

Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау министрлігі
Семей Мемлекеттік Медицина Университеті
Қазақстан тарихы және жалпы білім беру пәндер кафедрасы

СӨЖ

Тақырыбы: ЯМР және ЭПР құбылыстарды медициналық зерттеулерде қолдану.

Орындаған: *Айтказинова Ж.Н.*
Топ: 130 ЖМФ
Тексерген: *Кусаинова К.Т.*



Жоспар:

I. Кіріспе

II. Негізгі бөлім

2.1. ЯМР спектрлерінің пайда болуы

2.2. Электрондық-парамагниттік резонанс

2.3. ЯМР және ЭПР-ді медицинада
қолдану

III. Қорытынды

IV. Пайдаланылған әдебиеттер



Кіріспе

- **Магнитті резонансты томография - ядролық-магнитті резонанст атты физикалық құбылысты қолданып, адамның ішкі мүшелерін зерттеудің томографиялық әдісі болып табылады.**
- **ЯМР- томография біраз уақыт өмір сүрген, Чернобыльдағы авариядан кейін адамдарда радиофобияның дамуына байланысты 1986 жылы ол МРТ деген атқа өзгертілді. Жаңа атауда оның әдістің “ядролық” деген табиғаты жоғалды, бұл оның ешқандай қиындықсыз күнделікті медициналық практикада кең қолдануына мүмкіндік тудырды, бірақ оның алғашқы атауы да қолданылады.**

- Қазіргі томографияның алғашқы бастамасы 1917 ж. австриялық математик И. Радон интегралдық түрлендіруді өзгерту әдісін ұсынудан басталды, соңынан осы ғалымның атымен аталды (Радон түрлендіруі). Бірақ Радонның еңбегі сол уақытта зерттеушілердің назарына түспей, ұмытылып қалды.
- 1963 ж. американ физигі А. Кормак қайтадан (Радонның әдісінен басқалай) томографиялық қалпына келтіру мәселесін шешті, ал 1969 ж. ағылшын инженер- физигі Г. Хаунсфилд “ЭМИ-сканер” (EMI-scanner) жасап шығарды – бірінші компьютерлік томограф, оны клиникалық зерттеу 1972 ж. өтті. 2003 ж. магниттік- резонансты томография әдісін тапқандары үшін физиология мен медицина саласы бойынша [Питер Мэнсфилд пен Пол Лотербургке Нобель сыйлығы берілді.](#)

Негізгі бөлім

- **Ядролық магнитті резонанс әдісі (ЯМР)** сыртқы магнит өрісінің магнит моменттері бар, яғни нөлдік емес спиндері бар ядролармен өзара әсерлесуіне негізделген.

Оларға 1H , 13C , 15N , 31P және басқалар жатады. Қазіргі кезде 1H ядросының ЯМР спектроскопиясы аса дамыған және ол протонды магнитті резонанс (ПМР) деп аталады.

- Молекуладағы әртүрлі қоршаудағы атомдардың бірдей ядролары ЯМР- тің әртүрлі сигналдарын береді. ЯМР-дің осындай сигналдарының стандартты заттардың сигналдарынан өзгешелігі зерттелетін заттың химиялық құрылысымен анықталатын химиялық ығысуды анықтауға мүмкіндік береді..



ЯМР әдістемесінде заттардың химиялық құрылысын, молекулалардың пішіндерін, өзара әсердің эффектілігін, молекула ішіндегі түрлендірулерді анықтауда мүмкіндіктер көп.

