

Қазақстан Республикасының Білім және Ғылыми министрлігі
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті
Химия факультеті

Иондық сәулелену және оның ағзаға әсері. Дозиметрлік құралдар.

Орындаған:Зейнелхан Қымбатгүл
Жумабай Гүлназ
Қабылдаған:Балпанова Н.Ж.
Курс:3
Топ:ТФП-315

Қарағанды-2021ж.

Иондағыш сәулеленулер — атом ядроларының түрленулерінде және ядролық реакциялар өткізілгенде бөлініп шығатын бөлшектердің және гамма -кванттар энергияларының мәні жоғары, мегаэлектронвольттың әрі-берісінде. Осындай энергиясы бар зарядталған бөлшектер және электромагниттік сәулелену кванттарының жолдарында кездескен зат атомдарын иондау және қоздыру қабілеттері бар.

- ❑ **Альфа-бөлшектер** және басқа атом ядролары затта қозғалғанда, жолдарында кездескен әрбір атомды иондайды немесе қоздырады. Сондықтан олар өздерінің энергиясын қысқа жолда таратып үлгереді..
- ❑ **Бетта-бөлшектер**дің зат атомдарымен әсерлесуі біршама төмен. Сондықтан олардың ауадағы еркін жүру жолы бірнеше метр, ал сұйық және қатты денеде бірнеше миллиметр.
- ❑ **Гамма-кванттар**дың өтімділік қабілеті ең жоғары. Гамма сәулеленуден қорғану үшін қалыңдығы ондаған сантиметр тіпті бірнеше метрге жететін тосқауыл қою керек..

● Иондаушы сәулелер тарихы

- Өндірістік ортада жаңа гигиеналық фактордың - иондаушы сәулелердің пайда болуы өткен жүз жылдықтың соңындағы физика аумағындағы үлкен бір ашылулармен байланысты.
- 1895 жылы – Вильям Конрад Рентгенмен рентген сәулесінің ашылуы.
- 1896 жылы – Анри Беккерелмен шынайы радиоактивті құбылыстардың – көзге көрінбейтін сәулелердің енуімен уран тұздарының өздігінен шығуы.
- 1988 жылы – Марий Складовский – Кюри және Пьер Кюри радий және полонидің радиоактивті қасиетін, олардың сәулелену қарқындылығын яғни уран сәулелерінен басым қарқындылықтағы сәулеленуін ашты.

● **Иондаушы сәулелердің биологиялық әсері**

- Радиоактивті заттардан шығатын энергия қоршаған ортамен жұтылады. Адам денесіне түскен иондаушы сәулелердің әсерінен теріде әр түрлі күрделі физикалық, химиялық және биологиялық өзгерістер туындап, әр түрлі иондаушы сәулелерден жұтылған энергия заттың атомдары мен молекулаларын иондайды. Иондаушы сәулелер әсерінен тері иондауға ұшырайды.
- Адамның терісінің $2/3$ алатын су иондаушы сәулелердің әсерінен сутегі Н пен гидрооксильді ОН тобына бөлшектенеді. Бұл бөлшектер дереу немесе аралық өзгеріс арқылы химиялық белсенділігі жоғары гидро тотығы HO_2 мен сутегі пероксид H_2O_2 қалыптасады. Бұл қосылыстар адам терісінің органикалық заттар молекулаларымен тотығып, жоя бастайды.
- Иондаушы сәулелердің әсерінен биохимиялық процесстер мен зат айналым өзгеріске ұшырайды. Организмдегі өзгерістер жұтылған сәуле мөлшері мен адам организминің байланысты өзгерістер қайтымды және қайтымсыз болуы мүмкін. Аз мөлшерде сәулеленген тері функционалды қызметі қалпына келеді. Ұзақ уаықт көп мөлшерде сәулеленген тері қайтымсыз процессті туындатып, белгілі бір мүшені немесе толық организмге зардап әкеледі.

