

Промените в слънчевата активност – причина за сърдечни инциденти?

Весела Дианова Георгиева

*Тракийски университет- Медицински факултет
6000 Стара Загора, ул. Армейска No9*

При честота 70 удара в минута и ударен обем 70 ml за 24 часа сърцето изтласква 705,6 литра. Спирането на сърдечната функция е равнозначна на клинична смърт. Ударният и минутният обем на сърцето зависят от възрастта, пола, общото физиологично състояние, психичните преживявания и от условията на околната среда. При физически усилия мускулите се нуждаят от повече кислород и хранителни вещества, поради което минутният обем се увеличава. При редовно спортуващите хора това става за сметка на увеличения ударен обем, а при нетренираните - за сметка на учестените сърдечни съкращения. Заболяванията на сърцето предизвикват промени на неговата функция, които водят до негативни, а в някои случаи и фатални последици.

В последните години като водеща сърдечно-съдова патология се очертават артериалната хипертония и болестта на коронарните съдове (стабилна и нестабилна стенокардия, внезапна сърдечна смърт, остър миокарден инфаркт) – следствие от повишаването на заболяемостта от атеросклероза. Рискови фактори за развитието на атеросклерозата са изменяеми - завишени нива на холестерола и на триглицеридите в кръвта, повишено артериално налягане, диабет, затлъстяване, тютюнопушене и неизменяеми – пол, възраст, генетична предразположеност. Между развитието на атеросклерозата и повишаването на артериалното налягане съществува положителна обратна връзка. Редица медикаменти са насочени към контрола на изменяемите рискови фактори. Част от причините те да се срещат все по-често са свързани със съвременния начин на живот – обездвижване, стрес, некачествено и обилно хранене.

Нарастването на честотата на сърдечните заболявания повишава интереса към факторите, които могат да провокират изявата им. Трудно е външните условия самостоятелно да предизвикат такава патология, но би могло те да отключат изявата и при предварително увреден терен. Познанието за въздействието на външните фактори е важно както за предпазването от сърдечни заболявания и острите им прояви, така и за по-добрата организация на екипите на спешна помощ, интензивните отделения и катетеризационните лаборатории с цел бързото овладяване на тези състояния.

Влиянието на слънчевата активност върху сърдечно-съдовата система е обект както на сериозни научни изследвания, така и на много опити за превръщане на нормалните и пикове и спадове във фалшива медийна сензация. Като слънчева активност в съвременната астрономия се описва възникването, развитието и изчезването на различни образувания в слънчевите фотосфера, хромосфера и корона, обусловено от промяната на слънчевото магнитно поле. Счита се, че бързото, при това диференцирано въртене на огромната маса плазма, представляваща нашето Слънце, допринася за усукването на магнитните силови линии и нарастването на магнитните смущения. Слънцето се намира на голямо разстояние от Земята. На светлината, която се движи с най-високата възможна скорост във Вселената са нужни 8 минути, за да го преодолее. Слънчевата корона

обаче достига до нашата планета, нещо повече – тя се простира до пределите на Слънчевата система. По време на “слънчевите бури” в този слой от слънчевата атмосфера се увеличава неколkokратно образуването на коронални дупки - области с отворени магнитни силови линии, от които “изтича” бърз слънчев вятър – поток от множество ускорени заредени частици, който в околностите на нашата планета се движат със скорост от порядъка на 250-400 км/сек. Промяната на слънчевото магнитно поле, води до изменения в междупланетното магнитно поле и в магнитосферата на Земята. Неговото земно “ехо” е Шумановия резонанс. Частиците с най-високи енергии проникват в земната атмосфера и създават рентгеново спиращо излъчване, което увеличава относителната ѝ електропроводимост. Чрез изброените механизми процесите, които настъпват на Слънцето могат при определени условия да се отразят на биосферата и в частност - на хората.

При съвременното развитие на науката най-много се знае за въздействието на магнитното поле върху организма. Променливи магнитни полета могат да променят активността на някои ензими (например супероксид анион дисмутазата и каталазата, които имат отношение към обезвреждането на свободните радикали), да ускорят делението и диференциацията на някои клетки (например на напречноабраздената мускулна тъкан) или да ускорят обмяната на веществата, да променят реологичните свойства на кръвта, въздействайки върху тромбоцитите и др.. Ефектът зависи от физичните характеристики на полето, от периода на експозиция и от особеностите на индивида.

Има различни проучвания за влиянието на промените в слънчевата активност върху човешкия организъм. Различните автори получават несъответстващи резултати поради разлика в подхода (избиране на различни параметри както за оценяването на промените в слънчевата или съответно в геомагнитната активност, така и по отношение на сърдечно съдовата система), провеждането на изследванията на различни географски ширини, върху различни групи от населението. Техния труд обогатява и конкретизира познанията за взаимовръзката на изследваните от тях параметри по отношение на конкретен локус и конкретна популация и създава възможност при натрупване на достатъчно информация да се очертаят общите тенденции и специфичните особености, свързани с тези процеси.