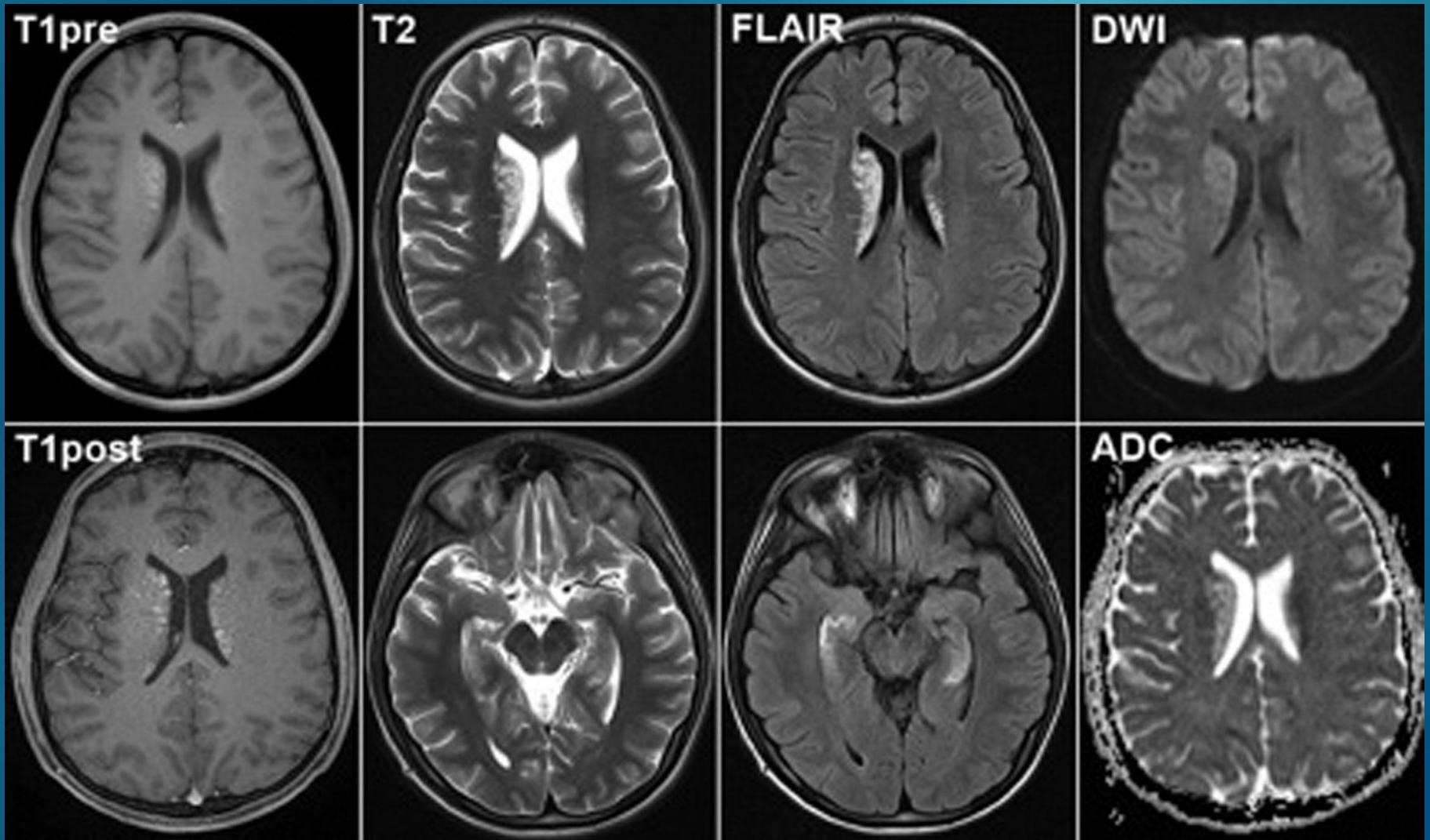
Магнитті – резонансты томографтың жұмыс істеу принципі күшті магнит өрісіндегі зат атомдарының ядролық – магниті резонансына негізделген. Рентгендік әдістермен, компьютерлік томография немесе кәдімгі рентгенмен салыстырғанда, бұл әдіс өтімді сәулеленумен байланысты емес, сондықтан ол қазіргі уақытта аса қауіпсіз инвазивті емес зерттеу әдісі болып саналады.

