti a tobozmirigynél a nappalok évszakonként változó hosszúságának érzékelését. A rövid nappalokat villanyvilágítással tetszés szerint meghosszabíthatjuk, és ha ez napról napra, hétről hétre történik, akkor a serkentő fényszakaszok hatása biztosan érvényesülni fog a fejlődő szervezetben. Az iskolában, a munkaszatnál, az olvasásnál használt fényhatás már elegendő ahhoz, hogy belépjen a melatonin cirkadián ritmusának szabályozásába [13].

Elképzelhető tehát, hogy a leányok első vérzésének januári csúcsgyakorisága az anyák márciusi hasonló jelenségével hozható kapcsolatba, s hogy a leányokat — akiknél a fényhatás intenzívebb volt, mint az anyáknál — „megtévesztette”, cirkadián ritmusukat módosította a nagyobb fényhatás.

## 6. A melatonin és a pajzsmirigy összefüggése

Egyes emlősállatok szezonális nemi aktivitása és szaporodása mellett szőrzetük évszakonkénti színváltozása is valamilyen központi szabályozómechanizmus alatt áll. Ebben fontos szerepe lehet a melatoninnak.

Ha például hörcsögöknél eltávolítják a tobozmirigyet, nem alakul ki a sötétebb, dúsabb téli szőrzet.

Az ember hajszínének életkorral járó változása is beilleszthető a tobozmirigy növekedésre-érésre kifejtett szerepéről mondottakba. Különböző korcsoportú vagy ugyanazon gyermekek évenként ismétlődő vizsgálata igazolta, hogy a kisgyermekek hajszíne statisztikailag igazolható módon világosabb, mint a serdülőké és felnőtteké. Számos külföldi megfigyelés mellett ezt a hazai tapasztalatok is igazolták [14], ugyanis több, mint ötezer gyermeknél 3. és 7. életévek között elsősorban a szőke hajszín legkülönbözőbb árnyalatai fordulnak elő, 7. évtől azonban a szőke helyett a barna hajszín lesz a gyakoribb.

Azt, hogy a melatonin a legerősebb melanocita (a bőrben levő, festékanyagot termelő sejttípus) világosító szer, ismert. Korábban arra is utaltunk, hogy a serdülés megkezdődéséig (mintegy 8 éves korig) szervezetünk melatonin koncentrációja magasabb, mint a későbbi életkorban. Teljesen logikus tehát, hogy a serdülés megkezdődése, a melatonin koncentrációjának csökkenése, valamint a nemi hormonok termelődésének fokozódása nem lehet egymástól független folyamat. Mindenesetre a hajszín ilyen változása önmagában is alkalmas arra, hogy különösebb vizsgálat nélkül következtessünk a gyermek serdülésének mértékére.

## 7. A fény és serdülés összefüggésének hasznosítása az általános iskolában

Annak ellenére, hogy már az eddigiekben is történt utalás arra, hogy a felvetett probléma miként kapcsolódik az általános iskolai tevékenységhez, célszerű erre külön is kitérni. Nyilvánvaló ugyanis, hogy sem a melatoninképzés folyamatának ismertetése, sem az említett anatómiarészletek tárgyalása nem lehet célja és feladata az általános iskolai tanárnak.

Akkor hol hasznosíthatók ezek a meglehetősen új ismeretek?

Megítélésünk szerint ennek két fő területe említhető, ahol — részben indirekt módon — mégis célszerű foglalkozni a problémával.

Az egyik az oktatás folyamata, ahol az élővilág általános törvényszerűségeinek megismertetéséről van szó.

Amikor csak annyit veszünk tudomásul, vagy közlünk a tanulókkal, hogy a fény hatása, a nappalok és éjszakák váltakozása (cirkadián ritmus), az évszakok eltérő hatása (cirkannuális ritmus) alól az állat és az ember sem vonhatja ki magát, máris analógia figyelhető meg a növények és állatok, valamint az ember között. Anélkül, hogy megfogalmaznánk, az élővilág egységére hívtuk fel a figyelmet. De meg is fogalmazhatjuk úgy, hogy a fényre való érzékenység az élővilág fejlődése során kialakult — s úgy tűnik — minden élőlényre jellemző tulajdonság. Ez a törvények egyetemes jellegének [15] a felismerését teszi lehetővé. Ezzel kapcsolatban megemlíthető az a kísérlet is, amikor kacsák egyik csoportját éjjel és nappal fényben, másik csoportját pedig természetes körülmények között nevelték. A fényben nevelődött kacsák hamarabb tojták le tojásaikat [16].

