

A METEOROPÁTIA LÉNYEGE ÉS PSZICHOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

KISS ISTVÁN

I. BEVEZETÉS

A *meteoropátia* vagy *időérzékenység* létezéséről ifjúkoromban szereztem tudomást. Mint tanárképző főiskolai és egyetemi hallgató, tanúja voltam egy olyan vizsgának, amelyen a felsőbb évfolyamú hallgató szinte magába roskadva arra kérte a vizsgáztató LITKE AURÉL professzort, hogy engedje el őt egy elégtelennel, mert úgy érzi: most nem tud semmit ... A fülledt levegőjú délutánon a professzort is kínozni kezdte a reumája, de uralkodva magán mosolyogva mondta: „Üljön csak le kedves, majd meglátjuk, egyébként az elégtelen is osztályzati jegy, azért is meg kell dolgozni.: S a vizsgázóhoz tett kérdései bátorítón nyugodtak voltak, a vizsgázó hamarosan visszanyerte önbizalmát, kielégítően felelt, s nagy örömmel „jó” érdemjeggyel távozott. LITKE professzor tapasztalt, idős és tudós pedagógus volt, ismerte az időérzékenység tényét, tudta, hogy a *zivatar kitörése előtti időjárás a kimerült idegrendszerű ifjú emberre nagyon súlyosan hatott, s tudatában a kétségbeesítő csökkentértékűség érzését, gondolatát váltotta ki.* A jelek azt mutatták, hogy LITKE professzor maga is időérzékeny volt.

Tapasztalat, hogy az időérzékenység gyakran rövid ideig tartó bizonytalankodásban, ritkábban az önbizalom teljes hiányában is mutatkozhat. Az elmondottak is indítottak arra, hogy 1931 óta a meteoropátia problémakörével szívós kitartással foglalkoztam.

Régi tapasztalat, hogy az időjárás változásai olykor feltűnően befolyásolják az ember hangulatát, s még feltűnőbben az állatok eső előtti viselkedését. A légköri változások az életfolyamatokra hatnak, s ez többnyire a pszichológiai jelenségekben is tükröződik. E feltűnő jelenségeket a meteorológia és a meteorobiológia *időérzékenység* vagy *meteoropátia* kifejezésekkel illeti. Mivel az időérzékenység bizonyos jelei a növényvilágban is észlelhetők, javasoltam a meteoropátia fogalmának kiterjesztését az egész élő világra. Korábban (11) e fogalmat így határoztam meg:

„... *tágabb megfogalmazásban az időérzékenység az életjelenségekben bekövetkező feltűnő és hirtelen változások összessége, amelyek többnyire jól meghatározható időjárási helyzetekkel esnek egybe, illetve állanak összefüggésben.*” Az élőlények adott természetük szerint bizonyos mértékben *előre* jelzik az időjárás közeli megváltozását.

A régi pásztorok és földművelők komoly érdekből állandóan figyelték az időjárási változásokat, s az azokra reagáló állatok viselkedését. Ezek a régi néphagyományok éppen azért reálisak, mert a *jószágot és termést féltő aggodás szelektáló*

tényező volt, s csak azok a hagyományok maradtak meg és jártak szájról-szájra, amelyek komoly valóságallappal rendelkeztek. Ezek közül számos „regula” még ma is ismert. Bárki megfigyelheti, hogy eső előtt a legyek kellemetlenebbek, a lovak és szarvasmarhák ilyenkor különösen „legyesek”, a madarak élénkebbek, a fecskék igen alacsonyan, „földetszántóan” repkednek, az emberek „kedvetlenebbek”, „aluszékonnyabbak”, hamar elfáradnak, s az öregeket a reumás bántalmak fokozottabban kínozzák. A régi öregek arról is beszéltek, hogy időváltozás előtt a halálesetek és az öngyilkosságok is gyakoribbak. Az időérzékenység tényét a régi gondolkodó tudósok is ismerték. HIPPOKRATÉSZ, az orvostudomány egyik ókori megalapozója már több mint kétezer esztendővel ezelőtt tanította, hogy a „szelek járása” befolyással van bizonyos betegségek fellépésére és lefolyására.

Az időérzékenységre vonatkozó régi tapasztalatokat, az „*öreges tudományát*”, s magát HIPPOKRATÉSZT is hosszú időn át sokan megmosolyogták vagy kigúnyolták. Ma viszont már bizonyosan tudjuk, hogy e hagyományokban nagyon komoly tapasztalatok sűrűsödnek, mert ezeket a valóságból vonták ki a letűnt évezredek élesszemű névtelenjei...

Az időérzékenység jelenségeinek tudományosan alapú értékelésében döntő szerepű volt a meteorológia kifejlődése. A fizikus GUERRICKE feltalálta a légsúlymérőt, megállapította, hogy a levegő nyomása gyakran jelentősen változik, s felismerései alapján 1660-ban, elsőként a meteorológia történetében, vihar-előrejelzést is tehetett. GOETHE, a nagy német költő a tudományok terén is széles tájékozottságú volt. A meteorológia iránt különösen érdeklődött, s határozottan állította magáról, hogy „időérző”, előre megérzi az időjárás változását. Nagy drámai művében, a Faust-ban mondja, hogy a levegő nyomásváltozásainak játékszerei vagyunk. HOWARD LUKE, angol légkörkutató tiszteletére költeményt is írt.

Az orvostudománynak napjainkban egyik erősen fejlődő tudományága a *meteoropatológia*, amely az időjárás élettani hatásait, különösen a betegségek és az időjárás közötti összefüggéseket kutatja. Eszerint *meteoropata* az olyan egyén, akinek egészségére, élettani állapotára az időjárás nagy befolyást gyakorol. Kimutatták, hogy a meteoropátiát kiváltó időjárási helyzetekben az izgató élvezeti anyagok (koffein, nikotin) erősebb hatásúak. Ilyen légköri helyzetekben az egyéni sikertelenségek és lelki megrázkódtatások is sokkal súlyosabban hatnak, s néha öngyilkossággal végződnek. Ez a lélektani katasztrófa régen is ismert volt, s ezt PETŐFI, a *Téli világ* c. költeményében érdeklődést keltő céllal így fejezte ki: „Megölte valaki magát, / Az hozta ezt a rút időt.” – A „rút” idő kifejezés a meteoropátiát kiváltó légköri helyzetet jelenti.

Problémakörünkben élénk merednek a kérdések: melyek az időérzékenységet kiváltó légköri helyzetek, mik ezeknek a hatótényezői, milyen tünetekben nyilvánul az időérzékenység, s e tünetek milyen élettani folyamatok eredményei. Ezek rövid ismertetése után szólhatunk a meteoropátia pszichológiai vonatkozásairól, a fáradtság kérdéséről, s az időérzékenységet enyhítő műszeres próbálkozásokról.

II. A METEOROPÁTIÁT KIVÁLTÓ LÉGKÖRI HELYZETEK ÉS EZEK HATÓTÉNYEZŐI

Az időjárási helyzetek időbeli és térbeli kialakulását a meteorológiai jelzések alapján meg lehet állapítani, s ezekben keresni kell a meteoropátiát kiváltó kémiai vagy fizikai hatótényezőt, a *biotrop faktort*.

