

## Légekri helyzetek hatása az iskolai munkára

### *A kérdéskör felvetésének indoklása*

Ez a tanulmány arról szól, hogy az ún. *időérzékenység* vagy *meteoropátia* az iskolában is munkát nehezítő körülményként jelentkezhet. Ezért munkaélettani és lélektani szempontból hasznos foglalkozni vele, főként a türelem és megértés gyakorlása érdekében.

Az időérzékenység eredetileg orvosmeteorológiai fogalom, s azokat a tüneteket foglalja egybe, amelyek az emberi szervezet rendszeres vagy rendellenes működésében előre jelzik az időjárás közeli megváltozását, főként esősre fordulását. E tünetcsoport általános jellemzője a halmazódás és a nagy térben való fellépés. Halmazódáson azt értjük, hogy bizonyos tünetek valamely területen egy időben, nagy gyakorisággal jelentkeznek. A nagy térben való fellépés pedig azt jelenti, hogy e tünetek a tájban, országosan, sőt, esetleg több országra is kiterjedően közel egy időben észlelhetők.

Közismert, hogy időváltozás előtt többnyire idegesebbek és fáradékonyabbak vagyunk, jelentkezhet a nappali álmoság vagy éjjel az álmatlanság, általános levertség, sajognak a sebhegek, előjönnek a reumás fájdalmak, fellép a kínzó felfájás vagy émelygés, s betegség esetén a kóros tünetek is erősödnek. A statisztikák szerint ilyenkor a halálesetek és az öngyilkosságok is gyakoribbak.

A tanítás és nevelés munkájában fáradozók előtt jól ismert jelenség, hogy a napfényes időjárás a tanítványokat jó hangulatba ringatja, a borult ég vagy az átvonuló zivatar náluk is borongós hangulatot, szellemi nyomottságot vált ki. Ilyenkor még a legjobb tanulókkal is megtörténik, hogy a figyelem kevésbé kitartó, iskolai dolgozataikban általában több hibát ejtenek a tanulók, feleleteik kevésbé pontosak, sőt, vizsgán sem képesek esetleg a tőlük telhetőt nyújtani. Hasznos, ha mindezt figyelembe vesszük a szellemi épülést irányítók. Az időérzékenység tényét tudomásul kell vennünk, s ehhez alkalmazkodva kell az iskolában e hátráltató körülmény ellen küzdenünk. Megértést és türelmet tanúsítsunk tanítványaink és kartársaink iránt egyaránt.

Hallottam olyan tanítónőről, aki első osztályos kis tanítványai figyelmének lankadását látva, elővette kedvelt zeneszerszámát, szép dallamokkal felfrissítette őket, és így alkalmassá váltak a szellemi kincsek további befogadására. Igen, ő is felfedező egyéniség, aki találékonyan szervezi munkáját, a fiatal kis fejekben az értelmi tevékenységet az érzellem oldaláról is segíti, s tette serkentő akaratot vált ki. Tudja, hogy az érzelmvilág nagy szellemi hatalom, amely akaratot ébreszt az értelmi működés fokozására. Talán emlékezett is: „Amikor először mentünk iskolába...”. Ilyen és hasonló szervezéssel a tantermi munka otthonos hangulatú, jó munkahelyi légkörre talál, s az ilyen tanterem nem a félelem és a drukkolás, vagy másik oldaltól a hiú fölényeskedés, hanem az építésben és településben fáradozók munkaközösségének színhelye. A tanítási neveléshez nemcsak szakmai tudás, hanem jóakaratra irányító lélek is kell. Az ilyen tanítói munka – akár az általános iskolában, akár az egyetemen – az ismereteket nemcsak tanítja, hanem *megtanítja*.

A következőkben röviden áttekintjük a szempontunkból fontosabb időjárás hely-zeteket és a hozzájuk kapcsolódó időérzékenységi tüneteket, vizsgáljuk a légkörü hatótényezőt és az általa kiváltott élettani folyamatokat, majd a meteoropátia elleni küzdelem lehetőségeiről szólunk.

*Hippokratész*, az orvostudomány egyik megalapítója már több mint 2000 esztendővel ezelőtt hangoztatta, hogy a „szelek járása” befolyással van bizonyos betegségek fellépésére és lefolyására. A költőóriás, *Goethe*, határozottan állította magáról, hogy „időérző”, ő előre megérzi az időváltozást, s nagy drámai költeményében, a *Faust*-ban, kifejtette, hogy a légnymásnak „játékszerei” vagyunk.

