

MAGNIT MAYDONNING BIOORGANIZMLARGA TA'SIRI

Abduxalilova Ra'no Saitmirza qizi

Bobonazarova Soliha Uyg'un qizi

Elmurotova Dilnoza Baxtiyorovna

Qurbonov Jamshid Muyiddinovich

Tibbiy profilaktika va jamoat salomatligi, ekologiya va atrof muhit muhofazasi va kimyo fakulteti, Kimyo yo'nalishi 1-kurs talabasi^{1,2}, dotsent³, asistent⁴

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Annotatsiya: Magnit maydonlar atrof-muhitimizning doimiy va muhim qismi bo'lib asosiy komponentlari geomagnit maydonning doimiy qismi, uning magnit bo'ronlari natijasida yuzaga keladigan tebranishlari va texnogen magnit maydonlardir. Ushbu maydonlar o'ta past chastotali (<1 kHz) magnit maydonlarni anglatadi. Ishda magnit bo'ronlar va antropogen maydonlarning tirik organizmlarga asosiy ta'sirining umumiy tavsifi va tirik organizmlarga magnit maydon ta'sirining asosiy mexanizmlari qisqacha tavsiflanadi.

Kalit so'zlar: magnetobiologiya; geomagnit maydon, o'ta past chastotali magnit maydonlar, yurak-qon tomir tizimi, leykemiya.

Geomagnit maydon (GMF) - Yerning magnit qutblariga yaqinligiga qarab 25-65 mT induksiya global vektorli maydon GMF doimiy va o'zgaruvchan komponentdan iborat. GMFning konstantalarga nisbatan o'zgarishi odatda 1-5% dan oshmaydi va Yerning ionosferasidagi elektr toki tizimlari tufayli yuzaga keladi Hatto uzoq vaqt davomida (~ 10 yil) GMF induksiyon o'zgarishlari 1-2 mT dan oshmaydi. GMF Yerda hayotni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi, masalan, kislorod va suv bilan bir qatorda GMF Yerda hayot mavjudligini ta'minlaydigan bir nechta funktsiyalarni bajaradi: atmosferani quyosh shamoli tufayli kislorod, vodorod va boshqa yengil elementlarning yo'qotilishidan himoya qiladi, ozon qatlamining yaxlitligini saqlab qoladi.

Yerda doimiy iqlimni saqlashga yordam beradi, qushlar va hayvonlarning migratsiyasi uchun qo'llanma bo'lib xizmat qiladi va o'simliklar va hayvonlarda sirkadiyalik ritmlarni tartibga solishda ishtirok etadi. Ehtimol, GMFning mavjudligi

abiogenezning boshlanishi uchun shartlardan biri bo'lgan va tirik mavjudotlarning "chiral sofli" ning paydo bo'lishi.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, magnit maydonlar (MF) odamlar va Yerning boshqa aholisi hayotida muhim rol o'ynaydi. MFlarni o'rganishga bag'ishlangan nashrlar soni 1980-yillardan hozirgi kungacha o'sib bormoqda. So'nggi 10 yil ichida MF ilovalarining tibbiy jihatlari va ularning biologik ta'siriga bag'ishlangan asarlar ulushi sezilarli darajada (bir necha baravar) oshdi.

GMF va uning tebranishlaridan tashqari, inson doimiy ravishda elektr tarmoqlari va transport tomonidan ishlab chiqarilgan shahar MFlariga ta'sir qiladi. Shuning uchun past chastotali, vaqt o'zgaruvchan magnit maydonlarning (TVMF) biologik ta'siri muhimdir.

Geomagnit bo'ronlar kenglikka qarab 0,00007 dan 30 Hzgacha chastotalar va 70 dan 900 nT gacha bo'lgan o'zgarishlarning amplitudalari bilan GMF induksiyon o'zgarishlarini keltirib chiqaradi, lekin tez-tez ular 200 nT dan oshmaydi. Shuni ta'kidlash kerakki, past amplitudalarga qaramay, magnit bo'ronlarning biologik ta'siri ahamiyatli. Mumkin bo'lgan tushuntirish nisbatan uzoq vaqt ta'sir qilish (soat), ammo u to'liq emas.

