

БАЗОВИЙ РІВЕНЬ

1. Який газ є основним медіатором у механізмах газової сигналізації у клітинах ссавців?

- a) Водень (H_2)
- b) Вуглекислий газ (CO_2)
- c) Оксид азоту (NO)
- d) Метан (CH_4)

Правильна відповідь: c) Оксид азоту (NO)

2. Яка роль оксиду азоту (NO) у функціонуванні серцево-судинної системи ссавців?

- a) Знижує кров'яний тиск
- b) Підвищує рівень глюкози в крові
- c) Стимулює ріст кісткової тканини
- d) Активує клітини імунної системи

Правильна відповідь: a) Знижує кров'яний тиск

3. Який фермент є ключовим у синтезі оксиду азоту (NO) в організмі ссавців?

- a) Лактатдегідрогеназа
- b) Нітратредуктаза
- c) Нітратсинтаза
- d) NO-синтаза

Правильна відповідь: d) NO-синтаза

4. Який з наступних газів також є важливим сигнальним молекулою, поряд з NO?

- a) Оксид вуглецю (CO)
- b) Азот (N_2)
- c) Оксид сірки (SO_2)
- d) Гелій (He)

Правильна відповідь: a) Оксид вуглецю (CO)

5. Який ефект має надлишковий рівень NO на клітини ссавців?

- a) Зниження активності метаболізму
- b) Пошкодження клітин через окислювальний стрес
- c) Збільшення синтезу білків
- d) Стимуляція клітинного ділення

Правильна відповідь: b) Пошкодження клітин через окислювальний стрес

6. У якій тканині організму ссавців найбільш активно синтезується NO?

- a) М'язова тканина
- b) Нервова тканина
- c) Печінка
- d) Легені

Правильна відповідь: b) Нервова тканина

7. Який з нижченаведених механізмів є основним шляхом нейтралізації NO в організмі?

- a) Розщеплення ферментом нітратредуктазою
- b) Зв'язування з білками-гемами
- c) Окислення до нітрату
- d) Виведення через нирки

Правильна відповідь: c) Окислення до нітрату

8. Як оксид азоту (NO) впливає на тромбоцити?

- a) Викликає агрегацію тромбоцитів
- b) Інгібує агрегацію тромбоцитів
- c) Підвищує синтез тромбіну
- d) Знижує рівень фібриногену

Правильна відповідь: b) Інгібує агрегацію тромбоцитів

9. Яка молекулярна мішень є основною для NO у клітинах?

- a) Гемоглобін
- b) АТФ-синтаза
- c) Гуанілатциклаза
- d) ДНК-полімераза

Правильна відповідь: c) Гуанілатциклаза

10. Який ефект має оксид вуглецю (CO) у нейронних клітинах?

- a) Викликає апоптоз
- b) Підвищує нейронну активність
- c) Сприяє нейропротекції
- d) Інгібує вивільнення нейромедіаторів

Правильна відповідь: c) Сприяє нейропротекції

ПРОГРЕСИВНИЙ РІВЕНЬ

1. Яка роль оксиду азоту (NO) у регуляції експресії генів?

- a) Прямо зв'язується з ДНК і активує транскрипцію
- b) Викликає посттрансляційні модифікації факторів транскрипції
- c) Інгібує зв'язування РНК-полімерази з промотором
- d) Активує синтез мікроРНК, що пригнічують транскрипцію

Правильна відповідь: b) Викликає посттрансляційні модифікації факторів транскрипції

2. Який механізм відповідає за інгібування активності NO-синтази?

- a) Фосфорилування серинових залишків

- b) Окислення білка в результаті впливу реактивних форм кисню
- c) Алостерична регуляція через зв'язування з кальмодуліном
- d) Деградація через протеасоми

Правильна відповідь: a) Фосфорилування серинових залишків

3. Який з цих сигнальних шляхів є найчутливішим до змін концентрації оксиду азоту (NO)?

- a) MAPK/ERK шлях
- b) cGMP-залежний шлях
- c) PI3K/Akt шлях
- d) JAK/STAT шлях

Правильна відповідь: b) cGMP-залежний шлях

4. Як оксид вуглецю (CO) впливає на мітохондріальну функцію?

