

## ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА СТРУКТУРНУ ПЕРЕБУДОВУ УРАЖЕНИХ БРОНХІВ

Л.Н. Рибіцька

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я.Горбачевського,  
Майдан Волі, 1, Тернопіль, Україна, 46001  
E-mail: Ludmila\_ryb@ukr.net

*У експерименті встановлено позитивний вплив сумісної дії лазерного випромінювання та магнітного поля на структурні зміни в уражених бронхах білих щурів при бронхопневмонії, який виявляється в зменшенні інфільтративних, альтеративних, атрофічних процесів та судинних розладів.*

**Ключові слова:** уражені бронхи, епітеліоцити, морфометрія, лазерне випромінювання, магнітне поле.

### Вступ

В останній час спостерігається тенденція до зростання кількості уражень бронхів, що пов'язано із різноманітними факторами, в тому числі, з підвищеною забрудненістю навколишнього середовища, зокрема, атмосфери [1, 4, 14].

Незважаючи на значні успіхи сучасної пульмонології, досягнуті впровадженням в клінічну практику нових методів дослідження, лікування та профілактики пошкодження бронхів, до сьогоднішнього часу в патогенезі уражень названого органа залишається ще немало суперечливих питань [2, 12]. При цьому слід зауважити, що клініцисти не завжди задоволені результатами медикаментозного лікування патології бронхів [8, 13, 16].

Останнім часом при корекції захворювань органів дихальної системи різного походження з великим успіхом застосовується магнітолазерна терапія [5, 7, 10]. Однак маловивченою залишається сумісна дія лазерного випромінювання та магнітного поля на адаптаційно-компенсаторні процеси у бронхах при їх ураженнях [6, 9, 15].

Метою даного дослідження було вивчення особливостей структурної перебудови пошкоджених бронхів при магнітолазерній терапії.

### Матеріали і методи дослідження

В експерименті на 46 статевозрілих щурах-самцях досліджено структурні зміни перебудови пошкоджених бронхів. Дослідні тварини були розділені на 3 групи: перша група (контрольна) - 14 інтактних щурів, друга група - 15 тварин з ек-

периментальною бронхопневмонією, третя група - 17 тварин з бронхопневмонією, на яких діяли лазерним випромінюванням та магнітним полем.

Бронхопневмонію моделювали шляхом інтра-трахеального введення 0,1 мл скипідару. Додатково тваринам одноразово внутрішньошлунково вводили 0,2 % розчин натрію нітрату з розрахунку 4,8 мг/кг (Патент на корисну модель №42766, МПК(2009) G09I2300).

Лазерне опромінення головних бронхів проводили лазером «Луч-2» (довжина хвилі 0,82 мкм, потужність на виході світловода 0,35 мВт). Густина енергії в зоні лазерного опромінення складала 21,6 Дж/см<sup>2</sup>. На кінці світловода розміщувалась магнітна насадка з величиною магнітної індукції кільцевого феритового магніту типу МН-1 30-35 мТл. Проводили два сеанси магнітолазерної терапії з інтервалом в 1 добу.

Дослідження проводили з дотриманням принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1985 р.). Евтаназію білих щурів проводили кровопусканням в умовах кетамінового наркозу.

Вирізані шматочки легеневої паренхіми фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну і після відповідного проведення через спирти зростаючої концентрації, заливали парафіном. Мікротомні зрізи фарбували гематоксилін-еозинном, за ван-Гізон, Маллорі, Вейгертом. Морфометрично досліджували структурні зміни у бронхах. Вимірювали висоту епітеліоцитів, діаметр

їх ядер, ядерно-цитоплазматичні відношення. Визначали відносний об'єм пошкоджених епітеліоцитів. Отримані кількісні величини обробляли статистично. Різницю між порівнюваними параметрами визначали за критерієм Стьюдента.

### Результати досліджень та їх обговорення

Морфометричні показники бронхів інтактних, а також експериментальних тварин представлені в таблиці №1. Аналіз отриманих даних показав, що при експериментальній бронхопневмонії висота покривного епітелію зростала з  $(19,15 \pm 0,37)$  до  $(21,78 \pm 0,89)$  мкм, тобто майже на

слизової оболонки, підслизової основи, зустрічалася також гіперплазія лімфоїдної тканини, місцями спостерігалися периваскуліти.

