

Sevda Zamanova

Nahidə Məmmədova
Azərbaycan Dillər Universiteti



10.30546/2518-752X.1.601.0197

ELEKTROMAQNİT SAHƏLƏRİNİN İNSAN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ

Açar sözlər: elektromaqnit sahəsi, elektromaqnit dalğaları, radiodalğaları, bioloji və istilik təsir, dictioniya, asteniya, astenovegetativ sindrom, diensefalik sindrom

Keywords: electromagnetic field, electromagnetic waves, radio waves, biological and thermal effects, dystonia, asthenia, asthenovegetative syndrome, diencephalic syndrome

Ключевые слова: электромагнитное поле, электромагнитные волны, радиоволны, биологические и тепловые эффекты, дистония, астения, астеновегетативный синдром, диэнцефальный синдром

Təbiətdə baş verən bütün fiziki hadisələr bu və ya digər qarşılıqlı təsirlərlə əlaqədardır. Bizi əhatə edən aləmin quruluşu haqqında geniş bilik əldə etmək üçün elektrik və maqnit hadisələrinin xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Elektromaqnit sahəsi (EMS) elektrik yüklü hissəciklər arasında qarşılıqlı təsirlərin baş verdiyi xüsusi bir materiya formasıdır. Elektromaqnit sahəsi - elektrik və maqnit sahələrindən yaranan fiziki sahədir.

EMS iki komponentdən ibarətdir: kosmosda yüklü hissəciklərin elektrik yükləri ilə yaranan elektrik sahəsi və elektrik yükləri keçirici mühitdə hərəkət edərkən yaranan maqnit sahəsi. Elektrik və maqnit qüvvələri də qravitasiya qüvvələri kimi müəyyən məsafədən ötürülə bilər. Qravitasiya sahəsinin mənbəyi kütlə olduğu halda elektromaqnit sahəsinin mənbəyi elektrik yüküdür. Elektrik yüklü cisimlər və ya zərrəciklər arasında elektromaqnit sahəsi yaranır. Bizi əhatə edən təbiət elektrik hadisələri ilə zəngindir. Biz yerin elektrik sahəsində yaşayırıq.

Elektrik sahəsi elektrik sahəsinin gücü (E , V/m), maqnit sahəsi isə maqnit sahəsinin gücü (N , A/m) ilə xarakterizə olunur.

EMS-nin mövcudluğunun fiziki səbəbi, zamanla dəyişən elektrik sahəsinin maqnit sahəsinə, maqnit sahəsinin isə burulğan elektrik sahəsinə həyəcanlandırmasıdır. Daim dəyişən hər iki komponent elektromaqnit sahəsinin mövcudluğunu qoruyur. Dəyişən elektrik sahəsi ilə dəyişən maqnit sahəsi arasında əlaqə elektromaqnit sahəsinə yaradır. Elektromaqnit sahəsinin fəzada dalğa şəklində yayılması - nı ilk dəfə alman alimi Hers təcrübə olaraq təsdiq etmişdir. EMS dalğa uzunluğu (m) və tezlik (Hs) ilə xarakterizə olunur.

Yer kürəsi mənfi yüklə yüklənmişdir. Atmosferin yuxarı təbəqələri isə müsbət elektrik yükünə malikdir. Yüklü zərrəciklərin nizamlı hərəkətinə isə elektrik cərəyanı deyilir. Elektrik cərəyanı maqnit sahəsinin mənbəyidir. Maqnit sahəsi hə-

rəkətdə olan elektrik yüklərinin yaratdığı materiya növüdür. Yerə də böyük maqnit kimi baxmaq olar.

Yerdəki bütün müxtəliflik və həyat planetin maqnit sahəsi ilə əlaqədardır. Planet maqnit sahəsini yenidən bərpa etməsəydi, günəş radiasiyası atmosferi və okeanları məhv edərək, hər yeri çölə çevirərdi.

Yerin maqnit sahəsinin yaranması onun öz oxu ətrafında fırlanması ilə bağlıdır. Bu baxımdan yerin 2 maqnit sahəsi var. Bu sahələr atmosferin yuxarı qatlarında maqnitofər təbəqəsini yaradır. Bu təbəqənin yerdə həyatın mövcud olmasını şərtləndirən əsas amillərdən biridir.

Yerin maqnit qütbü – maqnit qüvvəsinin təsiri ilə bizim planeti əhatə edən sahədir. Bu sahənin yaranması alimlər arasında hələ də mübahisə mövzusu olsa da, tədqiqatçıların əksəriyyətinin fikrincə, maqnit sahəsini yer kürəsinin nüvəsi yaradır. Onlar iddia edirlər ki, Yerin öz oxu ətrafında fırlanması maye şəkilli nüvənin axmasına səbəb olur. Bu zaman yüklü elektrik hissələrinin yerdəyişməsi baş verir və onların ətrafında maqnit sahəsi yaranır.

