

собів підвищення чутливості *Staphylococcus aureus* до загальноновживаних протимікробних засобів. Одним з таких способів може бути використання світлодіодного випромінювання.

Мета роботи: вивчення впливу випромінювання світлодіодів на чутливість до антибіотиків п'яти клінічних ізолятів *Staphylococcus aureus* та колекційного тест-штаму *St. aureus* ATCC 25923.

Матеріали і методи дослідження. Для визначення антибіотикочутливості використовували диско-дифузійний метод. Опромінення мікроорганізмів проводили у чашках Петрі після стандартизації бактеріального інокулюму (брали чисті добові агарові культури, доведені до оптичної густини 0,5 за Мак-Фарландом) з подальшим накладанням дисків з антибіотиками.

Джерелами світлодіодного випромінювання червоно-інфрачервоного (з довжинами хвиль 640±30 нм та 880±30 нм) та синьо-інфрачервоного (470±30 та 880±30 нм) діапазонів спектру зі щільністю потужності 8,0-10,15 мВт/см² слугували сертифіковані апарати, відповідно, Medolight Red та Medolight BluDoc by Biopton light therapy system, Zeptr Group. Окремими серіями досліджували вплив світлодіодного випромінювання з різними експозиціями (5, 10, 15, 20 та 25 хв) та частотами імпульсів (0, 10, 600, 3000 та 8000 Гц). Отримані результати порівнювали з даними контрольних серій дослідів з неопроміненими культурами. Протестовано чутливість об'єкту досліджень до антибіотиків груп бета-лактамів, макролідів, фторхінолонів, аміноглікозидів, а також ванкомицину.

Результати. Встановлено, що опромінення мікроорганізмів випромінюванням світлодіодів підвищувало їх чутливість до більшості досліджуваних антибіотиків. Найбільш виражене підвищення чутливості всіх ізолятів *S. aureus* відзначали по відношенню до ампіциліну та оксациліну – напівсинтетичних антибіотиків групи пеніциліну.

Оцінюючи вплив випромінювання з різними довжинами хвиль, експозиціями та частотами, слід відзначити, що найбільшу фотомодифікуючу дію проявляло синьо-інфрачервоне випромінювання (апарат Medolight BluDoc) з експозицією 5 хв. та частотою 0 Гц. Так, при встановлених оптимальних параметрах випромінювання чутливість *S. aureus* ATCC 25923 до ампіциліну та оксациліну в середньому зростала відповідно на 15,5 та 23,5%. Децю меншим було підвищення чутливості до таких антибіотиків, як цефотаксим, меропем та рифампіцин, яке коливалось в межах 6,5-12%.

Висновки. Безпосередній вплив світлодіодного випромінювання синьо-інфрачервоного та червоно-інфрачервоного діапазонів спектру зумовлює підвищення чутливості до більшості досліджених антибіотиків як клінічних ізолятів *S. aureus*, так і колекційного тест-штаму *S. aureus* ATCC 25923. Ефект впливу випромінювання залежить від довжини хвилі, частоти та тривалості опромінення. При оптимальних параметрах чутливість тест-штаму *St. aureus* ATCC 25923 до напівсинтетичних антибіотиків групи пеніциліну зростає на 15,5-23,5% порівняно з контролем.

ВПЛИВ СВІТЛОДІОДНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЧУТЛИВІСТЬ *ESHERICHIA COLI* ДО АНТИБІОТИКІВ

Пантьо В.В., Коваль Г.М., Пантьо В.І.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна,
e-mail: pantyo@meta.ua

Кишківникова паличка (*Escherichia coli*) – бактерія, природнім біотопом якої зазвичай є нижні відділи кишківника теплокровних організмів. Більшість штамів *E. coli* нешкідливі, проте деякі штами можуть викликати важкі харчові отруєння, гемолітичний уремійний синдром, шигело- та холероподібні захворювання, неонатальний менінгіт тощо.

Останнім часом спостерігається стійка тенденція до росту антибіотикорезистентності умовно-патогенних мікроорганізмів, зокрема й *E. coli*, що можна пов'язати з широким та часто безконтрольним застосуванням антибіотиків. Частота резистентності кишківникової палички до різних груп і класів антимікробних препаратів значно коливається.

Тому актуальним є питання підвищення ефективності комплексного лікування захворювань, які викликаються *E. coli*, з використанням сучасних біофізичних методів, серед яких одним з найбільш перспективних є використання випромінювання світлодіодів.

Матеріали і методи дослідження. Досліджено вплив світлодіодного випромінювання з різними довжинами хвиль на чутливість до антибіотиків колекційного штаму *E. coli* ATCC 25922 та трьох клінічних ізолятів, висіяних із осередків гнійно-запальних процесів. Антибіотикочутливість визначали диско-дифузійним методом. Опромінення проводили після пересіву стандартного бактеріального інокулюму в чашки Петрі з середовищем Мюллера-Хінтона, після чого накладали стандартні диски з антибіотиками та культивували в термостаті при 37°C протягом 24 годин. Чутливість мікроорганізмів визначали до антибіотиків групи пеніциліну, цефалоспоринов III покоління, фторхінолонів, карбапенемів та аміноглікозидів.