1. A meteoropátia légköri helyzetei

Az időérzékenység jelenségeit kiváltó légköri helyzetek a légtömegek mozgása révén jönnek létre. A *légtömegek* vagy *légtestek* horizontális kiterjedése nagy, átmérőjük az ezer kilométert is meghaladhatja, s felfelé belenyúlhatnak a sztratoszférába is. Egy-egy légtestben a fizikai sajátságok kb. azonosak, tehát bennük az időjárás is kb. azonos. A különböző sajátságú légtömegek egymás mellett keveredés nélkül elmozdulnak, s ebből az időjárási *ciklon* alakul ki, az ún. időjárási *frontokkal*. A ciklon elülső oldalán a meleg légtömeg-komponens, a melegszeletor felsiklik a hidegebb levegő lapos lejtőjén, s ennek földfelszíni határvonalát *felsiklási frontnak* vagy *melegfrontnak* nevezzük. A ciklon közeledését cirrusz felhők képződése jelzi, amelyek a látóhatártól felénk vonulnak, s felettünk áthaladnak. Ezután jönnek a lepelfelhők, majd a réteges felhők, s közben megered az eső, amely a felsiklási front áthaladásakor megáll. Ezt követően a melegszeletor mögötti hideg levegő betör a meleg levegő alá, azt a magasba emeli, s ez újabb esőzést eredményezhet. A ciklon hátsó oldalán levő földfelszíni határvonal a *betörési front* vagy *hidegfront*. Ha erősen fejlett, akkor *zivatarfrontnak* vagy *böe-frontnak* nevezzük. Ritkábban észlelhetők a *stacionárius* vagy *veszteglő-ingázó*, valamint az *okklúziós* vagy *záródott frontok*. Még ritkább a *magaslati frontátvonulás*, amikor a kétféle levegőkomponens a magasban ütközik össze.

A frontokhoz hasonló légmozgások még a *főn*, a *szabad főn* és a *szirokkó*. A *főn* vagy *bukószél* hegyvidéken (Alpok) gyakori. Az áramló levegő a hegyoldalon felsiklik (luv oldal), párája kicspódik, a levegő szárazabbá válik. A hegygerincen túli lejtőn a levegő lesiklik (lee oldal), s hőnyeresége révén feltűnően meleg, száraz, napsütéses időjárást okoz. A *szabad-főn* vagy *lesiklőfelület síkvidéken* jön létre, ezért síkvidéki főn is a neve. Anticiklonális helyzetű területek peremén jelentkeznek, s főn-jellegű időjárást okoz. A *szirokkó* prefrontális délies légáramlás, amely szubtrópusi meleg és nagy páratartalmú levegőt szállít hozzánk. A ciklon előoldalán főként ősszel és tavasszal jelentkeznek. Ismeretes, hogy frontok nélküli légtömegei is hatásosak lehetnek.

2. A légköri helyzetek hatótényezői

Eleinte a frontelmélet kialakulása nyomában az időérzékenységet egyszerűen a frontok hatására vezették vissza, s a meteoropátia kifejezés helyett gyakran a *frontopátia* elnevezést használták. Ennek alapján a felsiklási front átvonulása előtti ún. prefrontális időszak élettani tüneteit összefoglalóan prefrontális hatásokra vezették vissza. A betörési front átvonulása utáni posztfrontális időszak fiziológiai jelenségeit pedig a posztfrontális hatásoknak tulajdonították. *A frontok közvetlen hatását azonban mindezekig nem sikerült bebizonyítani, s a közvetlen fronthatás létét kétségessé teszi még az is, hogy frontok nélküli légtömegekben is észlelhetőek időérzékenységi tünetek.* E felismerés odavezetett, hogy konkrét kémiai és fizikai hatótényező feltárására indult a kutatás.

a) A kémiai hatótényező keresése

KESTNER elmélete a *nitrogén-oxidok* szerepére vonatkozik. KESTNER a főn-érzékenységben a nitrogén-oxid (NO) és a dinitrogén-oxid (N₂O) élettani hatását tételezte fel. E gázokat a felsőbb légrétegekben kétségtelenül ki is mutatták. Szerepük eleve ma sem tagadható, de általános hatásukat eddig nem sikerült kimutatni.

Az aran-elmélet felállítása CURRY nevéhez fűződik. CURRY a fronthatásokat az ózonhoz (O₃) hasonló, erősen oxidáló hatású anyaggal próbálta magyarázni. Ezt az anyagot *aran* néven különböztette meg. Szerinte a felsiklási frontot kicsiny, a betörési frontot nagy aran-koncentráció jellemzi. A felsiklási frontra és kis aran-koncentrációra érzékeny egyéneket W-típusúaknak (*warmfrontempfindlich*), a betörési frontra és nagy aran-koncentrációra érzékenyeket pedig K-típusúaknak nevezte (*kaltfrontempfindlich*). Szerinte az érzékenységbeli különbség tipológiailag is mutatkozik: a W-típusú egyének inkább piknikus, a K-típusúak pedig inkább aszténias jellegűek. Az elméletben több kérdés tisztázatlan maradt, s az aran kémiai azonosítása sem sikerült.

b) Fizikai hatótényező keresése

A légnyomás, a levegő hőmérséklete, páratartalma közvetlen hatásával az időérzékenység jelenségei nem magyarázhatók, viszont a levegő *elektromos* viszonyaira vonatkozó kutatások nagy sikerre vezettek. Röviden áttekintjük azt az utat, amelyen napjainkra kiterelblyesedett az időérzékenység légköri *ionos* vagy *aeroinos* magyarázata.

A légköri ionok keletkezése és szerepük felismerése

A légköri ionok semleges atomokból *keletkeznek* elektron kiválás vagy elektron beépülés révén. Elektronkiválással a semleges atomból *pozitív aeroion*, elektronbeépüléssel *negatív aeroion* keletkezik. A szükséges energia a légkör villamos kisüléseiből, esetleg kozmikus sugárzásból vagy radioaktivitásból származhat. A

különböző töltésű aeroionok egymást vonzzák, az azonos töltésűek egymást taszítják. Bolygónk negatív töltésű, ezért a pozitív aeroionokat vonzza, a negatív töltésűeket taszítja. Így a földfelszíni levegőben nyugodt időjárásakor a pozitív aeroionok száma valamivel mindig nagyobb. A kétféle légköri ion számarányát az *unipolaritási* tényező fejezi ki, amely a pozitív és a negatív légköri ionok hányadosa. Ez a legalsó légrétegben kiegyensúlyozott viszonyok között egynél nagyobb, felfelé haladva folyton kisebb lesz.

Az utóbbi néhány évtized kutatásai alapján ma az a vélemény, hogy az *időérzékenység kiváltásában legnagyobb szereplők a kisméretű légköri ionok*. Régi volt az a vélemény, hogy a gyógyhelyek kedvező klímája a légköri ionizáció következménye. A légköri ionizációt SZOKOLOV már századunk elején gyógytényezőnek tekintette. Megállapította, hogy *az emberre azoknak a területeknek a klímája kedvező, amelyeknek levegőjében a negatív légköri ionok vannak túlsúlyban*. Korábbi megállapítás volt az is, hogy *a főn levegőjében túlsúlyra jutnak a pozitív légköri ionok, s elsősorban ennek következménye a kellemetlen főn-hatás*. Ez utóbbi megismerések indították a kutatókat az aeroionizáció alaposabb tanulmányozására.

A légköri ionizáció kutatása terén CSIZSEVSZKIJ (2, 3), VASZILJEV (16), ISRAEL (8) és KRUEGER (14) értek el nagy eredményeket. CSIZSEVSZKIJ hangoztatta, hogy az élő szervezetek légzése, a biológiai oxidáció negatív aeroionokat kellő mértékben tartalmazó levegőt igényel. Kimutatta, hogy a pozitív aeroionok belégzése acidózist, a vér pH-értékének csökkenését, s az alkáli tartalék részbeni eltűnését okozza; negatív légköri ionokkal ellentétes hatást észlelt. Azok közé tartozott, akik aeroion-generátorokat is szerkesztettek. VASZILJEV (16) alapvető megállapítása volt, hogy a légköri ionok a tüdőn keresztül fejtik ki hatásukat. Be is igazolódott, hogy az aeroionok részben a tüdőben az idegvégződéseket ingerlik, részben a vérpályába kerülve adják át töltéseiket a test sejtszöveteknek. ISRAEL (8) a szabad légkör ionizálódását kutatta. Szerinte a légkörben lefelé irányuló elektromos áramlás létezik, ami leginkább az egyenlítő környéki erős zivatarokra vezethető vissza. *A zivatarok sok légköri iont termelnek*, ami halmozódva lefelé áramlik, s a troposzféra legalsó rétegében időérzékenységet okozhat. KRUEGER (14) állatokkal és növényekkel végzett aeroionizációs kísérleteket, s eredményei a légköri ionoknak az enzimekre gyakorolt hatása szempontjából úttörően alapvető jelentőségűek. KRUEGER eredményeiről a továbbiakban még több vonatkozásban is részletesen szólnunk.