Ezek a megsejtések előfutárai voltak annak a tudományos felismerésnek, hogy a légnymáskülönbségek okozta légáramlások révén az időjárás „vándorol”. Ennek nyomában századunk első felében öltött testet a *légtömegek* vagy *légtetek* fogalma, s ennek eredménye volt a *ciklon* szerkezetének tisztázása. A légtetek földfelszíni kiterjedése rendszerint több száz kilométer, s felfelé benyúlhatnak a sztratoszférába is. Egy légteten belül a fizikai sajátságok többnyire azonosak, ezért bennük az időjárás is kb. azonos. A szomszédos légtetek eltérő sebességgel mozoghatnak, levegőjük azonban nem, vagy csak kevésbé keveredik, mivel határozott felületekkel, az ún. frontfelületekkel határolódnak el egymástól. A *ciklon* két levegőkomponens mozgásából alakul. A ciklon földfelszíni mellő oldalán a meleg levegőkomponens elülső része felsiklik az előtte levő levegő lapos lejtőjén, s e melegebb levegő földfelszíni határvonala a *melegfront*, vagy helyesebben a *felsikló front*. E front közeledését a látóhatár felett megjelenő cirrusfelhők már akkor elárulják, amikor az még esetleg több száz kilométerre van tőlünk. Ezeket a lepel, majd a réteges felhők követik, s hamarosan megered az eső, amely a felsikló front áthaladásakor eláll. Majd a meleg levegő mögötti hideg levegő betör, s a meleg levegőt a magasba emeli. E határfelület földfelszíni vonala a *hidegfront* vagy *betörési front*. A felsikló front átvonulása előtti időtartam a *prefrontális*, a betörési front átvonulása utáni pedig a *posztfrontális időszak*. A prefrontális hatások a felsikló front átvonulása előtt, a posztfrontálisak pedig főként a betörési front átvonulását követően jelentkeznek.

E kétféle időjárási fronttal kapcsolatos élettani hatások általában *ellentétesek*. Néhány élettevékenységre nézve ilyenek a következők:

*Felsikló fronttal kapcsolatos hatások.* A prefrontális hatások idején az ingerlékenység, az idegesség fokozott, s a vérnyomás, valamint a pulzusszám növekedik. Fokozódik az anyagcsere üteme, s a vegetatív idegrendszer működése szimpatikus irányba tolódik el. A vér pH-értéke csökken, azaz, acidózis jelentkezik; a vérben a kalcium kationszintje emelkedik, a kálium kationszintje pedig süllyed. Nagyobodik a fehérvérsejtek száma, és fokozódik a vérsejtsüllyedés sebessége. Erősödik továbbá a gyulladási hajlam, a görcshajlam viszont csökken.

*Betörési fronttal kapcsolatos hatások.* Posztfrontális időszakban, a betörési front átvonulásával az idegesség jórészt elmúlik, s jóleső nyugodtsági érzés jelentkezik, mivel az idegingerlékenység csökken. Ugyancsak csökken a vérnyomás is, a pulzusszám úgyszintén. Csökken továbbá az anyagcsere üteme, s a vegetatív idegrendszer működése paraszimpatikus irányba tolódik el, azaz, csökken a szív működés, s az erek tágulnak. A vér pH-értéke fokozatosan növekedik, alkalózis lép fel, s a vérben a kalcium kationszintje süllyed, a kálium kationszintje pedig emelkedik. A betörési front átvonulásakor csökken a fehérvérsejtek száma, s feltűnően kisebb lesz a vérsejtsüllyedés sebessége is. Csökken továbbá a gyulladási hajlam, a görcshajlam azonban ilyenkor fokozódik.

A ciklonális időszakokban még egyéb frontfajták is kialakulhatnak, s ezek hatása az előbbieket valamelyikéhez áll közel. A frontok nélküli légtömegek hatása is jelentős lehet. A szárazföldi eredetű hideg légtömegek *Kérdő* vizsgálatai szerint (4) elősegítik az asztmás rohamokat, *Takáts* vizsgálatai szerint (6) a csecsemők görcsrohamait.