- Иондық сәулеленудің барлық түрлерін екі топқа бөлуге болады: **электромагниттік сәулелену** және **корпускулярлық сәулелену**.
- **Электромагниттік сәулеленуге** рентген және гамма — сәулелері жатады, ал **корпускулярлық сәулеленуге** әр түрлі ядролық бөлшектер жатады. Күн – рентген сәулелерін шығарып отыратын бұлақ. Бұл сәулелер Жердің үстіңгі қабатындағы атмосферада ұсталынып тұратындығынан тірі жәндіктерге, жануарларға және адамдарға оның зиянды әсері жетпейді.
- **Гамма** – кванты ядролық реакциялар жүргенде және көпшілік радиоактивтік заттар ыдырауға түскен кезде бөлініп отырады.
- **Рентген** сәулелерінің және гамма – квантының физикалық қасиеттері ұқсас (заттардан өту қабілеті анағұрлым жоғары), сондықтан тірі организмге олардың биологиялық әсерлері бірдей.
- **Корпускулярлық сәулеленуге** ядролық бөлшектерден тұратын иондық радиацияның барлық түрлері жатады: бетта бөлшегі (электрондар), протондар (сутегінің ядросы), альфа бөлшегі (гелийдің ядросы). Нейтрондар тікелей емес жолмен бөлшектерді иондандыра алатын болғандықтан, олар өздері зарядталмаған болса да сәулеленудің осы тобына жатады.
- Зарядталған ядролық бөлшектер сәулеленген заттан өткенде өзінің энергиясын жұмсап, энергиясы таусылғанша сол заттың атомдарын және молекулаларын ионды түрге айналдыра береді.

Сәулелік ауру – радиацияның сыртқы немесе радионуклидтердің организмге түсуінің әсерінен зақымдануы. Сәулелік аурудың үш ауырлық дәрежесі бар: жеңіл, орташа және ауыр. Сәулелік аурудың белгілері 1 Гр (100 рад) сәулелену дозасынан жоғары белгілі болады. Ауыр формасы 100 Гр байқалады..

Радиация әсерінен болған генетикалық өзгеріс екі түрлі болады:

Хромосоманың өзгеруі, яғни хромосома саны мен структурасының өзгерісі;

Гендердің мутацияға ұшырауы, яғни генетикалық кодтың өзгеруі.

Екі өзгерісте тұқымқуалаушылық ауруларға шалдықтырады немесе мүлдем байқалмайды.

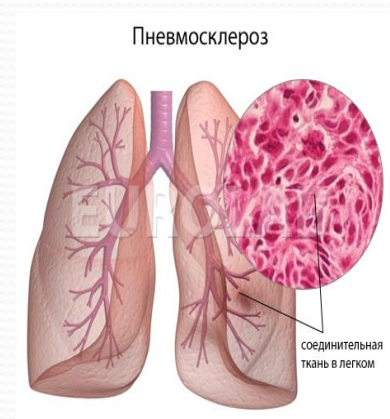
Радиациядан қорғану

- Иондағыш сәулелерден қорғана білу үшін олардың өтімділік қасиеттерін білген жөн. Радиоактивті изотоптармен жұмыс істегенде, олардың өтімділігіне орай тиісті қауіпсіздік ережесін бұлжытпай орындау керек.
- Альфа-бөлшек парақ қағазға тұтылып, одан өте алмайды. Алайда адам терісінде қалып қойса немесе ішкі органдарына тыныс жолымен, яғни жеген тағамы арқылы етіп кетсе, өте қауіпті.
- Бетта-бөлшектердің өтімділік қабілеті үлкен. Олар адам ағзасына 1—2 см тереңдеп ене алады. Алайда бірнеше миллиметр алюминий қаңылтыры оны толық жұтып алады.
- Гамма-сәуленің өтімділік қабілеті аса күшті. Сондықтан одан қорғану үшін корғасынның немесе бетон плиталардың қалың қабаты пайдаланылады.

- Иондаушы сәулелердің адам ағзасына әсері
- Сәулелердің кейбіреулерінің ену қабілеті үлкен болады, олардың көздің зақымдануларын тудырады.
- - радиоактивті заттар ағзада ерекше таралады. Йодтың радиоактивті изотоптары қалқанша безін зақымдап, қатерлі және қатерсіз ісіктерді тудыруы мүмкін.
- - сирек кездесетін ісіктер бауырда ісік тудыруы мүмкін; остеотропты изотоптар – остеосаркомогенді және лейкогомгенді нәтиже беріп, сүйек миындағы қанның түзілуін тежейді.