III. IDŐÉRZÉKENYSÉGI JELENSÉGEK ÉS ÉLETTANI ALAPJAIK

A következőkben röviden áttekintjük azokat a tüneteket, amelyek határozottan az emberi időérzékenység jelenségkörébe tartoznak. A továbbiakban ezeket kell magyarázni az élettannak a légköri ionizáció terén eltért legújabb kutatási eredményeivel.

1. Az ember időérzékenységi jelenségeinek áttekintése

Az emberi időérzékenység nagyon sokféle formában nyilvánulhat, s ezeket kezdő fokon történő megközelítésre a következő két csoportba célszerű sorolni: a) Külső, viselkedésbeli jelenségek, b) A szervezet életfolyamataiban végbemenő történések, tünetek.

a) Külső viselkedésbeli jelenségek

Az emberi viselkedés személyiség szerinti változatosságában a légköri történések menete sokszor jól felismerhetően tükröződik. A teljesítőképesség, a figyelem, a gondolkodás, az akarat, az emlékezés, az érzelem és a képzelet azok a pszichológiai kategóriák, amelyekben az időjárási változások sora eléggé tanulmányozható. A felsiklási front átvonulása előtti prefrontális időszakban és a fön-járás idején a teljesítőképesség erősen csökken, a figyelem elernyed, a gondolkodás nehézkes, az akarat a szokottnál jóval gyengébb, az emlékezőképességben sok a „kihagyás”, a képzelet ellanyhul, „kifakul”, s az érzelemvilág szélsőségesen csapongóvá válhat. Az előbbieken felsorolt külső viselkedésbeli jelenségekről a pszichológiai és pedagógiai-pszichológiai-vonatkozások elemzésekor még részletesen szólnunk.

b) Az időérzékenység tünetei az életfolyamatokban

Az időérzékeny ember életfolyamatainak nyomkövetésében a meteorobiológia és a meteoropatológia még csak a kezdet fokáig jutott. Ennek egyik jelentős oka az, hogy az ember élettani és pszichológiai történéseit az időjárással, tehát a szabad légkör történéseivel kell egybevetni, s ez nemcsak áldozatos kutatómunkát, hanem eléggé bonyolult szervezőtevékenységet is igényel. A másik jelentős okot abban kell látnunk, hogy alapvető kísérleti vizsgálatok többnyire csak állatokon végezhetőek.

Az emberélettani folyamatok menetét eddig elsősorban az időjárási frontokkal vetették egybe. Hazánkban e téren KÉRDŐ ISTVÁN orvostanár végzett áldozatosan megfeszített kutatómunkát (10). Kiterjedtebb vizsgálatok a két leggyakoribb frontfajtára, a felsiklási és a betörési frontra vonatkozóan történtek. Erről röviden az 1. táblázat nyújt áttekintést. Ez a szakirodalomból általánosítható kép, ezért az időérzékenységi ritka eltéréseket nem veheti figyelembe. Ezért itt megjegyezzük, hogy az emberek túlnyomó többségére az a kedvező légköri állapot, amelyben a negatív légköri ionok túlsúlyban vannak. Ritka kivétel, hogy egyes emberekre az olyan időjárási helyzet kedvező, amelyben a pozitív aeroionok jutnak túlsúlyra.

Már több alkalommal is (1, 11) rámutattam arra, hogy az időjárás változásával párhuzamosan többféle élőszervezetet kellene vizsgálni. Ezzel lenne eldönthető, hogy a változatos időérzékenységi jelenségek milyen időjárási helyzetekben jelentkeznek. Ezért 1955–56-ban az élővilág két oldalának és egyben az organizációs szintek két

végletének egyidejű vizsgálatát valósítottuk meg. BENKŐ SÁNDOR és CSAPÓ GÁBOR orvostanárok a szegedi Orvostudományi Egyetemen az emberi eozinofil sejtek számbeli ingadozását vizsgálták, magam pedig az egysejtű növényi mikroszervezetek tömegtermelésének kialakulását kutattam. Kitűnt, hogy frontjárásos időszakokban az eozinofil sejtek száma gyarapodott, s az egysejtű algák tömegtermelési is jelentkeztek, vagy kialakulásuk megkezdődött. E vizsgálatokból (1) kitűnt, hogy helyes PETERSEN és BERG (15) még 1933-ban közölt megállapítása, miszerint az időjárás tényezők a leukocita-, illetve az eozinofil-sejtek számában jelentős ingadozásokat hoznak létre. A szegedi I. sz. Belgyógyászati Klinikán 1955–56-ban végzett vizsgálatok arra az érdekes eredményre vezettek, hogy a felsiklási frontokhoz kapcsolódva az eozinofil sejtek száma nagyobb mértékben gyarapodott, mint a betörési frontok nyomában. *A sejtszámgyarapodás nemcsak a frontjárásos időszakokban volt észlelhető, hanem a szirokkó-jellegű beáramlás és a szabad fön (lesiklófelület) alkalmával is.* Megjegyezhetjük még, hogy az 1. táblázat szerint a felsiklási front hatásai ellentétesek a betörési front hatásaival. Persze egyéni különbségek ritkán előfordulhatnak.

2. Az időérzékenység magyarázása a légköri ionizáció kutatási eredményeivel

Viszonylag régóta ismert, hogy a fön-időszak levegőjében túlsúlyra jutnak a pozitív légköri ionok. A felsiklási frontok levegőjére ugyancsak a pozitív aeroionok túlsúlya jellemző, a betörési frontok levegője viszont több negatív légköri ionot tartalmaz. CSIZSEVSZKIJ közlése nyomán ismert, hogy a pozitív aeroionok belélegzése acidózist, a vér pH-értékének csökkenését idézi elő, vagyis a felsiklási front és a fön hatására acidózis kezdődik. Ez összhangban áll STRASSBURGER észlelésével, amely szeint a fön kitörése előtt a tengerimalac vizelete savanyú kémhatású, a fön elmúltával lúgossá válik. A fön idején a vérben acidózis lép fel, s így a kiválasztott vizelet is savanyú kémhatású.

Felmerül a kérdés: miként idézi elő a légköri ionizáció az időérzékenység jelenségeit az embernél, az állatoknál és a növényeknél? Minden élőlény a maga természete szerint időérzékeny, az élővilág azonban egységes származású, így az élő test biokémiai és biofizikai történései nem különbözhetnek nagyon egymástól. Ezért többet lehet mondani az élővilág egyes nagy csoportjait összekapcsoló megegyezésekről, mint azokról az eltérésekről, amelyek azokat egymástól szétválasztják. Az élőlények alapvető vegyületei a *fehérjék*, amelyek *aminosavakból* épülnek fel. A *triptofán* nevű aminosav növényben, állatban, emberben egyaránt előfordul. Az életfolyamatok végbemenetelét nagyhatású biokatalizátorok, az *enzimek* segítik elő. Minden élőlény átöröklését irányító *nukleinsavak bázisvegyületeinek* száma összesen 5.