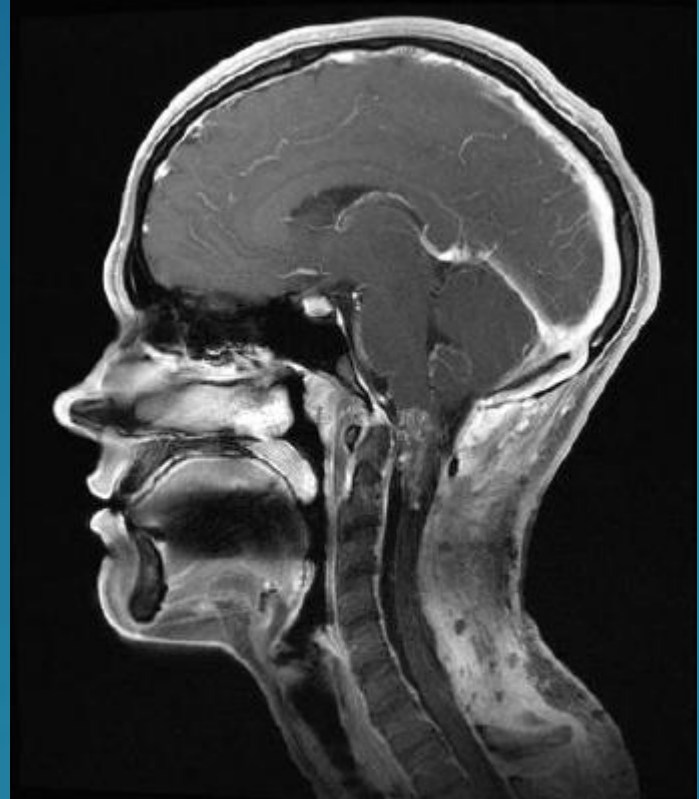
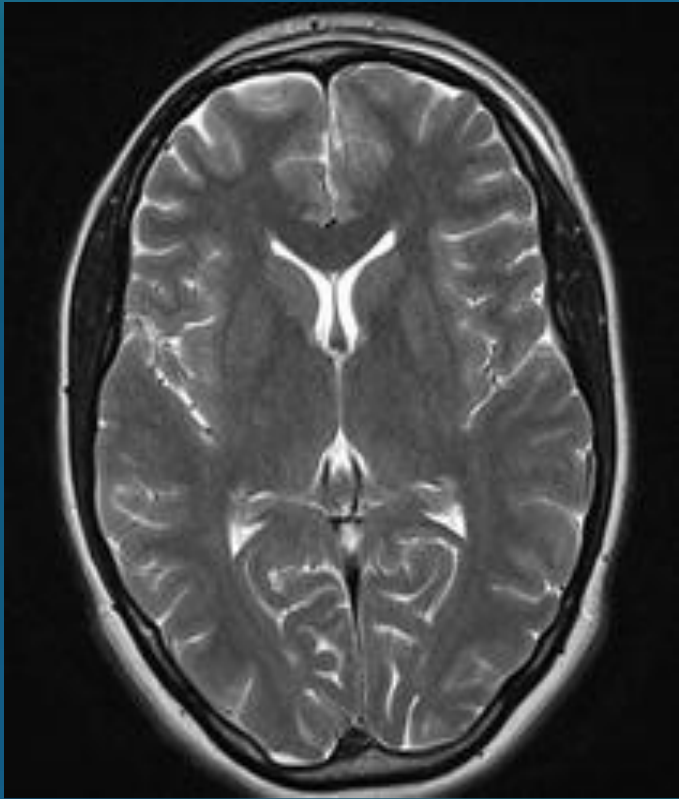
МР-ты кескіндерді алудың физикалық принциптері тек сүйек ұлпасының ғана емес, сондай-ақ буындардың жұмсақ ұлпаларының, сіңірлердің, шеміршектердің, гиалинді қабаттың және бұлшықет ұлпаларының суреттерін алуға мүмкіндік береді.