Maqnit sahəsinin şimal qütbü cənub yarımkürəsində, cənub qütbü isə şimal yarımkürəsində yerləşir. Maqnit sahəsi insanları və süni peykləri kosmik hissəciklərin məhvədgici təsirindən qoruyur. Buna günəş küləyinin ionlaşmış (yüklənmiş) hissəciklərini misal göstərmək olar. Maqnit sahəsi onların istiqamətini dəyişərək yer kürəsini ölümcül şüalanmadan xilas edir. Maqnit sahəsinin gözlə görünməməsinə baxmayaraq bəzi canlılar onları hiss edə bilirlər. Köçəri quşlar onunla istiqaməti müəyyənləşdirərək öz yollarını tapırlar.

Yerin maqnit sahəsi qoruyucu qalxan rolunu oynayır. Əgər belə olmasaydı Yer kürəsində həyat tamam başqa şəkil alardı.

Elektromaqnit dalğaları, elektromaqnit şüalanma – fəzada yayılan elektromaqnit sahəsinin vəziyyətinin dəyişməsidir. Elektromaqnit dalğası ikili təbiətə malikdir. Bir tərəfdən kosmosda yayılan bir sahədir, digər tərəfdən elementar hissəciklərdir (kvant və ya cisimciklər). Elektromaqnit dalğaları kosmosda işıq dalğalarının sürəti ilə yayılır. Gözə görünən işıq da müəyyən uzunluqdakı elektromaqnit dalğasıdır. İstənilən elektromaqnit dalğası (sahə) insan orqanizminə təsir edə bilən enerjidir. Planetin təbii elektromaqnit fonu təbiətin özündə mövcud olan elektromaqnit dalğalarıdır. Məsələn, Yerin daimi elektrik və maqnit sahəsi, tufan zamanı atmosferdəki elektrik sahəsi və s.

Müxtəlif diapazonlu elektromaqnit dalğaları sənayedə, elmdə, texnologiyada, təbabətdə geniş tətbiq tapmışdır: metalların, ağacın və digər materialların istiliklə işlənməsində, radio yayımında, televiziya və rabitədə, dielektriklərin qızdırılmasında və qaynaqlanmasında və s. ultra yüksək tezlikli (UYTD) elektromaqnit dalğaları isə radarda, radiometeorologiyada, radionaviqasiyada, kosmosda, radiofizikada və s. tədqiqatlarda əhəmiyyətli tətbiq tapmışdır.

Elektromaqnit şüalanmasının təsiri onu yaradan ötürücünün gücündən asılıdır. Fizika qanununa görə, elektromaqnit sahəsinin gücü mənbəyə olan məsafənin kvadratına tərs mütənəsibdir.

Elektrik enerjisinin istifadə edildiyi və ya istehlak edildiyi hər yerdə elektromaqnit sahələri yaranır. Elektrik və maqnit sahələri eyni hadisənin iki tərəfi olmaqla bir-birinə bağlıdır. Elektrik olan yerdə həm elektrik sahəsi, həm də maqnit sahəsi yaranır. İş mühitində onların fəaliyyət mexanizmi fərqlidir və onlar üçün

müəyyən edilmiş məhdudiyyətlər fərqlidir. Elektromaqnit sahələri görünməzdir. Elektromaqnit sahəsinin təsiri əsasən elektromaqnit sahəsinin gücündən, şüalanma mənbəyindən olan məsafədən və məruz qalma müddətindən asılıdır.

Radio dalğaları – radiotezliklərin elektromaqnit sahələri – dalğa uzunluğu bir neçə millimetrdən bir neçə kilometrə qədər dəyişən geniş elektromaqnit spektrinin bir hissəsidir. Onlar elektrik yüklərinin tərəddüdü nəticəsində yaranır. Elektrik yüklərinin tərəddüd tezliyi nə qədər yüksək olarsa, dalğa uzunluğu da bir o qədər qısa olar. Qısa, ultra qısa və yüksək, ultra yüksək tezlikli dalğalar mövcuddur. Səs dalğaları kimi, onlar da eyni şəkildə tənzimlənmiş rezonans xüsusiyyətinə malikdirlər.

Radio dalğasının şüalanma mənbələri birbaşa cərəyan enerjisini yüksək tezlikli alternativ cərəyan enerjisinə çevirən vakuum borusu generatorlarıdır.