A felsiklási és betörési frontok emberélettani hatásai

Sor- szám	Az élettani jelenség vagy élettani folyamat megnevezése	Időjárási frontok	
		Felsiklási (meleg) front	Betörési (hideg) front
1.	Az élettani hatás jelentkezési ideje	Felsiklási front átvonulása előtt: prefrontális hatás	Betörési front átvonulása után: posztfrintális hatás
2.	Az ideg ingerlékenység mértéke	fokozódik	csökken
3.	A vegetatív idegrendszer működési iránya	eltolódás szimpatikus irányban	eltolódás paraszimpatikus irányban
4.	Pulzusszám	nagyobbodik	csökken
5.	Vérnyomás	nagyobbodik	csökken
6.	Az anyagcsere üteme	fokozódik	csökken
7.	A vér pH-értéke	csökken (acidózis)	növekedik (alkalózis)
8.	A vér Ca^{++} szintje	emelkedik	süllyed
9.	A vér K^+ szintje	süllyed	emelkedik
10.	A vérsejtsüllyedés sebessége	fokozódik	csökken
11.	A fehérvérsejtek száma	nagyobbodik	csökken
12.	Az eozinofil sejtek száma	többnyire igen nagy	többnyire kisebb
13.	Gyulladás hajlam	fokozódik	csökken
14.	Görcshajlam	csökken	fokozódik

Az időérzékenység és a légköri ionizáció közötti összefüggésre vonatkozóan az elsődleges kérdés ez: *miként hat az aeroionizáció az enzimek működésére?* Helyünk szűk volta miatt erre csak a szempontunkból legfontosabb vegyület, a szerotonin kísérleti vizsgálata kerül ismertetésre.

A szerotonin vagy 5-hidroxi-triptamin (5-HT) alkaloid-jellegű vegyület, a triptofán aminosav származéka. Az emberi szervezetben és az állatvilágban egyaránt megtalálható, néhány növényből is kimutatták. Nagyhatású biogén amin, neurohormon, az idegrendszer működésében alapvető jelentőségű. Bioszintézise az agyban megy végbe, a középgagy alsó része jelentős mennyiségben tartalmazza. Szerepének összefoglalása a következő:

1. Az agy működése meghatározott szerotonin-koncentrációt igényel. Mennyiségének jelentős csökkenése szellemi fáradtságot idéz elő. 2. Közreműködik az idegi impulzusok átadásában. 3. Befolyásolja az alvást. A szerotonin mennyiségi ingadozása az alvásban, mint a központi idegrendszer alapvető működési állapotában zavarokat idéz elő. 4. A szerotonin az érzelmi állapotot is befolyásolja. 5. A szerotonin érszűkítő hatása is. A vérsavó tőle nyeri érszűkítő hatását; vérárvadáskor a vérlemezkék szétesnek, s a szerotonin felszabadul.

A szerotonin alapvető idegrendszeri szerepét használta fel KRUEGER (14) annak a titoknak a feltárására, hogy a légköri ionok hogyan képesek hatni valamely enzim működésére. Munkatársaival állatokon végeztek kísérleteket. Kitént, hogy *a levegő kisméretű pozitív ionjainak túlsúlya esetén a szervezetben nagyobbodik a szerotonin mennyisége, a légkör negatív ionjainak túlsúlya pedig a szerotonin szintjét jelentősen csökkenti. E csökkenéssel párhuzamosan észlelték, hogy nagyobbodott az állatok vizeletében az 5-hidroxi-indolecetsav mennyisége, amely a szerotonin oxidációs végtermékeként képződik. Ismerték azt is, hogy a szerotonin bontását az élővilágban eléggé elterjedt monoamino-oxidáz (MAO) enzim végzi, amely azt oxidatív dezaminálással hidroxí-indolecetsavvá alakítja. Ez utóbbi pedig a növényvilágban nagyszerepű növényi hormon, az auxin egyik változata. E kísérletek alapján KRUEGER feltételezte, hogy a monoamino-oxidáz hatását a negatív légköri ion-túlsúly serkenti, a pozitív légköri ionok túlsúlya pedig gátolja. Ez hosszadalmas kísérletek során be is igazolódott. Ezeket a nagyjelentőségű eredményeket KRUEGER „Az ion-hatás szerotonin hipotézise” elnevezéssel foglalta össze.*

KRUEGER másik két kísérlete is bizonyítja, hogy a légkör negatív ionizációs túlsúlya az oxidációs életfolyamatokat elősegíti. Éspedig: *1. A nagy negatív légköri ionkoncentráció hatásának in vitro kitétt szövet-homogenizátumokban a borostyánkősav fumársavvá váló átalakulása fokozódott, vagyis a negatív aeroionok az un. citrát-ciklusnak vagy Szentgyörgyi-Krebs-féle oxidációs körfolyamatnak egy lépését elősegítik. Ez a körfolyamat pedig az egész élővilágban a legfontosabb energiát nyújtó történés. 2. A citokróm-c redukált formájának negatív légköri ionokkal való kezelése meggyorsította annak oxidált formájává váló átalakulását.*

IV. AZ IDŐÉRZÉKENYSÉG PSZICHOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

Az előbbieken láttuk, hogy mai ismereteink szerint az időjárás helyzetek hatótényezői között a légköri ionizáció az a fizikai tényező, amely az időérzékenység esetében az életfolyamatokat legdöntőbben befolyásolja. Már a régebbi meteorológiai észlelések megállapították, hogy az *idegingerlékenységre* a két leggyakoribb időjárás front ellentétes hatású. A *felsíklási front* alkalmával az idegingerlékenység fokozódik, gyorsabban ver a szív, nagyobb a pulzusszám. A *betörési front* hatására viszont az idegingerlékenység csökken, a szív nyugodtabb lesz, kisebb a pulzusszám. A főn, s a mi vidékünkön gyakori rokona, a *szabad- főn* jelentkezése kb. olyan

hatású a szervezetre, mint a felsiklási front előtti prefrontális időszak. *Zivatar kitörése* előtt az idegingerlékenység ugyancsak fokozott, az idegéletteni állapot kb. megegyezik a felsiklási front, illetve a fön és a szabad-fön időszakában tapasztalattal. *Ezeket az idegéletteni állapotokat az váltja ki, hogy a levegőben túlsúlyra jutnak a pozitív légköri ionok, ez pedig gátlóan hat a szervezet monoamino-oxidáz enzimjére, az nem képes bontani a szerotonint, amely az agyban tovább szintetizálódva hamar felhalmozódik a szervezetben, s az időérzékeny embernél ideges feszültséget vált ki. A ciklonban azonban a felsiklási frontot hamarosan követi a betörési front, amely hozza a maga negatív ion-túlsúlyát, amely viszont a monoamino-oxidáz enzim működését serkenti. A MAO-enzim a felesleges mennyiségű szerotonint 5-hidroxi-indolecetsavvá oxidálja, ez mint salakanyag a veseműködés révén a szervezetből kiürül, s az idegéletben kellemes megnyugvás válik uralkodóvá.* Ehhez kapcsolódva a szív működés nyugodtabb lesz, a pulzusszám kisebbé válik, a vérerek tágulnak, a vegetatív idegrendszer működése paraszimpatikus irányban toódik el. Ezekhez kapcsolódnak a lélektani hatások, amelyek az időérzékeny embernél ugyancsak feltűnőek.

Arra vonatkozóan, hogy az életfolyamatok miként függnek össze a lélektani jelenségekkel, legcélszerűbb a *figyelem mibenlétét, változásait* elemezni. A figyelem változásai ugyanis feltűnők, jól szemlélhetők, s ami ugyancsak fontos: műszeresen, encelográfiás felvételekkel is jól ellenőrizhetők. A figyelem nagy fontossága abban rejlik, hogy a tudat értelmi, érzelmi és akarati működését egyaránt átszövi, a külvilág ingereiből szelektálva a legszükségesebb információkat felveszi, azokat feldolgozza, s ezáltal a tudat működését egy meghatározott jelenségre vagy tárgyra irányítja. *Az időjárás helyzet legfontosabb hatótényezői: a légköri ionizáció gyakori változásai nagymértékben befolyásolhatják azt, hogy a figyelem miként létesít kapcsolatot a tudat és a tárgy, a megismerő alany és a valóság, az emberi személyiség és a környezett között.*

A légköri ionizáció pozitív vagy negatív túlsúlya nagy befolyást gyakorolhat a figyelem élettani alapjára, amelyet ma *kölcsönös indukció* kifejezéssel szokás jelölni. Az agykéreg ingerületi gócnak sejtjei energiát vonnak el a mellettük levő sejtektől vagy sejtcsoportoktól, ezáltal tevékenységük fokozódik, az energiában szegényebbé váló sejtek csoportjai pedig tevékenységükben alábbhagynak, vagy teljes mértékben gátlás alá kerülnek. Hogy ez az energiaelvonás hogyan és mikor történik, abba a felsiklási front pozitív ionizációs túlsúlya, illetve a betörési front levegőjét uraló negatív ionizációs túlsúly nagymértékben beleszólhat. Az ingerületi góccok fokozott működése fokozott energiafogyasztással jár, az utóbbi pedig fokozódó anyagcserét, fokozott lebontást, nagymérvű disszimilációs folyamatot igényel. A fokozódó disszimiláció pedig szaporább légzéssel, azaz nagyobb mérvű oxigénfogyasztással jár. Ezt a fokozott oxidációs folyamatot a negatív légköri ion-túlsúly jelentősen segíti, a nagyobbodó pszichológiai tevékenységhez kellő mértékben energiafelszabadulás

nyújt. Mindez nagy jelentőségű a *formáció retikulárisra* nézve, mivel ez az idegrendszer egyik legfontosabb tónus-szabályozó centruma.

