

MAGNIT REAZONANS TOMOGRAFIYA

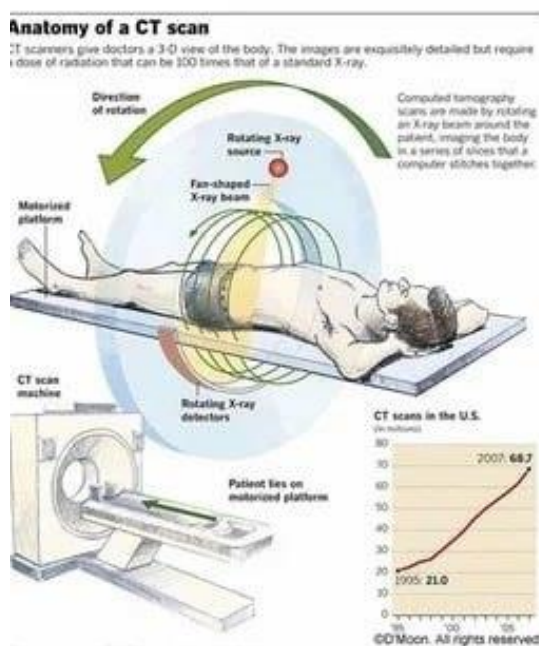
Abdurazzoqov J.T.¹, To‘raboyev S.I.¹, Abdurazzaqov X.T.²

¹Toshkent tibbiyot akademiyasi, ²Toshkent kimyo-texnologiya instituti

Anotatsiya: ushbu maqolada magnit rezonans tomografiya ishlash prinsipi, yaratilish tarixi va inson tanasiga ta‘sir yoritilgan.

Kalit so‘zlar: magnit maydon gradiyenti, analog-raqamli konvertor, radiochastota intensivligi, Magnit Rezonans Tomografiya (MRT).

Magnit Rezonans Tomografiyaning ishlash printsipi. Bu radiologiyada tananing anatomiyasi va fiziologik jarayonlarini tasvirlash, kasalliklarga tashxis qo‘yish uchun ishlatiladigan tibbiy tasvirlash usulidir. MRT — matematik usullar bilan tiklangan organlar va to‘qimalarning qatlamli va volumetrik tasvirlarini olish uchun magnit maydon va radio to‘lqinlardan foydalanishga asoslangan nur tashxisi usulidir. MRT radioto‘lqinli usullardan farqli o‘laroq, atomlarni ionlash uchun zarur bo‘lgan chastotadan ancha past bo‘lgan radio to‘lqinlardan foydalanadi. MRT biologik to‘qimalarga ionlashtiruvchi (zararli) ta‘sir ko‘rsatmaydi va hozirgi kunda deyarli zararsiz hisoblanadi

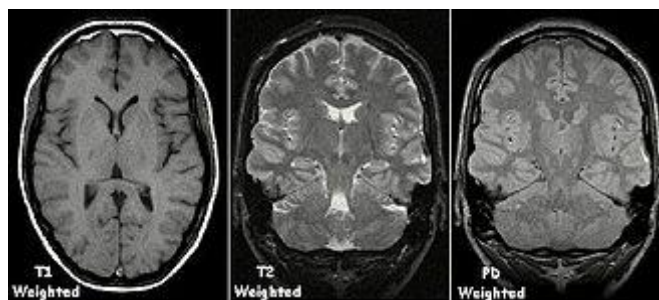


1-rasm

Yaratilish tarixi. 1970-yillarning boshida ingliz olimi P. Lauterburg magnit maydonda gradient yaratish orqali ikki o‘lchovli tasvirni olish imkoniyatini ochdi. Amerikalik olim P. Mansfield P. Lauterburg tadqiqotlarini ishlab chiqdi va bu signallarni ikki o‘lchovli tasvirga aylantira oladigan matematik tizimni yaratdi. 2003yilda P. Mansfield va P. Lauterburg MRT sohasidagi tadqiqotlar uchun Nobel mukofoti bilan taqdirlandilar.

