

ӘӨЖ 548.4.549

РАДИОФАРМПРЕПАРАТТАРДЫ АЛУДЫҢ ТИІМДІ ЖОЛДАРЫ

Шайкен Еркеш Миршакарұлы

e.shayken@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
«Ядролық физика» мамандығының 5 курс студенті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Сатаева Г.Е.

Радиофармпрепараттар – препараттарды радиоактивті ететін тұрақсыз изотопы бар фармацевтикалық препараттар болып табылады.

Радиацияны организмдегі изотоппен белгіленген заттың метаболизмін бағалау үшін де, изотопты сіңірген тіндерді тежеу үшін де қолдануға болады. Радиоизотоптар диагностикалық мақсатта пайдаланылады, олар организмге енгізілген кезде зерттелетін метаболизм түрлеріне

немесе мүшелер мен жүйелердің зерттелетін қызметіне қатысады және сонымен бірге радиометриялық әдістермен тіркелуі мүмкін. Мұндай радиоактивті препараттар, мүмкіндігінше, қысқа тиімді жартылай шығарылу кезеңіне және тіндерде нашар сіңетін төмен энергетикалық сәулеленуге ие, бұл субъектінің денесіне елеусіз радиациялық әсерін тудырады. Радиофармацевтикалық препараттарда белгілі бір нысанды ядролық зерттеу реакторында немесе циклотрондар сияқты бөлшектердің үдеткіштерінде сәулелендіру арқылы алуға болатын радиоизотоптардың аз мөлшері бар. Өндірілгеннен кейін радиоизотоптар биологиялық сипаттамаларға сәйкес белгілі бір молекулаларға орналастырылады, нәтижесінде радиофармацевтикалық препараттар алынады. Кез келген дәрілік зат сияқты радиофармацевтикалық препараттар мұқият бақыланатын жағдайларда жүргізілуі және бекітілген стандартты операциялық рәсімдерді пайдалана отырып, пациенттерге енгізу алдында сапасы тексерілуі тиіс. Ядролық зерттеу реакторларында немесе циклотрондарда алынған радиоизотоптарды қолдана отырып, 100-ден астам радиофармацевтикалық препараттар жасалды. Радиофармацевтикалық препараттарды өндіру көп мөлшерде радиоактивті заттармен жұмыс істеуді және химиялық өңдеуді қамтиды. Кәдімгі фармацевтикалық препараттарды өндірумен салыстырғанда салыстырмалы түрде аз болғанына қарамастан, ол кішкентай өндірушілер үшін өте қиын болуы мүмкін және бірқатар аспектілерді қамтиды. Оларға қайта өңдеу кәсіпорындарын пайдалану және оларға қызмет көрсету, ағымдағы тиісті өндірістік практика кодекстерін сақтау, сапаны қамтамасыз ету мен сапаны бақылаудың тиімді жүйелерін қамтамасыз ету, радиоактивті материалдарды тасымалдау және өнімді тиісті денсаулық сақтау мекемелерінде тіркеледі.[1]

Бұл радиофармацевтикалық препараттар диагноз қою үшін қолданылады:

- Абсцесс және инфекция - галлий цитраты Ga67, оксихинолин In111
- Өт жолдарының блокадасы-технеций Tc99m Дисофенин, технеций Tc99m Лидофенин, технеций Tc99m Меброфенин
- Қан көлемін зерттеу-радиойодталған альбумин, натрий хроматы Cr51
- Қан тамырлары аурулары - натрий Пертехнетаты Tc99m
- Мидың қан тамырларының аурулары-Аммоний N13, Кофетамин I123, Технетий Tc99m бицизат, Технетий Tc 99m экзаметазим, Ксенон Xe133
- Сүйек аурулары-натрий фториді F18, Милдронат технецийі Tc99m, Оксидонат технецийі Tc 99m, Пирофосфат технетий Tc99m (Пиро - и тримета-) фосфаттар
- Сүйек кемігінің аурулары-натрий хроматы Cr51, альбумин коллоидты технецийі Tc99m, күкірт коллоидты технеций Tc99m
- Ми аурулары мен ісіктері-Флюдеоксиглюкоза F18, Индий In111 пентетреотид, Иофетамин I123, натрий Пертехнетаты Tc99m, Экзаметазим технецийі Tc99m, Глюцептат технецийі Tc99m, пентетат технецийі Tc99m
- Ісік; ісіктер-флюдеоксиглюкоза F18, галлийцитраты Ga67, индий пентетреотиді In111, метионин C11, радиойодталған иобенгуан, натрий фториді F18, технетий Tc99m арцитумомаб, технецийі Tc99m нофетумомаб мерпентан
- Колоректальды аурулар-технецийі Tc99m артицумомаб
- Темір алмасуы мен сіңірілуінің бұзылуы-Темір цитраты Fe59
- Жүрек аурулары-Аммоний N13, Флюдеоксиглюкоза F18, Рубидий Rb82, натрий Пертехнетаты Tc99m, Технеций Tc99m Альбумин, Технеций Tc99m Сестаамиби, Технетий Tc99m Тебороксим, Технетий Tc99m Тетрофосмин, таллий хлориді Tl201
- Жүрек бұлшықетінің зақымдануы (инфаркт) - аммиак N13, флюдеоксиглюкоза F18, рубидий Rb82, пирофосфат технецийі Tc99m, фосфаттар технецийі Tc99m (пиро - и тримета -), сестаамиби технецийі Tc99m, тебороксим технецийі Tc99m, тетрофосмин технецийі Tc99m, таллий хлориді Tl201
- Мидағы жұлын сұйықтығының ағуының бұзылуы-пентетат индия In111
- Бүйрек аурулары-натрий Иодогиппураты I123, натрий Иодгиппураты I131, натрий Иоталаматы I125, Технеций Tc99m Глюцептаты, Технеций Tc99m Мертиатиді, Технеций Tc99m Пентетаты, Технеций Tc99m Сукцимері