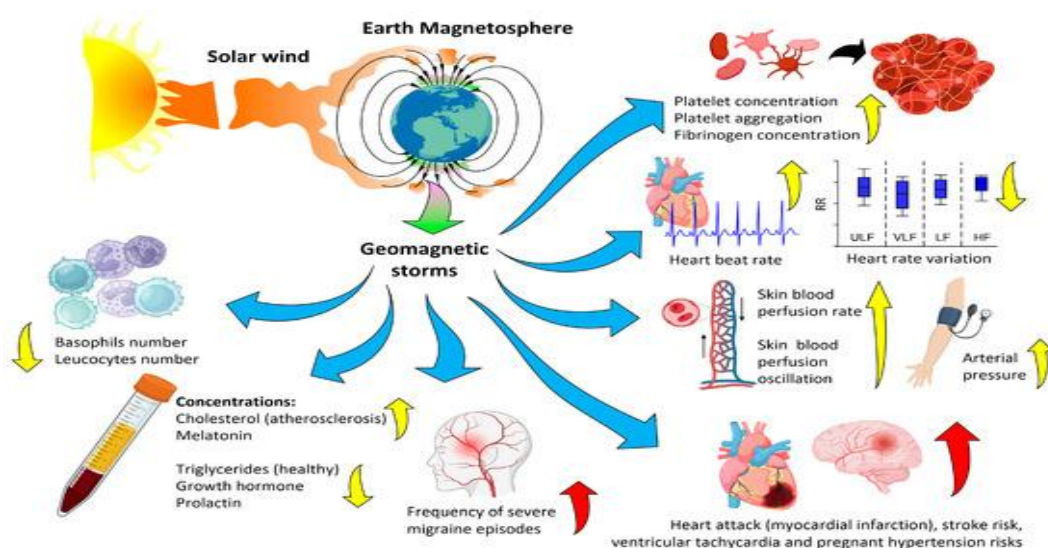
GMF-ga qo'shimcha ravishda, asosiy fon TVMF 50 yoki 60 Hz chastotaga va ~ 0.05 dan ~ 2.6 mT va undan yuqori induksion o'zgarishlarga ega bo'lgan elektr uzatish liniyalari tomonidan ishlab chiqarilgan maydondir. Sanoat ishlab chiqarish va temir yo'l transporti ishchilari 0,3-2,5 mT induksiyonlu TVMF ta'siriga uchraydi. Yuqori voltli elektr uzatish liniyalari va transformator stansiyalari yaqinida TVMF induksiyasi 380 kV uchun 20 mT va 15 kV uchun 400 nT gacha.

Yarimo'tkazgich zavodi ishchilari 15-35 mT induksiyon bilan ELF-MFga ta'sir qiladi, avtomobil transportidan hosil bo'lgan va shahar ichida 10-3 dan 102 Hz gacha o'zgarib turadi. Shunisi e'tiborga loyiqki, 10-3-1 Hz chastota oralig'ida shahar ichida va transportdan hosil bo'lgan TVMF induksiyasi kuchli ($k = 8$) magnit bo'ron paytida GMFdagi o'zgarish amplitudasi yuqori.

Katta sonli asarlar, shu jumladan erta (1980-1990-yillar) mikroto'lqinlar va 0,3-300 gigagertsli elektromagnit to'lqinlarning biologik ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan. Biroq bu holda tubdan farqli uslubiy va metrologik yondashuvlar qo'llaniladi va ma'lumotlar majmuasi shunchalik kattaki, past chastotali ($<ba'zi$ kHz) va yuqori chastotali (>1 MHz)

MFlarning ta'sirini bitta maqolada etarlicha batafsil tahlil qilish mumkin emas. Yaqinda o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, mobil telefonlar 5-200 Hz chastota oralig'ida o'ta past chastotali magnit maydonlarni (ELF-MF) ishlab chiqarishi mumkin. Mobil telefon emissiyasi paytida hosil bo'lgan ELF-MFning magnit induksiyasi 70-80 mT gacha bo'lishi mumkin. Binobarin, o'zini ELF-MFlarga duchor qilishning biologik oqibatlarini tushunish uzoq muddatli mobil telefondan foydalanishning uzoq muddatli ta'sirini tushunish uchun juda muhimdir.

