

Dinamikus világítás, avagy a mesterséges világítás új koncepciója

A mesterséges világítás tervezésekor a megvilágítási szintet és annak egyéb jellemző paramétereit a hatályos világítástechnikai szabvány ajánlásának megfelelően, egyes esetekben pedig a CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) ajánlása szerint alakítjuk ki. Ezen kiadványok próbálják mind tökéletesebbé tenni a mesterséges világítás nyújtotta környezetet, egyes esetekben azonban elővigyázatosabbnak kell lenni, pl. huzamosabb idejű mesterséges világításban eltöltött, természetes világításban és ingerekben szegény környezet világításának kialakításakor.

Az állandó világítástechnikai paramétereket produkáló, időben statikus világítási rendszerek pusztán a látási mechanizmust támogatják. Ugyanakkor a természetes világításban szegény, vagy attól teljesen elzárt belsőterekben a statikus világítás életteni szempontból nem teljesen megfelelő. A környezet teljesen ingerszegénnyé válhat, és ez idő előtti fáradékonyságot, kimerültséget idézhet elő.

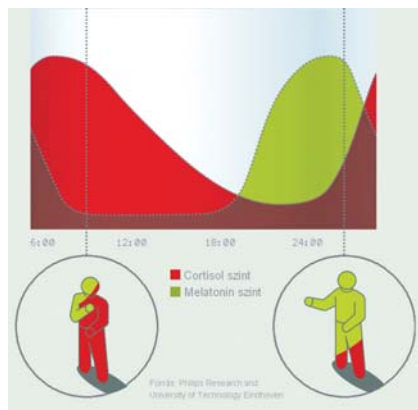
Mint ismert, a szem az egyedüli szervünk, amely a 380-780 nm-es hullámhosszúságú elektromágneses sugárzást - az ún. láthatósági függvény értékeinek megfelelően - képes felfogni és látási ingerületté alakítani. Ezt a sugárzást nevezzük fénynek. A látás nélkülözhetetlen feltétele tehát a fény, a világosság. Fontos azonban tudni, hogy a látási folyamat során nem pusztán a látott tárgy képe jön létre, hanem a látási benyomás magasabb szintű értelmi, érzelmi feldolgozása is megtörténik. A színek is hatnak az ember pszichikai és fizikai állapotá-

ra. Az így létrejött érzelmi folyamatok lehetnek pozitívak, ill. negatívak. A kellemes és kellemetlen érzelmek a szervezetre serkentő, vagy gátló hatással vannak. [1],[2]

A retinára vetülő fény hatására a látóideg nem csak a látásért felelős agyi kéregálmányba küld jelet, hanem az agy más területeire is, amelyek befolyással vannak testünk folyamataira. A látás folyamata így pszichológiai és fiziológiai hatásokkal is jár. Ezen hatások intenzitása a világítás mennyiségi és minőségi jellemzőivel együtt változtatható. [3]

A hormontermelés, az éhség, a testhőmérséklet, az energiaszint, a hangulat belső ritmusok által ellenőrzött és szabályozott. Ezekre a ritmusokra hatással vannak a világítás jellemzői is.

Az alábbiakban az emberi látással szoros összefüggésben működő két hormon működését taglalom (1. ábra):



1. ábra

1.) A melatonin, a cirkadián ritmus fenntartásáért, tehát a szervezetnek a napszakok váltakozásához, az éjjeli alváshoz és a nappali ébrenléthez való alkalmazkodásáért felel, termelődése napszaki ingadozást mutat. A tobozmirigy a melatonint nagyrészt éjszaka állítja elő szerotoninból, amikor a retinát nem éri a külvilágból érkező fényinger. Sötétben a hormon termelődése egy-két perc alatt felgyorsul, fény hatására rövid időn belül jelentősen csökken. Szabályozza az élettani alvásfolyamatokat, háttározottan álmosít, elősegíti a REM-fázisok (Reflected Eye Movement) keletkezését, hat a vér koleszterinszintjére, csökkenti a vérnyomást, stresszoldó hatású, fokozza az immunrendszer hatékonyságát stb. A melatonin kiválasztódása meggátolható vagy csökkenthető elegendően nagy intenzitású megvilágítással (1000-2500 lx) a testhőmérséklet emelkedése mellett. Kísérleti úton bizonyítást nyert, hogy a melatonin termelődését a legnagyobb mértékben az 500 nm körüli zöld fény, míg legkevésbé a színekép vörös tartománya gátolja, noha a világosra adaptált szem spektrális érzékenysége maximuma 555 nm-nél van. [4],[5]

2.) A mellékvesében képződik a kortizol, mely a szervezetben sokoldalú hatással bír. Ismeretes például gyulladáscsökkentő hatása, szerepe van az éhezéshez való adaptációban, fokozza a stressztűrő képességet. Az agy kortizol szintje fény hatására növekszik. [6]

A nagy megvilágítási szint tehát képes megnövelni az éberséget irányító bizonyos hormonok (pl. kortizol) termelődését, ugyanakkor gátolja a melatonin termelődését. Következésképpen elfojtja az álomosság érzetet. A nagy megvilágítási szint növeli a testhőmérsékletet, a vérnyomást és a szívfrekvenciát. A külső stimulációra még fogékonyabbá teszi az emberi szervezetet, pozitív hatással van a mentális fogékonyságra, továbbá javítja a lelki- és kedélyállapotot is.