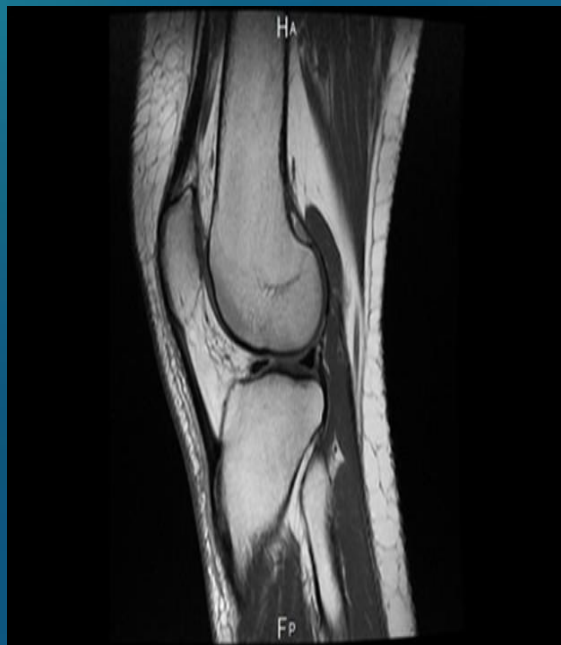
Науқасты күшті магнит өрісіне орналастырады, соның нәтижесінде денедегі барлық сутегі атомдары магнит өрісінің бағытына параллель орналасады. Осы мезетте аппарат негізгі магнит өрісіне перпендикуляр болатын электромагнитті сигнал жібереді. Жиілігі сигналдың жиілігіндей болатын сутегі атомдары «қозып», өз сигналын өндіреді, осы сигнал аппаратпен қабылданады. Әртүрлі ұлпалардағы (сүйектер, бұлшықеттер, қантамырлары және т.б.) сутек атомдарының саны әртүрлі болады, сондықтан олар сипаты әртүрлі сигналдарды өндіреді. Томограф осы сигналдарды анықтап, оларды оқып, кескінін (суретін) жасайды.

MPT кескіні





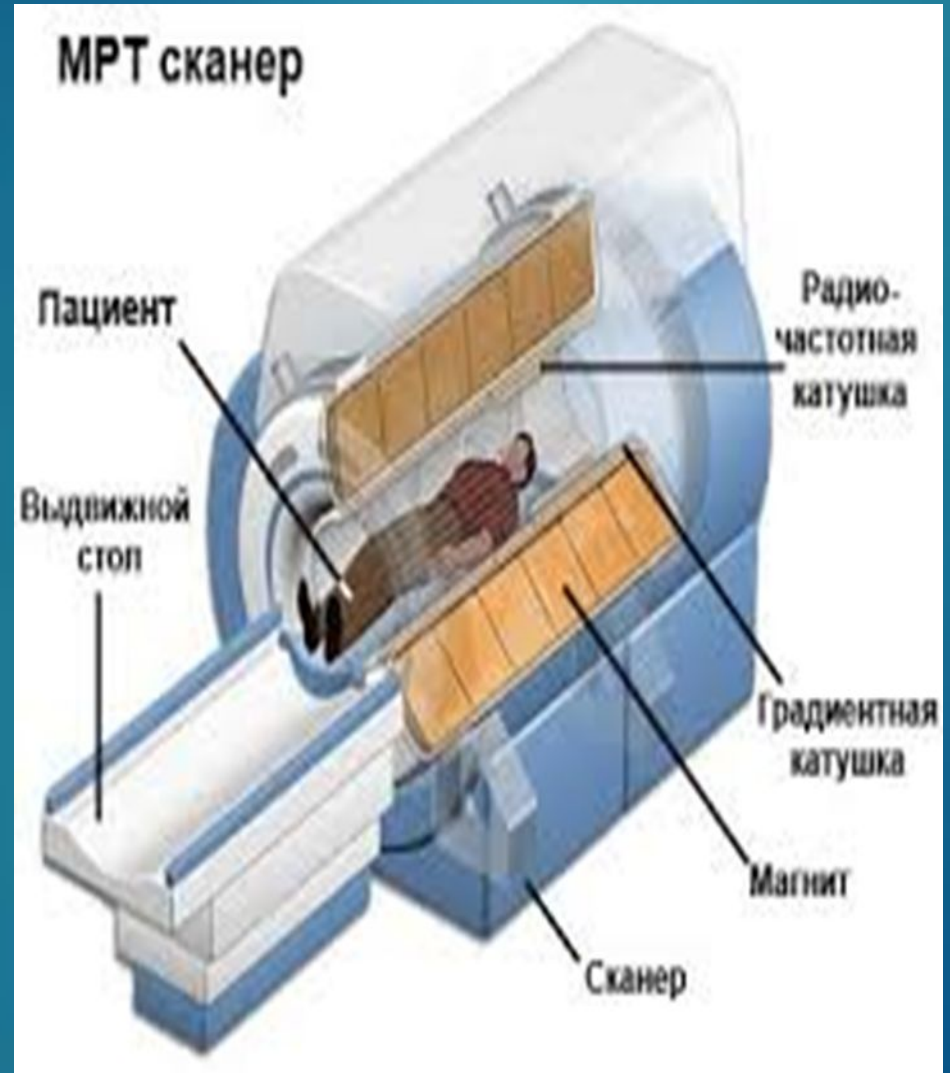
- **Магнитті – резонансты томография – жілік майын (кемігін) зерттеудегі аса бағалы әдіс, себебі бұл жілік майындағы ісікті, некрозды және инфаркты анықтау жолдарын ашты және қаңқадағы патологиялық үрдістердің алғашқы көріністерін анықтауға көмектеседі. Магнитті – резонансты томография дәрігерлерге тірі адамдардың қимыл-тіреу жүйесінің жұмсақ ұлпаларындағы құрылымдардың, шеміршектің биохимиясы мен морфологиясын зерттеуге мүмкіндік береді. МРТ, мысалы, сіңір үзілді деп күдіктенгенде немесе омыртқааралық дискідегі жарықтың (грыжа) бар- жоғын көрсетеді.**