Elektromaqnit şüalanma və ya Radiotezliklərin elektromaqnit sahələri bir sıra xüsusiyyətlərə malikdir (materialları qızdırmaq, kosmosda yayılmaq və iki mühit arasındakı sərhəddən əks etdirmək, maddə ilə qarşılıqlı əlaqə yaratmaq), buna görə xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində: sənaye, elm, texnologiya, təbii mühitdə geniş istifadə olunur. Aşağı, orta, yüksək və çox yüksək tezlikli elektromaqnit dalğaları metalların, yarımkeçirici materialların və dielektriklərin istiliklə işlənməsi üçün istifadə olunur (metallın səthinin qızdırılması, bərkidilməsi, bərk ərintilərin lehirlənməsi, metalların və yarımkeçiricilərin əridilməsi, ağacın qurudulması və s.).

Elektromaqnit şüalanma demək olar ki, bütün mühitlərdə yayıla bilər. Son 100 il texnikanın sürətli inkişafı, çoxlu sayda müxtəlif maşınların, konstruksiyaların, yüksək gərginlikli ötürücü xətlərin, televiziya və radio rabitə şəbəkələrinin yaradılması ilə səciyyələnir. Maqnit sahələrinin mənbələri daimi maqnitlər, elektromaqnitlər, maqnitli nəqliyyat vasitələri, elektroliz vannaları və digər elektrik cihazlarıdır. Bütün bunlar insanı əhatə edən təbii maqnit sahəsinin dəyişməsinə gətirib çıxarır. Mütəxəssislər hesab edirlər ki, elektromaqnit çirklənməsi 20-ci əsrin ortalarından bəri insanın ətraf mühitə ən sürətlə artan təsiridir. Söhbət texnologiyanın sürətli inkişafı, yeni cihazların ixtirası və insanların sahib olduğu cihazların sayının artması ilə bağlıdır. Məsələn, təxminən 1 GHz tezlik diapazonunda müasir elektromaqnit şüalanma səviyyəsi təbii səviyyədən təxminən kvintilyon (bu, 18 sıfır olan rəqəmdir) dəfə yüksəkdir.

Normal şəraitdə elektromaqnit sahələrinin əsas mənbələrinə aşağıdakılar daxildir: elektrik ötürücü xətlər (PTL), məişət elektrik cihazları, fərdi kompüterlər, televiziya və radio yayım stansiyaları, peyk və mobil rabitə (qurğular, təkrarlayıcılar) antenaları, elektrik nəqliyyatı, radar qurğuları və s.

Gündəlik həyatda hər bir insan qismən də olsa elektromaqnit sahələrinin təsirinə məruz qalır və bioloji təsir EMS-nin fiziki parametrlərindən asılıdır: dalğa uzunluğu, tezliyi, intensivlik və radiasiya rejimi (davamlı, fasiləli, impuls), radiasiya müddəti və təbiəti (davamlı, fasiləli) şüalanmış səthin sahəsi və orqan və ya toxumanın anatomik quruluşu.

Bu gün demək olar ki, hər bir insan məişət texnikası, mobil telefon, televizor və kompüterdən istifadə edir. Biz onlara öyrəşmişik və hər hansı elektrik cihazının öz ətrafında elektromaqnit sahəsi yaratdığını heç düşünmürük. O, görünməzdir, lakin hər bir canlı orqanizmə, o cümlədən insanlara təsir göstərir. Fərdi kompüterlər çoxdan evdə ən vacib vasitələrdən birinə çevrilib. Ehtimal olunur ki, ən

təhlükəli şüalanma elektromaqnit şüalanma mənbəyi olan monitordandır. Bununla belə, yalnız 5-7 il əvvəl buraxılmış kifayət qədər köhnə monitorlar bu baxımdan təhlükəli ola bilər. Onlar ultra aşağı tezlikli elektromaqnit şüalanma mənbələridir, lakin digər elektrik cihazlarından çox deyil.

Zərərliyinə görə mikrodalğalı sobalar kompüterlərlə eyni səviyyədədir. Mikrodalğalı soba işləyərkən, ətrafdakı boşluq 1,5-2 metr radiusda aşağı tezlikli radiasiya ilə dolur.

Smartfonlar və planşetlər bu gün bizdən ayrılmazdır.

Elektromaqnit dalğalarının mənbələrinə həmçinin aşağıdakılar daxildir: elektrik xətləri, transformator yarımstansiyaları, radio və televiziya qüllələri, elektrik stansiyaları, sənaye avadanlıqları, məişət texnikası, mobil cihazlar.