A lámpatestgyártók nemzetközi kutatóintézetekkel együttműködve a mesterséges



2. ábra

világítás új koncepcióját teremtették meg, amely a fénynek nem pusztán a vizuális funkcióját veszi figyelembe, de számol annak pszicho-fiziológiai hatásával is. Ezek az úgynevezett dinamikus világítási rendszerek, alapjuk pedig a természetes világítás modellezése (2. ábra).

A dinamikus világítási rendszerek időben változó világítást szolgáltatnak, képesek reprodukálni a természetes világítás változó intenzitását, annak minden jellemző vonásával, a megvilágítási szint és a színhőmérséklet automatikus változtatásával (3. ábra).

A hagyományos világítástechnikai szemlélettel szöges ellentétben a dinamikus világítástechnikai rendszer lámpatestjei különböző színhőmérsékletű fényforrásokat tartalmaznak. Hideg és meleg kisnyomású kisülőcsöveket, rendszerint fénycsöveket, esetenként kompakt fénycsöveket. Az általuk összességében átfogott spektrum viszont szélesebb lesz, közelítve a természetes fényforrás spektrális határaihoz. A lámpatestek optikai rendszere speciális kidolgozású, a kilépő fényt tökéletesen homogenizálja, és egyenlő mértékben szórja, ennek köszönhetően nem tapasztalható külső szemléléskor színhőmérséklet különbség.



3. ábra

Jellemzője a dinamikus világítási rendszernek, hogy az aktuálisan futó és előre tárolt programnak megfelelően, szabályozható elektronikus előtétek segítségével képes a lámpatestben található összes fényforrás egyidejű szabályozására, így a megvilágítási szint változtatására, valamint azok előre kidolgozott algoritmus szerinti, különböző mértékben történő szabályozásával a színhőmérséklet változtatására. A világítás értékei, a sugárzott fényáram és annak színhőmérséklete is a felhasználó által felülbírálhatóak, szabályozhatóak külső perifériák segítségével (4. ábra).



4. ábra

Laboratóriumi vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy az állandó kis vagy nagy megvilágítási szint kedvezőtlen hatásokat válthat ki. Az állandó mesterséges fénnel megvilágított tereknek nincs időbeni dimenziójuk. A kis megvilágítási szint 250 lx, a nagy megvilágítási szint 2800 lx volt a vizsgálatok során. A folyamatosan magas/alacsony kortizol/melatonin szint feedback mechanizmusok útján hosszútávon inverz hatásokat eredményezhet. A mentális teljesítőképesség, a kedélyállapot romlik, a szervezet fáradékonnyá válik, az időérzékünk megváltozik.

A dinamikus világítási rendszerek vizsgálatok a megvilágítás intenzitását 250 lx és 2800 lx között változtatták. Ez elegendő a megfelelő látási körülmények biztosításához és még nem okoz káprázást, mértéketlen fényssűrűség különbségeket. A vizsgálat során a rendszer egyik legfőbb előnyeként azt tapasztalták, hogy segítségével a természetes fénytől elzárt helyiségekben is lehetőség nyílik a természetes fiziológiai egyensúly és közérzet visszanyerésére. A változó megvilágítási szint és színhőmér-



5. ábra

séklet stimulálja a szervezetet. Képes a monotónitás kivédésére, a figyelem koncentráltabbá válik, hatására javulnak a munkavégzés feltételei, az emberek mentális teljesítőképessége, frissebben tartja a szervezetet, valamint kedvező hatással van a kedélyállapotra. Az elvégzett vizsgálatok igazolták, hogy a dinamikus világítás képes javítani az észlelőképességet, továbbá képes befolyásolni több fiziológiai tényezőt (pl. a testhőmérsékletet). A megfelelő világítás tehát valóban képes stimulálni, segítve az állandó koncentrációt, éberséget, reakcióképességet (5. ábra). [7]

A tervezőknek, az építészeknek és a mérnököknek tudatában kell lenniük annak, hogy a fény ily módon hat lelki és szellemi állapotunkra. A fentieknek a világítás gyakorlati előkészületeiben a jövőben kihangsúlyozott szerepet kell játszaniuk.

Csiri Zsolt

IRODALOMJEGYZÉK:

- [1] Dr. Süveges Ildikó: Szemészet - Medicina Kiadó, Budapest, 1998
- [2] Klein Sándor: Munkapszichológia I-II. - Gondolat Kiadó, Budapest, 1980
- [3] Papp László Tivadar: Szemészeti praktikum - Springer Hungarica, Budapest, 1995
- [4] Dr. Walter Pierpaoli, Dr. William Regelson: A melatonin csodája - Biográf Kiadó, Budapest, 1995
- [5] Hätonen-Alila-Laakso: Exogenous melatonin fails... - Elsevier, Brain research, 1995
- Foret-Daurat-Touitou-Aguirre-Benoit: The effect on body temperature and melatonin... - Chronobiology International, 1996
- [6] Hing-Sing Yu, Russel J. Reitel: Melatonin... biosynthesis, physiological effects, and clinical applications - CRC Press, Boca Raton, USA, 1999
- [7] Philips Lighting: DynamicLighting - Royal Philips Electronics NV, Germany, 2005