

Тема 2. Частинки

Тема лекції 10. Радіаційний мутагенез.

Мета заняття: пригадати поняття мутагени; ознайомитися з видами мутагенів, загальними властивостями мутагенів та їх практичним значенням в природі та житті людини

План

1. Спонтанні та індуковані мутації. Радіаційний мутагенез.
2. Фізичні мутагени.
3. Хімічні мутагени.
4. Біологічні мутагени.

1. Спонтанні та індуковані мутації. Радіаційний мутагенез

Мутації _____

Спонтанні мутації _____

Індуковані мутації _____

Мутагенез _____

Радіаційний мутагенез _____

Класифікація мутагенів _____

2. Фізичні мутагени.

Фізичні мутагени – це іонізуюча радіація, ультрафіолетові промені, фотони світла, температура.

Іонізуюче випромінювання викликає в організмі ланцюжок оборотних і необоротних змін.

Іонізуюча радіація при дії на організм людини може викликати два види ефектів, які відносяться до хвороб: променева хвороба, променеві опіки, променева катаракта, променеве безпліддя, аномалії розвитку плода, злоякісні пухлини, лейкози, спадкові хвороби.

Ультрафіолетове випромінювання – невидиме оком людини електромагнітне випромінювання. Під час дії на живі організми, УФ-випромінювання поглинається вже верхніми шарами тканин, рослин або шкіри людини та тварин. На людину тварин, малі дози УФ-випромінювання впливають цілоще— сприяють утворенню вітамінів групи D, покращують імунобіологічні властивості організму. Характерною відповіддю шкіри на УФ-випромінювання, є специфічне почервоніння—еритема, яка зазвичай, переходить до захисної пігментації— «засмаги». Великі дози УФ-випромінювання, можуть викликати пошкодження очей й опік шкіри. Часті і надмірні дози, у деяких випадках, можуть зумовлювати канцерогенну дію на шкіру.

Ультрафіолетові промені у великих дозах негативно впливають на живі організми і можуть викликати мутації, але у невеликих кількостях ці промені потрібні тваринам і людині, бо сприяють утворенню в шкірі вітаміну D.

Які наслідки впливу фізичних мутагенів _____

3. Хімічні мутагени.

Хімічні мутагени : ліки, харчові добавки, виробничі отрути, пестициди. Хімічні чинники викликають 100% мутації, тобто є супермутагенами.

Сьогодні на прилавках магазинів нереально знайти продукт, в яких не міститься **харчових домішок**, нерідко їх кладуть навіть у хліб. Харчові домішки являють собою синтетичні хімічні або натуральні речовини, які ніколи

самотійно не вживаються в їжу, а лише вводяться в продукт, щоб надати їм яскравості, смаку, тривалості збереження, зовнішнього вигляду та консистенції. Приблизно до ХХ століття при виробництві продуктів намагалися застосовувати лише натуральні харчові домішки, але поступово така наука, як харчова хімія, почала розвиватися і натуральне було замінено синтетичними.

Лікарські препарати як хімічні речовини різної структури є чужорідними для організму людини.

Звідси виникає проблема їх мутагенності. Деякі лікарські препарати за величиною мутагенного потенціалу не поступаються іонізуючій радіації. Лікарські препарати можуть викликати широкий спектр мутацій – від точкових до пошкодження всього хромосомного набору.

Дослідним шляхом вже доведено, що лікарські препарати здатні впливати на розвиток плоду.

Пестициди - це хімічні речовини, які застосовуються в сільському господарстві для боротьби зі шкідниками та бур'янами. Ці хімічні речовини здатні накопичуватися в рослинах.

Вода, повітря, рослини, забруднені пестицидами, згубно впливають на життя людей.

При потраплянні пестицидів в організм виникає утруднення дихання, ураження центральної нервової системи, сильний головний біль, розлад шлунку, підвищення температури, алергічні реакції, навіть настання коми. Усі пестициди виявляють ще й мутаційну властивість на організм людини. Близько 90% пестицидів та гербіцидів є канцерогенними, тобто здатні викликати ракові захворювання

Негативна дія лікарських препаратів _____

Негативна дія пестицидів _____

4. Біологічні мутагени.

Біологічні мутагени: віруси, цвілеві гриби, отрути тварин, токсини гельмінтів

До біологічних мутагенів належать віруси (наприклад, кір, краснуха, грип), токсини гельмінтів, грибів-паразитів, цвілевих грибів, отруйних рослин і тварин. У клітинах, уражених вірусами, мутації спостерігаються значно частіше, ніж у здорових клітин. Віруси вносять власну генетичну інформацію в геном клітини, змінюючи структуру генів.