МРТ нейрохирургия мен неврологияда (бұрын болған бастағы ми жарақаттарын, соңғы кезеңдердегі инсультты, жұлын және бас миындағы ісіктердің бар-жоқтығының күдіктілігі) өте кең қолданылады.

МРТ клаустрофобиямен ауыратын адамдарға, бөгде металл құрылымдары бар (жасанды металл буындары, оқ жарықшағы) адамдарға қарсы көрсетілген.

МКТ қурылысы



ЭПР

Электрондық парамагниттік резонанс (ЭПР) – толқынның резонансты жиілігі кезінде сыртқы магнит өрісіне енгізілген парамагниттік бөлшектер жүйесінің (орны толтырылмаған спиндері бар электрондар) электромагниттік толқындардың энергиясын жұтуының кенет арту құбылысы.

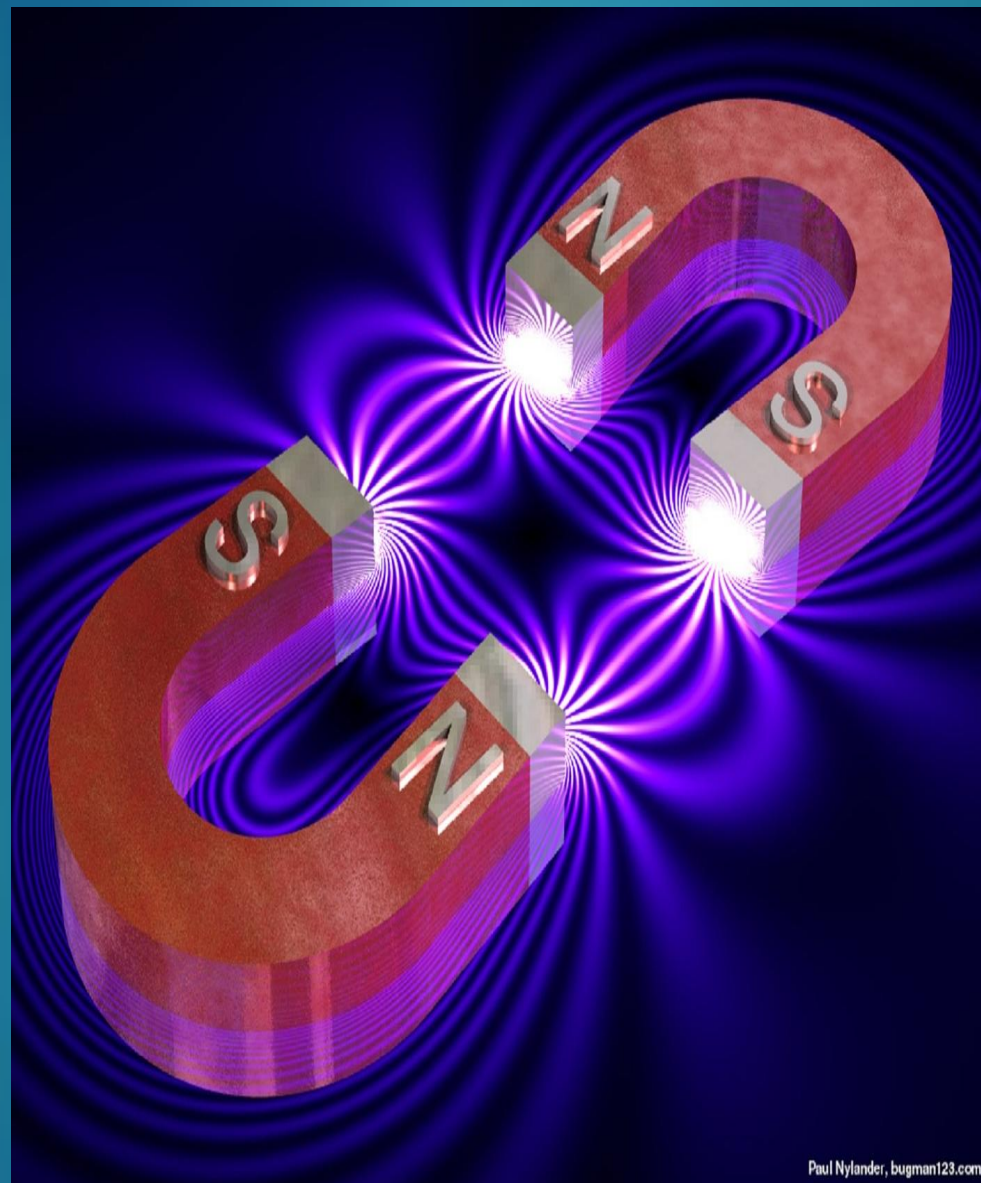
ЭПР- қа негізделген әдістер зертханалық тәжірибеде кең қолданылады. ЭПР радиоспектроскопия әдістеріне жатады, өйткені оны бақылау үшін электромагниттік толқындардың радиожиілікті диапазонындағы сәулеленулер қолданылады. ЭПР арнайы құралдар – радиоспектрометрлер көмегімен тіркеледі