A ciklonok frontjaihoz hasonló időérzékenységi jelenségeket váltanak még ki a fön, a szabad fön és a szirokkó. A fön vagy bukószél hegyvidékeken gyakori légáramlás. Az áramló légtömeg a hegyoldalon felsiklik, lehül, és párája kicsapódik, a levegő szárazabbá válik. A hegyvonulat másik oldalán ez a levegő lesiklik, nagy hőnyereségre tesz szert, s érkezési helyén feltűnően meleg, száraz, derült időjárást okoz. Ilyenkor jelentkeznek az ún. fönpanaszok. A fön az Alpokban különösen jellegzetes, s itt a régebbi joggyakorlat azokat az eseményeket, amelyek a fönidőben történtek, megkülönböztetően bírálta el. A fönhatás csökkent munkaképességben, görcsös fejfájásban, émelygéses rosszullétben, s minden alkalommal fokozott inegrútságban nyilvánul meg. Olykor vizenyő is fellép. Ilyenkor az élvezeti szerek (nikotín, koffein) hatása is erősebb, s a közlekedési balesetek is gyakoribbak. Klinikai tapasztalatok szerint, a fönpanaszok enyhülnek, ha a testfelületet nedves ruhával letörlik, vagy a helyiség levegőjét víz permetezésével „átmossák”. A fön idején a légkör pozitív ionjai erősen túlsúlyra jutnak, s a fönpanaszokat már korábban is ezzel próbálták magyarázni. A pozitív ionizációs túlsúly hatásának felismerése jelentős volt, mert ez is ráterelte a figyelmet a légköri ionizáció élettani és pszichológiai behatóbb kutatására. A szabad fön síkvidékeken jelentkezik, ezért *síkvidéki fön*nek is nevezik. Napfényes, száraz és meleg időjárást hoz, s élettani hatása a hegyvidéki fön hatásához hasonló. Lényegében lesiklófelület, s a lefelé áramló levegőre a pozitív légköri ionok túlsúlya jellemző. A szirokkó délies légáramlás; nagy páratartalmú, meleg, szubtrópusi levegőt szállít hozzánk. A ciklonok elülső oldalán főként tavasszal és ősszel gyakori, s prefrontális jellegű frontpanaszokat okoz.

Előbbi megismerések nyomában alakult ki az ún. *frontelmélet*, amely szerint az időérzékenység lényegében *frontérzékenység*. Az a vélemény alakult ki, hogy a front hatás komplex hatás, vagyis a front átvonulásakor kicserélődő levegőtömegeknek nem egy vagy két tényezője hat az időérzőre, hanem az összes időjárási elemek együttesen és egyidőben váltják ki a meteoropátia tüneteit. Tudnunk kell azonban, hogy ezek az együttlévő időjárási elemek a meteoropátia kiváltásában nem egyenlő értékűek.

Az időérzékenység kutatásában keresni kellett a tényleges légköri hatótényezőt, az ún. *biotrop faktort*, s fel kellett tární a szervezet reagálásának élettani, illetve biokémiai és biofizikai mechanizmusait.

#### *A légköri hatótényező keresése*

A biotrop faktort illetően már századunk első felében a levegő kémiai és elektromos viszonyaira terelődött a figyelem. A levegő kémiai vizsgálata terén a nitrogén-oxidok kimutatása, és az ún. aranelmélet felállítására említhető. A *nitrogén-oxid* (NO) és a *dinitrogén-oxid* (N<sub>2</sub>O) előfordulását főként a magasabb légrétegekben észlelték. A Kestner-féle elmélet e gázoknak a szerepét látja a fönérzékenységben. Az *aranelmélet* Curry nevéhez fűződik, aki az ózonhoz (O<sub>3</sub>) hasonló, erősen oxidáló anyagot talált, amely azonban az ózon színeképét nem mutatja és szagtalan. Ezért ezt a nagy oxidálóképességű anyagot „aran” néven különböztette meg. Ő a fronthatásokat az aranra vezeti vissza. Szerinte a felsikló frontot kicsiny, a betörési frontot nagy arankoncentráció jellemzi. Curry a kis arankoncentrációra és a felsikló frontra érzékeny egyéneket W-típusúaknak (warmfrontempfindlich), a nagy arankoncentrációra és a betörési frontra érzékenyeket pedig K-típusúaknak (kaltfrontempfindlich) nevezte. Az előbbieket tipológiailag inkább piknikus, az utóbbiak pedig inkább aszténiás jellegű képviselőnek. Szerinte a kis arankoncentráció a szimpatikus idegrendszer izalmát okozza, a nagy arankoncentráció ellenkező hatású. Az aran kémiai azonosítása azonban nem sikerült. Több kérdés is tisztázatlan maradt.

