

Қарағанды Мемлекеттік Медицина Университеті
Медбиофизика және информатика кафедрасы

СӨЖ

Тақырыбы: Тірі ағзаға электр және магнит өрістерінің әсері.
ЯМР және ЭПР құбылыстарды медициналық
зерттеулерде қолдану

Орындаған: Байраханов Н.Б

Тексерген: Бражанова А.К

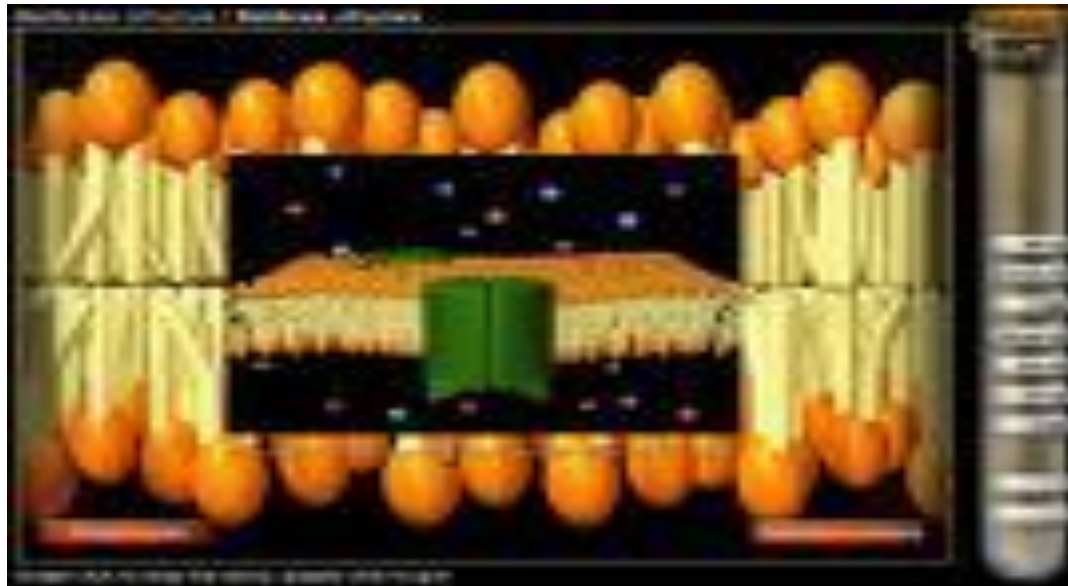
Қарағанды 2011

Жоспар:

1. Тірі ағзаларды электр және магнит өрістерінің әсерімен зерттеу
2. ЯМР және ЭПР туралы түсінік
3. ЯМР және ЭПР құбылыстарды медициналық зерттеулерде қолдану. Қазіргі кездегі МТР
4. МТР физикалық принциптері
5. МТР клиникалық түрде қолданылуы
6. МТР шектеулігі
7. МТР қарсы көрсеткіші

Тірі ағзаларды электр және магнит өрістерінің әсерімен зерттеу

Мембраналар қызметінің режимі липидтік қос қабаттың микро тұтқырлығына, мембранадағы фосфолипидтер молекулаларының қозғалғыштығына және мембраналық липидтердің фазалық күйіне байланысты. Қалыпты жағдайда биологиялық мембралардың липидтік фазасы сұйық күйде болады. Ол ЭПР және ЯМР әдістерімен зерттелу арқылы дәлелденген.



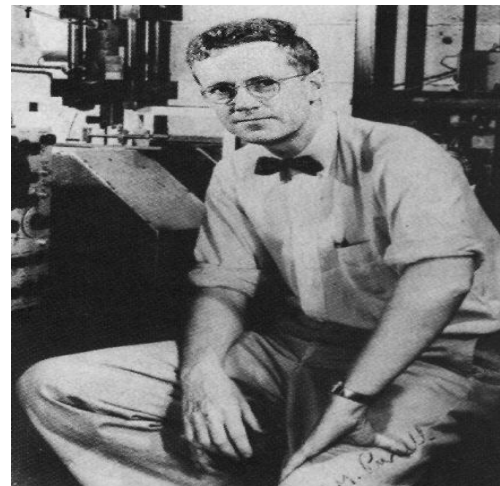
ЯМР және ЭПР туралы түсінік

ЯМР-ді 1945-1946 жылдары Ф. Блох пен Э. Персилл ашқан болатын. ЯМР деп – тұрақты магнит өрісіндегі параметрлік ядролардың электромагниттік толқын энергиясын жұтуы кенет өтетін құбылысты айтады.

