

В.В. БЕРЕЗНЮК, М.Г. ВАСИЛЕНКО, Т.В. УСЕНКО

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СРОКОВ РЕГЕНЕРАЦИИ БАРАБАННОЙ ПЕРЕПОНКИ ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЛАЗЕРНЫХ ТИМПАНОСТОМИЙ

*Каф. оториноларингологии (зав. – проф. В.В. Березнюк) Днепропетр. гос. мед. Академии; КУ «Областная детская клиническая больница» (дир. – А.Л. Хитрик); отделение детской патологии (гл. врач – Б.Е. Корнилов)
КУ «Областное патологоанатомическое бюро»*

Кондуктивная форма тугоухости часто оказывает существенное воздействие на языковое и интеллектуальное развитие ребенка. У школьников даже слабая потеря слуха и флюктуирующая тугоухость могут помешать получению полного академического образования и социальной дезадаптации [1, 9]. Секреторный средний отит (ССО) является основной причиной тугоухости у детей в возрасте от 2 до 7 лет и при массовых осмотрах определяется у 30,2% обследуемых этой возрастной группы [4]. Среди детей с гипертрофией глоточных миндалин различной степени в 41 % случаев имеет место дисфункция слуховой трубы [3]. ССО встречается у 17,9% детей с аллергическим ринитом в возрасте от 5 до 7 лет [6].

Лечение больных хроническим ССО включает в себя консервативные и хирургические методы. Из них наиболее эффективными являются дренирование и вентиляция (тимпанопункция, тимпанотомия и тимпаностомия) барабанной полости.

Развитие лазерной технологии в отоларингологии дало возможность разработать новые методы продленной вентиляции барабанной полости, отличные от классического парацентеза и дренирования полости среднего уха с введением дренажных трубок. Регенерация тканей с заживлением перфорации барабанной перепонки происходит длительнее при повреждении её лазерным излучением, чем хирургическими инструментами [8, 11, 12]. Это обстоятельство было использовано для создания длительно существующих перфораций барабанной перепонки [10] без

введения тимпаностомических трубок, позволяющих в ряде случаев более успешно излечивать больных ССО.

Разработаны методики безопасного применения различных видов лазеров для тимпаностомии. Исследовано воздействие CO₂-лазера-15Вт; YAG-Nd - лазер - 20 Вт и 12 Вт; YAG-Но-лазер-12 Вт, 10Гц. Доказана безопасность использования полупроводниковых лазеров в отношении окружающих структур барабанной полости и лёгкость применения по сравнению с CO₂ лазером [5].

Создаваемая лазерным воздействием перфорация барабанной перепонки диаметром 2 мм обеспечивает вентиляцию среднего уха до 1 месяца [7]. Большинство авторов отмечает, что сроки закрытия перфорации после ЛТ соотносятся с её размерами и она не должна превышать 2 мм в диаметре (эффективный безопасный размер). Средняя продолжительность вентиляции барабанной полости при таком диаметре – от 3 до 5 недель.

К недостаткам ЛТ относятся: вероятность формирования хронической перфорации (при наложении отверстия более 2 мм) с последующей реконструктивной операцией; недостаточная в ряде случаев длительность функционирования лазерной перфорации (3-5 недель), что эффективно при средних секреторных отитах с серозным экссудатом, однако значительно менее эффективно при средних секреторных отитах с мукоидным экссудатом, когда требуется более длительная вентиляция среднего уха. При ССО з мукоидным экссудатом в 27% случаев встречаются рецидивы после ЛТ [7].

С целью удлинения сроков заживления перфораций после ЛТ нами проведено экспериментальное исследование на животных. Разработанный нами способ операции ЛТ направлен на замедление восстановления БП из-за разности скорости регенерации её различных слоев – наружного эпидермального и внутреннего слизистого. Разработка методики ЛТ и изучение зависимости длительности вентиляции среднего уха от диаметра и вида тимпаностомического отверстия выполнены в эксперименте на 20 морских свинок массой тела 400 г.