Ən yüksək elektromaqnit sahəsinin dəyərləri yüksək gərginlikli elektrik xətlərində və ya transformatorların və elektrik yarımstansiyalarının yaxınlığında müşahidə olunur.

Elektromaqnit sahələri canlı orqanizmlərə necə təsir edir?

Maqnit sahəsi ətraf mühitin bir hissəsidir. Həmçinin hər birimizin maqnit enerjisi var, bu, təkcə hər bir insanda deyil, həm də bədənin ayrı-ayrı hissələrində dəyişir. Bədəndəki maqnit sahəsi canlı orqanizmlərdə baş verən müxtəlif elektrik prosesləri ilə əlaqədardır. İnsanın elektromaqnit sahəsi ona görə mövcuddur ki, sinir sistemindəki neyronlar elektrik yükünün daşıyıcılarıdır və bədənimizin müxtəlif hüceyrələrində və qanda metalların ionları (yükli hissəciklər) var. Əhəmiyyətli məqam xarici və daxili maqnit sahələri arasında nisbi tarazlığın qorunmasıdır. Xarici maqnit sahələrinin daxili maqnit sahələrimizin vəziyyətini böyük ölçüdə müəyyən etdiyi danılmaz bir həqiqətdir. Süni və təbii mənşəli maqnit sahələri insanın sirkad ritmlərinə və fizioloji funksiyalarına təsir edir, nəticədə ümumi vəziyyətə təsir göstərir. Təbii şəraitdə insan yalnız Yer planetində bütün təkamül prosesi boyunca uyğunlaşdığı təbii elektromaqnit sahələrinə məruz qalır. Maqnit, elektrik və elektromaqnit sahələrinin süni mənbələri bu qarşılıqlı əlaqə prosesinə mane olduqda, sinxronizasiya pozulur.

İstənilən elektromaqnit dalğası (sahə) insan orqanizminə təsir edə bilən enerjidir. Hüceyrələrimiz maqnit sahəsinə məruz qalma tezliyinə həssasdır. Orta hesabla, Yerin maqnit sahəsi 8 Hs (1 Hers – cismin 1 saniyə müddətində 1 tam dövrünün malik olduğu tezliyə bərabərdir) tezliyində dəyişir. Bədənimiz artıq bu tezliyə uyğunlaşıb və onu təbii fon hesab edir. Müxtəlif elmi tədqiqatlar aşağı tezlikli (2-8 Hs) elektromaqnit sahələrinin insanın optik siqnala reaksiya sürətinə təsir etdiyini sübut etmişdir.

5-10 Hs diapazonunda bir maqnit sahəsi insan beyninin reaksiya müddətini dəyişir. İnsan bədəni 0,01-5 Hs tezliyi ilə qısamüddətli dəyişən maqnit sahəsinə məruz qaldıqda, insan beyninin elektroensefaloqrammasının təbiətində kəskin dəyişiklik baş verir beynin elektrik fəaliyyətində güclü dəyişikliyə səbəb olur.

Sənaye elektromaqnit şüalarının insan orqanizminə təsiri baş ağrısı, yorğunluq, hipotoniya, bradikardiya, ürək əzələsinin keçiriciliyinin dəyişməsi ilə xarakterizə olunur. Zamanla kilo itkisi, saç tökülməsi, dırnaqların kövrəkləşməsi kimi trofik pozğunluqlar da müşahidə oluna bilər. Qanda kiçik və qeyri-sabit dəyişikliklər mümkündür: orta dərəcədə retikulositoz, leykopeniya, trombositopeniya və

s. qadınlarda endokrin pozğunluqlar müşahidə olunur: qalxanvarı vəzinin hiperfunksiyası, süd verən analarda laktasiyanın azalması.

Zəif dəyişən maqnit sahələrinin təsiri altında zamanla insanın nəbzi artır, baş ağrıları başlayır, sağlamlığı pisləşir, bütün bədəndə zəiflik hiss olunur.

Mikrodalğalı sahələr aydın bioloji təsirə malikdir. Müəyyən edilmişdir ki, santimetr və millimetr dalğaları dəri tərəfindən udulur və reseptorlara təsir edərək orqanizmə refleks təsir göstərir. 10-15 sm dərinliyə nüfuz edən desimetr dalğaları daxili orqanlara birbaşa təsir göstərə bilər. Böyük ehtimalla, UYT (ultra yüksək-tezlikli dalğalar) diapazonunda dalğalar oxşar təsirə malikdir.