Электромагниттік толқынның магнит өрісінің әсерінен атом бір энергетикалық деңгейден екінші энергетикалық деңгейге өтеді. Осы құбылысты 1944 жылы Е. К. Завойский ашқан және ол электрондық параметрлік резонанс деп аталады.

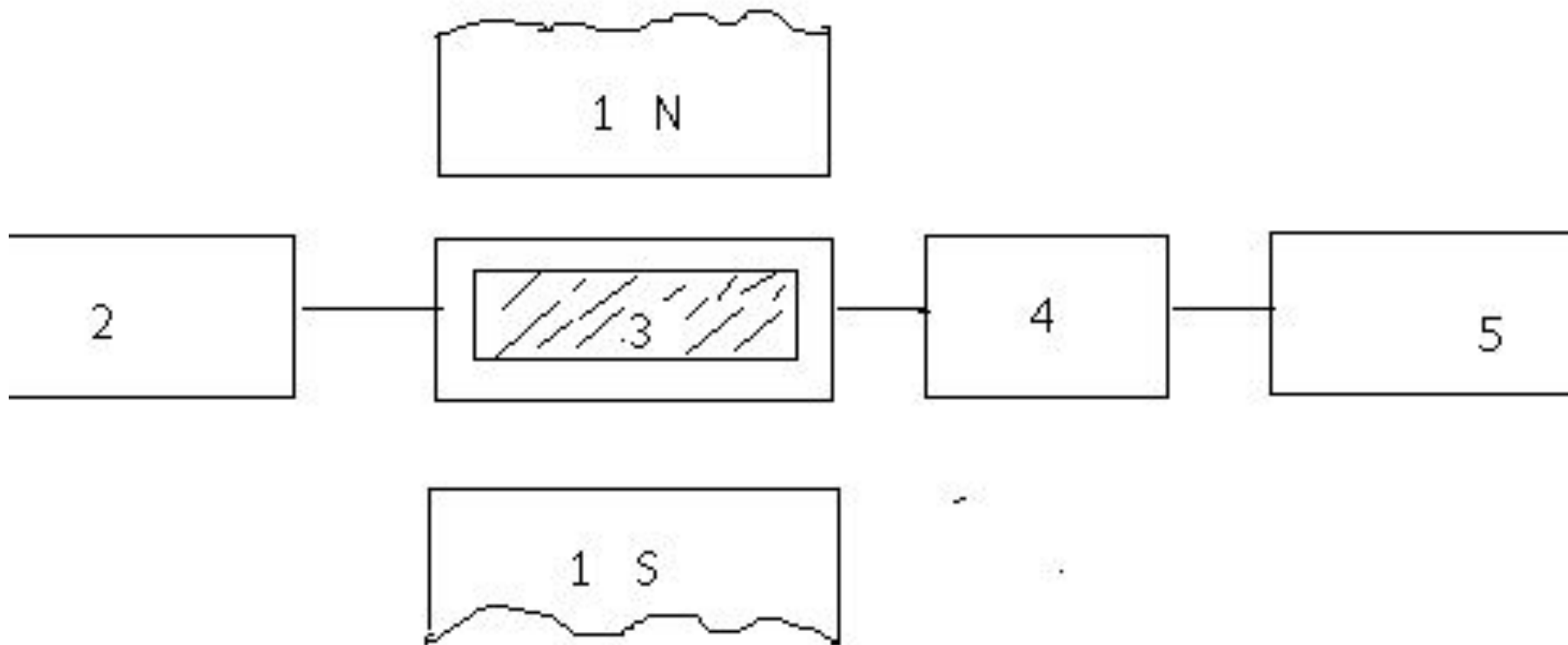


Завойский.