A figyelem működését keltő ingerület nemcsak az agyvelőt, hanem a gerincvelőt és a vegetatív idegrendszert is befolyásolja. A *vegetatív idegrendszer* a belső szerveket idegzi be, a vegetatív szabályozást végzi. Benne a *szimpatikus idegrendszer* feladata a belső miliő állandóságának biztosítása a *paraszimpatikus idegrendszer* pedig működésével a szervezet energiatartalékait halmozza, tárolja, s a szervezetet óvja a túlzott igénybevételtől. Ismeretes, hogy a szimpatikus idegrendszer és a paraszimpatikus idegrendszer a legtöbb szerv esetében antagonistá hatást fejt ki. Kérdés, hogy ezt az antagonizmust mennyiben befolyásolhatja a légköri ionizációban jelentkező ellentét: a pozitív légköri ionok, illetve a negatív légköri ionok túlsúlya. A figyelem erősödése olyan izgalmat kelt, amely az agykéreg alatti részekre is áterjedhet. Ezt a légzés meggyorsulása, a nagyobb pulzusszám, a gyorsabb vérkeringés jelzik. Többnyire jelentkezik a gyomor fokozottabb működése és a belső kiválasztás gyorsulása is. Ez utóbbiak a felsiklási front átvonulásakor észlelhetők.

A figyelem *erőssége és tartóssága* általában egyénenként jellemző sajátosság. Azokat az egyéneket, akik egy-egy tárgyra vagy jelenségre erősen és tartósan képesek figyelni, a pszichológiában *koncentrált* figyelmű embereknek nevezzük. Az ún. *dekoncentrált* figyelmű emberek erre nem képesek. Olykor azonban a koncentrált figyelmű egyéneknél is változás következhet be, különösen az *időjárás megváltozása* előtt. A *felsiklő front átvonulása előtti prefrontális időszakban* vagy *szabad-főn jelentkezése alkalmával a koncentrált figyelmű, de időérzékeny emberek ideiglenesen dekoncentrált jelleget mutathatnak, mert ilyenkor az agykéreg ingerületi gócaiban az energiával való ellátottság kisebb fokú. Erre vezethető vissza az a jelenség, hogy időjárási frontokkal megzavart időszakokban a nem időérzékeny és gondosan cselekvő emberek figyelme is nagyon ingadozóvá válhat. Ilyenkor az időérzékeny emberek esetleg „megfeledkezhetnek” még arról is, hogy az előző másodpercekben mit és hogyan cselekedtek. Az ún. „szórakozottság” is gyakran időérzékenységi jelenség.*

Az időérzékenység jellegzetes eseteként említem még 1932 tavaszáról. Tudományos témáiban elgondolkozva haladt munkahelyére egy szegedi professzor. Vele szemben délies szél fújt, rá akart gyújtani, de a szél a lángot kétszer is elfújta. Hátat fordított a szélnek, így a rágyújtás sikerült. Gondolataiba belemélyedve haladt tovább *előre*... Gondolataiból akkor ébredt fel, amikor lakása elé érve felesége elcsodálkozva fogadta. „Persze...persze” – mentegetőzött. „Rágyújtáskor a szélnek hátat fordítottam.” A délies szél prefrontális szirokkó lehetett, s ez az eléggé időérzékeny professzornál erős feledékenységet okozott.

Az ember *értelmi, érzelmi, és akarati* világára az időjárás változásai különböző hatásokat gyakorolhatnak. E hatások a frontátvonulásokkal megzavart ciklonális-depressziós időjárási helyzetekben az időérzékeny embernél igen feltűnően jelentkeznek, de a nem időérzékeny embernél is bizonyos jelek olykor észlelhetők. Az *értelmi világból* főként a *gondolkodás* és az *emlékezet* jelenségei említendőek. A *gondolkodás* bármennyire is az emberi megismerés legmagasabb rendű formája, az időváltozás kezdetekor, pontosabban: a felsiklási front átvonulása előtti prefrontális

időszakban, az időérzékeny embernél lassú és nehézkes, a fogalmi különbségtétel vagy a következtetés felületes, bizonytalan. Viszont a betörési front átvonulása utáni posztfrontális időszakban a gondolkodás könnyedebb, a fogalmi különbségtételben és a következtetésben bizonytalankodás kevésbé mutatkozik. Időváltozás előtt az emlékezet is a gondolkodáshoz hasonlóan alakul. A felsiklási front átvonulás előtt, részben az átvonulás alatt is az emlékezet nehézkes, gyakran „kihagy”, viszont a betörési front átvonulása utáni posztfrontális időben normálisan működik. Arra lehet következtetni, hogy az ún. emléknyom, az engram, amely a konkrét észlelés alkalomával az idegrendszerben mint szerkezeti változás keletkezik, a ciklon előtti prefrontális időszakban nem teszi lehetővé az emlékkép megjelenését, a betörési front után viszont az emlékkép valamilyen módon jelentkezik.

A felsiklási front átvonulása előtti időszakban a gondolkodásban és az emlékezésben egyaránt zavarok jelentkeznek, a betörési front átvonulása utáni posztfrontális időszakban zavarok nincsenek. Mi lehet mindennek az oka? Mai ismereteink szerint e jelenségek meteorobiológiai és energetikai alapokon azzal magyarázhatók, hogy a felsiklási front levegőjében a pozitív légköri ionok vannak túlsúlyban, s ez akadályozza a szervezetben a biológiai oxidációs folyamatokat. Akadályozza pl. a monoamino-oxidáz enzim működését, miáltal ez az enzim nem képes oxidálni a szerotonint, így energia nem juthat az idegműködés számára. A betörési front átvonulása utáni posztfrontális időszak levegőjében a negatív aeroionok túlsúlya található, s ez a túlsúly a monoamino-oxidáz enzim működését segíti. Megvalósulhat tehát a szerotonin oxidációja, s ez az oxidációs folyamat energiát juttat a pszichológiai folyamatok részére, a gondolkodáshoz és az emlékezéshez egyaránt.

Az emberi érzelmvilág történései a lélek minden működési területét átszövik, s alapvetően motiváló, cselekvésre készítő szerepűek. GERÉB GYÖRGY szerint (6) „Az érzelem a személyiség szubjektív állapotát és a környezethez, az őt körülvevő veltséghez való viszonyát fejezi ki, alapvetően közvetlen átélés formájában.” Ismeretes, hogy az emocionális folyamatok azáltal jönnek létre, hogy az idegingerület az agykéreg alatt levő központokra áterjed. Az érzelmek kialakulásában a vegetatív idegrendszer és a belső elválasztású mirigyek is szerepelnek. Az *érzelmek csoportosítása* több szempontól történhet. A pszichológiában néhány kutató *magasabbrendűnek* tekinti a következő érzelmeket:

1. *Intellektuális érzelmek.* Jóleső érzelmekkel tölthet el bennünket egy-egy új felfedezés, vagy egy új összefüggés felismerése.