Според проучване на Мисутаки и съавтори за влиянието на Шумановия резонанс върху сърдечно-съдовата система се наблюдава статистически значимо понижаване на систоличното и диастоличното кръвно налягане, на средното артериално налягане и на пулса в дните със силен Шуманов резонанс. Кръвното налягане и пулса на участниците, са измервани 24 часа в денонощието 7 дни в седмицата с изключение на времето прекарано под душа и е направено сравнение на стойностите им в дните с нормален и в дните със силен Шуманов резонанс. Изследваните лица 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. В дни със силен Шуманов резонанс 32.1% от участниците имат по-ниско и само 3.6% по-високо систолично налягане; 26.8% показват по-ниско и отново 3.6% по-високо диастолично налягане; по-ниско диастолично налягане се наблюдава при мъжете, а при участниците със здравословен начин на живот спадането на диастоличното и средното артериално налягане се среща по-рядко.

Франц Халберг и съавтори анализират данните за броя на постъпилите в спешни отделения в Москва и в Минесота пациенти, на които е поставена и потвърдена диагнозата остър инфаркт на миокарда. Според тях има увеличаване

със 7 процента на тези случаи в началото на “слънчевата буря”, последвано от компенсаторно намаляване през следващите дни. Авторите на проучването предполагат, че тези промени се дължат на намаление на промените на сърдечната честота (пулса), съчетано с увеличение на промените на систоличното, диастоличното и средното артериално налягане. В подкрепа на хипотезата си те изтъкват, че при холтер ЕКГ на пациенти, починали от инфаркт на миокарда също се наблюдава намаляване на стандартното отклонение на сърдечната честота, а подобни промени са забелязани при регистриране на сърдечната дейност на космонавти в околоземна орбита по време на магнитна “буря”. Но каква е връзката между сърдечната честота и артериалното налягане? Последното е функция на периферното съдово съпротивление и сърдечния минутен обем, който е равен на произведението от ударния обем и сърдечната честота. От своя страна ударният обем зависи от преднатоварването, следнатоварването, контрактилитета (тоест силата на сърдечните съкращения) и тяхната синергичност. Преднатоварването е равно на налягането в камерата в края на диастолата, а следнатоварването зависи от съпротивлението, срещу което се изпомпва кръв (аортното съпротивление и периферното съдово съпротивление).

Съчетаването на големи промени в стойностите на артериалното налягане с малки отклонения на сърдечната честота би трябвало да се съпровожда от съществени изменения на някои от гореизброените фактори. Ако синергичността на контракциите е нарушена, тези промени получават електрокардиографски образ, а авторите не съобщават да са наблюдавали аритмия. Преднатоварването пряко зависи от вътресъдовия обем. Той зависи от приемането и отделянето на течности, които се регулират от функцията на бъбрека и от ендокринната система (от хормоните ренин-ангиотензин-алдостерон, вазопресин, натрийуретичен пептид). Да се наруши водно-солевата хомеостаза на организма е сравнително трудно (поради богатият набор от регулиращи механизми), но последиците от това са значими. Затова по-вероятно е наблюдаваните изменения да се дължат на промени на другите два показателя - силата на сърдечните съкращения и периферното съдово съпротивление (ПСС).

Последното е сравнително лабилно, регулира се от вегетативната нервна система. Върху него оказват влияние и външни фактори – например температурата на околната среда. ПСС е производна величина, определя се от данните за СМО и артериалното налягане. Макар че точното измерване на описаните горе показатели става чрез инвазивни методи (с изключение на артериалното налягане и сърдечната честота) мониторирането им по време на различни нива на слънчева и геомагнитна активност би дало ценни знания за въздействието на тези процеси върху сърцето. За целта биха могли да се използват и животински модели.

Но не само пиковите на слънчевата активност са свързани с опасност за сърцето. Стоупел и съавтори проучват данните от кардиовертер-дефибрилаторите, имплантирани на 83 пациента с кардиомиопатия за периода от 1995 до 2006 година. 80 процента от изследваните лица са с исхемична кардиомиопатия и приемат лекарства за подобряване на липидния профил и понижаване на артериалното налягане. Авторите на проучването установяват обратна връзка между геомагнитната активност и броя на отчетените от уредите пристъпи на ускоряване на сърдечната честота и сърдечни аритмии включително такива, които могат да причинят внезапна сърдечна смърт . Тоест подобни инциденти са се случили по-често и на по-голям брой пациенти от изследваната извадка в дни с ниска геомагнитна активност и висока активност на космическите лъчи.