Эдвард Миллс Парселл

ЭПР- ді зертеуге арналған аспабаты радиоспектрометр дейді. Ол біртекті күшті магнит өрісін тудыратын 1- электромагниттен, 2- электромагниттік толқын генераторларынан, 3- зерттелінетін нұсқадан, спектрді жазуға арналған 4- электрондық схемадан, 5- спектрді бақылауға арналған жүйеден тұрады.



ЭПР және ЯМР әдістері арқылы мембранадағы фосфолипидтер молекуласының қозғалғыштығы өте үлкен, ал тұтқырлығы

$$\eta \approx 0,3 - 1 \text{ Па} \cdot \text{с}$$

Липидтердің тұтқырлығы аз болса олар тез қозғалады, аз тұтқырлығы көп болса керсінше баяу қозғалады. Липидтік молекулалардың молекулалардың қозғалғыштығының үлкен болуы латеральдық диффузияға әсер етеді. Латеральді диффузия деп липидтер мен ақуыздар молекулаларының мембрана жазықтығында хаостық жылулық қозғалысын айтады. Латеральді диффузияда липидтердің қатар орналасатын молекулалары орындарын тез ауыстырады. Осындай орын ауыстырудың нәтижесінде молекула мембрана бетін жанай қозғалады. Уақыт бірлігінде диффузия салдарынан молекулалардың орын ауыстыруының орта кв-тық мәні Эйнштейн формуласымен анықталады:

$$S_{\text{кв}} = 2 \sqrt{Dt}$$

ЯМР және ЭПР құбылыстарды медициналық зерттеулерде қолдану. Қазіргі кездегі МРТ

МРТ – динамикалық түрде дамып келе жатқан сәулелендіруші диагностиканың бір түрі. Бұның ескі атауы “ЯМР томография” деп аталады. МРТ- жоғарғы дәрежелі жіңішке – жұмсақ контрастка ие және пациенттің кез-келген анатомиялық ерекшелігіне байланысты зерттеу жүргізе алады. Сонымен қатар МРТ инвазивті емес диагностиканың ерекше және жалғыз тәсілі болып табылады. Ол арнайы сезімтал болып келеді және МРТ арқылы сүйек тканьдерінің ісігін және инфильтрациясын анықтауға болады.