Ishlash mexanizmi. MRTning fizik tamoyillari inson to‘qimalarining atom yadrolarini yutib olishga asoslangan, tashqi magnit sohasida bu yadrolarni topish paytida ma‘lum bir chastota radio to‘lqinlarni chiqarishi mumkin. Ushbu javob signallari qabul qiluvchi tomonidan qayd etiladi va inson to‘qimalari haqida ma‘lumot beradi. Elektr signallari analog-raqamli konvertor tomonidan qayd etiladi va keyinchalik maxsus dasturlar yordamida tasvir hosil bo‘lgan kompyuterga kiradi.

MRT bilan radio to‘lqinlar va statik magnit maydonlarning to‘g‘ridan-to‘g‘ri atom yadrosi bilan o‘zaro ta‘siri mavjud. Barcha yadrolar magnit maydonga javob bera olmaydi — faqat bitta raqamga ega bo‘lganlar protonlar yoki neytronlar H, C, N, O, K, F, Na, P. Biroq, amalda, faqat bitta proton va bitta neytrondan iborat vodorod atomining yadrosi ishlatiladi katta miqdordagi vodorod har qanday tanada mavjud bo‘lib, har bir suv molekulasi 2 vodorod atomlaridan iborat va inson tanasi 85% suvni o‘z ichiga oladi. Bundan tashqari, vodorod boshqa molekullarning bir qismi sifatida mavjud. Shuning uchun MRT uchun vodorod yadrolaridan (protonlar) signal ishlatiladi. Vodorod atomi eng oddiy strukturadir, uning markazida musbat zaryadlangan zarracha-proton, atrofida elektron mavjud. Quyida MRT orqali olingan bosh miya tasvirini ko‘rishimiz mumkin. (2-rasm)



2-rasm. MRT orqali olingan bosh miya tasviri

Shuni ta‘kidlash kerakki, elementar zarralar-atom yadrosida-proton va neytronda kvant-mexanik parameterga ega bo‘lgan — klassik fizikada analog-aylanish momentiga ega bo‘lgan spindir. Yadro-magnit rezonans tamoyilini yaxshiroq tushunish uchun yadroni aylanadigan tepalik shaklida tasavvur qilish mumkin — u o‘z o‘qi atrofida aylanadi va ayni paytda aylanish o‘qi aylanani tasvirlaydi

Rad etilgan o‘qning aylanish hodisasi pretsessiya deb ataladi. Aylanadigan ob‘ekt tashqi kuch ta‘siriga duchor bo‘lganda har bir holatda paydo bo‘ladi. Misol uchun, tortishish kuchi ta‘siri ostida aylanadigan tepa pretsession harakatni boshdan kechiradi yoki tortishish yo‘nalishi bilan belgilanadigan chiziq yaqinida o‘zgaradi. Yer sayyorasi (shartli ravishda-uning o‘qi) quyosh va uning atrofidagi sayyoralarning tortishish kuchlari ta‘siri ostida pretsessiya harakatlarini amalga oshiradi. Vodorod protoni (uning aylanishi) tashqi magnit maydon ta‘siri ostida. Magnit maydondagi protonning oldingi tezligi magnit maydonning oshishi bilan ortadi. Aylanish tezligi magnit maydon kuchlanishiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri proporsionaldir va u Larmor chastotasi deb ataladi.

Magnit maydondagi pretsessiyada joylashgan yadroda tashqi o‘zgaruvchan elektromagnit maydon - radio to‘lqin bilan harakat qilish mumkin. Radiochastota radiatsiyasiga ta‘sir qilish yadro pretsessiyasining burchagini oshiradi. Biroq, radio to‘lqinlar faqat o‘z chastotasining pretsessiya chastotasi bilan tasodifiyligi tufayli pretsessiya yadrolariga ta‘sir qilishi mumkin. Bunday chastotalar tasodifiyligi rezonans deb ataladi. Buriish burchagi qiymati radio to‘lqinining chastotasi, intensivligi, davomiyligi va yo‘nalishiga bog‘liq. Radiochastotali nurlanishning ta‘siri pretsessiyaning o‘qini deyarli vertikal yo‘nalishdan (statik magnit maydonning yo‘nalishiga parallel ravishda) gorizonta ravishda-statik magnit maydonga to‘g‘ri burchak ostida. Pretsessiya o‘qini o‘zgartiradigan impulsning davomiyligi soniyaning bir qismidir.