Magnit bo'ronlarning biologik ta'sirining asosiy yo'nalishlari: GMF buzilishlarining inson tanasiga ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan ishlarning ko'pchiligi qon aylanish tizimiga ta'sirini tasvirlaydi. Bu bir necha sabablarga ko'ra: metama'lumotlarning ko'pligi, holatni kuzatish texnik qobiliyati (Holter monitoring) va, ehtimol, bu tana tizimining GMF buzilishlariga yuqori sezuvchanligi. Ushbu ta'sirlarni tashkilot darajasiga ko'ra guruhlariga bo'lish mumkin: individual qon hujayralari, qon tomirlari, yurakning normal va patologik sharoitlardagi holati. Magnit bo'ronlar qon plazmasiga ta'sir qiladi. Xususan, ular trombositlar konsentratsiyasini, protrombin vaqtini, trombositlar agregatsiyasini va fibrinogen konsentratsiyasini oshiradi. Boshqa tomondan, magnit bo'ronlar paytida bazofil va leykotsitlar sonining kamayishi ko'rsatildi. Molekulyar darajada ta'siri xolesterin konsentratsiyasi kamayishi (ateroskleroz bilan) va triglitseridlar (sog'lom) qonda va o'sish gormoni va prolaktin konsentratsiyalarining ortishi o'z ichiga oladi. Magnit bo'ronlar qon oqimidagi mikro va makrosirkulyatsiyaga ta'sir qiladi.



Birinchidan, GMF buzilishlari kapillyar qon oqimi tezligini va kapillyar yopishning o'rtacha vaqtini oshiradi. Bundan tashqari, magnit bo'ronlar kapillyar qon oqimi tezligi dinamikasiga ta'sir qiladi. Teri mikrosirkulyatsiyasi tezligining davriy o'zgarishi normal sharoitlarda organizmning fiziologik holatining juda sezgir belgisi, yoshga bog'liq o'zgarishlar va patologiya. Mikrosirkulyatsiyaga ta'siri magnitosfera buzilishlariga javoban teri qon oqimi tezligining tebranish amplitudasining ortishidan iborat. ~ 0.01 , ~ 0.03 , ~ 0.1 va 0.3 Hz chastotalarda GMF induksiyaning past chastotali tebranishlari bilan teri mikrosirkulyatsiyasi salinimining sezilarli korrelyatsiyasi ko'rsatildi. Turli ritmlarda mikrosirkulyasyon o'zgarishlari o'rtasidagi korrelyatsiya darajasini baholash juda ma'lumotli. Ushbu yondashuv qandli diabet, bronxial astma va boshqa patologiyalarning rivojlanishini tashxislash va monitoring qilish uchun noinvaziv usullar uchun ishlatilishi mumkin. Magnit bo'ron paytida turli ritmlarda mikrosirkulyasyon tebranishlarini o'rganish uchun korrelyatsiya yondashuvidan foydalanish kelajakda zaif ELF-MFlarning fiziologik ta'sirining yangi jihatlarini ochishi mumkin.

