
MRT TEXNOLOGIYASINING FIZIKAVIY AHAMIYATI

Bakayeva Mexriniso Izatovna

Osiyo xalqaro universiteti

Annotatsiya: ushbu maqolada magnit-rezonans tomografiya (MRT), Tibbiyot sohasida texnologiyalarning rivojlanishi, MRTning ko'plab kasalliklar va tibbiy sharoitlarni tashxislash va monitoring qilishda eng foydali vositalardan biri ekanligi, MRT diagnostikasi imkoniyatlari, MRT ning fizikaviy asoslari, usulning afzalliklari va kamchiliklari haqida fikr yuritilgan.

Kalit so'zlar: magnit-rezonans tomografiya (MRT), radio to'lqinlar, radiatsiya diagnostikasi, ikki o'lchovli tasvirlar, nevrologiya, magnit-rezonansli angiografiya, rentgen nurlari, magnit maydon, proton, geliy, gradiyent rulonlar.

Аннотация: в данной статье рассматривается магнитно-резонансная томография (МРТ), развитие технологий в области медицины, тот факт, что МРТ является одним из наиболее полезных инструментов в диагностике и мониторинге многих заболеваний и состояний, диагностические возможности МРТ. Изложены физические основы МРТ, преимущества и недостатки метода.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография (МРТ), радиоволны, лучевая диагностика, двумерные изображения, неврология, магнитно-резонансная ангиография, рентген, магнитное поле, протон, гелий, градиентные катушки.

Abstract: This article describes magnetic resonance imaging (MRI), technological developments in the field of medicine, the fact that MRI is one of the most useful tools in the diagnosis and monitoring of many diseases and conditions, and the diagnostic capabilities of MRI. Presentations of the physical basics of MRI, the advantages and disadvantages of the method.

Keywords: magnetic resonance imaging (MRI), radio wave, radiation diagnostics, two-dimensional imaging, neurology, magnetic resonance angiography, x-ray, magnetic field, proton, helium, gradient coils.

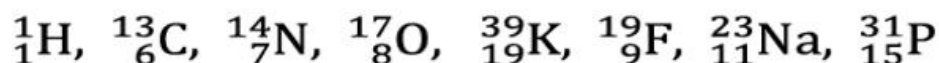
KIRISH. Tibbiyot sohasida texnologiyalarning rivojlanishi kasalliklarni aniq tashxislash va uni davolashda katta yutuqlarga erishildi. Ushbu yutuqlarning eng muhimlaridan biri magnit-rezonans tomografiya (MRT) texnologiyasidir. MRT – bu tananing ichki tuzilishini unda qanday kasalliklar borligini tasvirlar orqali, magnit maydonlar va radio to'lqinlardan foydalanadigan tasvirlash usuli. MRT texnologiyasi nima, u qanday ishlaydi.

Magnit-rezonans tomografiya (MRT) ko'plab kasalliklar va tibbiy sharoitlarni tashxislash va monitoring qilishda eng foydali vositalardan biriga aylangan ajoyib va yangi texnologiya. MRT tekshiruvidan o'tish bemorlarni asabiylashtirishi mumkin, chunki u katta kuchli magnitlardan foydalanadi va qo'rqinchli tovushlarni chiqaradi. Nima bo'layotganini bilish nervlarni yengillashtirishga yordam beradi. Magnit-rezonans tomografiya - matematik usullar yordamida qayta tiklangan organlar va to'qimalarning qatlamli va hajmli tasvirlarini olish uchun magnit maydon va radioto'lqinlardan foydalanishga asoslangan radiatsiya diagnostikasi usuli. Usul 1946 yilda F. Bloch va R. Purcell tomonidan 1946 yilda kashf etilgan yadro magnit rezonansi (YMR) hodisasiga asoslangan. 1970-yillarning boshlarida ingliz olimi Pol Lauterburg magnit maydonda gradient yaratish orqali ikki o'lchovli tasvirlar olish imkoniyatini kashf etdi. Piter Mansfild ushbu signallarni ikki o'lchovli tasvirga aylantira oladigan matematik tizimni yaratdi.