- Бауыр аурулары-Аммиак N13, Флюдеоксиглюкоза F18, альбумин коллоиды технецийі Tc99m, Дифосфенин технецийі Tc99m, Лидофенин технецийі Tc99m, Меброфенин технецийі Tc 99m, күкірт коллоиды технецийі Tc99m
 - Өкпе аурулары-KR81m, Technetium Tc99m Альбумин агрегатталған, Technetium Tc99m Пентетат, Xenon Xe127, Xenon Xe133.[2]

Алюминий тотығы негізіндегі радиофармпрепараттарына қысқаша тоқталып кетейік. Қолданыстағы әлемдік тәжірибеде қысқа өмір сүретін радионуклид технеций-99m (99mTc) деп белгіленген нанокolloидты препараттар онкологияда, кардиологияда диагностикалық зерттеулер жүргізу үшін, тірек-қимыл аппаратының қабыну ауруларын, анатомиялық және морфологиялық құрылымның бұзылуын анықтау үшін кеңінен қолданылады. Зерттеу нысаны ретінде Al_2O_3 гамма-тотығының нанопұнтақты төмен температуралы модификациясы пайдаланылды. Тотықтың меншікті беттік ауданы $320\text{ м}^2/\text{г}$ құрады. Олардың орташа ұзындығы 8-10 нм, диаметрі 2 нм аралығында болды. Тәжірибені жүргізу үшін алюминий тотығының бастапқы суспензиясын бөлшектердің диаметрі 7-10 нм 10 мл сумен және 5 мг гамма-тотықтың ұнтақ Al_2O_3 жолымен дайындалды. Тотықтың тұнбаға ішінара түсуін болдырмау үшін ультрадыбыстық ваннада суспензияны 0,05 M HCl гамма тотығының бетін белсендірілуімен қосымша өңдеу жүргізілді. Адсорбация процесі 0,0175 мг/мл есебінен, 2 мл суспензияны 2 мл элюатпен араластыру жолымен статикалық жағдайларда жүргізілді. Технециймен белгіленген 99m мөлшердегі нанокolloидты бөлшектерді анықтау әдістеме бойынша жүргізілді. Суспензияның белсенділігін өлшеуге негізделген және оны сүзгеннен кейін тері тесігінің өлшемдері: 200, 100, 50 нм құрады. Осы мақсатпен бастапқы фильтраттардың және ерітінділердің белсенділігін өлшеу үшін, көлемі 5 мл 3 сынақ алынды. Тәжірибе кезінде "Sartorius Stedim Biotech" фирмасының "Minisart" сүзгісі қолданылды. Әр түрлі мөлшердегі өнімдердің шығу есептеулерін, келесі формулалар арқылы есептеді:

$$C_{220} = \frac{A_6 \cdot A_1}{A}$$

$$C_{100} = \frac{A_1 \cdot A_2}{A}$$

$$C_{50} = \frac{A_2 \cdot A_3}{A} \quad (1)$$

мұндағы, A_6 –сүзуге сүзілген белсенділік; A_1 –100 нм сүзгіден сүзілген белсенділік; A –50 нм сүзгіден сүзілген белсенділік.

Al_2O_3 тотығына адсорбация өткізер алдында, тұрақты адсорбация орталықтарын құру үшін, қышқылды активтендіру жүргізіледі. Осыған орай 1 кезеңде қышқылды өңдеу үшін оңтайлы жағдайлар жасалып, олар өз кезеңінде радионуклид адсорбациясының ең жоғары шамасын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, алдын-ала зерттеулер көрсеткендей, тұрақты коллоидты қосылыстарды қарапайым жолмен-ақ алуға болады, ол үшін қайта өңделген 99mTc адсорбациясын гамма-алюминий тотығына жүргізу арқылы алуға болады. Бұл ретте радионуклидтің тотық бетіндегі адсорбациясының шамасы 93%-дан асады. Гамма тотығын 99mTc белгісінің тасымалдаушысы ретінде пайдаланудың негізгі алғышарттарына, оның сульфидтерге қарағанда төмен уыттылығы, жақсы адсорбациялық қасиеттермен, қол жетімділігімен және арзан бағасымен ерекшеленеді. 99mTc(IV) Al_2O_3 препараты алдын-ала медициналық және биологиялық сынақтардан өтіп, эксперименталды жануарлардың организмінде бөлінуін және лимфа түйіндерін сцинтиграфиялық визуализацияға функционалды жарамдылығын анықтады. Препараттың лимфа түйінінде жинақтау деңгейі, жалпы белсенділіктің 1,5% құрады, осы деңгей сенімді визуализацияға жеткілікті болады [3].

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Maza S. et al. Peritumoural versus subareolar administration of technetium-99m nanocolloid

- for sentinel lymph node detection in Breast cancer: preliminary results of a prospective intra-individual comparative study // *QJ Nuc. Med.* – 2003. – No 30/5. – С. 651–688.
2. Sampson C.B. *Textbook of Radiopharmacy Theory and Practice*. V. 3. 2nd ed. – Gordon and Breach, 1994. – 196 p.
 3. Скуридин В.С., Стасюк Е.С., Садкин В.Л., Чибисов Е.В., Рогов А.С., Чикова И.В. Изучение статической и динамической адсорбции технеция-99м на оксиде алюминия // *Известия ВУЗов. Физика.* – 2010. – Т. 53. – No 10/2. – С. 294–300.