2. *Esztétikai érzelmek.* A szépség érzelmét keltheti bennünk egy természeti táj, egy képzőművészeti alkotás vagy szépirodalmi mű.

3. *Erkölcsei-morális érzelmek.* Erkölcsi értékek felismerése, terjesztése, különösen azok átélése morális érzelmeket keltenek. Pl a közösség érdekeinek az egyéni érdekek fölé helyezése. Jelentéktelennak látszó mindennapi példa: Az úttest zebra-csikján magunk előtt átengedünk egy zsúfolásig telt autóbust. Hasznos azért is, mert így az autóbusz kevesebb benzint fogyaszt, kevesebb égéstermékkel rontja városunk levegőjét. Ezzel is alávetjük magunkat a sokaság érdekeinek.

Az érzelmi állapotok szerint megkülönböztethetők a hangulat, a szenvedély és az indulat.

1. *A hangulat.* jelentős mértékben függ az idegrendszer állapotától és típusától, s nagymértékben befolyásolhatja az időjárás milyensége is. A folyton dörgő égiháború a körülöttünk csattogó villámokkal, vagy szép csendes nyári estén a csillagos ég káprázata a végtelen Világmindenség létezésére, s egyben parányvontunkra emlékeztet, figyelmeztet ... De a légkör fokozott ionizációja is nagymértékben befolyásolja ilyenkor az időérzékeny vagy nem időérzékeny idegrendszerünket.

2. *A szenvedély.* Erős, tartós érzelem és akarat vezeti. Magasrendű szenvedélynek nevezhető pl. a hivatás szeretete, lealacsonyító és nagyon káros viszont a makacs alkoholizmus.

3. *Az indulat.* Főként az agykéreg alatti részek aktivizálódása révén a gyors, túlfűtött érzelmi történések jellemzik, s az indulatos egyént meggondolatlan tevékenységhez vihetik. Az időjárás helyzet, s különösen a légköri ionizáció pozitív vagy negatív túlsúlyának gyors változatossága nagy befolyást gyakorolhat az idegrendszerre. Különösen vonatkozik ez az emberi pszichikumnak arra a jelenségcsoportjára, amelyet *vérmérsékletnek* nevezünk. Ezért erről részletesebben kell megemlékeznünk.

Az indulat és az általa kiváltott viselkedés vagy cselekvés jellemzi az emberi pszichikumnak azt a sajátosságát, amelyet vérmérséklet, temperamentum kifejezéssel illetünk. Már az ókori gondolkodók, tudósok, különösen GALENOSZ és HIPPOKRATÉSZ megfigyelték, hogy az érzelmi élet irányította viselkedés és cselekvés olykor feltűnően különbözik, s e különbségeket a testi nedvek (sárga és fekete epe, nyál, vér) eltérő keveredési arányával magyarázták. HIPPOKRATÉSZ valószínűleg gondolt arra is, hogy ezek a feltűnő érzelmi-indulati jelenségek a „szelek járásával”, az időjárás változásaival kapcsolatban állanak. A sértésig erős kifakadásokat ma is „epés” jelzővel illeti a népies szóhasználat, s az is megfigyelhető, hogy az ilyen indulatos kifakadások különösen az időjárás frontokkal megzavart időszakokban gyakoriak.

Időjárás vonatkozások említésével röviden jellemezzük a ma is megkülönböztetett vérmérsékleti típusokat.

1. *Kolerikus típus.* A gyors érzelmi reakciók, a felfokozott és tartós indulatosság jellemzi. Lelkesedése és haragja egyaránt tartós. Érzelmait, indulatait olykor meggondolatlan cselekedeteivel is kifejezi, levezeti. Általában türelmetlen. E kedvezőtlen sajátosságai különösen időváltozás előtt, a felsiklási front átvonulása előtti prefrontális időszakban nagyon feltűnőek. A „nehéz” emberek közülük kerülnek ki.

2. *Szangvinikus típus.* Érzelmi reakciói általában gyorsak, de nem tartósak. A sikereknek könnyen, olykor elragadtatással örül, a kudarcok hamar, néha a felháborodásig elkeserítik. Az öröm vagy a bánat nála nem tart sokáig. E típusra szokásos a „szalmaláng” jellemzés. E szélsőséges jellegek ugyancsak időváltozás előtti prefrontális időszakban fokozottak.

3. *Melankolikus típus.* Zárkózott, visszahúzódnó, gyakran lehangolt, szomorúságra hajlamos lelkületű. Érzelmi reakciói általában lassúak és tartósak. Úgy látszik, hogy lehangoltságuk főként a felsiklási front átvonulása előtt jelentkeznek. Egy önmagát figyelő ember elmondta nekem, hogy gyakran búskomor, s ez a búskomorsága időváltozás előtt szinte az „önutálatig” fokozódik. (E szokatlan kifejezést ekkor hallottam először.)

4. *Flegmatikus típus.* Érzelmi élete szegénynek mondható. Kevésbé tud örülni, s kevésbé bánkódik. Érzelmek lassan alakulnak ki, nem válnak erőssé és nem is tartósak. Arcán sem öröm, sem feldúltság nem látható, eléggé egykedvű, s gyakran unatkozik. Általában zárkózott. A szinte feltűnően csendes egykedvűség e típusnál is elsősorban időváltozás előtt jelentkezik.

A pszichológiában az a vélemény alakult ki, hogy a temperamentum négy ismertetett típusa között sokféle átmenet létezik, tiszta típus nincs, s többnyire csak valamelyik típus túlsúlyáról lehet beszélni. A temperamentum a személyiséggel összefügg, a személyiség fejlődésével a temperamentum is változik. Az is tapasztalható, hogy a vérmérséklet ifjúkorban bizonyos mértékig szangvinikus, idősebbé válva pedig a melankólia felé hajló. DOMJÁN KÁROLY (5) azt is említi, hogy a temperamentum bizonyos határokon belül kapcsolatban áll a földrajzi és éghajlati tényezőkkel is. Eszeint „... a déli népek között több a szangvinikus, az északiak között több a melankolikus.” A természetes kiválogatódás alapján ez is lehetséges. Az pedig bizonyos, hogy a konkrét légköri állapot, az időjárás helyzete bizonyos temperamentum-jellegek fokát alapvetően befolyásolja. *A kolerikus és a szangvinikus egyének érzelmi-indulati reakciói felsiklási front, illetve a fön és a szabad-fön idején erősen felfokozódnak, ami enyhébb esetben nagyfokú izgalomban, türelmetlenségben, szélsőséges esetben már bűncselekményben is végződhet.* Erre vonatkozóan DALMADY ZOLTÁN orvosprofesszor írja 1929-ben (4) „... a fön-járta vidékek joggyakorlata a fön idején esett deliktumokat megkülönböztetve bírálja.” A fön-jellegű szelek mindenütt sok kellemetlenséget okoznak. Ilyenek az Egyesült Államokban a Sziklás-hegység területén, főként a keleti lejtőkön a *chinook*, Egyiptomban és Izraelben a *khamzin*, a *sharavc*, a Földközi tenger és az Adria mentén a *szirokkó*, amely olykor hazánkban is érezteti hatását.

Korábban is ismert volt, s az 1. táblázatban is szerepel, hogy a felsiklási front idején az ideg ingerlékenység fokozódik. Hasonló, de még erősebb hatásúak a *fön* és a fön-jellegű szelek. Mai ismereteink szerint e hatások azzal magyarázhatók, hogy a felsiklási front és a fön-jellegű szelek levegőjében túlsúlyra jutnak a pozitív légköri ionok. A pozitív aeroionok túlsúlyra jutása pedig a biológiai oxidációban szereplő enzimek működésére gátlóan hat, az energiát nyújtó disszimiláció erősen csökken, ezért a folyton termelődő szerotonin erősen felszaporodik, s ez az idegületben nagy feszülteket okoz.