Elektromaqnit dalğalarının əsas təsiri istilikdir. Elektromaqnit şüalarının udulmasının ilkin təsiri toxumaların bir qədər qızdırılması şəklində özünü göstərir – induksiya effekti. Elektromaqnit şüalarının insan orqanizminə təsiri əsasən istilik effekti ilə bağlıdır. Eyni zamanda, orqanlarda qan axını artır (bununla əlaqədar istilikvermə güclənir), bu da onları yerli toxumaların həddindən artıq istiləşməsindən qoruyur. Bədənin kifayət qədər inkişaf etməmiş qan təchizatı şəbəkəsi olan hissələri (gözün bülluru) belə yerli həddindən artıq istiləşməyə daha həssasdır. Radiotezliklərin elektromaqnit şüalanmasının bioloji aktivliyi dalğa uzunluğunun qısalması ilə artır.

Bununla belə, qeyd etmək lazımdır ki, elektromaqnit dalğaları gündəlik həyatda istifadə edildikdə insan orqanizminə təsir göstərmir, belə şüalanma ionlaşma yaratmır, yəni molekulyar strukturları dəyişdirir və ya hüceyrələri zədələyə bilməz.

Bioloji obyektlərə elektromaqnit sahəsi təsir etdikdə, interstisial mayədə qeyri-fizioloji olmayan burulğan cərəyanları əmələ gəlir. İnterstisial maye müəyyən bir hərəkət istiqamətinə malikdir. Burulğan cərəyanları böyük biomolekulların dairəvi yerdəyişmələrinə səbəb olur ki, bu da membranların və hüceyrədaxili elementlərin işində dəyişikliklərə səbəb olur. Burulğan cərəyanları da ionların fırlanma hərəkətinə səbəb olur. Bu səbəbdən interstisial mayenin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri dəyişə bilər və fizioloji funksiyalar pozula bilər.

Nəticə etibarilə, mikrodalğaların bədənə təsir etdiyi zaman dəyişikliklərin mexanizmləri bunlardır: toxumalara birbaşa təsir, neyrohumoral tənzimləmənin pozulması ilə mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətində ilkin dəyişiklik, bir sıra orqan və sistemlər, o cümlədən ürək-damar sistemi tərəfindən refleks dəyişiklikləri.

Hesab olunur ki, aşağı tezlikli maqnit sahələri insan orqanizmində əlavə cərəyanları işə salır ki, bu da əzələlərdə və sinirlərdə lazımsız gərginliyə səbəb ola bilər. Aşağı tezlikli elektrik sahəsi canlı orqanizmdə təbii mikro cərəyanların istiqamətinə təsir göstərə və bioloji proseslərə müdaxilə edə bilər. Məsələn, sinir hüceyrələri arasında signal ötürülməsinin sürətini və keyfiyyətini azalda bilər, bu da bədənin reaksiyalarını yavaşlatmaq və ya koordinasiyanı pozmaq deməkdir.

Maqnit sahələrinin təsiri altında bədən toxumalarında ion aktivliyinin artması səbəbindən hüceyrə mübadiləsinin stimullaşdırılması, yəni maddələr mübadiləsinin artması baş verir.

Yerdəki maqnit pozuntuları zamanı (maqnit qasırğaları zamanı) geomaqnit sahəsində aşağı tezlikli dəyişikliklər insanların sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Maqnit qasırğası günü və ondan sonrakı 1-2 gün ərzində ürək-damar problemləri və ölüm halları ilə bağlı tibbi yardıma müraciət edənlərin sayı xeyli artır. Bədənimiz təsirə dərhal reaksiya vermir, buna görə də şikayətlərin çoxu maqnit qasırğası

baş verən gün deyil, ondan sonrakı birinci və ya ikinci gündə baş verir. Maqnit sahəsindəki dəyişikliklər; onun tezliyi, amplitudası və modulyasiyası maqnit qasırğası keçdikdə və səngidikcə dəyişir. Günəş aktivliyindən asılı olaraq insan qanında leykositlərin sayı dəyişir: yüksək günəş aktivliyi ilə leykositlərin konsentrasiyası düşür və əksinə.

Uzun müddət davam edən xəstəlik nəticəsində zəifləmiş bir orqanizm üçün hətta kiçik, zəif təsir əhəmiyyətli, bəzən də düzəlməz zərər verə bilər.

Uzunmüddətli, müntəzəm və artan elektromaqnit sahələrinə məruz qalma səviyyəsi aşağıdakılara səbəb ola bilər: artan yorğunluq, yuxu pozğunluğu, baş ağrıları, qan təzyiqinin azalması, ürək dərəcəsinin azalması, mərkəzi sinir sisteminin xəstəliklərinin inkişafı, allergik reaksiyalar.