A bevezetőben utaltunk arra, hogy a tobozmirigy jelentőségére csak az utóbbi évtized kutatásai mutattak rá. A jelenlegi 8. osztályos Biológia tankönyv is említi, hogy a

mirigy működését nem ismerjük pontosan [17]. Ha csak röviden utalunk arra, hogy a tudományos módszerek fejlődése tette lehetővé, hogy a tobozmirigyéről is ma már többet tudunk, akkor a tanulóknak elmélyíthetjük a világ megismerhetőségének elvét [15].

Az általános iskolai tankönyv a férfi és nő szervezetének tárgyalásakor kitér a hormonrendszer szabályozó szerepére, a növekedéssel és fejlődéssel való kapcsolatára. Talán nem tűnik túlzottnak, ha a tanár említést tesz arról is, hogy a tobozmirigy hormonja (a melatonin) kb. 8 éves korig gátolja a nemi érés megkezdődését. A tankönyvben ugyanis szó van arról, hogy a nemi hormonok serkentik a nemi érést. Ennek a két-féle hormonhatásnak az említése — anélkül, hogy a részletekbe bocsátkoznánk — több törvényszerűség felismerését teszi lehetővé. Így az ellentétek egységének és harcának törvényét, az egész és a rész viszonyának [15] a megismertetését segíti elő.

Amikor arról van szó, hogy csak a nemi hormonok (és melatonin) egy bizonyos mennyiségénél következik be a serdülés kezdete, máris a mennyiségi és minőségi változások összefüggésének a kérdésénél vagyunk.

A nagyobb fényhatásra bekövetkező korábbi serdülés szükségszerű, de hogy hol és mennyi fény éri az embert, az alapján véletlen.

Nagyon szeretnénk hangsúlyozni, hogy nem arról van szó, hogy az általános iskolában filozófiai tételeket tanítsunk, de arról lehet szó, hogy ezeket a tételeket a tananyagban keresztül felvillantsuk, s olyan példákat, amelyek erre alkalmasak, felhasználjunk. Nem valószínű, hogy a nagyon korán kezdődő matematikai oktatás elején elhangzik a kombinatorika megnevezése. Amikor azonban egy alsó tagozatos tanuló pl. egy babát három blúzzal és öt szoknyával a lehetséges változatokban kell hogy felöltöztessen, mégis erről van szó. Ilyenformán vagyunk a biológia és a filozófia kapcsolatával is.

Azt, hogy az utóbbiak összekapcsolása az általános iskolában tanító biológia szakos tanárainknak még nehéz feladat, az egyetemi levelező oktatás tapasztalatai bizonyítják.

A tárgyalat ismeretek hasznosításának másik területe a szexuális nevelés.

Ebben az esetben egyrészt hasznos, ha az osztályfőnök ismeri a fény és serdülési idő összefüggését, és munkájában azt figyelembe is veszi.

Másrészt — ha nem is számonkérési céllal — hasznos az is, ha az összefüggéseket a tanulók ismereteinek és életkori sajátosságainak figyelembevételével feltárja a tanítványoknak. Az általános iskolások egyetemi látogatásai során szerzett tapasztalatok is alátámasztják, hogy a tanulók érdekesnek, izgalmasnak tartják és érdeklődéssel hallgatják azt, hogy a fény nemcsak a növények életében olyan fontos.

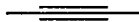
Sajnos, az iskolai világitásra vonatkozó összehasonlító adatok hiányában nem lehet még konkrétabb és a tanulókhöz közelebb álló példát említeni.

## 8. Összefoglalás

Elsősorban az 1980-as években végzett kutatások eredményei arra utalnak, hogy a tobozmirigynek a fejlődésre, növekedésre, serdülésre gyakorolt hatása nagyobb, mint ahogyan azt korábban gondoltuk. A tobozmirigy által termelt melatonin nevű hormon igazolható módon befolyásolja a serdülést. A hormonnak a vérérszékbe való koncentrációja szoros összefüggésben van a fényhatással: kevesebb fény fokozza a melatonin termelődését, s ez késlelteti a serdülést, és fordítva. Az iskolában, ahol nagyobb fényhatás éri a tanulókat (világitás, audiovizuális eszközök használata stb. révén) ezzel számolni kell, így a serdüléssel kapcsolatos nevelőmunka korábban jelzett szempontjait [18] újabban (fényhatás) bővíthetjük ki.