V. A FÁRADTSÁG ÉS AZ IDŐJÁRÁS

Az időjárás az ember munkavégzésére is nagy hatást gyakorol, a fáradtság érzése kiváltásában gyakran szerepel. A fáradtság lényegét GERÉB GYÖRGY (7) így határozza meg: „Fáradtságon általában olyan élettani állapotot értenek, amely valamilyen fizikai vagy szellemi tevékenység következtében lép fel, az energetikai anyagok nagymértékű felhasználásával jár; eredményeképpen az ember munkavégző képessége, ennek megfelelően teljesítőképesége is csökken.” Ez a meghatározás az energetikai anyagok szerepének hangsúlyozása révén korszerű, s a további megismeréseknek is elősegítője. Az energetikai anyag *szero-tonin* néven már napjainkban is ismeretes.

A szerotonin, kémiai nevén 5-hidroxi-triptamin (5-HT) néhány növényből is ismert, s az előbbiekben láttuk, hogy az ember és az állatok szervezetében sok élettani szerepet tölt be, nagyhatású biogén amin. Bioszintézise az agyban történik, így visszapótlódása megfelelő körülmények között mindig biztosított. Ismételtlen hangsúlyozzuk: *az agy működése meghatározott szerotonin-koncentrációt igényel. Ha mennyisége nagymértékben csökken, akkor szellemi fáradtság jelentkezik.*

Az időjárás és a fáradtság összefüggésére az előbbiek alapján könnyen válaszolhatunk. Láttuk, hogy a ciklon hátsó oldalán kialakuló betörési front levegőjében túlsúlyra jutnak a negatív légköri ionok. Ennek hatására aktiválódik a monoamino-oxidáz (MAO) enzim, s ezáltal a szerotonin 5-hidroxi-indolecetsavvá alakul, amely mint salakanyag a vesén keresztül kiválasztódik. Így a szerotonin mennyisége az agyban csökken. Ha ez bizonyos határon túl is folytatódik, akkor a szellemi fáradtság jelei mutatkoznak.

Az időjárás változások azonban az előbbi folyamatok ellenkezőjét is előidézhetik. A ciklon elülső oldalán jön a felsiklási front, amelynek levegőjében a pozitív légköri ionok vannak túlsúlyban, amely gátlóan hat a monoamino-oxidáz enzim működésére, így az oxidációs folyamatok csökkennek, energiahány miatt szellemi fáradtság jelei észlelhetők. Viszont a szerotonin rohamosan tovább szaporodik, s az ingerlékenységet, idegfeszültséget okoz. Az időjárás frontokkal megzavart időszakokban tehát az agy szerotonin-tartalma jelentősen ingadozik, s ez a fáradtságot követően idegfeszültséget, kedvetlenséget okoz.

Beszélni szokás *fizikai* és *szellemi* fáradtságról. Nagyjából ez megkülönböztethető, néha azonban e kettő elválaszthatatlanul összefonódik. A hosszú gyaloglás nemcsak a lábakat fárasztja ki, hanem a figyelmet, a gondolkodást és az akaratot is gyengíti. Az időjárás állapot a fáradtság mindkét fajtáját befolyásolja. Borult időjárásakor a rövid sétálás is nehezebb, s a gondolkodás is fárasztóbb, napfényes időjárásakor többnyire könnyebb, kevésbé fárasztó. De csak többnyire ... Ritkán megtörténhet ugyanis, hogy ragyogóan napfényes időjárásban minden tevékenység, még az unalom is fárasztóan hat. Ez a *szabad-főn* időszakára jellemző. Ilyenkor a

magasban légtömeg-lesiklás következik be, a pozitív légköri ionok túlsúlyra jutnak, vagyis nagyjából olyan hatások alá kerülünk, mint a felsiklási front idején.

A fáradtság halmozódása bizonyos fokon túl kimerüléshez vezet. Ezt mindig el kell kerülni, mert az idegrendszer károsodik, s a súlyos károsodásból már nincsen visszaút... A fáradtság jelei figyelmeztetnek: *pihenés* szükséges, amely a szervezetet regenerálja. Pihenéssel az agy szerotonin-szintje egyensúlyba kerül. Ez nemcsak az érzelmi-akaratú működést állítja helyre, hanem a rendszeres nyugodt *alvást* is elősegíti, s további regenerálódást biztosít.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a *fáradtság* elsősorban az agy, az agykéreg, az idegrendszer kifáradását jelenti, s ebben az időjárás ismertettett változásai általában jelentős szerepűek. Ezért az ember minden jelentősebb tevékenysége lehetőleg az időjárási viszonyokhoz hangolódjék. Az időjárás hatását lebecsülni sohasem szabad.

VI. A METEOROPÁTTIA ENYHÍTÉSE AEROIONIZÁTOR ALKALMAZÁSÁVAL

Az a felsimerés, hogy a klimatikus gyógyhelyek gyógyító tényezői között a negatív légköri ionok döntő szerepűek, arra készítette az orvostudományt, hogy klinikák, kórházak gyógyító tényezői közé a légköri ionizációval történő kezelést is beiktassa. Ma már az *aeroion-terápia* gyorsan terjed az egészségügy szolgálatában.

Az aeroion-terápia megvalósítására leginkább a fön-jellegű időjárási helyzetek elleni védekezés készítette az orvostudományt. KRUEGER és REED tanulmánya (14) kiemeli F. G. SULMAN jeruzsálemi professzor munkásságát, aki munkatársaival az ottani száraz szelek, a *sharav* vagy *khamszin* egészséget károsító hatását tanulmányozta. Az ilyen időjárási helyzetek a lakosság 30 %-át betegítik meg. *Kimutatták, hogy a káros légköri tényező elsősorban a levegő pozitív ionizációs túlsúlya. Ez ellen a gyógyszerek adagolása mellett a negatív ionizációs túlsúlyt létesítő ionizátorok rendszeres alkalmazását is bevezették. Hazánkban a negatív légköri ionizációs túlsúlyt létesítő ionizátorok alkalmazása felsiklási frontok idején, s különösen zivatarok kitörése előtti időszakokban célszerű.* Zivatar előtt a felhőkben felhalmozódó pozitív töltés hatására az elektromos erőter hatalmasan megnövekszik, s ez magához vonja, szinte „kiszippantja” a földfelszíni levegőből a negatív ionokat.

Az ionizátorok alkalmazása napjainkban rohamosan terjed. Hazánkban a *Medicor Művek* gyártmányai nemzetközileg is elismertek. Népszerűsítésük terén főként KATONA ZOLTÁN és SVÁB FERENC (9), valamint MAGYAR PÁL (13) végeztek értékes munkát. A *Medicor Művekben* gyártott ionizátorok az ún. *koronakisülés* által létesítik főként a negatív légköri ionokat. A nagyfeszültségű elektromos áram a készülékek erre a célra kialakított élein vagy csúcsein ion-párokat létesít. Ezekből a pozitív ionok az éleken, csúcson semlegesítődnek, a negatív ionok pedig terelő elektróda révén a réseken keresztül nagy sebességgel kirepülnek.

A légköri ionizátorok jelentősebb felhasználási területei a következők:

1. *Gyógyászatban ion-terápiás kezelés.* Hazánkban erre a célra a *Medicor Művek* által gyártott „*Bion 80*” típusú ionizátor használatos. E készülékben a polaritás megfordítható, miáltal pozitív ionok is létesíthetők. Nagyon ritkán ugyanis előfordulhat, hogy a pozitív ionok hatása a kedvező. Kutatásban pozitív ionokra is szükség lehet.

2. *Ionizátor gépkocsivezető részére.* Erre legalkalmasabb a *Medicor Művek* által gyártott „*Bion 78*” típusú készülék, amely a gépkocsivezető elé szerelhető. Igen jelentős a biztonságos vezetés számára, használatával a balesetek száma csökkenthető. Működésével a vezető figyelme jól koncentrált, reflexei nem válnak lassúvá, véd a gyors elfáradástól.