İndi sübut edilmişdir ki, bədən tərəfindən udulmuş elektrik enerjisi həm istilik, həm də xüsusi bioloji təsirlərə səbəb ola bilər. Sonuncunun intensivliyi EMD (elektromaqnit dalğaları) təsirinin gücünün və müddətinin artması ilə artır və reaksiyanın şiddəti əsasən radiotezliklərin diapazonundan, həmçinin orqanizmin fərdi xüsusiyyətlərindən asılıdır. Radiodalğalara məruz qalmanın intensivliyindən və müddətindən asılı olaraq orqanizmin zədələnməsinin kəskin və xroniki formaları fərqləndirilir.

Kəskin forma. Bu, yalnız qəzalarda və ya təhlükəsizlik qaydalarının kobud şəkildə pozulmasında, işçi güclü elektromaqnit sahəsində olduqda baş verir. Temperatur reaksiyası müşahidə olunur (39-40 °C); təngənəfəslik, qollarda və ayaqlarda ağrı hissi, əzələ zəifliyi, baş ağrıları və ürək döyüntüsü – bradikardiya və hipertoniya müşahidə olunur. Aydın vegetativ – damar pozğunluqları, diensefalik böhranlar, paroksizmal taxikardiya hücumları, narahatlıq və burun qanamaları baş verə bilər.

Xroniki məruz qalma. Xəstəliyin klinik mənzərəsində aparıcı yeri mərkəzi sinir və ürək-damar sistemlərinin funksional pozğunluqları tutur. Sinir sistemindəki dəyişikliklər astenik, nevroitik və vegetativ reaksiyaların olması ilə xarakterizə olunur.

Çox vaxt xəstələr ümumi zəiflik, yorğunluq, iş qabiliyyətinin azalması, yuxu pozğunluğu, əsəbilik, tərləmə və qeyri-müəyyən lokalizasiyalı baş ağrılarından şikayətlənirlər. Bəzi insanlar ürək nahiyyəsində başlayıb, bəzən sol qola və çiyinə yayılan ağrı, təngnəfəslikdən şikayətlənirlər. Ürək nahiyyəsində ağrı simptomları tez-tez iş gününün sonuna doğru, sinir və ya fiziki stressdən sonra hiss olunur.

Sinir sisteminin obyektiv müayinəsi zamanı bir çox xəstələrdə damar reaksiyalarının qeyri-sabitliyi, ətrafların sianozu (göyərməsi), tərləmə, davamlı dermoqrafizm, göz qapaqlarının və əllərin barmaqlarının titrəməsi, vətər reflekslərinin artması müşahidə olunur. Bütün bunlar müxtəlif dərəcədə şiddətli astenovegetativ sindrom şəklində özünü göstərir.

Bədənin mikrodalğalı elektromaqnit sahələrinin təsirinə ən xarakterik reaksiyaları arasında parasimpatik sinir sistemindəki dəyişikliklərdir. Onların (arterial hipotenziya-təzyiqin aşağı düşməsi və bradikardiya-nəbz vurğularının azalması) tezliyi və şiddəti şüalanmanın intensivliyindən asılıdır. Mikrodalğalı generatorlarla işləyənlər termorequlyasiyanın pozulması və vegetativ-damar və ya diensefalik patologiyanın digər simptomları, subfebril temperatur və istilik asimmetriyası ilə

qarşılaşa bilirlər. Dərinin ultrabənövşəyi şüalara həssaslığının azalması tez-tez müşahidə olunur. Nadir hallarda diensefalik sindrom müşahidə olunur.

Radiodalğalara məruz qaldıqda ürək-damar sistemində funksional pozğunluqlar müşahidə olunur. Obyektiv müayinədə ürəyin sola sərhədlərinin artması, tonların karlaşması; sistolik küy eşidilir. Bir qayda olaraq, belə xəstələrdə bradikardiya və arterial hipotoniya müşahidə olunur. Nəbz və qan təzyiqi qeyri-sabitdir və bəzən arterial hipertoniyaya meyl müşahidə edilə bilər. Mikrodalğalı radiasiyaya məruz qalan şəxslərdə ürək-damar xəstəlikləri əsasən mərkəzi sinir sisteminin funksional pozğunluqları fonunda inkişaf edir.

Endokrin və metabolik pozğunluqlar da mərkəzi sinir sisteminin funksional pozğunluqları fonunda baş verir. Patologiyanın ağır formalarında cinsi vəzlərin fəaliyyəti pozulur. Mədə-bağırsaq və qaraciyər disfunksiyası müşahidə olunur. Zülal və pigment sintezində dəyişikliklər mümkündür.