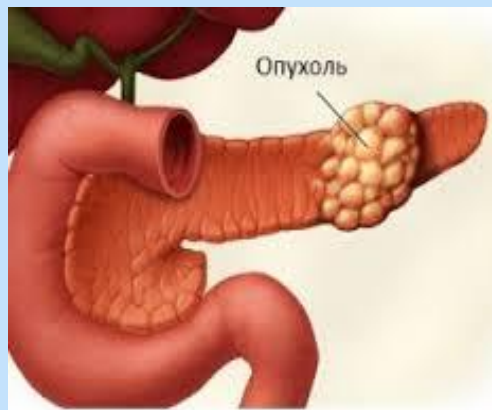
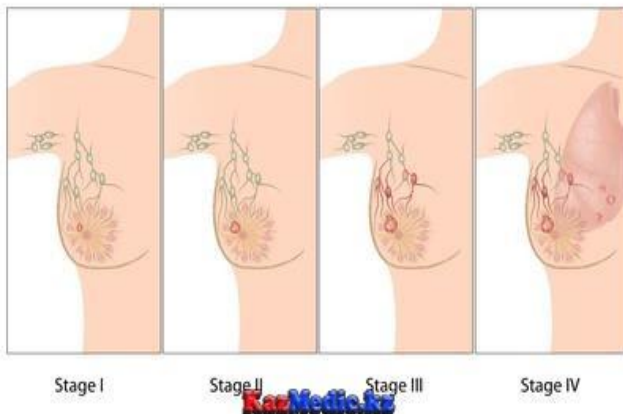


- . Ағзаның бүтіндігі кезіндегі радиациялық зақымданулардың қалыптасулары бірнеше жолмен жүзеге асады, зақымдайтын агенттің клеткаға тура әсерінің нәтижесінде, ағзадағы тінаралық қатынастармен нейро регуляторлы механизмдердің бұзылуы салдарынан пайда болады



- Салыстырмалы түрде бірқалыпты тараған изотоптар (Cs, Ru, Nb, НТО, Po және т.б) лимфоидты қан түзуді тежейді, ұрық каналының атрофиясын тудырып, жұмсақ тіндердің (сүт безі, асқазан ішек жолдарының , бауырдың) ісіктерін тудырады. Полонимен плутонидің α сәулеленулері ішкі зақымданулар кезінде өте қауіпті.

Stages of Breast Cancer



- Дозиметрия –иондаушы сәулелердің заттарға әсерін сипаттайтын, сонымен қатар оларды өлшеудің сандық және сапалық әдістері мен аспаптарын және іштей және сырттай сәулелегенде жұтылған дозаның мөлшерін есептейтін, ядролық физика және өлшеу техникаларының бір бөлігі.



ДОЗИМЕТРЛЕР

Иондағыш сәулелердің дозасы мен қуатын өлшеуге арналған құрылғы.