MRT USULI

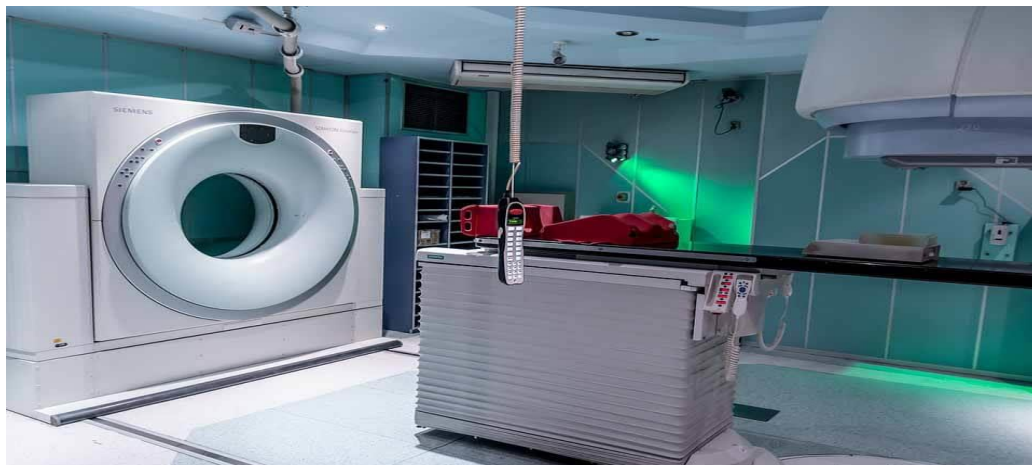
Yadroviy magnit rezonans usuli to‘qimalarning vodorod bilan to‘yinganligi va ularning magnit xususiyatlariga asoslanib inson tanasi to‘qimalarini o‘rganish imkonini beradi. Vodorod

yadrosi bitta protondan iborat, u proton o'z magnit momentiga (spin) ega va kuchli magnit maydon va gradient deb nomlangan qo'shimcha maydonlarining ta'siri ostida fazoviy joylashuvini o'zgartiradi.

Vodorod protoni parametrlari (spin) va ularning faqat ikki qarama-qarshi fazada bo'la oladigan vektor yo'nalishiga, shuningdek ularning proton magnit momentiga bog'liq ekanligiga asoslanib, u yoki bu vodorod atomi aynan qaysi to'qimada joylashganligini aniqlash mumkin. Ba'zan gadolinii yoki temir oksidi asosida MR-kontrastlar ham ishlatilishi mumkin.

Agar proton tashqi magnit maydoniga joylashtirilsa, unda uning magnit momenti magnit maydon yo'nalishi bo'ylab yoki magnit maydon yo'nalishiga qarshi yo'nalgan bo'ladi, bunda ikkinchi holatda energiya yuqoriligini qayd etish kerak. O'rganilayotgan sohaga muayyan chastotali elektromagnit maydon ta'sir etilganda, protonlarning bir qismi magnit momentini teskarisiga o'zgartiradi va keyin asl holatiga qaytadi. Bunday holda, tomografning energiya qayd qilish tizimi ilgari qo'zg'algan protonlarning tinch holatga o'tishi paytida energiya ajralishini qayd qiladi.