Сумісна дія лазерного випромінювання та магнітного поля позитивно впливала на структуру уражених бронхів. Морфометрично в умовах корекції встановлено зростання висоти покривних епітеліоцитів на 8,1%, в порівнянні із аналогічним показником попередньої групи спостережень. Діаметр ядер епітеліоцитів зменшувався на 9,6% і статистично достовірно не відрізнявся від аналогічного показника у групі інтактних тварин.

Меншим виявився ступінь альтеративних процесів, що підтверджувалося динамікою від-

Таблиця 1

### Морфометрична характеристика бронхів експериментальних тварин ( $M \pm m$ )

Показник	Групи тварин		
	1-а	2-а	3-я
Висота покривних епітеліоцитів, мкм	$19,15 \pm 0,37$	$21,78 \pm 0,89^*$	$17,70 \pm 0,42^*$
Діаметр ядер епітеліоцитів, мкм	$5,28 \pm 0,13$	$5,86 \pm 0,11^*$	$5,63 \pm 0,11^*$
Ядерноцитоплазматичні співвідношення в епітеліоцитах	$0,075 \pm 0,001$	$0,071 \pm 0,001^*$	$0,074 \pm 0,002^*$
Відносний об'єм уражених епітеліоцитів, %	$3,57 \pm 0,05$	$59,86 \pm 0,85^{***}$	$28,66 \pm 0,68^{**}$

Примітка: зірочкою позначені величини, що статистично достовірно відрізняються від контрольних (\*-  $P < 0,05$ ; \*\*- $P < 0,01$ ; \*\*\*- $P < 0,001$ ).

8,9 %. Діаметр ядер епітеліоцитів зменшувався з  $(5,28 \pm 0,13)$  до  $(5,86 \pm 0,11)$  мкм. Приведені морфометричні показники статистично достовірно відрізнялися між собою і останній параметр був меншим за попередній на 9,0 %.

Динаміка просторових характеристик епітеліоцитів та їхніх ядер при цьому вказувала, що знайдені зміни були нерівномірні та диспропорціональні, це підтверджувалося динамікою ядерно-цитоплазматичних співвідношень в епітеліоцитах. Вказаний морфометричний параметр при цьому знижувався з  $(0,075 \pm 0,001)$  до  $(0,071 \pm 0,001)$ . Остання цифрова величина була менша за попередню на 9,5%. Зміни ядерно-цитоплазматичних співвідношень в епітеліоцитах вказували на суттєве порушення структурного гомеостазу на клітинному рівні [3,11]. Найбільші зміни відмічалися у відносному об'ємі уражених епітеліоцитів. Цей показник зріс з  $(3,57 \pm 0,05)$  до  $(59,86 \pm 0,85)$ , тобто у 16,76 разів.

При змодельованій бронхопневмонії у стінці бронхів мікроскопічно виявлялася вогнищева десквамація покривних епітеліоцитів, розширення та повнокров'я судин, явища периваскулярного, стромального, слизового набряків, атрофія залозистого апарату, дифузна клітинна інфільтрація

носного об'єму уражених епітеліоцитів. Даний показник зменшувався з  $(59,86 \pm 0,85)$  до  $(28,66 \pm 0,68)$  %, тобто у 2,1 рази. Нормалізувався структурний гомеостаз на клітинному рівні, про що свідчила стабільність ядерно-цитоплазматичних відношень в епітеліоцитах. Даний показник зростав на 9,5% і статистично достовірно не відрізнявся від аналогічного показника у контрольній групі тварин.

Мікроскопічно при сумісній дії лазерного випромінювання та магнітного поля в стінці бронхів експериментальних тварин менш виражені були альтеративні, інфільтративні та запальні явища в порівнянні з групою тварин, де корекція бронхопневмонії не проводилася.

### Висновок

Отримані результати проведеного дослідження свідчать, що сумісна дія лазерного випромінювання та магнітного поля позитивно впливає на структуру бронхів при експериментальній бронхопневмонії, істотно зменшуючи альтеративні, інфільтративні, атрофічні процеси та судинні розлади. Тому магнітолазерну терапію можна рекомендувати включати в комплекс коригуючих засобів при даній патології.

