

Хормонът на епифизата – ключ към влиянието на промените на геомагнитната активност върху ендокринната система?

Весела Дианова Георгиева

Тракийски университет- Медицински факултет

Живеем в Слънчевата атмосфера, по-точно в по-рехавата и по-отдалечена част на Слънчевата корона. Ето защо промените в Слънчевата активност под въздействие на Слънчевото магнитно поле имат своето ехо в биосферата и върху човешкият организъм. Флуктоациите в геомагнитното поле, Шумановият резонанс, промяната на електричните свойства на атмосферата в следствие от достигането на заредените частици от слънчевият вятър до горните и слоеве, взаимодействието между Слънчевият вятър и Космическите лъчи – в даден момент всеки един от тези процеси може да окаже влияние върху човешкият организъм. Но значимо ли е влиянието? Кои органи и системи засяга? Как му се “противопоставя” здравият организъм и как се променя реактивността на болният? Това са тайни на природата, които тепърва предстои да бъдат разбулени от сериозни проучвания. Но вече имаме някои отговори.

По типа на реакциите на организма по време на повишаване на геомагнитната активност се съди, че за да се получат те, трябва да има промяна във функцията на някоя от регулиращите динамичното му равновесие системи – вегетативната нервна система и ендокринната система. А защо не и двете?

Епифизата е малка жлеза с форма на шишарка, от където произлиза другото название на жлезата – *corpus pineale* (шишарковидно тяло). Хипократ я описва като “седалище на душата”, при земноводните тя има функцията на допълнително око, а в светлината на долучитираните проучвания можем да се замислим, дали освен регулатор на ритъма сън-будност, тя не е и уникален сетивен орган, с който възприемаме промените в геомагнитната активност и който ни помага да се приспособим към тях. След като се

синтезира нейният хормон – мелатонинът (N-ацетил-5-метокси-триптамин) той дифундира през мембраната на клетките и навлиза в кръвта и цереброспиналната течност. Подобно на всички хормони, пинеалният хормон въздейства на таргетните клетки чрез специфични рецептори. Особено много такива рецептори имат някои от ендокринните клетки на аденохипофизата и много от невроните на хипоталамусните супрахиазматични ядра, които са главният биологичен часовник на организма. От своя страна последните също регулират секрецията на мелатонин посредством полисинаптичен нервен път. Така се образува характерната за ендокринната система отрицателна обратна връзка, чиято роля е фина регулация на количеството на хормоните. До супрахиазматични ядра достига информацията от ретината, относно промените в осветеността. Те са важни за синхронизирането на мелатониновата секреция с промените, настъпващи в околната среда и синхронизирането на ритъма със будност с ритъма ден-нощ.

Секрецията на мелатонин има ясно изразени денонощни колебания. След 20 часа тя се засилва и достига максимални стойности около 2-2,5 часа през нощта, след което постепенно намалява. С напредване на възрастта отделянето му намалява, а при физическа активност се синтезира повече мелатонин. Излагането на интензивна светлина през нощта намалява секрецията му. Вариациите в Слънчевата и Геомагнитната активност също променят продукцията на този хормон при човека.

С проучвания върху хора (Rapoport SI и съавт. 2001) е доказано, че по време на геомагнитна буря мелатониновата секреция през нощта се повишава. Но тези резултати се отнасят само за здрави индивиди. Пациентите с хипертония, изследвани по същото време имат по-ниски стойности на мелатонина през деня и през нощта, в сравнение със “сокойните” денонощия. Според същите автори артериалното налягане на здравите изследвани е останало нормално в периоди на геомагнитни смъщения, докато артериалното налягане на хипертониците се е повишило. Следователно адаптацията на последните към повишената геомагнитна активност е нарушена – “нормалните”

индивиди произвеждат повече мелатонин, един от ефектите на който е понижаване на артериалното налягане.

Логично ако популацията, от която се прави извадка за дадено проучване не е селектирана на специален принцип да преобладават здравите. Затова може да се очаква, че в широката популация по време на геомагнитна буря секрецията на мелатонин расте, а артериалното налягане остава нормално или намалява. В подкрепа на тази теза мога да цитирам няколко проучвания.

Според Bartsch и съавтори секрецията на мелатонин расте при нарастване на Слънчевата активност по време на възходящото рамо на 11-годишният слънчев цикъл. Наблюдаваните пикове в Слънчевата и респективно в Геомагнитната активност усилват симпатиковият тонус (по индиректна преценка въз основа на изследване на сърдечна честота, артериално налягане и дермографизъм). А симпатиковата част на вегетативната нервна система също има отношение към регулацията на синтеза на мелатонин – като увеличава активността на участващите в процеса ензими и стимулира експресията на скоростоопределящият ензим N-ацетилсеротонин O-метилтрансфераза.