МТР физикалық принциптері

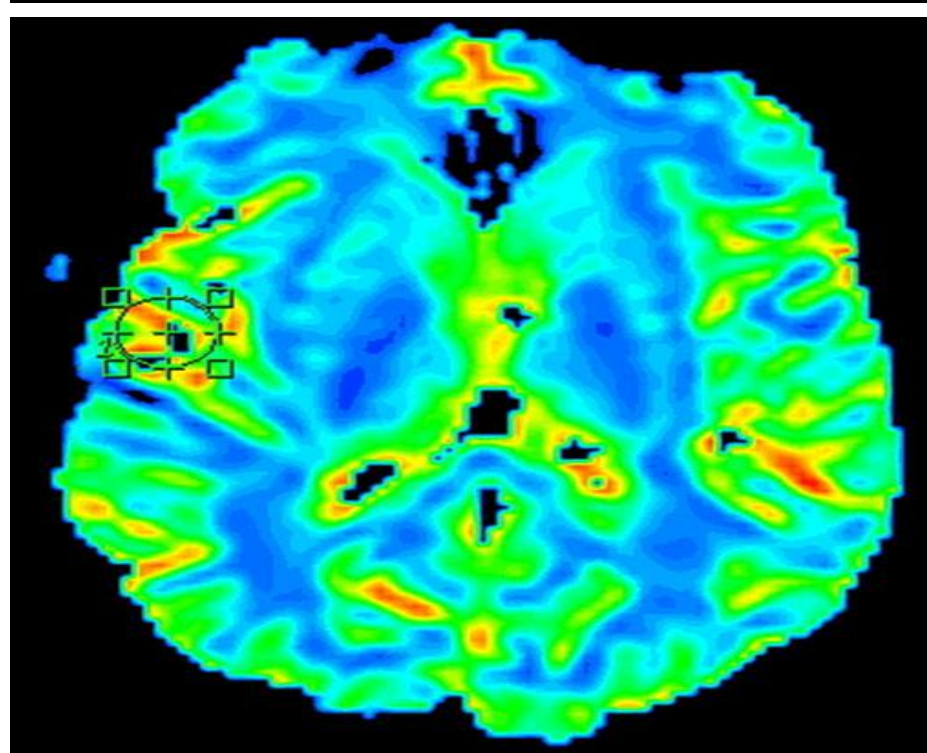
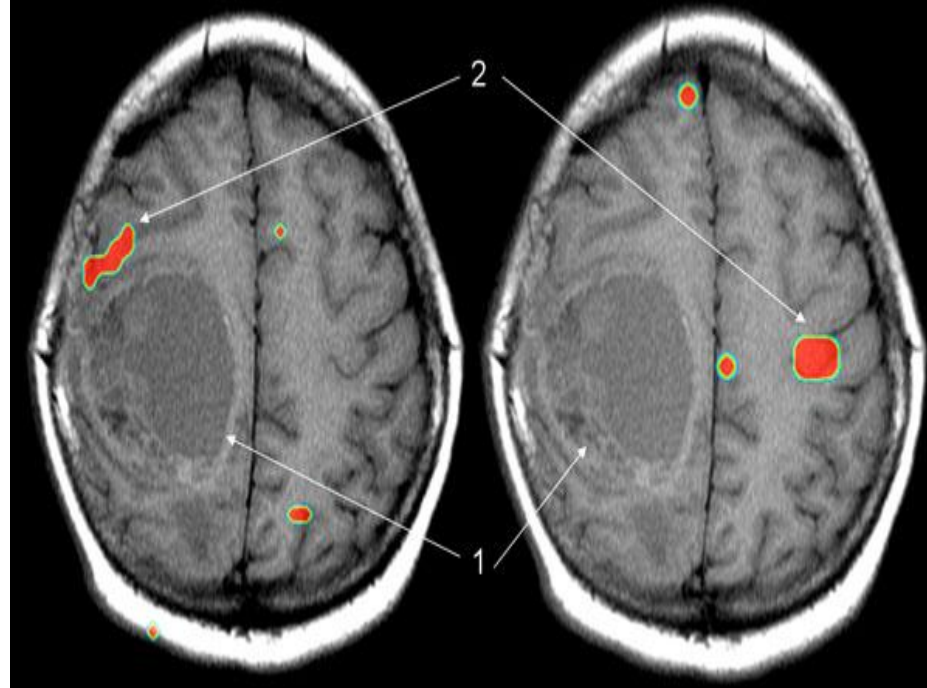
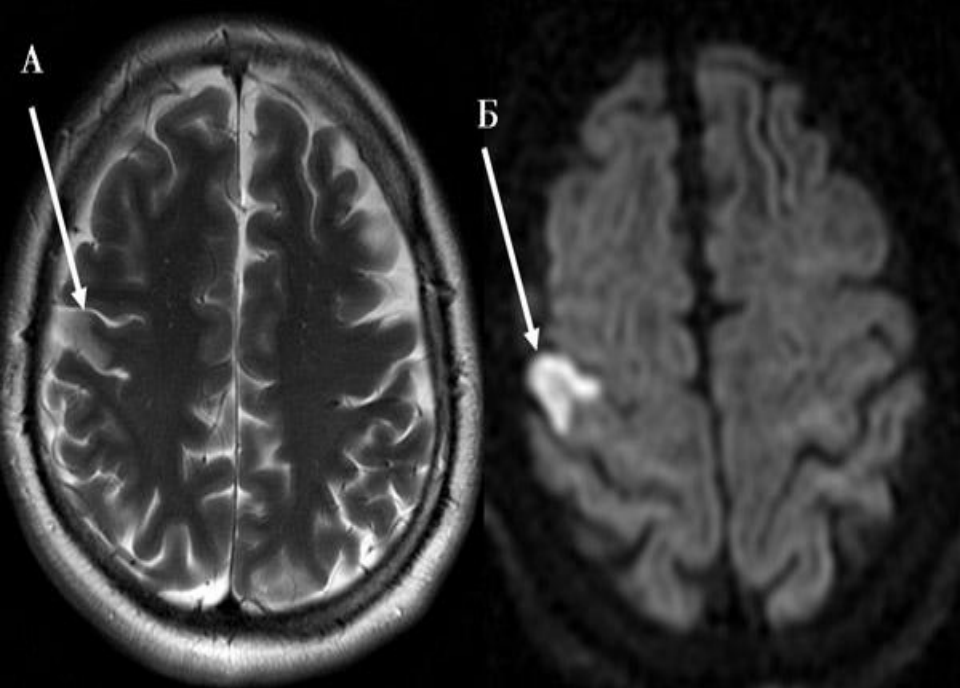
1973 жылы американдық ғалым П. Лотербур аймақтық сигналдардың локализациясы үшін ауыспалы магниттік өріске ЯМР феноминін толықтыруды ұсынды. Сол арқылы ол ағлаш рет тірі ағзаның МР томографиясын ала алды. 2003 жылы Лотербур мен Мэнсфилд физиология мен медицина бойынша Нобель сыйлығына ие болды. Қазір әлемде 25 мыңға жуық МР- томографтар бар, олар күніне жарты миллионға жуық зерттеулер жүргізеді.