### Література

1. Авдеев С.Н. Внебольничная пневмония. Болезни дыхательной системы. // Consilium Medicum; Приложение. – 2003. – С. 11–18.
2. Аверьянов А.В. Аспекты патогенеза эмфиземы легких у больных ХОБЛ / А.В.Аверьянов, М.В.Самсонова, А.Л.Черняев и др. // Пульмонология. – 2008. – № 3. – С. 48-53.
3. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. – М.: Медицина, 1990. – 280 с.
4. Березин А.Е. Хроническая обструктивная болезнь легких и сердечно-сосудистый риск // Украинский медицинский часопис. – 2009. – №2 (70). – С. 62–68.
5. Брискин Б.С. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на метаболические и репаративные процессы в организме / Б.С.Брискин, А.К.Полонский, И.М.Алиев и др.// Клиническая медицина. – 1996. – №1. – С. 54-55.
6. Вахитов Э.М. Морфофункциональная характеристика трахеи и респираторных отделов лёгких длительно стрессированных крыс при интратрахеальном введении бактерий, обладающих персистентными свойствами / Э.М.Вахитов, И.В.Лабутич // Морфология. – 2008. – Т. 133, №3. – С. 63.
7. Гамалея Н.Ф. Влияние низкоэнергетического лазерного излучения на кровь (обзор) / Н.Ф.Гамалея, В.Я.Стаднюк // Врачебное дело. – 1988. – №9. – С. 67-70.
8. Башкина О.А. Иммунокорректирующие препараты в профилактике заболеваний респираторного тракта у часто болеющих детей / О.А.Башкина, Е.В.Красилова, А.В.Бойко // Инфекционные болезни. – 2004. – Том 2, – № 1. – С. 24-29.
9. Малиев Б.М. Лазеры во фтизиопульмонологии./ Б.М.Малиев, М.В.Шестерина - М.: Изд-во ТОО «Фирма «Техника», 2001. - 302 с.
10. Применение низкоинтенсивных лазеров в клинической практике / Под. ред. О.К. Скобелкина. М., 1995. – С. 21.
11. Саркисов Д.С. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций. – М.: Медицина, 1997. – 448 с.
12. Середенко М.М. Особенности развития пневмосклероза при экспериментальной пневмонии / М.М.Середенко, Е.В.Розова, Ю.Г.Антипкин, Н.И.Величко // Экспериментальна і клінічна медицина – 2003. – №2. – С. 95-99.
13. Черняев А.Л. Внебольничная пневмония в стационаре: анализ ведения больных (по данным историй болезни) / А.Л.Черняев, Е.П.Лукашенко, С.Ю.Чикина // Пульмонология. 2009. – № 1. – С. 44-50.
14. Hirschl R.P. Liquid ventilation improves pulmonary function, gas exchange, and lung injury in a model of respiratory failure / R.P.Hirschl, A.Parent, R.Tooley et al. // Ann. Surg. - 1995. - Jan. -221(1). - p. 79- 88.
15. Karu T. Photobiological fundamentals of low-power laser therapy // Proc. of 1st Int. Congress Laser and Health'97 (Nov. 11-16, 1997, Limassol, Cyprus). P. 207-210.
16. Major D. Combined gas ventilation and perfluorochemical tracheal instillation as an alternative treatment for lethal congenital diaphragmatic hernia in lambs / Major D., Cadenas M., Cloutier R. et al. // J.- Pediatr- Surg.- 1995.- Aug.- 30(8) – 1178-1782.

### **ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СТРУКТУРНУЮ ПЕРЕСТРОЙКУ ПОРАЖЕННЫХ БРОНХОВ**

*Л.Н. Рыбцкая*

*Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я.Горбачевского,  
Майдан Воли, 1, Тернополь, 46001, Украина  
E-mail: Ludmila\_ryb@ukr.net*

*В эксперименте установлено положительное влияние совместного действия лазерного излучения и магнитного поля на структурные изменения в пораженных бронхах белых крыс при бронхопневмонии, которое проявляется в уменьшении инфильтративных, альтеративных, атрофических процессов и сосудистых расстройств.*

**Ключевые слова:** *пораженные бронхи, морфометрия, эпителиоциты, лазерное излучение, магнитное поле.*

### **INFLUENCE OF LASER IRRADIATION AND MAGNETIC FIELD ON THE STRUCTURAL CHANGES OF AFFECTED BRONCHI**

*L. N. Rybitska*

*I. Ya. Horbachevsky Ternopil State Medical University*

*The experiment determined the positive influence of the combined effect of laser irradiation and magnetic field on structural changes of affected bronchi of white rats in bronchial pneumonia. This effect is found in decrease of infiltrative, alternative, atrophic processes and vascular disorders.*

**Keywords:** *affected bronchi, epithelial cells, morphometry, laser irradiation, magnetic field.*