Мисутаки и съавтори проучват какво е влиянието на Шумановия резонанс върху сърдечно-съдовата система като измерват кръвното налягане и пулса на участващите 24 часа в денонощието 7 дни в седмицата с изключение на времето прекарано под душа и сравняват стойностите в дните с нормален и в дните със силен Шуманов резонанс. Участниците в проучването са на възраст от 24 до 73 години. При обработката на резултатите са взети пред вид данни за средата им на живот и семейната им история. Резултатите от проучването показват статистически значимо понижаване на систоличното и диастоличното кръвно налягане, на средното артериално налягане и на пулса в дните със силен Шуманов резонанс. 32.1% от участниците имат по-ниско и само 3.6% по-високо систолично налягане в дните със силен Шуманов резонанс. 26.8% от тях показват по-ниско и отново 3.6% по-високо диастолично налягане в сравнение с дните с нормален резонанс. Диастоличното налягане на по-младите индивиди е по-ниско, независимо от нивото на Шумановия резонанс. По-ниско диастолично налягане в дните

със силен Шуманов резонанс се наблюдава при при мъжете. При участниците със здравословен начин на живот спадането на диастоличното и средното артериално налягане в дни с усилен Шуманов резонанс се среща по-рядко. Усиления Шуманов резонанс се свързва с по-големи вариации на циркадния ритъм на кръвното налягане. Последното отново говори в полза на факта, че промените в артериалното налягане при здрави хора вероятно се дължат на повишената продукция на мелатонин.

Според проучване на Burch и съавтори най-голяма разлика в сравнение със средната уринна екскреция на един мелатонинов метаболит (6-хидроксимелатонин сулфат) има, когато промяната в геомагнитното поле е настъпила между 15- и 33-часа преди събирането на урината проба. (Поради това се Предпочита се изследването на нивата на метаболитите на мелатонина в урината, защото изследването на нивата на му в плазмата е трудна задача, тъй като, за да бъдат сравними резултатите, кръвната проба трябва да се вземе на тъмно.) Следователно латентният период, необходим за повлияване на мелатониновата секреция от флуктоациите в Земната магнитосфера също е в рамките на 15-33 часа. Това е “добра новина”, тъй като има достатъчно време между момента на засичане на колебанията в магнитното поле и момента, в който мелатонинът трябва да реализира ефектите си, за да подобри адаптацията на организма.

Според проучване на Rapoport SI и съавт. 2007г. даването на мелаксен (мелатонин) на пациенти с втора и трета степен артериална хипертония (тоест пациенти с дългогодишна артериална хипертония, при които високото кръвно налягане вече е започнало да уврежда и е увредило таргетните органи) при продължаване н базисната им антихипертензивна (против високото кръвно) терапия намаляват въздействието на резките промени на геомагнитното поле върху артериалното им налягане.

Само за артериалното налягане ли е важен мелатонинът? Физиологичните ефекти на епифизарният хормон са многобройни.

Основната му роля е да участва в регулацията на съня като предизвиква сънливост, улеснява настъпването на съня и съкращава периода на заспиването, увеличава неговата продължителност и намалява честотата на събужданията по време на

сън. Затова спомага за преодоляването на някои нарушения на съня и скъсява периода на адаптацията при придвижване на разстояния, простиращи се на повече от 3 часови поеса (jet lag).

Но освен това мелатонинът е много мощен антиоксидант (при окисление образува стабилни крайни продукти и по този начин предпазва клетките от въздействието на свободните радикали); повишава имунитета на организма като стимулира синтеза на интерлевкин-2 и засилва имунния отговор на Т-лимфоцитите; има известна противовъзпалителна активност и намалява болката от възпаление (като инхибира ензима COX-2, подобно на медикаментите аспирин, индометацин, мелоксикам); протектира нервните клетки (не само като антиоксидант, но и чрез директни ефекти за щадене и възстановяване на невроните); има анксиолитичен (намалява страха) и антидепресивен (подобрява настроението) ефект (възможно е те да са косвени, защото синхронизацията на дневните ритми и добрия сън водят и до регулиране на емоциите); подобрява работоспособността и издръжливостта; намалява кръвната захар като понижава нивата на хормоните глюкагон и соматостатин (хипергликемизиращи хормони функционални антагонисти на инсулина), намалява инсулиновата резистентност (подобрява усвояването на глюкозата от тъканите), дори е доказано, че мутация в мелатониновите рецептори увеличават риска от гестационен (свързан с бременността) диабет; намалява артериалното налягане; ограничава перфузията на бъбрека и образуването на урина през нощта; във високи (фармакологични) дози стимулира протеиновата синтеза; потиска апетита.