ASOSIY QISM. MRT diagnostikasi imkoniyatlari tibbiyotning turli sohalarida qo'llaniladi. Biroq, bu usul nevrologiyada katta ahamiyatga ega bo'lib, miya patologiyalarining

tashxisini inqilob qildi. MRT tadqiqotlari tufayli biz markaziy asab tizimining qanday ishlashi haqida ko'p narsalarni bilib oldik. Usul ayniqsa onkologiyada samarali hisoblanadi. MRT tekshiruvchi deyarli har qanday neoplazmani tashxislash imkonini beradi. Bundan tashqari, usul nafaqat saraton kasalligini tashxislash uchun, balki antitumor terapiyasining samaradorligini nazorat qilish vositasi sifatida ham qo'llanilishi mumkin. MRT diagnostikasi bolalarda eng xavfsiz usul sifatida keng qo'llaniladi. Kompyuter tomografiyasi paytida mavjud bo'lgan ionlashtiruvchi nurlanish o'sayotgan bolaning tanasiga eng katta ta'sir ko'rsatadi va tez-tez takroriy tekshiruvlar bilan shish paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Usulni qo'llashning yana bir, ammo unchalik mashhur bo'lmagan sohasi - bu katta bo'g'imlarning MRT tekshiruvchi. Faqat MRT qo'shma bo'shliqni, xaftaga to'qimasini va sinovial suyuqlikni tekshirishga imkon beradi, an'anaviy rentgenografiya va kompyuter tomografiyasi esa faqat suyak to'qimasini aniq tasavvur qiladi. Tomografning maxsus ish rejimi magnit-rezonansli angiografiyaga imkon beradi, bu usul qon oqimining keng doiradagi buzilishlarini va tomir devorining patologiyalarini, shu jumladan tromboemboliya, arteriyalarning ichki qoplaminig yallig'lanishi, ateroskleroz va anevrizmalarni aniqlashga imkon beradi. kontrastdan foydalanish zarurati. Magnit-rezonans tomografiya - bu inson tanasining deyarli har qanday sohasining batafsil qatlam-qatlam tasvirlarini olish imkonini beruvchi instrumental diagnostika usuli. U yadro magnit rezonansiga asoslangan bo'lib, rentgen nurlari yoki boshqa zararli nurlanishlardan foydalanishni talab qilmaydi. Usul xavfsiz, og'riqli protseduralar yoki manipulyatsiyalarni talab qilmaydi va tibbiyotning barcha sohalarida muvaffaqiyatli qo'llaniladi.

MRTning imkoniyatlari juda ta'sirli - bir tadqiqot davomida tomografik o'rnatish boshqa tasvirlash usullari bilan erishib bo'lmaydigan eng kichik tafsilotlar bilan qiziqish maydonining o'nlab yoki yuzlab tasvirlarini oladi. Bu yuqori to'qimalar kontrasti tufayli mumkin - to'qimalarni ulardan olingan signalning xususiyatlariga qarab ajratish qobiliyati. Bu qobiliyat maksimal diagnostika aniqligini ta'minlaydi. MRT vodorod yadrolari (protonlar) signalidan foydalanadi. Yadrosida protonlar soni toq bo'lgan har qanday elementdan foydalanish mumkin.



Amalda faqat vodorod atomining yadrosidan foydalaniladi, chunki Vodorod har qanday organizmda ko'p miqdorda uchraydi: har bir suv molekulasida 2 ta vodorod atomi mavjud va inson tanasi taxminan 4/5 suvdan iborat.

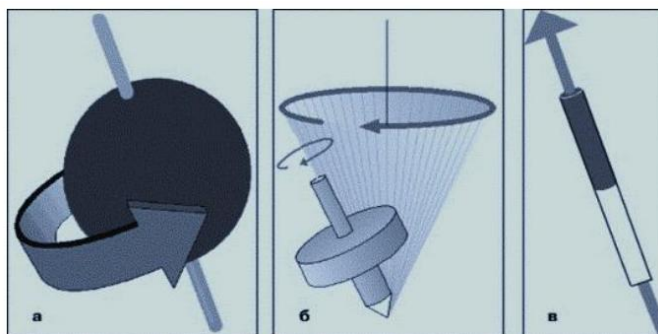
Magnit xaltaga radioto'lqinlarni qabul qiladigan g'altaklar va gradient rulonlar MRT eng asosiy imkoniyatlardan biri unda kuchlari magnit maydon borligi, ya'ni sizni tana hujayralarni skaner qilish uchun MRTda kuchli magnit maydon bo'lishi kerak. MRT da kuchli magnit maydon hosil qilish uchun MRT ga kuchli tok yuborish kerak bo'ladi. Kuchli tok sim orqali hech qanaqa qarshiliksiz bor energiyasi bilan o'tishi uchun suyuq geliy kerak bo'ladi.