Джерелами червоно-інфрачервоного (довжини хвилі 640±30 нм та 880±30 нм) та синьо-інфрачервоного (470±30 та 880±30 нм) світлодіодного випромінювання зі щільністю потужності 8,2-10,15 мВт/см² (на відстані 1 и 0 см) слугували сертифіковані апарати, відповідно, Medolight Red та Medolight BluDoc виробництва компанії Biopton light therapy system by Zeptr Group. Окремими серіями досліджували вплив світлодіодного випромінювання з вказаними вище довжинами хвилі та різними експозиціями (5, 10, 15, 20 та 25 хв.) та частотами імпульсів (0, 10, 600, 3000 та 8000 Гц). Бактерицидний ефект визначали шляхом визначення розмірів зон затримки росту мікроорганізмів та порівнювали з контролем (неопроміненими культурами *E. coli*).

Результати. Експериментальними дослідженнями було встановлено, що світлодіодне випромінювання з експозицією 5 та 10 хвилин підвищувало чутливість *E. coli* до більшості антибактеріальних препаратів. Найбільш виражене збільшення чутливості спостерігали по відношенню до карбапенемів.

Разом з тим відзначали залежність ефекту впливу випромінювання від таких його параметрів, як частота та довжина хвиль: найкращі результати отримали при використанні світла від апарату Medolight BluDoc з частотою імпульсів 10 Гц та експозицією 5 хв. Після опромінення з вказаними параметрами досліджуваних штамів, чутливість *E. coli* до меропенему (синтетичного антибіотика з групи карбапенемів) зростала на 21,9-34,2%. Аналогічне опромінення на частотах 0, 600, 3000 та 8000 Гц зумовлювало зростання чутливості штамів *E. coli* до даного антибіотика на 18,5-29,7%.

Висновки. Світлодіодне випромінювання, яке генерують апарати Medolight Red та Medolight BluDoc, викликає фотомодифікаційні зміни штамів *E. coli*: підвищується їх чутливість до антибактеріальних препаратів. Зміни чутливості ешерихій до антибіотиків залежать від параметрів випромінювання – довжини хвилі, тривалості експозиції та частоти імпульсів, а також від антимікробної властивостей досліджуваних препаратів. Оптимальним для використання є синьо-інфрачервоне світлодіодне випромінювання з частотою 10 Гц та тривалістю 5 хв., при якому чутливість штамів *E. coli* до меропенему зростала на 21,9-34,2%.

ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФІЧНИЙ ПРИЛАД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТОНУСУ СУДИН ТА ОЦІНКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ НИЖНІХ КІНЦІВОК

²Сандер С. В., ¹Козловська Т. І., ¹Павлов С. В.

¹Вінницький національний технічний університет;

²Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова

Мета роботи: провести дослідження тонусу судин та характеру місцевого кровоплину нижніх кінцівок для визначення їх життєздатності методом фотоплетизмографії.

Матеріали та методи. За допомогою фотоплетизмографічного приладу (рис. 1) було проведено обстеження 126 осіб у віці 18-85 років. Всіх пацієнтів поділили на 4 групи. В групі I було 48 осіб, в яких не спостерігалися ознаки ішемії нижніх кінцівок, в групі II – 32 особи, що мали ішемію другого ступеню, в групі III було 24 хворих на ішемію третього ступеню, в IV – 22 хворих на ішемію четвертого ступеню.

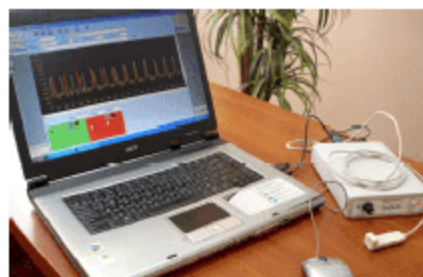


Рис. 1. Фотоплетизмографічний прилад (загальний вигляд)

Результати та обговорення. Деякі результати дослідження показані на рис. 2. У пацієнтів без ознак ішемії і патології магістральних артерій нижніх кінцівок на всіх рівнях реєстрували регулярний переривчастий високоамплітудний (36 осіб) або низькоамплітудний (1 особа) сигнал. При ішемії другого ступеню у 22 хворих реєстрували регулярний переривчастий високоамплітудний сигнал; низькоамплітудний сигнал реєструвався у 6 хворих. У більшості хворих на ішемію третього ступеню реєстрували регулярний переривчастий низькоамплітудний сигнал, у 8 – низькоамплітудний нерегулярний, хаотичний сигнал. У пацієнтів з четвертим ступенем ішемії плин крові на стопі визначали як неппульсуючий, на гомілці – як пульсуючий низькоамплітудний.

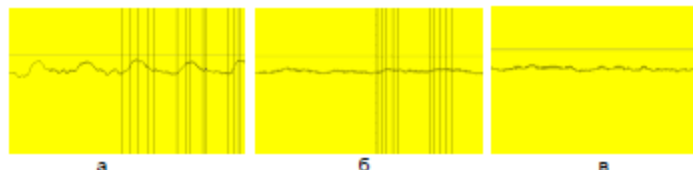


Рис. 2. Визначення характеру плину крові: а – пульсуючий високоамплітудний; б – пульсуючий низькоамплітудний; в – неппульсуючий

Висновки. В результаті проведених досліджень було отримано наступні наукові результати: при неппульсуючому кровоплині реєструвався низькоамплітудний нерегулярний хаотичний сигнал, що є предиктором розвитку критичної ішемії і втрати кінцівки впродовж 12 місяців. А сегмент кінцівки нижче рівня втрати кровоплином пульсуючого характеру є неперспективним для збереження.