## A légkör elektromos viszonyai

Élettani szempontból a lélegelektromosság vagy mint *elektromos tér*, vagy mint *légköri ionizáció* hat az élő szervezetekre. A légkörben *Israel* szerint (3) lefelé irányuló elektromos áramlás létezik, ami arra vezethető vissza, hogy bolygónk egyenlítője környékén erős zivatarok dúlnak, ezek sok légköri iont termelnek, amelyek az ionoszféra alsó rétegében felhalmozódnak. E felhalmozódási zónából indul a függőleges áramlás lefelé, s a troposzféra legalsó részéig terjed el. A meteoropátia kiváltásában.

Az időérzékenységekben különböző sugárzások is szerepelhetnek. Szerepük lehet pl. a közúti balesetek gyakoriságában. E kérdéssel hazánkban *Horváth László Gábor* és *Örményi Imre* behatóan foglalkoztak.

## A légköri ionizáció szerepe az időérzékenységekben

Az utóbbi három évtized kutatásai bebizonyították, hogy az időérzékenység kiváltásában a legnagyobb szerepet a légkör kisméretű ionjai, az ún. aeroionok játszzák. Elsősorban a főnfiatás ismerete volt az, amely a kutatókat az aeroionok behatóbb tanulmányozására indította. Régebről ismerték, hogy a főnidőszak kellemetlen hatása akkor kezd jelentkezni, amikor a pozitív aeroionok a helyi levegőben túlsúlyra jutnak.

Még korábról származik az a vélemény, hogy a gyógyhelyek gyógyító klímája is légköri ionhatás következménye lehet. *Szokolov* a légköri ionizációt már századunk elején gyógytényezőnek tekintette. Megállapította, hogy az emberi szervezetre többnyire azoknak a földrajzi területeknek a klímája kedvező, amelyeknek a levegőjében túlsúlyban vannak a negatív légköri ionok. Az aeroionok hatása kutatásában különösen *Csizsevszkij* (1, 2), *Vasziljev* (7) és *Krueger* (5) értek el kimagasló eredményeket. *Csizsevszkij* megállapította, hogy a dezionizált, vagyis légköri ionokat nem tartalmazó levegő lézésre azért alkalmatlan, mert az oxigénmolekulák negatív villamos töltéssel nincsenek „aktiválódva”. A lézés mint biológiai oxidáció, negatív aeroionokat kellő mértékben tartalmazó levegőt igényel. Alapvető volt *Vasziljev* (7) megállapítása is, miszerint a légköri ionok a tüdön keresztül fejtik ki hatásukat: egyrészt a tüdő idegvégződéseit ingerlik, másrészt a vérpályákba kerülve adják át töltéseiket a test sejtjeinek. *Krueger* (5) az aeroionok és az enzimek működése szempontjából ért el igen jelentős eredményeket. E kutatók munkája nyomán terebélyesedett ki napjainkra az időérzékenység aeroionos magyarázata.

Az ion azáltal keletkezik, hogy valamely semleges atom elektronhéjából egy vagy több elektron kiválik, vagy a semleges atom elektronhéjába egy vagy több elektron lép be. Előbbi esetben *pozitív ion*, az utóbbiban pedig *negatív ion* jön létre. Bolygónkat körülvevő atmoszféra semleges gázmolekuláiból ily módon pozitív vagy negatív aeroionok keletkeznek. Az ionok ily módon történő keletkezéséhez szükséges energia a légkör villamos kisüléseiből, esetleg a kozmikus vagy radioaktív sugárzásból eredhet. Az azonos töltésű ionok egymást taszítják, a különböző töltésűek egymást vonzzák. Bolygónk, a Föld, negatív töltésű, ezért a pozitív ionokat vonzza, a negatív légköri ionokat pedig taszítja. Ezért a Föld felszínén levő levegőben a pozitív aeroionok száma nyugodt időjárás esetén valamivel mindig nagyobb. A kétféle légköri ion számarányát az ún. *unipolaritási tényező* fejezi ki, amely a pozitív és a negatív légköri ionok számának hányadosa. Ez kiegyensúlyozott viszonyok között a legalsó légrétegben egynél nagyobb, felfelé haladva azonban csökken, azaz 1-nél kisebb lesz.