Makrosirkulyatsion o'zgarishlar qon bosimi, mutloq yurak urishi va yurak urishi o'zgaruvchanligi o'zgarishiga bog'liq. Magnit buzilishlar va bo'ronlar past chastotali (LF) oralig'ida kuzatilgan o'rtacha kunlik yurak urish tezligining oshishiga va yurak urish tezligi o'zgaruvchanligining amplitudasining pasayishiga olib kelishi mumkin. Magnit bo'ronni simulyatsiya qilish paytida deyarli barcha chastota oralig'ida yurak urish tezligining o'zgaruvchanligining zaiflashishi ko'rsatildi. Yurak urish tezligi o'zgaruvchanligi parametrlarining GMF induksiya tebranishlari va quyosh shamoli tezligi bilan yuqori korrelyatsiyasi ko'rsatildi. Past chastota oralig'ida yurak urish tezligi o'zgaruvchanligidagi sezilarli o'zgarishlar aritmiya paydo bo'lishini ko'rsatishi mumkin. Magnit bo'ron paytida sistolik va diastolik qon bosimining ko'tarilishi kuzatiladi. Ehtimol, bu yurak urishining o'sishi bilan bog'liq. Miya va koronar qon tomir avariylari holatlarining yillik dinamikasi bir xil bo'lib, tebranish, tsiklik xarakterga ega. Ular quyosh portlashi faoliyati va geomagnit faollik dinamikasi bilan ishonchli bog'liq. Miyokard infarkti bilan kasallanish geomagnit faollik bilan katta darajada bog'liq, miya insultlari esa quyosh faolligi bilan bog'liq. Yurakka ko'tarilgan yuk yurak-qon tomir tizimi kasalliklarining kuchayishi xavfini oshiradi: miyokard infarkti, insult, qorincha taxikardiyasi va homilador ayollarda

gipertoniya. Gemoglobin va gematokrit konsentratsiyasi geomagnit bo'ronlar ta'sirida o'zgarmaydi. Natijada, magnit bo'ronlar paytida yurak-qon tomir tizimiga yukning oshishi kislorod sig'imining o'zgarishi bilan emas, balki tizimli qon ivishmasining o'zgarishi tufayli yopishqoqligi bilan bog'liq. Yurak urishi va qon bosimining oshishi qon transporti tezligini qoplash uchun mo'ljallangan, bu esa o'z navbatida yurak etishmovchiligi va ushbu kasalliklardan o'lim xavfini oshiradi.

O'rtacha va og'ir migrenning qayd etilgan epizodlari chastotasi bilan geomagnit buzilishlarning mavjudligi va integral induksiyasi o'rtasida bog'liqlik aniqlandi. Magnit bo'ronlar avtonom asab tizimining qismlari faoliyatida qayta taqsimlanishni o'zgartiradi: parasimpatik qismning hissasini oshiradi va simpatik qismning hissasini kamaytiradi. Geomagnit buzilishlar va xatti-harakatlar va farovonlik o'rtasidagi bog'liqlik aniqlandi. Kuchli magnit bo'ronlar va o'z joniga qasd qilish chastotasining ko'payishi o'rtasidagi bog'liqlik ko'rsatildi. Shimoliy kengliklarda (>80 nT) fon geomagnit faolligining yuqori darajasi sirkadiyalik ritmlarni buzishi mumkin bo'lgan melatoninning kunlik sintezini sezilarli darajada kamaytiradi.

Geomagnit bo'ronlar paytida kosmik va yer kelib chiqishining ko'plab omillari o'zgaradi. Zaryadlangan zarralarning Yer yuzasiga yetib borishidan tashqari, geomagnit maydon o'zgarishlarining atmosfera bosimi yoki elektr maydon bilan o'zaro bog'liqligi ma'lum. Biroq, bu geofizik parametrlar ham geomagnit buzilishlardan mustaqil ravishda o'zgaradi. Misol uchun, bu o'zgarishlar momaqaldiroq paytida ko'proq aniqlanadi. Shuning uchun maqolada magnit bo'ronlarning magnetobiologik ta'sirini tasvirlashda bunday ta'sirlarning magnit komponentiga urg'u beriladi. Bundan tashqari, ilgari qayd etilgan geomagnit bo'ronning magnit komponenti laboratoriya sharoitida takrorlanganda geomagnit o'zgarishlarning aniq magnetobiologik ta'sirining eksperimental tasdiqlari mavjud.