Вроджені вади дітей трапляються у матерів, які перенесли інфекцію вітряної віспи під час вагітності.

Аномалії включають вади розвитку очей, мозку та гіпоплазію кінцівок.

Вірус краснухи в 50-90% випадків захворювання є причиною формування аномалій. Найчастіше уражаються очі, серце, орган слуху, орган зору, центральна нервова система, можлива гіпотрофія плоду. Вагітність, ускладнена краснухою, часто закінчується викиднями або мертвонародженими. Для хлопців підліткового віку особливо небезпечний вірус паротиту через високий ризик безпліддя.

До біологічних мутагенів належать _____

Вірус краснухи вражає _____

Які причини мутацій _____

Домашнє завдання.

Де можна використати на практиці знання, які ви отримали на сьогоднішньому занятті, у вашій майбутній професії _____

Опорний конспект

Мутації – стійкі зміни генетичного матеріалу, які виникають раптово і приводять до змін спадкових ознак організму.

Мутації можуть торкатися всіх морфологічних, фізіологічних, біохімічних і поведінкових ознак. Частіше мутації є шкідливими. Вони знижують життєздатність організму (напівлетальні мутації) або спричиняють його загибель (летальні мутації). Рідше мутації є нейтральними або такими, що підвищують життєздатність особин.

Напівлетальні і летальні мутації відіграють важливу роль в розвитку спадкової патології людини. Вплив мутацій на життєдіяльність організмів може залежати від умов навколишнього середовища. Мутації можуть бути нейтральними за одних умов і викликати патологічні реакції при інших.

За причинами спадкових змін, мутації поділяють на спонтанні (природні) і індуковані (штучні).

1. Спонтанні, що виникають без видимих причин

2. Індуковані мутації, спричинені дією відомого мутагенного фактора

Спонтанні та індуковані мутації

Спонтанні мутації виникають в звичайних (природних) умовах без цілеспрямованого впливу на організм яким-небудь мутагеном. Більша частина спонтанних мутацій виникає внаслідок помилок в роботі ферментів, що забезпечують редуплікацію, репарацію ДНК, рекомбінацію генів при кросинговері та інші процеси. До цієї груп належать також природні мутагени навколишнього середовища (космічна іонізуюча радіація, ультрафіолетове випромінювання сонячного спектру), мутації, причиною яких є ендогенні фактори (хімічна модифікація пуринових і піримідинових основ у клітинах, що приводить до спарювання їх з некомплементарними азотистими основами, наявність вільних радикалів, помилки редуплікації і репарації ДНК та ін.).

Індуковані мутації виникають під впливом відомого мутагенного фактору. Мутагенні фактори, як і при спонтанних мутаціях, порушують редуплікацію, репарацію ДНК, рекомбінацію генів і розбіжність хромосом, можуть спричинити одно- або дуниткові розриви ДНК. Вони можуть бути хімічної, фізичної і біологічної природи.

Мутагенез – процес виникнення або штучного одержання успадкованих змін у геномах особин, які виявляються через зміни у фенотипах

Мутагени – фізичні або хімічні чинники, які визивають мутації – стійкі спадкові зміни, порушення структури генів, хромосом

Радіаційний мутагенез – виникнення під впливом іонізуючих випромінювань і УФ-променів спадкових змін (мутацій).

Радіаційний мутагенез

Спонтанний (природний) радіоактивний мутагенез відбувається під дією сонячної (космічної) радіації, або радіації, яка не контролюється людиною (підземні радіоактивні елементи)

Індукований (штучний) радіоактивний мутагенез – виникнення спадкових змін під впливом спрямованої дії факторів внутрішнього і зовнішнього середовища, здійснюється в контрольованих людиною (як правило експериментальних) умовах

Мутагени

Фізичні

Вплив на молекули ДНК
Температура, радіоактивний розпад, іонізуюче випромінювання, радіовипромінювання, електричне поле, магнітні поля, УФ випромінювання

Хімічні

Викликають мутації всіх типів
Алкалоїд колхіцин (руйнує веретено поділу), пестициди (гербіциди, фунгіциди), деякі харчові добавки, лікарські препарати (препарати ртуті, імунодепресанти), дихлофос, нафталін, наркотичні речовини

Біологічні

Викликають генні мутації
Специфічні послідовності ДНК – мігруючи генетичні елементи, деякі віруси (вірус кору, краснухи, грипу), продукти обміну речовин (продукти окиснення ліпідів), антигени деяких мікроорганізмів