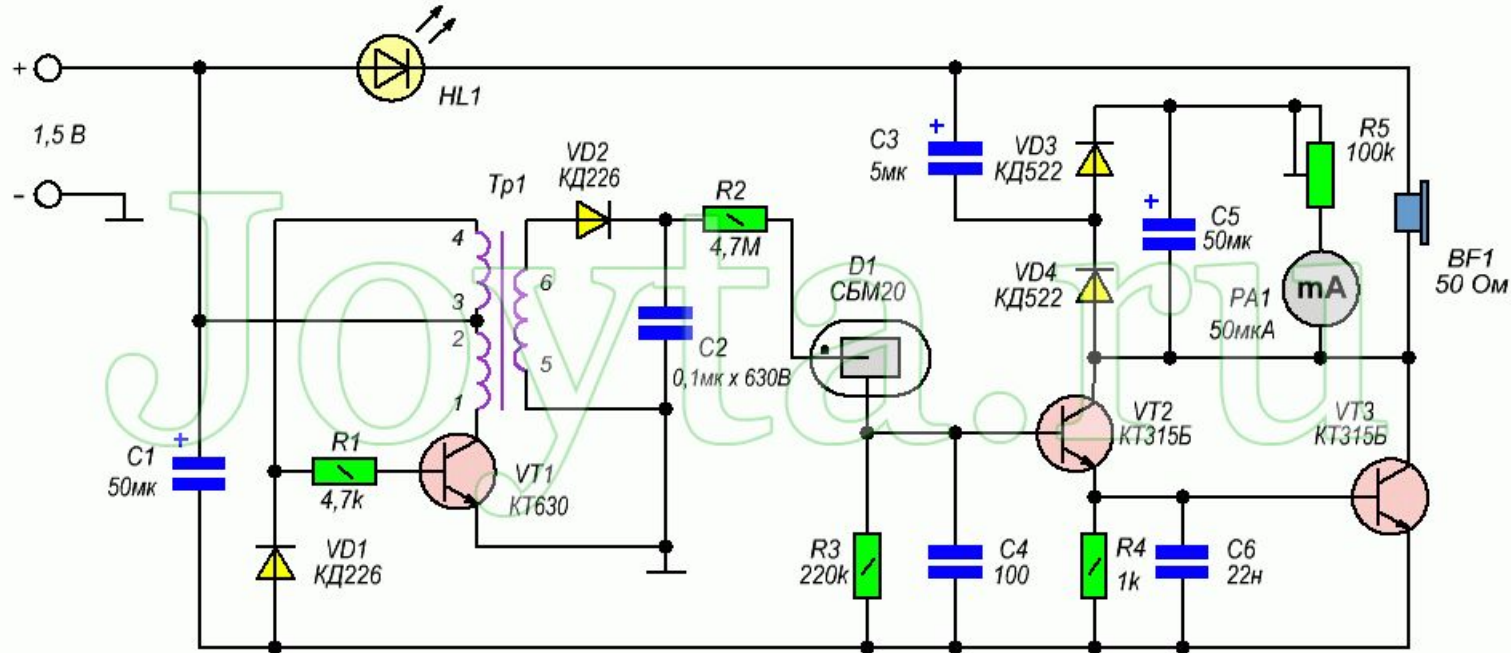
Жеке пайдаланатын дозиметрлар кішкентай көлемді ионизациялық камералар немесе ішінде фото пленкасы бар кассеталар түрінде болады.

Олар белгілі бір уақыт аралығында өлшенген нәтижелердің қосындысын жинақтайтын, жинақтаушы, тіркегіш қондырғылармен қамтамасыз етіледі.



Дозиметрлар негізгі үш бөліктен тұрады:

- ❑ Электрлік коректену көзі бар детектордан.
- ❑ Ионизациялық тоқты күшейтетін радиотехникалық нобайдан (схемадан).
- ❑ Көрсеткіш немесе тіркегіш қондырғыдан.



Дозиметр

Тұрақты

Тасымалданатын

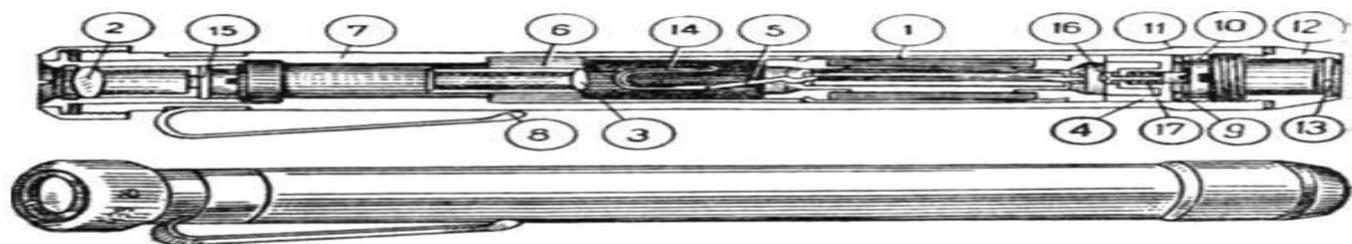
Жеке
дозиметриялық
бақылау



Жеке дозиметриялық бақылау

Дозиметриялық бақылау (орыс. *Дозиметрический контроль*) — жеке құрамның радиоактивті сәулеленуін бақылау және әскери техниканың, азық-түліктің, судың радиоактивті зақымдалу дәрежесін анықтау үшін ұйымдастырылатын шаралар жүйесі. Оны дозиметриялық аспаптарды қолданып, радиациялық және химиялық барлау бөлімшелері, радиометриялық лаборатория, химия нұсқаушылары және арнайы дайындалған сарбаздар жүзеге асырады.