3. *Ionizátorok nyomdai szedőtermekben, postai távírótermekben.* Alapos megfigyelések szerint a szedőtermekben felszerelt nagyméretű negatív ionizátorok használatával a dolgozók szinte hibátlan munkát végeznek e nagy figyelmet igénylő és nagyon fárasztó tevékenységük során. A távírdai dolgozók munkáját ugyancsak megkönnyíti a negatív aeroionokat létesítő készülék. Még az egyszerű asztali ionizátor is használható e munkához.

4. *Ionizátorok porveszélyes helyeken dolgozók részére.* Bányákban a kőzetek sok szilícium-dioxidot tartalmaznak. Az ilyen munkahelyek porának belélegzése *szilikózist*, krónikus tüdőbántalmakat okoz. A kerámiaiparban is fenyeget ez a súlyos porveszély. Hálótermekben vagy öltözőhelyeken alkalmazása célszerű. A negatív légköri ionok ugyanis a légzőutak felhámja csillószőrzetét élénkebb mozgásra serkentik. A felhám csillózata percenként átlag 900 mozgást végez, de a negatív ion-túlsúly ezt jelentősen gyorsítja, miáltal a légutak a szennyeződéstől gyorsabban mentesülnek. Pozitív ion-túlsúlyra a csillózat mozgása lassúbbá válik.

5. *Légköri ionizátorok szerepe az iskolai munkában.* A tanítás és a tanulás magasrendű szellemi tevékenység, amely a tananyag természetének megfelelő arányban értelmi, érzelmi és akarati elemekből szövődik. Mindinkább halmozódnak a tapasztalatok arra vonatkozóan, hogy az időjárásbeli változások, erre a munkára is jelentős hatást gyakorolnak. Bárhol megfigyelhető, hogy a felsiklási front átvonulását előző prefrontális időszakban, s különösen zivatar kitörése előtt a tanulók figyelme erősen hanyatlak, viszont izgatottságuk fokozódik. Ez utóbbi többnyire élénkebb mozgásban nyilvánul, de néha rendetlenkedéssé is fajulhat. Ilyen időszakokban a tanulók nehezebben gondolkoznak, emlékezetük is gyengébb, s írásbeli munkáikban is nagyon sok helyesírási hiba található. Tapasztalat az is, hogy időváltozás előtt a vizsgázók nem nyújtják a tőlük telhetőt. Egy vizsgáztatótól hallottam, hogy tanítványa egy vizsgán nem tudta megmondani egy növény nevét. De az erősen borult időben neki sem jutott hirtelen az eszébe az a viszonylag gyakori növénynév, így „napirendre” tért a hiány fölött. Ilyen esetet már több alkalommal is hallottam.

A tanítványok figyelmének hanyatlásakor a tanító vagy a tanár igyekezzen tanulói figyelmét erősíteni, felfrissíteni. „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 érzelem oldaláról is segíti, s tette serkentő akaratot vált ki. Tudja, hogy az érzeleml világ nagy szellemi hatalom, amely akaratot ébreszt az értelmi működés fokozására.” (12) Nyilvánítom továbbá ez alkalommal is, hogy „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 oldalról a hiú fölényeskedés, hanem az építésben és az épülésben 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 *megetanítja*.” (12). Olyan tanítót is ismertem, aki tanítványai elernyed figyelmét látva kinyitatta az ablakokat, s a figyelem egységessé tétele érdekében a gyermekekkel szép népdalokat énekelt.

Az előbbi alkotói tevékenységek mindenkor hatásosak lehetnek. *De ma már légköri ionizátorok tantermi működtetésével is fokozni lehet az iskolai munka eredményességét.* A tanterem levegőjében negatív ionizációs túlsúlyt létesítve a tanulók figyelmét egész órán át ébren lehet tartani. *Ionizátorokat azonban tanteremben alkalmazni csak a balesetveszély teljes kizárásával szabad.*

Összefoglalva: az időjárás, a légköri állapotok változásai, főként a légköri ionizáció milyensége nemcsak egészségügyi, hanem munkaélettani és egyben munkalélettani szempontból is igen jelentős szerepű lehet.

IRODALOM

- (1) BENKÓ, S. – CSAPÓ, G. – KISS, I.: *Az emberi eosinophil-sejtek számbeli ingadozásának és a növényi mikroorganizetek tömeges felszaporodásának szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata.* Synoptische meteorobiologische Untersuchungen der zahlenmässigen schwankungen der menschlichen eosinophil-Zellen und des massenhaften Anwachsens der pflanzlichen Mikroorganismen. – A Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve 2, 45–68, 1962.
- (2) CSIZSEVSZKU, A. L.: *L' influence de l' inspiration d' air ionisé négativement au positivement sur le pH du sang...* – J. Phis. et Path. générale 35, 364–367, 1937.
- (3) CSIZSEVSZKU, A. L.: *L' aeroionisation en médecine.* Problèmes de l' ionification III. Voronyezs, 1954.
- (4) DALMADY, Z.: *Az időváltozás megérzésének problémája.* – Orvostépzés 19, 325–349, 1929.
- (5) DOMJÁN, K.: *Vérmérséklet (temperamentum).* – In: Pszichológia. (Szerk. GERÉB Gy.) 128–130, 1976.
- (6) GERÉB Gy.: *Az érzelem.* – In: Pszichológia (Szerk. GERÉB Gy.) 96–104, 1976.
- (7) GERÉB Gy.: *A fáradtság pszichológiai értelmezése.* – In: Pszichológia (Szerk. GERÉB Gy.) 114–117, 1976.
- (8) ISRAEL, H.: *Zur biologischen Wirkungsmöglichkeit lufterlektrischer Faktoren.* – Deutsch. Med. Wochenschr. 75, 202–205, 1950.
- (9) KATONA, Z. – SVÁB, F.: *A gyógyító ionok.* – Természet világa 100, 455–458, 1969.
- (10) KÉRDŐ, I.: *Időjárás, éghajlat, egészség.* – Medicina Kiskönyvtár 1–106, 1961.

- (11) KISS, I.: *Meteorobiológiai vizsgálatok növényi mikroszervezeteken.* – Hidrológiai Közlöny 35, 343–352, 1955.
- (12) KISS, I.: *Légköri helyzetek hatása az iskolai munkára.* – Módszertani Közlemények 26, 72–78 1986.
- (13) MAGYAR, P.: *Közérzetünk és az ionok.* – Delta 11, 26–27, 1973.
- (14) KRUEGER, A. P.–REED, E. J.: *Impact of Small Air Ions.* – Science 193, 1209–1213, 1976.
- (15) PETERSEN, W. F., BERG, M.: *Meteorological influences on Leukocyt Curve.* – Proc. of the Soc. for Exp. Biol. and Med. 30, 830–832, 1933.
- (16) VASZILJEV, L. L.: *The physiological mechanism of aeroions.* – Amer. J. Phys. Med. 39, 1960.

DAS WESEN DER METEOROPATHIE UND ILVE PSYCHOLOGISCHEN ASPEKTE

ISTVÁN KISS

Die Meteoropathie ist die Gesamtheit des auffathigen und plötzlichen Veranderngen in den Lebensschaimugen, die meisteus mit genau zn bestimmenden Wetterhagen zusammerfallon. Der Verfasser gibb linen kurzen überlick über die Meteoropathie hevormfinder Wetterlangen, ilve atmosphavischen Wiskungsfaktoren, die Erscheinungen des Meteoropathie und die psysiologischen Gründe dieser Erscheinugen. Er gelit auf faklich darang eing daß die sonisation der Luß, das übergenicht positiver oder negativer Ionen in der Atmosphäre in der Meteoropathie der entscheidende atmosphavische wirkungsfaktor zu sein scheint. Die psychologischen Aspekte des Meteoropathie werden auffühlich dargelegon wobes die Zusammenhange der Müdighreit und dem Nettet heansgehoben werden. Schliephich werden die nichtigsten praktischen Auwendungsgebiete von Alroionisatoren dargelegt.