Освен ползи фармакологичното приложение на мелатонин може да има и вреди при реализиране на високи дози – забавяне на половото развитие, тератогенен ефект (развитие на уродства при плода), въпреки че предпазва от развитието на онкологични заболявания в някои проучвания върху животни прилагането на високи дози мелатонин предизвиква такива.

В България мелатонинът е регистриран не като лекарство, а като хранителна добавка. Въпреки свободният достъп до това съединение, добре е човек да се консултира с лекар преди да го приеме.

Геомагнитните флуктоации са естествен дразнител за организма. Човешкият организъм е еволюционно приспособен да ги понася (разбира се, докато е под защитата на земната магнитосфера). По време на полет със самолет на “високи” ширини или при космически полети се губи протекцията на този щит, но разгледани сами по себе си упоменатите събития представляват стрес за организма. Стрес, на който централната нервна система, вегетативната нервна система, ендокринната система и имунната система реагират.

Но какво може да се направи ако се страхуваме, че ще “вдигнем кръвно” по време на геомагнитна буря? Същото, което се прави, когато по принцип има проблеми с кръвното налягане, а именно – редовно измерване и записване на артериалното налягане, консултация с лекар, редовно приемане на изписаните антихипертензивни лекарства, водене на здравословен начин на живот, намаляване на стреса. И ако искаме още мъничко да повишим мелатониновата си секреция – адекватно хранене (с прием на всички аминокиселини), престой в затъмнено помещение и физически упражнения.

Използвана литература:

1. Дерменджиев Вл. “Спокойното и активно Слънце”, , Академично издателство “Проф. Марин Дринов”, София, 1997.
2. Дечев М., Колева К, “Слънцето – познато и непознато”, сп. “Наука и техника”
3. Bartsch C, Bartsch H, Seebald E, Küpper H, Mecke D., Modulation of pineal activity during the 23rd sunspot cycle: melatonin rise during the ascending phase of the cycle is accompanied by an increase of the sympathetic tone., Indian J Exp Biol. 2014 Jun

4. Bartsch H, Mecke D, Probst H, Küpper H, Seebald E, Herget I, Peschke E, Salewski L, Stehle T, Bartsch C., Longitudinal melatonin production in female laboratory rats during 1997-2006: possible modulatory effects of changing solar activity., *Curr Aging Sci.* 2012 Dec;5(3)
5. Bartsch H, Mecke D, Probst H, Küpper H, Seebald E, Salewski L, Stehle T, Bartsch C., Search for seasonal rhythmicity of pineal melatonin production in rats under constant laboratory conditions: spectral chronobiological analysis, and relation to solar and geomagnetic variables., *Chronobiol Int.* 2012 Oct
6. Burch JB, Reif JS, Yost MG., Geomagnetic activity and human melatonin metabolite excretion., *Neurosci Lett.* 2008 Jun 13
7. Iashmanov VA, Koshelevskii VK, The influence of geomagnetic field variations on the pineal gland circadian activity., *Adv Gerontol.* 2008
8. Lang F. ,Philipp Lang BasiswissenPhysiologie,Springer Medizin Verlag Heidelberg 2007
9. Loffler G., siswissenBiochemiemit Pathobiochemie Springer Medizin Verlag Heidelberg 008
- 10.Mitsutake G., Otsuka K., Hayakawa M., Sekiguchi M., Cornélissen G., and Halberg F., Des Schumann resonance affect our blood pressure? *Biomed Pharmacother.* 2005
- 11.Rapoport SI, Shatalova AM, Oraevskii VN, Malinovskaia NK, Vetterberg L., Melatonin production in hypertonic patients during magnetic storms, *Ter Arkh.* 2001
- 12.Rapoport SI, Smirnova AV, Naumcheva NN, Gaïdash SP, The first experience in application of melatonin (melaxen) for prophylaxis of the effects of magnetic storms on patients with cardiovascular pathology., *Klin Med (Mosk).* 2007
- 13.O'Connor RP, Persinger MA., Increases in geomagnetic activity are associated with increases in thyroxine levels in a single patient: implications for melatonin levels., *Int J Neurosci.* 1996 Dec
- 14.Weydahl A, Sothorn RB, Cornélissen G, Wetterberg L, Geomagnetic activity influences the melatonin secretion at latitude 70 degrees N., *Biomed Pharmacother.* 2001