A frontátvonulásokkal kapcsolatos időérzékenység jelenségei a légköri ionizáció-

val eléggé magyarázhatók. Láttuk, hogy a leggyakoribb és legjellemzőbb frontfajta, a felsikló és a betörési front hatásai ellentétesek, s a pozitív és a negatív légköri ionok ugyancsak ellentétes élettani hatásokat váltanak ki. A pozitív ionok túlsúlya leginkább a zivatar kitörése előtt, illetve a felsikló front átvonulását megelőzően jelentkezik. Az idegesség és fokozott ingerlékenység ezzel magyarázható. Így van ez a fönidőszak esetében is, amikor a pozitív aéroionok túlsúlyra jutnak. Ezzel magyarázható a vérnyomás és a pulzusszám emelkedése is. Állatkísérletek tanúsága szerint pozitív iontúlsúly esetén az agresszivitás fokozódik. A betörési front negatív légköri ionokban gazdag levegőt hoz, s ezzel kapcsolatban megszűnik az ingerlékenység, a vérnyomás és pulzusszám csökken, s a jóleső megnyugvás érzése jelentkezik. A zivatar előtti kellemetlen érzés a levegő negatív ionokban való hirtelen elszegényedésére vezethető vissza. A felhőkben felhalmozódott pozitív töltés révén ugyanis az elektromos erőter nagyon megnövekszik, s az alsóbb légrétegekből kivonja, mintegy „kiszívja” az egyébként is kisebb mennyiségű negatív légköri ionokat.

### A pozitív és negatív légköri ionok hatása az életfolyamatokra

Az utóbbi két évtized kutatómunkája révén már sok megismerés tájékoztat arról is, hogy a légköri ionok hatására a szervezet milyen élettani folyamatokkal reagál. Ma már tudjuk, hogy a légköri ionizáció minden élő protoplazmában talál „támadási pontot”, leginkább az enzimeknél, az élet „intézőinél”. Mai ismereteink szerint, az aéroionok enzimekre gyakorolt hatása *serkentésben vagy gátlásban* nyilvánul. Ezt a kérdést igen behatóan az egész élővilágban nagyon elterjedt *serotonin* vagy *5-hidroxi-triptamin* (5-HT) esetében vizsgálták. A következőkben röviden erről szólnak.

A szerotonin növényekből is ismert, s az ember és az állatok szervezetében sokféle élettani szerepet tölt be, vagyis nagy hatású *biogén amin* vegyület. Az egész idegrendszerre hatást gyakorol, ezért mint *neurohormon* is szerepel. A közepagy alsó részében jelentős mennyisége található, s az agy működéséhez meghatározott szerotoninkoncentráció szükséges. Ha mennyisége itt jelentősen csökken, úgy szellemi fáradtság lép fel. E vegyület szerepel az idegi impulzusok átadásában, s jelentősen befolyásolja az alvást és az érzelmi állapotot is. Érszűkítő is, a vérsavó tőle nyeri érszűkítő hatását azáltal, hogy vérérvadaskor a széteső vérlemezkékből a szerotonin felszabadul.

Ismeretes, hogy a szerotonin bontását a *monoamino-oxidáz* (MAO) enzim végzi, amely az oxidatív dezaminálással indol-acetsavvá oxidálja. Állatokon végzett kísérletekkel *Krueger* (5) munkatársaival megállapította, hogy a pozitív légköri ionok túlsúlya esetén a szervezetben nagyobbodik a szerotonin mennyisége, a negatív légköri ionok túlsúlya pedig a szerotonin szintjét jelentősen csökkenti. E csökkenéssel kapcsolatban észlelték, hogy nagyobbodott az állatok vizeletében az 5-hidroxi-indolacetsav mennyisége, amelyről már ismert volt, hogy a szerotonin oxidációs végterméke. E kísérletek alapján feltételezték, hogy a monoamino-oxidáz enzim működését a negatív légköri iontúlsúly serkenti, a pozitív aéroionok túlsúlya pedig gátolja. Ezt hosszadalmas kísérletekkel igazolták, ezt mások is megerősítették, ezért a légköri ionhatás általános mechanizmusának tekintik. A negatív töltésű iontúlsúly oxidációs életfolyamatokat segítő hatását még másik két *Krueger*-féle kísérlet is igazolja. Az egyik az, hogy a nagy negatív ionkoncentráció hatásának *in vitro* kített szövethomogenizátumokban a borostyánkósav-fumársavvá való átalakulása fokozódott, vagyis a légköri negatív ionok a *Szent-Györgyi-Krebs-féle* oxidációs körfolyamatnak egy lépését elősegítik. Ez a körfolyamat pedig bolygónkon az élet egyik energetikai alapja. A másik kísérlet arra mutat rá, hogy az ún. citokróm-c redukált formájának negatív aéroionokkal való kezelése jelentősen megyorsította annak oxidált formájává való átalakulását.