- a) Прискорює транспорт електронів у дихальному ланцюзі
- b) Викликає зниження мембранного потенціалу мітохондрій
- c) Стимулює синтез АТФ через активацію цитохромоксидази
- d) Знижує вироблення АТФ шляхом інгібування цитохромоксидази

Правильна відповідь: d) Знижує вироблення АТФ шляхом інгібування цитохромоксидази

5. Який вплив має оксид азоту (NO) на імунну відповідь через регуляцію активності макрофагів?

- a) Підсилює фагоцитоз та продукцію цитокінів
- b) Пригнічує антиген-презентуючу функцію
- c) Знижує продукцію цитокінів, що сприяють запаленню
- d) Викликає апоптоз макрофагів через активацію каспаз

Правильна відповідь: a) Підсилює фагоцитоз та продукцію цитокінів

6. Який вплив має надлишкова продукція оксиду азоту (NO) в нейронах на розвиток нейродегенеративних захворювань?

- a) Стимулює активацію протеїнів теплового шоку, що захищають клітину
- b) Призводить до утворення токсичних сполук, таких як пероксинітрит
- c) Інгібує апоптоз шляхом активації антиоксидантних ферментів
- d) Стимулює синтез нейротрофічних факторів

Правильна відповідь: b) Призводить до утворення токсичних сполук, таких як пероксинітрит

7. Як оксид вуглецю (CO) модулює активність гемаксихенази-1 (HO-1) у клітинах?

- a) Активує HO-1 через зв'язування з гемом
- b) Пригнічує експресію HO-1 на рівні транскрипції
- c) Інгібує ферментативну активність HO-1
- d) Індукує експресію HO-1 через активацію Nrf2

Правильна відповідь: d) Індукує експресію HO-1 через активацію Nrf2

8. Який з наступних факторів може посилити токсичний вплив оксиду азоту (NO) у клітинах?

- a) Високий рівень глутатіону
- b) Низька концентрація кисню
- c) Наявність іонів заліза
- d) Інгібування синтезу реактивних форм кисню

Правильна відповідь: c) Наявність іонів заліза

9. Яка роль молекули гемоксигенази-2 (HO-2) в газовій сигналізації?

- a) Є основним ферментом у метаболізмі оксиду вуглецю (CO)
- b) Викликає продукцію CO у відповідь на стрес
- c) Інгібує синтез оксиду азоту (NO)
- d) Регулює продукцію CO в залежності від рівня кисню

Правильна відповідь: d) Регулює продукцію CO в залежності від рівня кисню

10. Як взаємодія між оксидом азоту (NO) і оксидом вуглецю (CO) впливає на функцію ендотеліальних клітин?

- a) NO пригнічує дію CO через активацію фосфодіестерази
- b) CO посилює вазодилатаційний ефект NO через підвищення рівня cGMP
- c) CO блокує синтез NO через інгібування NO-синтази
- d) NO і CO незалежно модулюють судинний тонус

Правильна відповідь: b) CO посилює вазодилатаційний ефект NO через підвищення рівня cGMP

ЗАПИТАННЯ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ

1. Яка структурна особливість оксиду азоту (NO) дозволяє йому діяти як радикал та які наслідки це має для клітин?

- a) Наявність непарного електрона, що робить його нестабільним і здатним реагувати з різними біомолекулами
- b) Висока електрофільність, що дозволяє NO легко зв'язуватися з ДНК і викликати мутації
- c) Молекулярна симетрія, що підвищує його проникність через мембрани
- d) Здатність до хелатування металів у ферментах, що викликає їхню активацію

Правильна відповідь: a) Наявність непарного електрона, що робить його нестабільним і здатним реагувати з різними біомолекулами

2. Як оксид азоту (NO) впливає на експресію генів через S-нітрозилювання білків, і які специфічні білки можуть бути його мішенями?

- a) NO S-нітрозилює гістони, що призводить до їхньої деацетиляції та пригнічення транскрипції

- b) NO S-нітрозилює транскрипційні фактори, такі як NF-κB, що змінює їхню активність
 - c) NO S-нітрозилює білки цитоскелету, що викликає їхню деполімеризацію і впливає на ядерний транспорт
 - d) NO S-нітрозилює РНК-полімеразу, що збільшує швидкість транскрипції
- Правильна відповідь: b) NO S-нітрозилює транскрипційні фактори, такі як NF-κB, що змінює їхню активність

3. Як пероксинітрит (ONOO^-), який утворюється при взаємодії оксиду азоту (NO) з супероксидом (O_2^-), впливає на клітинні компоненти?