Birinchi tomograflar **0,005 Tl (Tesla)** magnit maydonining induksiyasiga ega bo'lgan, lekin olingan tasvirlarning sifati past edi. Zamonaviy tomograflar kuchli magnit maydoni hosil qiladigan manbalarga ega. Bunday manbalarga elektromagnitlar (odatda 1-3 Tl gacha, ba'zi hollarda 9,4 Tl gacha) va doimiy magnitlar (0,7 Tl gacha) kiradi. Quyida MRT xonasi tasvirlangan. (3-rasm)



3-rasm MRT xonasi

MRT uchun qarshi ko'rsatmalar. Tadqiqot davomida asosiy qarshi ko'rsatmalar magnit atrofidagi statik magnit maydonning (periferik magnit maydon deb ham ataladi) metall ob'ektlarga (ferromagnit materiallarga) ta'siri bilan bog'liq. Metall ob'ektlar ushbu maydonning ta'sir doirasiga tushmasligi kerak (ular bemorning tashqarisida ham, ichki qismida ham bo'lishi mumkin), chunki bunday narsalarni jalb qilish xavfi magnitga yaqinlashganda sezilarli darajada oshadi.

Asosiy magnitdan tashqari, radiochastotali impulslar ham bemorning tanasida joylashgan turli xil elektron qurilmalarga, masalan, yurak implantlariga (ritm drayverlari, yurak stimulyatorlari) ta'sir ko'rsatadi.

Statik magnit maydonning tirik organizmga salbiy ta'siri haqida ilmiy jihatdan tasdiqlangan ma'lumotlar hali olinmagan, magnit maydonning xomilaga teratogen ta'siri haqida hech qanday dalil yo'q. Biroq, homiladorlik ko'pincha MRT, ayniqsa, homiladorlikning birinchi trimestrida nisbatan qarshi ko'rsatma hisoblanadi. Nisbiy qarshi ko'rsatmalar klostrofobiya (qurilma tunnelida bo'lgan

vahima hujumlari o'rganishga ruxsat bermasligi mumkin), shuningdek, fiziologik monitoringni talab qiladigan bemorning juda og'ir holati

Adabiyotlar

1. https://uz.wikipedia.org/wiki/Magnetik_rezonans_tomografiya
2. <https://mymedic.uz/tashxis/instrumental/mrt/?ysclid=lt0jdlazuj4839181>
3. Magnetic resonant tomography – K.Uestbruk
4. Possibilities of using molecular diagnostic devices in the clinical laboratory, V Maksudov, E Ermetov, B Bobajanov, J Abdurazzokov, U Safarov. Science and innovation 2 (D4), 46-49.
5. Tibbiy qurimalarni kompyuter texnologiyalari yordamida modellashtirish Abdurazzoqov JT., Isaev FF., Ermetov EYa., Innovations in technology and science education.
6. Tibbiyot sohasida differensial tenglamalarning qo'llanishi, VG Maxsudov, EY Ermetov, UQ Safarov, MK Norbutayeva, Образование наука и инновационные идеи в мире 15 (1), 135-142
7. Biotibbiyot sohasida elektronika fanini o'rganishda kompyuter texnologiyalaridan foydalanish, OSH Ходжаев, ЖТ Абдураззоков, НУ Абдуллаева, ПЭ Отахонов, Образование наука и инновационные идеи в мире.
8. Tibbiyot sohasida differensial tenglamalarning qo'llanishi, Russia: Obrazovanie Nauca I Innovatsionnye Idei V Mire. С.-126-132 VG Maxsudov, EY Ermetov, UQ Safarov, MK Norbutayeva.
9. It technologies in modern medicine, VG Maxsudov, EY Ermetov, AZ Sobirjonov, JT Abdurazzoqov, IB Zuparov, Ministry of higher and secondary special education of the republic of.
10. Accuracy and reliability of equipment used in the measurement of medical devices, JT Abdurazzokov, UP Mamadaliyeva, NU Abdullaeva, Procedia of Engineering and Medical Sciences 6 (2795-563X), 126-127.
11. Procedia of engineering and medical sciences, MUP. Abdurazzoqov J.T., Abdullayeva N.U., Proceedings of the International Congress on "Medical Improvement and.
12. Tibbiy qurilmalarni o'lchash va tahlillar tizimlarini avtomatlashtirish, NU Abdullayeva, UP Mamadaliyeva, JT Abdurazzoqov Research and education 2 (4), 280-283.