Az előbbi megismerések alapján néhány életjelenség esetében jól értelmezhetők a fronthatások tünetei mögött álló tényleges élettani folyamatok. Ezek az életfolyamatok az ideg ingerlékenységgel egyértelműen összefüggőknek mutatkoznak.

A prefrontális vagy a zivatar kitörése előtti időszak ideges feszültségeit, szorongásait az váltja ki, hogy ilyenkor a levegőben a pozitív ionok túlsúlyra jutnak, ez a túlsúly gátlóan hat a szervezet monoamino-oxidáz enzimjére, az nem képes bontani a szerotonint, ez a biogén amin felhalmozódik, s feszült idegesség lép fel. Ezt követi azonban a betörési front, hozza a negatív iontúlsúlyú levegőt, amely a monoamino-oxidáz enzim működését segíti. Ez az enzim a felesleges szerotonint indol-ecetsavvá oxidálja, ami salakanyagként a szervezetből kiürül, s az idegületben kellemes megnyugvás jelentkezik. Ehhez kapcsolódva a korábban felszökött vérnyomás is csökken. Ezzel karöltve a szív működés kissé alábbhagy, s a vérerek tágulnak, a vegetatív idegrendszer működése paraszimpatikus irányban tolódik el. Ezek lélektani kihatásai is nagyon jelentősek.

Meg kell jegyeznünk, hogy olyan helyeken, ahol a negatív aeroionok állandóan fölényben vannak, ott az emberekre a pozitív légköri ionok túlsúlya kedvezően hat. Ilyen területek főként Nyugat-Európából ismertek.

### *Az időérzékenység ellensúlyozása az iskolában*

Az iskolában a tanulók munkakészségét, kitartó figyelmét és általános magatartását az időjárás helyzet is többnyire jelentősen befolyásolja. Az egyéni reagálás milyensége és mértéke tekintetében igen jelentős lehet az a sajátság, amelyet vérmérsékletnek szokás nevezni. Az ide vonatkozó tapasztalatok tudományosan még nem eléggé kiértékeltek. Ennek az is a magyarázata, hogy az előbbiekből röviden bemutatott meteorobiológiai megismerések még nagyon fiatalok.

Nagy általánosságban azt lehet mondani, hogy az élénkebb természetű tanulók egy-egy ciklon közeledésekor, illetve prefrontális időszakban vagy átvonuló zivatar kitörése előtt felfokozott idegállapotba kerülnek, feltűnően izgatottá válnak, ahogyan mondani is szokás: nem találják a helyüket. Ilyen időjárás alkalmával óráközi szünetekben fokozottabb a mozgás, ugrálás, szaladgálás, amely agresszivitásba is átcsaphat, rendtelenséggé vagy veszekedéssé is fajulhat. Ilyenkor még az elismerten jóbarátok között is előfordulhatnak komoly „nézeteltérések”.

Mai ismereteink szerint, mindez főként avval hozható összefüggésbe, hogy az ilyen időjárás alkalmával mindinkább túlsúlyra jutnak a pozitív légköri ionok. A pozitív aeroionok viszont a monoamino-oxidáz enzimre inhibitoroként hatnak, e gátlás miatt a szerotonin nem bontódik, hanem inkább szaporodik, s fokozott ingerlékenységet, idegfeszültséget okoz. Ilyen jelenségek és folyamatok a szabad fön időszakában is jelentkehetnek. Az ilyen időjárás helyzetben a magasból lesikló légtömegek is pozitív légköri iontúlsúlyt idézhetnek elő.