ЭПР-ты қолдану ЭПР- тың спектрлерін зерттеумен анықталады. ЭПР спектрі деп электромагниттік толқынның жұтылу қуатының сыртқы өрістің магнит индукциясының шамасына тәуелділігін айтады. Үлгінің атомдары мен молекулалары арасындағы өзара әсер неғұрлым күшті болса, ЭПР спектрлері соғұрлым енді болады. Бөлшектер арасындағы өзара әсер неғұрлым әлсіз болса (молекулалардың қозғалғыштығы жоғары), ЭПР спектрі соғұрлым жіңішке болады.

**ЭПР спектрлерінің енділігіне қарап,
заттардың молекулаларының
қозғалғыштығы туралы пікір айтуға болады.
Фосфолипидтер молекулалары диамагниттік
болғандықтан, мембрананы ЭПР- ты зерттеу
үшін спин- зондтар және спин- белгілер-
жұпсыз электрондары бар молекулалар
немесе молекулалық топтар қолданылады.**

Парамагниттік спин-зондтар липидтік мембранаға енгізіледі, электромагниттік толқындардың спин-зондтарының жұту спектрлері липидтер жөнінде ақпарат береді, әсіресе мембранадағы липидтік молекулалардың қозғалғыштығы жайында. Бұл әдістің айрықша кемшілігі бар – биологиялық объектіге тегі бөтен молекулаларды енгізу объектінің құрылымын өзгертуі мүмкін. Осы



Қорытынды

Қорыта келе ЭПР, МРТ кескіндерді алудың физикалық принциптері тек сүйек ұлпасының ғана емес, сондай-ақ буындардың жұмсақ ұлпаларының, сіңірлердің, шеміршектердің, гиалинді қабаттың және бұлшықет ұлпаларының суреттерін алуға мүмкіндік береді. Осы құрылғылар бұрын болған бастағы ми жарақаттарын, соңғы кезеңдердегі инсультты, жұлын және бас миындағы ісіктердің бар-жоқтығын анықтауда кең қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

- ◆ 1. Бират Көшенов «Медициналық биофизика» оқулығы, 2008 жыл
- ◆ 2. Антонов В.Ф. «Биофизика» 2000 жыл
- ◆ 3. Владимиров Ю.А. «Биофизика» 2006 жыл
- ◆ 4. Google, Chrome интернет адресі

**Назарларыңызға
рахмет**