- a) Викликає розриви в ДНК та мутації
- b) Інгібує активність протеїназ, що регулюють клітинний цикл
- c) Викликає окислювальну модифікацію мембранних ліпідів, що призводить до апоптозу
- d) Знижує активність мітохондріальних ферментів, що призводить до енергетичного дефіциту

Правильна відповідь: a) Викликає розриви в ДНК та мутації

4. Яка роль гем-протеїнів у регуляції газової сигналізації, зокрема оксиду азоту (NO) та оксиду вуглецю (CO)?

- a) Гем-протеїни діють як рецептори, що активують сигнальні шляхи у відповідь на зв'язування NO або CO
- b) Гем-протеїни інгібують синтез NO та CO через зворотний зв'язок
- c) Гем-протеїни транспортують NO та CO до специфічних мішеней у клітині
- d) Гем-протеїни каталізують розщеплення NO та CO, запобігаючи їхньому накопиченню

Правильна відповідь: a) Гем-протеїни діють як рецептори, що активують сигнальні шляхи у відповідь на зв'язування NO або CO

5. Як метаболічні зміни у клітині можуть модулювати рівень NO і його вплив на клітинні функції?

- a) Збільшення гліколізу стимулює синтез NO через підвищення рівня NADH
- b) Підвищений рівень лактату пригнічує NO-синтазу і знижує рівень NO
- c) Активація циклу Кребса збільшує утворення NO через підвищення рівня аргініна
- d) Високий рівень АТФ інгібує NO-синтазу через фосфорилування

Правильна відповідь: b) Підвищений рівень лактату пригнічує NO-синтазу і знижує рівень NO

6. Як сигнальна молекула оксид сірки (SO_2) взаємодіє з оксидом азоту (NO) та оксидом вуглецю (CO) в контексті регуляції судинного тонуусу?

- a) SO_2 підсилює ефекти NO шляхом активації тіол-залежних ферментів
- b) SO_2 конкурує з CO за зв'язування з гемопротейнами, що змінює активність судинних рецепторів

- c) SO_2 інгібує синтез NO, що призводить до вазоконстрикції
 - d) SO_2 блокує утворення пероксинітриту, що посилює вазодилатацію
- Правильна відповідь: c) SO_2 інгібує синтез NO, що призводить до вазоконстрикції

7. Який механізм лежить в основі формування толерантності до NO в клітинах?

- a) Збільшення експресії ферментів, що руйнують NO
- b) Зниження експресії NO-синтази
- c) Активація антиоксидантних ферментів, що нейтралізують ефекти NO
- d) Фосфорилування гуанілатциклази, що знижує її чутливість до NO

Правильна відповідь: d) Фосфорилування гуанілатциклази, що знижує її чутливість до NO

8. Як оксид азоту (NO) взаємодіє з протеасомальною системою деградації білків у клітинах?

- a) NO інгібує протеасомальну активність через S-нітрозилювання субодиниць протеасоми
- b) NO активує протеасоми, що збільшує деградацію білків при окислювальному стресі
- c) NO викликає агрегацію білків, що робить їх стійкими до протеасомальної деградації
- d) NO посилює убіквітинування білків, що прискорює їхню деградацію

Правильна відповідь: a) NO інгібує протеасомальну активність через S-нітрозилювання субодиниць протеасоми

9. Яка роль мітогенного активованого протеїнкіназу (МАРК) у відповідь на зміну рівня оксиду азоту (NO)?

- a) МАРК активується NO і призводить до збільшення клітинної проліферації
- b) МАРК інгібується NO, що викликає зниження клітинної активності
- c) МАРК модулює синтез NO через активацію транскрипційних факторів
- d) NO викликає фосфорилування МАРК, що призводить до запуску апоптозу

Правильна відповідь: d) NO викликає фосфорилування МАРК, що призводить до запуску апоптозу

10. Як впливає поєднання низьких концентрацій оксиду азоту (NO) і оксиду вуглецю (CO) на метаболізм кальцію у клітинах?

- a) Спричиняє вивільнення кальцію з ендоплазматичного ретикулуму
- b) Інгібує роботу кальцієвих каналів плазматичної мембрани
- c) Збільшує активність кальцій-залежних ферментів
- d) Знижує рівень внутрішньоклітинного кальцію через активацію кальцій-АТФази

Правильна відповідь: d) Знижує рівень внутрішньоклітинного кальцію через активацію кальцій-АТФази