A betörési front áthaladását követő posztfrontális időszakban a negatív légköri ionok juthatnak túlsúlyra, ez fokozza a monoamino-oxidáz enzim aktivitását, a kellenél több szerotinin indol-ecetsavvá oxidálódik, s az idegfeszültség megszűnik. Ilyenkor az élénk vérmérsékletűnek mondott tanulók is nyugodtan viselkednek, a tanuló-sereg a tanítási munkába aktívabban kapcsolódik be, a kérdésekre adott válaszok szabatosabbak, s az írásbeli munkákban a helyesírási hibák is ritkábbak. Megtörténhet azonban, hogy a légkör nagy mérvű negatív iontúlsúlya tartós, pl.: erősen elhúzódo posztfrontális időszakban, s ezáltal a szervezet szerotoninszintje annyira lecsökken, hogy a szellemi fáradtság tünetei jelentkeznek.

Erdemes elgondolkozni azon is, hogy az időérzékenység rövid ideig tartó bizony-

talankodásban, sőt, ritkán az önbizalom teljes hiányában is mutatkozhat. Régen magam is tanúja voltam egy olyan szigorlati vizsgának, amelyen a szinte magába roskadt szorgalmas hallgató arra kérte a vizsgáztató professzort, hogy engedje el őt egy elégtelennel, mert ő úgy érzi: nem tud semmit. A fülledt levegőjű, zivatar kitörése előtti időben a professzort is kezdte kínozni a reumája, ennek ellenére, mosolyogva mondta: „Üljön csak le kedves, majd meglátjuk, egyébként az elégtelen is osztályzati jegy, azért is meg kell dolgozni.” És a nyugodtan, szinte barátságosan feladott kérdésekre a vizsgázó kielégítően válaszolt, hamarosan visszanyerte önbizalmát, s jó érdemjeggyel távozott. A vizsgáztató tapasztalt, idős és tudós pedagógus volt, ismerte az időérzékenység tényét, tudta, hogy a zivatar előtti légköri helyzet a nagy szellemi erőpróbára való felkészülésben kimerült idegrendszerű hallgatóra olyan súlyosan hatott, hogy az benne a kétségbeesésben csökkentértékűség érzését, gondolatát váltotta ki.

A figyelem tartós lekötésének és az iskolai fegyelemnek leghatékonyabb biztosítéka a jól megszervezett és érdeklődést keltő foglalkoztatás. Az elérendő célon kívül azt is lássák a tanulók, hogy milyen hasznos a szorgalmas tanulással elért tudásbeli eredmény. Szükségtelen a tanulókat túlságosan sok házi feladattal agyonterhelni. A tanítási órát kell tartalmasan kihasználni a színvonalas egyúttaladás érdekében. Gondolkodást keltsünk a tanulóknban. Az általános iskola felső tagozatán pl. a házi feladatok legalább részben az órán tanultaknak az életben való önálló elgondolású alkalmazását is szolgálhatják.

Nagyon fontos az, hogy a tanítási órán minden tanuló figyeljen. Az időjárás olykor gátló hatása ellen találékonyan kell küzdeni. Hallottam olyan kiváló tanítóról, aki látva tanítványai figyelmének fokozódó hanyatlását, kinyitatta az ablakokat, s a tanulókkal szép dalokat énekelt. Az ilyen 1–2 perces hangulatváltással felfrissítette tanítványait, s figyelmüket egységessé formálta a további munkára. Ezen a téren az egyéni kezdeményezéseknek tág tere nyílhat, amelyen a tanító és a tanár valóban alkotóan működhet.

Az időérzékenység iskolai tanítási munkát gátló hatását a jövőben még műszeres segítséggel is ellensúlyozni vagy legalább mérsékelni lehet. Ide vonatkozóan sikeres kezdeményezés említhető a nyomdaipar vagy a postahivatali munka területéről. Szedőtermekben és távirószolgálati helyiségekben *légköri ionizátorokat* rendszeresítették, s ezek folyamatos vagy időszakos működtetésével *negatív aeroionokkal* dúsították a levegőt. Külföldi eredmények szerint, ilyen módon a nagy figyelmet igénylő nyomdai szedés vagy távirói munka biztonságosabban és gyorsabban végezhető. A tanteremben felszerelt aeroionizátorok segítségével az időérzékenység mint tanítást gátló tényező majd ellensúlyozható vagy mérsékelhető lesz. Persze, még a kísérletezésnek is alapfeltétele a biztonságos beszerelés és működtetés.

Az időérzékenység iskolai munkát gátló hatása tapasztalati tény, s ezt nem célszerű lekicsinyelni. Kétségtelen, hogy a légköri ionizáció élettani hatásai még csak részben feltártak, s az előbbieken összefoglalt meteorobiológiai megismerések is még nagyon fiatalok. A mostani bemutatásuk is elősorban azt szolgálja, hogy a pedagógiai és pszichológiai tapasztalatok minél alaposabb meteorobiológiai kiértékelésben részesüljenek.