Suyuq geliy -bu yer planetasidagi eng sovuq moddalardan biri hisoblanadi. Uning harorati-286°C. Suyuq geliy orqali elektr simidagi tok hech qanaqa qarshiliksiz MRT apparatiga yetib boradi. MRT apparatiga yetib borgandan so'ng yuqori kuchlanishli tok orqali katta magnit maydon hosil qiladi. MRT apparati tanani skaner qilganda tanada turli protonlar harakatlanadi. Bu protonlar tanada millionlab joylashgan bo'ladi. Protonlarda esa musbat, manfiy ega magnit maydon bo'ladi, ya'ni ikkita magnit maydon bir-biriga bog'langan holatda MRT apparati inson tanasini skaner qiladi. Inson tanasi skaner qilganda protonlar harakatlansa, protonlar orqali MRT apparati hujayrada nima bo'layotganini qaysi organ qayerda joylashganini, ularda qanday kasallik borligini aniqlab MRT apparatiga uzatadi. MRT apparati magnit maydon tashqari radioto'lqinlarni qabul qiluvchi g'altak ham bor bu eng asosiy elementlar biri hisoblanadi. MRT inson tanasini skaner qilganda, inson tanasiga signal yuboriladi. Signal orqali

inson tanasidagi ma'lumotlarni olishga kerak bo'ladi. Shu signal yuborish vazifasini esa MRT apparatidagi radioto'lqinlarni g'altak bajarib beradi. Tanadagi hujayralarni skaner qilindi, kasallik aniqlandi. Ularni ko'rish uchun esa avval bularni olib beradigan gradiyent rulonlar yordam beradi. Gradiyent rulonlar tanani skaner qilgandan so'ng tanada qanday jarayon bo'layotganini, qanday kasalliklar borligi haqidagi ma'lumotni olib MRT kartasida chiqarishga yordam beradigan detal.

MRT ning fizikaviy asoslari quyidagilar:

a - protonlar o'z o'qi atrofida sekundiga taxminan 40 million aylanish chastotasi bilan aylanadi; b - aylanish konussimon atrofida sodir bo'ladi; v - zaryadlangan zarrachaning harakati magnit maydon hosil bo'lishiga olib keladi, uning vektori aylanish konusining yo'nalishiga to'g'ri keladi. Shunday qilib, har bir proton kichik magnit sifatida ifodalanishi mumkin.



o'q

MRT usulining afzalliklari quyidagilar:

- noinvazivlik;
- elektromagnit nurlanish xavfsizligi;
- usulning vodorodga yuqori sezuvchanligi (tasvir kontrasti organlar va to'qimalarning turli qismlarida vodorod konsentratsiyasining farqi tufayli erishiladi; suyak to'qimasidan olingan fon tasvirni olishga xalaqit bermaydi, chunki ulardagi vodorod konsentratsiyasi ulardagiga qaraganda past. atrofda to'qimalar);

- tufayli deyarli barcha tana to'qimalarining tasvirlarini olish qobiliyati yumshoq to'qimalarning yuqori farqlanishi bilan RF to'lqin oqimining davomiyligidagi o'zgarishlar;

- usulning turli molekullarning kimyoviy bog'lanishlariga yuqori sezuvchanligi; bu tasvir kontrastini oshiradi;

- har qanday tekislikda uch o'lchamli tasvirlarni olish qobiliyati; eksenel, koronal, sagittal;

- yuqori aniqlik sizga o'lchamdagi ob'yektlarni o'rganish imkonini beradi millimetrning kasrlari.