Atrof-muhit omillarining ta'siri - Magnetobiologik ta'sirlar ko'plab omillarga bog'liq. Ular shartli ravishda ikki katta guruhga bo'linishi mumkin: jismoniy va biologik. Fizik omillar orasida TVMFlarning amplitudasi va chastotasiga ta'sirining bog'liqligini, to'g'ridan-to'g'ri MFlarning induksiyonu va yo'naltirilishiga bog'liqligini, elektr va MF intensivligi vektorining qutblanishiga va amplituda modulyatsiyasiga bog'liqligini qayd

etish mumkin. A konsentratsiyasining ta'siri² f(16) b (20u9) B (52) t (48 h) diatom suv o'tlari harakatchanligiga maydon biologik ta'siri ifoda haqida atrofidagi eritmada ionlari ta'riflanadi. Qaramlik maksimal kontsentratsiyasi 0,25 mM bo'lgan gumbaz shaklidagi shaklga ega edi. Maruziyet vaqtiga va atrof-muhit haroratiga bog'liqligi alohida qayd etilishi mumkin. Hujayra turi, genetik va epigenetik, hujayralarning boshlang'ich holati va hujayra tsiklik fazasidagi farqlar biologik omillarga bog'liq bo'lishi mumkin.

Ba'zi fizik omillarning ta'sirini mikroto'lqinli nurlanishga bog'lash mumkin. Ushbu sharh past chastotali MFlarga qaratilgan bo'lsa-da, ushbu bo'limda biz mikroto'lqinlarning biota'sirini keltirishga ruxsat beramiz, chunki radiatsiyaning ba'zi fizik parametrlarining ta'sirini past chastotali MFlar uchun tasavvur qilish qiyin. Misol uchun, turli hujayra madaniyatlari va turli xil Ecoli shtammlari uchun polarizatsiya turiga (dairese yoki chiziqli) yoki hatto qutblanish yo'nalishiga (chap yoki o'ng) rezonansga o'xshash ta'sirlarning bog'liqligi topildi.

Radiatsiya kuchining ortib borishi bilan magnetobiologik ta'sirning rezonansga o'xshash cho'qqisini kengaytirishning qiziqarli hodisasi boshqa bir tadqiqotda va millimetrli maydonlar uchun topildi. Yuqori chastotali MFlar uchun magnetobiologik ta'sirlar ko'pincha signal amplituda yoki chastota bilan modulyatsiyalanganda xabar qilinadi. Modellashirishning ko'plab misollari, asosan amplituda modulyatsiyasi bilan, ko'rib chiqilgan. Past chastotali mikroto'lqinli modulyatsiyaga ta'sir qilish inson sub'ektlarining EEG-da o'zgarishlarga olib keldi.

Biologik ob'ektning dastlabki holatining ta'siri biologik omillar orasida ham qayd etilishi mumkin. Masalan, turli amplitudali 50 Hz maydonning biologik ta'sirining kattaligi va yo'nalishi limfotsit kromatinining boshlang'ich holatiga bog'liq bo'lib, bu o'z navbatida donorga va MF ta'siridan oldin va davomida haroratga bog'liq edi. Epigenetik profilning magnetobiologik ta'sirga mumkin bo'lgan ta'siri tasvirlangan. Epigenetik profil atrof-muhit sharoitiga sezgir ekanligi ma'lum. Past chastotali MFlarga ta'sir qilish stokastik bo'lgan va genomik kontekstga bog'liq tarzda namoyon bo'lgan histon va DNK modifikatsiyalarining profiliga ta'sir qildi. Bioeffektlarning biologik ob'ektning boshlang'ich holatiga bog'liqligining yana bir misoli Ecoli madaniyatlarida hujayra o'sishining logaritmik yoki statsionar fazasi. Mikroto'lqinlar uchun yuqorida aytib o'tilganidek, past chastotali

maydonlarning ta'siri ham bakterial shtammga bog'liq edi. Ta'sirlardagi farqlar, shuningdek, ta'sir qilish davomiyligi, hujayra zichligi va ekspozitsiyadan keyingi vaqt vazifasi sifatida topildi.