## IRODALOM

- [1] Csizsevskij, A. L.: L'influence de l'inspiration d'air ionisé négativement ou positivement sur le pH du sang. — J. Phys. et Path. générale 35, 364–367, 1937.
- [2] Csizsevskij, A. L.: L'aeroionisation en médecine. Problemes de l'ionification. Voronyezs, 1954.
- [3] Israel, H.: Zur biologischen Wirkungsmöglichkeit luftelektrischer Faktoren. — Deutsch. Med. Wochenschr. 75, 202–205, 1950.

- [4] Kérdő, I.: Időjárás, éghajlat, egészség. – Medicina Kiskönyvtár 1–116, 1961.  
 [5] Krueger, A. P.–Reed, E. J.: Impact of small Air Ions, – Science 193, 1209–1213, 1976.  
 [6] Takáts, I.: Az orvosmeteorológia klinikai jelentősége. – A Magyar Meteorológiai Társaság II. Orvosmeteorológiai Tanfolyamának előadásai 51–54, 1956.  
 [7] Vasziljev, L. L.: The physiological mechanism of aeroions. – Amer. J. Phys. Med. 39, 1960.

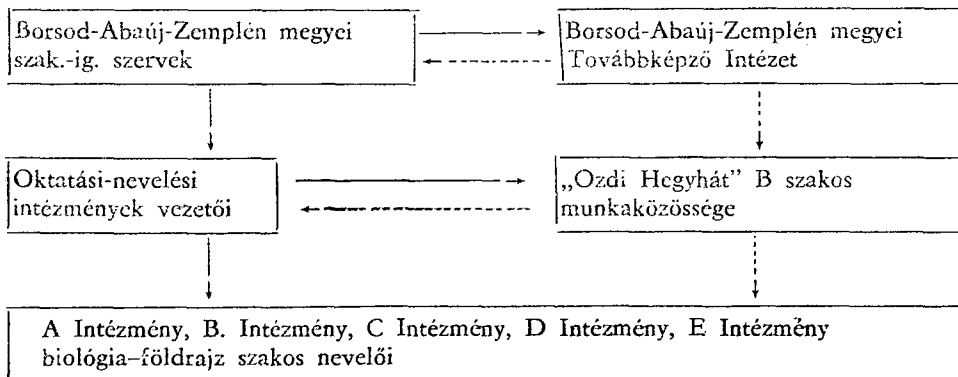
BARTA ALADÁR  
 Csernely

## Így is lehet újítani...

I. Az MSZMP KB 1972. június 15-i határozatában olvashattuk: „Ki kell alakítani a pedagógus-továbbképzés szervezett, vonzó, a legjobb szakemberek részvételével megvalósuló rendszerét. A továbbképzés formái igazodjanak az iskolai élet követelményeihez és a pedagógusok elfoglaltságához.”<sup>1</sup> A határozat megjelenése óta több mint egy évtized telt el. Az elmúlt évek alatt egyre növekedett a pedagógusok munkája iránt támasztott követelmény, s ez pedig az eddigiéknél jobb, magasabb színvonalú pedagógusképzést tesz szükségessé. Vitathatatlan tény, hogy eredmények is vannak, de sok még és főleg sürgős a tennivaló.

A nevelő-oktató munka eredményességét növelő új módszerek kidolgozására, illetve a meglévők gyorsabb propagálására, terjesztésére volna szükség. E vonatkozásban egyre nagyobb szerepet kapott (illetve kell kapnia) közoktatási területünkön is az iskolák közötti szervezeti innovációs formáknak. E szervezeti innovációs keretek között hoztuk létre – 8 évvel ezelőtt – kiskörzeti „B” szakos munkaközösségünket is. Az elmúlt időszak alatt, pedagógiai-szakmai munkaközösségünkben, igyekeztünk saját és mások oktató-nevelő munkáján ésszerűen újítani (helyenként alkotni) – úgy érezzük, eredménnyel.

Innovációs tevékenységünket az alábbi közoktatási rendszerben fejttük ki:<sup>2</sup> (BAZ\* megyei szintig ábrázolva).



→ utasítás, rendelkezés,

- - - - -> szakmai tanácsadás.