Radio dalğalarına məruz qalma periferik qanın parametrlərində dəyişikliklərlə müşayiət olunur və onların qeyri-sabitliyi və labilliyi tez-tez rast gəlinir. Qısa və ultraqısa dalğalara məruz qaldıqda belə hallar xüsusilə tez-tez müşahidə olunur. Xolesterol səviyyəsinin artması və xlorid səviyyəsinin azalması, həmçinin mineral maddələr mübadiləsinin pozulması da müşahidə olunur.

Elektromaqnit dalğalarının təsiri nəticəsində beş sindrom müşahidə oluna bilər:

1. *Vegetativ mənşəli*. Prosesin ilkin mərhələsində müşahidə olunur. Parasimpatik sistemin tonusunun artması ilə vegetativ və ürək-damar xəstəlikləri ilə xarakterizə olunur.

2. *Astenik*. Tez-tez mikrodalğaya məruz qalmanın ilkin mərhələsində baş verir. Bu, bədən qeyri-spesifik reaksiyalarına aiddir və baş ağrıları, artan yuxululuq, sürətli yorğunluq ilə özünü göstərir və tez-tez vegetativ dəyişikliklərlə müşayiət olunur.

3. *Astenovegetativ* (daxili orqanların koordinasiya fəaliyyətini tənzimləyən avtonom sinir sisteminin funksional pozğunluğudur. Onun təzahürləri hansı orqan sisteminin daha çox iştirak etməsindən asılı olur). Adətən prosesin ikinci mərhələsində, vegetativ simptom kompleksi astenianın (anoreksiya, kilo itkisi, halsızlıq, zəiflik, tez yorğunluq, solğunluq, qanazlıq, ürəkdöyünməsi, acıdıllıq, əsəbilik, hava dəyişikliklərinə dözməmək, gündəlik işlərin görülməsindən sonra yorğunluq, bədən müxtəlif yerlərində ağrılar, xüsusən baş ağrıları) daha aydın simptomları ilə birləşdirildikdə aşkar edilir.

4. *Angiodistonik* (qan damarlarının divarlarının strukturunun pozulması nəticəsində yaranır). Prosesin daha aydın mərhələlərində (II və III) müşahidə olunur. Şiddətli baş ağrıları, yorğunluq, yuxu pozğunluqları və emosional qeyri-sabitlik, damar disfunksiyasının üstünlük təşkil etməsi ilə xarakterizə olunur; hipotenziya və bradikardiya, hipertoniyaya meyillilik, nəbz və qan təzyiqinin kəskin labilliyi ilə əvəz olunur.

5. *Diensefalik* (hipotalamusun düzgün işləmədiyi zaman baş verən simptomlar toplusu. Hipotalamus maddələr mübadiləsinə, qan dövranı və sinir sistemlərinin düzgün işləməsinə, daxili orqanların işinə və bədən termoregulyasiyasına cavabdehdir). Mikrodalğalı təsirə məruz qalmanın ağır formalarında müşahidə olunur. Baş ağrıları, qısa müddətli huş itkisi, şiddətli taxikardiya, solğun dəri, ürək

ağrısı, narahatlıq, titrəmə, qorxu hissi ilə siir böhranları kimi simptomlarla xarakterizə olunur. Xəstələrdə qalxanabənzər vəzin funksiyasının azalması, adrenal funksiyanın pozulması, karbohidrat mübadiləsinin pozulması, hətta 2-ci tip şəkərli diabetin inkişafı, qadınlarda erkən menopoz müşahidə olunur. Termorequlyasiyanın pozulması baş verir. Xəstələr daimi üşümə və aşağı temperaturlara qarşı dözümsüzlük hiss edirlər.

Xəstəliyin üç mərhələsi var: ilkin, orta və ağır.

İlkin mərhələ kompensasiya olunur və yüngül asteniya və ya yüngül vegetativ sindrom ilə xarakterizə olunur.

Orta mərhələdə astenik sindromun vegetativ disfunksiyanın daha aydın simptomları ilə birləşməsi müşahidə olunur.

Ağır mərhələsi damar tonusunun pozğunluqları (angiodistonik) və ya MSS funksiyalarının pozulması ilə özünü göstərir. Bütün mərhələlərdə sinir və ürək-damar sistemlərinin pozğunluqları adətən hematopoez (qanyaranma), metabolik, endokrin və digər dəyişikliklərlə birlikdə rast gəlinir.