Xulosa: <1 kHz chastotaga ega bo'lgan ELF-MFlar tirik tizimlarga keng doiradagi biologik ta'sirga ega. Ushbu maydonlar magnit bo'ron paytida GMFning o'zgarishini va elektr jihozlari, transport va boshqalar tomonidan ishlab chiqarilgan fon TVMF-ni o'z ichiga oladi. Magnit bo'ronlarning odamlarga asosiy ta'siri orasida birinchi navbatda yurak-qon tomir tizimidagi o'zgarishlar qayd etiladi. Antropogen ELF-MFlar yurak-qon tomir tizimining ishlashiga ta'sir qiladi va shuningdek, saraton kasalligining ba'zi turlarini rivojlanish xavfi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Elmurotova D.B., Bozorov E.X., Isroilova Sh.A., Uzoqova G.S. “Qaytar aloqa” usulidan foydalanib “skanerlovchi roentgen apparatlari nosozliklari” mavzusida darsma’ruza o’tkazish // International Journal of Education, Social Science & Humanities. FARS Publishers, SJIF-6.786, Finland, V.11, Issue-1, 2023, P.571-576 <https://doi.org/10.5281/zenodo.7542747>

2. Elmurotova D.B., Meyliyev L.O., Abdullayeva N.U., Bozorov E.X. Maintenance and use of medical devices // Galaxy international interdisciplinary research journal (GIIRJ) ISSN (E): 2347-6915, V.11, Issue 1, Jan. 2023, P.192-195.

3. Elmurotova D.B., Ixrorova S.I., Ergashev A.A. Technical parameters of x-ray equipment // European international journal of multidisciplinary research and management studies ISSN: 2750-8587, V.03, Issue 01, Jan. 2023, P.78-83.

4. Elmurotova D.B., Tursunboyev Q.N., Yusupova N.S., Odilova N.J., Jumanov Sh.E. Main technical characteristics of radiation kilovoltmeter // International Journal of Studies in Natural and Medical Sciences, Amstradam, Niderlandiya, V02 Issue 06, June, 2023 ISSN (E): 2949-8848 Scholarsdigest.org, P.1-5.

5. Elmurotova D.B., Ibragimova M.N., Tashev B.J. Historical X-Ray Tubes // Scholastic: Journal of Natural and Medical Education. 2023, V.1, P.209-213.

6. Elmurotova D.B., Abdullayev I.N., Yunusxodjaeva M.Z. Medical Computers for Measuring Glucose and Blood Gas Levels in the Human Body // International Journal of

Studies in Natural and Medical Sciences V. 02 Is.05, May, 2023. P. 121-124, ISSN (E): 2949-8848 Scholarsdigest.org

7. Элмуротова Д. Б., Рахимов И. Т., Шакаров Ф. К., Эсонова М. Д., Ялгашева Э. Б., Жураева Н. Ж. Влияние роста ZnO на электрооптические свойства ZnSe // Белорусско-Узбекский инновационный форум, Минск, БНТУ, 2023, 14–15 марта С.191-193.

8. Элмуротова Д. Б., Рахимберганава З. М., Юсупова Н. С. Распознавание фибрилляции предсердий на основе нейронных сетей // Белорусско-Узбекский инновационный форум, Минск, БНТУ, 2023, 14–15 марта С.255-257.

9. Yursinov O'.H., Elmurotova D.B., Bozorov E.X. Ko'krak bezi saratoninig hosil bo'lish omillari // Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies Hosted online from Paris, France. Date: 19th May, 2023 ISSN: 2835-3730, P.106-109 Website: econferenceseries.com.

10. Ахмедов А.Х., Элмуротова Д.Б., Бозоров Э.Х. Перспективы развития биоматериалов в сфере биомедицине // Interdisciplinary innovation and scientific research conference British International Science Conference. London 2023, P.74-76.