Дозиметрлік аспаптардың көпшілігі арнайы қолданылады, ол жеке сәулелену түрлерін тіркеу тиімділігімен, сәулеленудің қарқындылығын өлшеу диапазонымен және “қаттылықпен жүру” (ходом с жесткостью), яғни аспаптың көрсетуі сәулелену энергиясына байланыстылығымен анықталады.



Конденсаторлы түрдегі ИДК дозиметрі

- Рентген және гамма сәулелерін жекелей бақылау кішкентай көлемді, металдан немесе пластмассада жасалған ионизациялық камералардың көмегімен жүргізіледі.
- Дозиметрлердің жұмыс істеу принципі, иондаушы сәулелердің әсерінен, алдын-ала зарядталған ионизациялық камераның зарядының азайуына негізделген. Жеке бақылау жүргізу үшін бірден тура көрсететін (ДК-0,2, ДП-22В, ДП-24, ИК-1) және бірден тура көрсетпейтін (КИД-1, КИД-2) дозиметрлері пайдаланылады.



Қабылданған дозаны, яғни потенциалдар айырмашылығының өзгеруін кез- келген уақытта, микроскоптан көрінетін кварцтан жасалған жіпшенің шкала бойынша жылжу жағдайына байланысты жарыққа қарап анықтауға болады. Аспаптың шкаласы, әрқайсысы 10мР болатын 20 бөліктен тұрады, демек оның өлшеу диапазоны 0,02 –ден 0,2Р-ге дейінгі мөлшерді құрайды. Дозаны өлшеудің қателігі барлық диапазон бойынша ± 10 мР-нен аспайды.

Ластанудан сақтау үшін дозиметрдің төменгі беті шыны тәріздес мөлдір қалпақшамен жабылған, оны тек дозиметрді зарядтаған кезде ғана ашады. Дозиметрдің корпусында оны киімнің қалтасына қыстырып қоятын, автоқаламның ұстатқышы сияқты болады, соған байланысты дозиметрлер автоқаламға ұқсайды.



- Сонымен, *иондағыш сәулелену* – бұл, затпен өзара әрекеттескен кезде, заттың атомдары мен молекулаларының иондануына және қозуына әкеп соғатын сәулелену. Иондаушы сәулеленулер өзінің физикалық табиғатына байланысты *электромагниттік (фотондық)* және *корпускулярлық (бөлшектер)* болып бөлінеді.
- ИС-тің бірінші тобына энергиясы жоғары рентген және γ -сәулеленулері жатады. Физикалық қасиеттері бойынша, рентген және γ -сәулелері арасында негізінде айырмашылық жоқ. Фотондық сәулеленудің шығу тегіне байланысты, энергиясы олардың 250 кэВ дейін болған кезде, олар рентген сәулесіне, ал 250 кэВ – тан жоғары болғанда, гамма- сәулеленуге жатады.
- Адамдардың радиоактивті сәулеленумен зақымдануы көбейе түсуде. Өйткені жыл сайын атом электр станциялары салынып, олар іске қосылып жатыр. Сондай-ақ неше түрлі тездеткіштер сыналып, атом бомбалары жарылып жатады. Олардан қаншама радиоактивті сәулелер бөлініп шығып, адамзат баласына неше түрлі зиян келтірді десеңізші. Сондықтан адамзат баласын радиациядан қорғау осы кезде кезек күттірмейтін өзекті мәселеге айналып отыр. Сондықтан, иондаушы сәулелердің қауіптілігін бағалау және сәулеленудің әсер ету шегін орнату кезінде, сәулеленудің әр түрлі табиғи көздерінен сәулеленуге ұшырау деңгейін және сипатын білу өте маңызды.

Пайдаланылған әдебиет

- А.Ж.Сахариянов “Ветеринарлық радиобиология” . Алматы -2013ж
- Б.С. ИМАШЕВА, Э. П. МИРОЕДОВА – /Радиобиология оқу құралы –Алматы-2014 ЭВЕРО - 14 б /
- С. Малгаждаров, Е.Жуков, М. Малгаждаров- /Радиобиология/ Алматы 2000ж / “Ы. Алтынсарина” Білім академиясының баспаханасы 18-23б/
- <http://www.studfiles.ru/preview/6047469/>
- <http://lektsii.org/3-68536.html>