Предполагат, че тези резултати се дължат на електрическа нестабилност на сърдечния мускул, предизвикана от неутрони, но точните механизми, по които се реализира това въздействие не са изяснени.

Резултатите от двете проучвания не си противоречат, защото авторите с различни методи проучват различни популации (пациентите с кардиомиопатия са със силно увреден сърдечен мускул). Освен това е логично да се предположи, че както много ниски, така и много високи нива на слънчевата или респективно геомагнитната активност могат да имат негативно влияние, така както например и много ниските и много високите температури на околната среда могат да имат неприятни и дори фатални последици. По важно е да се определи при какви нива започва вредното въздействие и какви рискови фактори увеличават вероятността от появата му, за да бъдат вземани допълнителни мерки за протекция на почувствителните към въздействието на тези процеси индивиди в периоди на неблагоприятна слънчева активност.

Литература:

1. Дерменджиев Вл. 1997. “Спокойното и активно Слънце”, , Академично издателство “Проф. Марин Дринов”, София,
2. Дечев М., Колева К, “Слънцето – познато и непознато”, сп. “Наука и техника”
3. Кръстев 2010 Вътрешна медицина
4. Byukuslu N. 2006. The effect of magnetic field on the activity of superoxide dismutase *Journal of Cell and Molecular Biology* 5: 57-62
5. Carlos F. Martino and Pablo R. Castello 2011 August 26 Modulation of Hydrogen Peroxide Production in Cellular Systems by Low Level Magnetic Fields
6. Coletti D, Static magnetic fields enhance skeletal muscle differentiation in vitro by improving myoblast alignment. *Cytometry A*. 2007 Oct;71(10):846-56.
7. Gangi S., O Johansson 2000., A theoretical model based upon mast cells and histamine to explain the recently proclaimed sensitivity to electric and/or magnetic fields in humans *Medical Hypothesis*, 54 (4), 663-671
8. Franz H. , Cornélissen Germaine, Schack Barbara, Wendt Hans W., Minne Hélène,. Sothern Robert B, Watanabe Yoshihiko, Katinas George, Otsuka Kuniaki,. Bakken Earl 2003. Blood pressure self-surveillance for health also reflects 1.3-year Richardson solar wind variation: spin-off from chronomics, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 57 58s–76s
9. Halberg F., Cross-spectrally coherent ~10.5- and 21-year biological and physical cycles, magnetic storms and myocardial infarctions, *Neuroendocrinology Letters* ISSN 0172–780X
10. Henrykowska G, Jankowski W, Pacholski K, Lewicka M, Smigielski J, Dziejczak-Buczynska M, Buczynski A -The effect of 50 hz magnetic field of different shape on oxygen metabolism in blood platelets: in vitro studies
11. Hecht K. Auswirkungen von Elektromagnetischen Feldern - Eine Recherche russischer Studienergebnisse 1960-1996
12. Kiontke S. Natürliche Umgebungsstrahlung und ihre Auswirkungen auf biologische Systeme

13. Lang F. ,Philipp Lang BasiswissenPhysiologie 2007 Springer Medizin Verlag Heidelberg
14. Linneman M. 2009 Biochemie_fuer_Mediziner Springer Medizin Verlag Heidelberg
15. Loffler G. 2008 Basiswissen Biochemie mit Pathobiochemie. Springer Medizin Verlag Heidelberg
16. Maisch D. Changes in Health Status in a Group of CFS and CF Patients Following Removal of Excessive 50 Hz Magnetic Field Exposure; Journal of Australian College of Nutritional & Environmental Medicine Vol. 21 No. 1; April 2002: pages 15-19
17. Mitsutake G., Otsuka K., Hayakawa M., Sekiguchi M., Cornélissen G., and Halberg F. 2005. Does Schumann resonance affect our blood pressure? Biomed Pharmacother. 59 S10–S14.
18. Nora D. Volkow, Effects of Low-Field Magnetic Stimulation on Brain Glucose Metabolism, Neuroimage. 2010 June; 51(2): 623–628.
19. S.I.D.C. – Solar Influences Data analysis Center
20. Smith, C. PhD; Marks D. MD Marks' Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach, 2nd Edition.
21. Stopczyk D, Gnitecki W, Buczyński A, Markuszewski L, Buczyński J, Med Pr 2002;53(4):311-4.-Effect of electromagnetic field produced by mobile phones on the activity of superoxide dismutase (SOD-1) and the level of malonyldialdehyde (MDA)--in vitro study
22. Stoupeł E. et al 2008 Timing of life-threatening arrhythmias detected by implantable cardioverter-defibrillators in relation to changes in cosmophysical factors, Cardiology Journal, Vol. 15, No. 5, pp. 437–440
23. Stoupeł E. 2006 Cardiac Arrhythmia and Geomagnetic Activity, Indian Pacing Electrophysiol J. Jan-Mar; 6(1): 49–53