N.V.Tyagin bu simptom kompleksini “radio dalğa xəstəliyi” adlandıрмаğı təklif edir. Bədənin EMD-na xroniki məruz qalmasının klinik simptom kompleksi ciddi şəkildə spesifik deyil; baş verən klinik təzahürlər müxtəlif amillərin (yorğunluq, infeksiya, əlverişsiz həyat şəraiti) təsiri ilə bağlı ola bilər. Buna görə də, diaqnostika hərtərəfli müayinəyə, patoloji prosesin inkişaf dinamikasının təhlilinə, eləcə də ətraflı tədqiqata əsaslanır.

Zərərli və ya faydalı elektromaqnit sahələri yoxdur. Təsirin zərərlilik dərəcəsi radiasiya gücündən asılıdır. Bununla belə, Beynəlxalq Xərçəng Araşdırmaları Agentliyinə (IARC) görə, radiotezlikli elektromaqnit sahəsi 2B amillər qrupuna aiddir – bu, “insanlar üçün kanserogendir”.

Radiasiyanın kanserogen və/yaxud mutagen təsirlərinin toplanması son nəticədə neoplazmaların – hüceyrənin anormal şəkildə artması (ilk növbədə qan və ya beyin toxumasında), inkişafına səbəb ola bilər.

Ədəbiyyat:

1. Мизун, Ю. Г., & Мизун, П. Г. (1984). Космос и здоровье. Знание.
2. Биндюк, Т. Я., & Бессчетнова, О. В. (2007). Профессиональные болезни: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 033300 «Безопасность жизнедеятельности» (128 с.). Балашов: Николаев.
3. <https://www.trudcontrol.ru/press/special-ocenka/23341/vliyanie-elektromagnitnih-voln-na-zdorove-rabotnikov#>:
4. <https://www.gazeta.ru/science/2022/04/06/14702833.shtml>
5. <https://shumer.cap.ru/news/2017/11/01/elektromagnitnie-polya-i-vliyanie-ih-na-organizm-chel#:~:text>
6. <https://www.sберегаем-vmeste.ru/publications/opasni-li-elektromagnitnie-volni#:~>
7. К.Т.Н. Михайлов Д.В., Семикоз А.С. Влияние магнитных полей на организм человека
8. <https://cgon.rosпотреbnadzor.ru/biznesu/proizvodstvennaya-sreda-i-zdorove/elektromagnitnye-polya-na-proizvodstv>

Севда Заманова, Нахида Мамедова

Резюме

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Электромагнитное поле (ЭМП) – это особая форма материи, в которой происходят взаимодействия между электрически заряженными частицами. Электромагнитное поле – физическое поле, создаваемое электрическими и магнитными полями.

ЭМС состоит из двух компонентов: электрического поля, создаваемого электрическими зарядами заряженных частиц в пространстве, и магнитного поля, создаваемого при движении электрических зарядов в проводящей среде.

Основное воздействие электромагнитных волн – тепловое: они нагревают ткани организмов. Ранние стадии патологии обратимы, более выраженные изменения могут вести к стойкому снижению трудоспособности. Важным моментом является поддержание относительного баланса между внешними и внутренними магнитными полями. Бесспорным является факт, что внешние магнитные поля в значительной мере определяют состояние наших внутренних магнитных полей.

Если здоровый организм ещё может справляться, то есть адаптироваться к воздействию магнитных полей, то чем сильнее он заболевает, тем существеннее становится воздействие. Организму, ослабленному продолжительной болезнью, даже незначительное, слабое воздействие может нанести существенный, а иногда и непоправимый урон.

Sevda Zamanova, Nahida Mammadova

Summary

THE IMPACT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON HUMAN HEALTH

Electromagnetic field (EMF) is a special form of matter in which interactions occur between electrically charged particles. An electromagnetic field is a physical field generated by electric and magnetic fields.

An EMF consists of two components: an electric field created by stationary electric charges in space, and a magnetic field generated by the movement of electric charges in a conductive medium.

The primary biological effect of electromagnetic waves is thermal, as they cause heating of body tissues. Early stages of pathological changes are reversible, whereas more pronounced alterations may lead to persistent reductions in work capacity. An important factor is maintaining a relative balance between external and internal magnetic fields. It is undisputed that external magnetic fields significantly influence the state of the body's internal magnetic fields.

While a healthy organism is generally capable of adapting to the effects of magnetic fields, increased susceptibility occurs as health deteriorates. In organisms weakened by prolonged illness, even minor or low-intensity exposure can cause significant and sometimes irreversible damage.

Rəyçi: b/m. Y.Məmmədova