- [1] *Obál Ferenc (szerk.):* Az emberi test. Gondolat Kiadó, Budapest, 1968. 1211—1212. old.
- [2] *Bálint Péter (szerk.):* Orvosi élettan. Medicina Kiadó, Budapest, 1986. 884—885. old.
- [3] *Wurtman, R. J.—Moskowitz, M. A.:* The pineal organ. *J. Med.* 296. 1977. 1329., 1383.
- [4] *Rúzsás, Cs.—Iretini, G. P.—Mess Béla:* Interactions between non-serotonergic neurotransmitters of reproductive activity in the rat. In: *The pineal gland. Current state of pineal research.* Hrsg. Mess, Béla—Rúzsás, Cs.—Tima, L.—Pévet, P. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. 253—270. old.
- [5] *Tamarkin, L.—Baird, C. J.—Almeida, O. F. X.:* Melatonin: a coordinating signal for mammalian reproduction? *Science.* 227. 1985. 714—720.
- [6] *Sommer, K.:* *Der Mensch. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin, 1986. 543—544. old.*
- [7] *Axelrod, J.—Weissbach, H.:* Enzymatic O-methylation of N-acetylserotonin to melatonin. *Science,* 131. 1960. 1312.
- [8] *Gubta, D.:* Human development and the pineal gland. In: *The pineal gland during development.* Hrsg. Gupta, D.—Reiter, R. J. London, 1986. 117—133. old.
- [9] *Marshall, W. A.—Swan, A. V.:* Seasonal variation in growth rates of normal and blind children. *Human Biology.* 43. 1971. 502—516.
- [10] *Farkas Gyula:* Die Grösse des Menarche-Medianwertes in Ungarn und seine Beziehung zu meteorologischen Angaben. *Ärztl. Jugendkunde.* 70. 1979. 275—281.
- [11] *Pévet, P.:* 5-methoxyindoles, pineal and seasonal reproduction — a new approach. In: *The pineal gland. Current state of pineal research.* Hrsg. Mess Béla—Rúzsás, Cs.—Tima, L.—Pévet, P. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. 163—186. old.
- [12] *Farkas Gyula:* Dél-alföldi 10—18 évesek testi fejlettsége és a leányok menarche kora. Akadémiai doktori értekezés, Szeged, 1986. 105—110. old.
- [13] *Lewy, A. J.—Webr, T. A.—Goodwin, F. K.—Newsome, D. A.—Markey, S. P.:* Light supresse melatonin secretion in humans. *Science.* 210. 1980. 1267—1269.
- [14] *Farkas Gyula:* A Csongrád megyei gyermekek szem- és hajszíne. *Anthrop. Közl.* 8. 1964. 17—35.
- [15] *Szigeti Györgyné—Vári Györgyné—Volczar Árpád (szerk.):* Filozófiai kislexikon. 2. kiadás. Kosuth Kiadó, Budapest, 1976. 80—81, 224—225, 304, 345—346., 376.
- [16] *Radnót Magda:* A megvilágítás jelentősége a gonádok működésében. *Orvosi hetilap.* 10. 1953. 262.
- [17] *Horváth Gellértné—Victor András:* *Biológia* 8. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985. 26—28.
- [18] *Farkas Gyula:* A leányok serdülését befolyásoló tényezők ismeretének jelentősége a szexuális nevelésben. *Módszertani Közlemények.* 25. 1985. 277—235.



DR. SZELENDI GÁBOR  
Kaposvár

## Gondolatok a szexuális nevelésről

Nevelőmunkánk egyik legbonyolultabb, eléggé eltérő módon megítélt és nagyon különböző módon megvalósított feladata a szexuális nevelés. Mind a társadalmi érdeklődést, mind a nagyon eltérő nézeteket felszínre hozzák az időnként fellángoló viták e kérdésről, mint az utóbbi időben a *Nők Lapjában*, a *Gyermekünk* című folyóiratban vagy a rádió *Tanakodó* című műsorában, meg ezt követően a Köznevelésben — a feltett kérdések, a megszólaló vélemények. [1] Úgy tűnik, hogy még sokakban él az évszázados szemlélet, mely a szexualitást tabuként kezelte, elhallgatta. A családban a szülő szinte soha nem beszélt a nemiségről a gyermekkel. Ha beszélt, akkor is a kérdéseire zavart, kitérő vagy őszintétlen válaszokat adott. [2] Ezt a tartózkodást jelezte annak idején az e témában bemutatott film címe, az *Amiről nem beszélünk*, vagy a későbbi időben az eléggé semleges *Helga* cím, a különben értékes film előtt. A fenti vitákban megszólaló konzervatív nézetek mellett hivatkozhatunk az egyes pedagógusok körében