Пол Лотербур

МТР клиникалық түрде қолданылуы

Ең алғаш рет МРТ бас миын зерттеулерде қолданылды, ол неврологияның әрі қарай дамуына септігін тигіді. МРТ арқылы жасуша мембранасындағы молекулалардың қозғалысын бағалауға болады(Диффузионная МРТ), капилляр арқылы қанның жылжуын, метаболиттердің концентрациясын анықтауға болады(Перфузионная МРТ). Функционалды МРТ арқылы қозғалыс және сөйлеу орталығын анықтауға болады. Ишемиялық инсультқа ие науқастың МРТ ми инфарктысының алдын ала бола ма жоқ па болжам жасай алады.



МРТ ангиология және кардиологиялық

зерттеулерде де қолданылады. Ол ұйқы артериясы, кеуде және тағы басқа қан тамырларын зерттеуде қолданылады. МРТ туа пайда болған жүрек ақауларын, миокардың өмір сүру мүмкіншілігін анықтайды



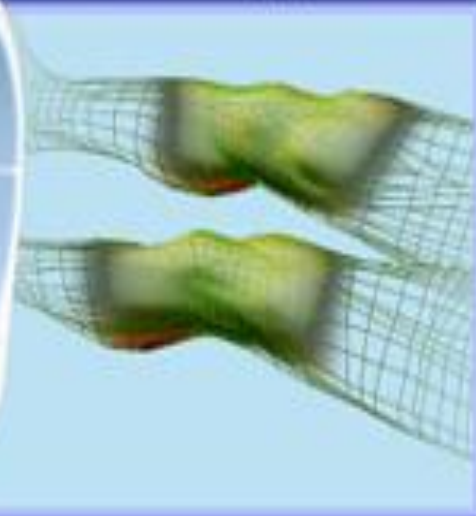
MR – томографиясы остеоартроздың нақты сатысын анықтауға мүмкіндік береді.



Катушка для конечностей



175 x 240 x 190 мм (внутренние ШхГхВ)





МРТ- бүйректің атипті кистасын, бүйрек ісіктерін, рактардың сатысын анықтауға мүмкіндік береді.

МТР шектеулігі

Зерттеу барысында әртүрлі артефактар пайда болуы мүмкін. Пайда болу себептері:

- Пациенттің қозғалысы
- Пульсация сосудов

Зерттеу барысында мына заттарды алып тастау керек:
(заколки, булавки, монеты, зубные протезы және т.б.)

МТР қарсы
көрсеткіші

Егер науқас жасанды
дем алумен өмір
сүретін болса

Мидың ішкі ферромагн
иттік, гемостатикалық
клипсі болса

Эпилепсия

Алғашқы үш айлық
жүктілік кезінде

Көздің ішкі ферро
магниттік жағдайы
кезінде

Пайдаланылған әдебиеттер:

- “Лекция по медицинской биофизике”
Владимиров, Проскурина “Москва” 2007 г.
- “Физика и биофизика”
Ф. Антонов, А.В. Коржуев “ГЭОТАР-Медиа” Москва
2007 г.
- “Биофизика”
Д. Рощупкин, А.Я. Потапкена, А.И. Деев Москва.
Медицина – 1989 г.
- www.google.kz

Назар аударғандарыңызға
рахмет !