MRT usulining kamchiliklari ham mavjud:

- Harakat artefaktlariga yuqori sezuvchanlik. - tanasida ferromagnit implantlar - yurak stimulyatori, avtomatik dori dispenserlari, implantatsiya qilingan insulin bo'lgan bemorlarda tadqiqotlarni cheklash nasoslar, metall elementlarga ega sun'iy yurak klapanlari, po'lat implantlar va boshqalar., chunki kuchli magnit maydon ta'sirida ular atrofda to'qimalarni qizdirishi, siljishi va shikastlashi mumkin. - Suv miqdori kam bo'lganligi sababli suyak tuzilmalarini yomon ko'rish.

XULOSA. MRT magnit maydon ta'siridan kelib chiqqan holda organlar va to'qimalarning holatini baholashga imkon beradi. Jarayon davomida ko'rib chiqilayotgan tananing maydonini kesma skanerlash amalga oshiriladi. Olingan tasvirlarning har biri bir vaqtning o'zida suyak tuzilmalarini, qon tomirlari va nervlarni, shuningdek yumshoq to'qimalarni ochib beradi. Ushbu tasvirlardan shifokor tekshirilayotgan hududning tuzilishi va undagi o'zgarishlar haqida aniq tasavvurga ega bo'lishi mumkin. MRT organlarning tuzilishini to'g'ri

baholash, o'smalar, patologiyalar va travmatik o'zgarishlarni aniqlash imkonini beradi. Bu usul onkologiya, urologiya, angiologiya va tibbiyotning boshqa sohalarida qo'llaniladi. Ko'pincha kontrast modda bilan amalga oshiriladi, bu esa to'qimalarning tuzilishini batafsilroq tekshirish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR:

1. Raxmatullayeva F. U. "Magnit-rezonans tomografiyaning fizik va texnikaviy ahamiyati" Eurasian Journal of Academic Research, vol. 4, no. 6-2, 2024, pp. 208-214. doi:10.5281/zenodo.12580543
2. Мадиева М.Р., Раисов Д.Т., Куанышева А.Г., Рахимбеков А.В., Мадина Н. Байзакова, А. К. Тусупжанова, К. Альмисаев. "История и перспективы развития магнитно-резонансной томографии" Наука и здравоохранение, no. 6, 2018, pp. 169-175.
3. Пронин И.Н., Фадеева Л.М., Захарова Н.Е., Долгушин М.Б., Подопригора А.Е., and Корниенко В.Н.. "Диффузионная тензорная магнитно-резонансная томография и трактография" Анналы клинической и экспериментальной неврологии, vol. 2, no. 1, 2008, pp. 32-40.
4. Мамедьяров, А. М., Намазова-баранова, Л. С., Ермолина, Ю. В., Аникин, А. В., Маслова, О. И., Каркашадзе, М. З., & Ключкова, О. А. (2014). Возможности оценки моторных и сенсорных проводящих путей головного мозга с помощью диффузионно-тензорной трактографии у детей с детским церебральным параличом. Вестник Российской академии медицинских наук, 69 (9-10), 70-76.
5. Ермолина Юлия Викторовна, Намазова-Баранова Л.С., Мамедьяров А.М., Аникин А.В., and Маслова О.И.. "Роль диффузионной тензорной магнитно-резонансной томографии и трактографии в диагностике структурных повреждений головного мозга у детей с церебральными параличами" Вопросы современной педиатрии, vol. 15, no. 2, 2016, pp. 141-147.
6. Левашкина Ирина Михайловна, Серебрякова Светлана Владимировна, and Ефимцев Александр Юрьевич. "Диффузионно-тензорная МРТ - современный метод оценки микроструктурных изменений вещества головного мозга (обзор литературы)" Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина, no. 4, 2016, pp. 39-54.
7. Потапов А. А., Коновалов А. Н. Современные технологии и фундаментальные исследования в нейрохирургии // Вестник РАН. 2015. Т. 85, № 4. С. 299-309.
8. Ублинский М. В., Петрайкин А. В. Использование методики функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) для исследования пациентов с первым приступом шизофрении // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2012. № 1. С. 6-11.