Производилась ЛТ с обеих сторон: правое ухо – контрольное: осуществлялся прототип ЛТ; левое ухо – ЛТ с дезэпителизацией верхнего слоя БП. Таким образом, сравнение сроков репарации барабанных перепонки после различных видов ЛТ выполнялось в идентичных условиях у одного и того же животного. ЛТ производилась под наркозом (кетамин в дозе 4 мг в/м в бедренные мышцы). Анестезия наступала через 10-15 мин. ЛТ осуществлялась с использованием операционного микроскопа при двенадцатикратном увеличении, при этом применялся полупроводниковый лазер Dornier MedTech Medilas D MultiBeam LPS (Германия). На правом ухе (контрольная сторона) у всех животных в контактном режиме световодом делалась 1 перфорация в задне-нижнем квадранте диаметром 0,6 мм. Рабочий конец световода через ушную воронку малого диаметра подводился к БП, после чего использовалось лазерное излучение мощностью 3 Вт постоянного действия, время экспозиции – 0,4-0,6 с. Длина волны – 940 нм.

После первого воздействия образовалась круглая перфорация соответствующая диаметру световода – 0,6 мм. Край перфорации получался ровным, жемчужного цвета, круглой формы. Кровотечения не отмечено (фото 1, 2). На левом ухе первоначально выполнялась аналогичная ЛТ. Далее эпидермальный слой барабанной перепонки удалялся: перифокально от края сформированной перфорации снимался участок эпителия шириной 0,3 мм при помощи микроиглы. Таким образом, вокруг перфорации наружный эпидермальный слой БП дезэпителизировался в диаметре 1,2 мм (фото 3, 4).

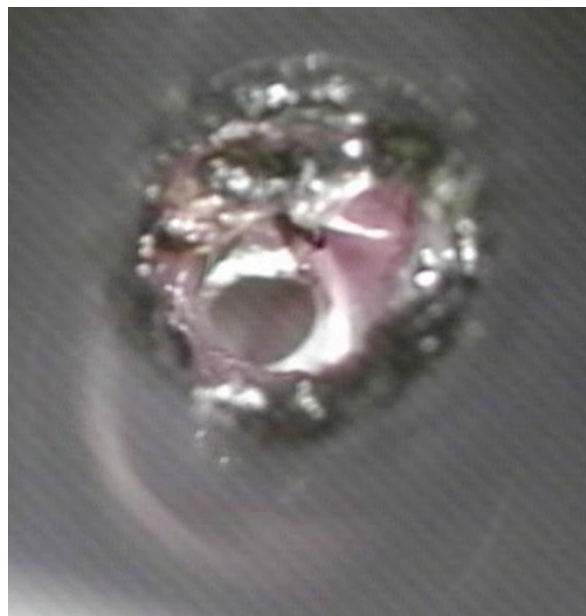


Фото 1. Правая барабанная перепонка. Вид перфорации после операции ЛТ

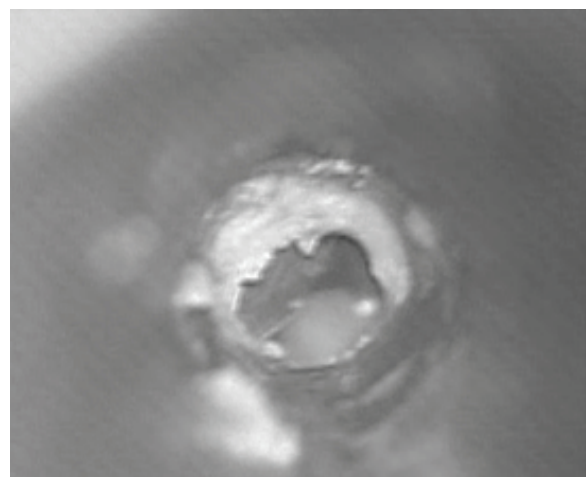


Фото 2. Правая барабанная перепонка морской свинки через 3 дня после ЛТ.



Фото 3. Левая барабанная перепонка морской свинки: вид перфорации, сформированной после ЛТ с дезэпителизированным верхним слоем.

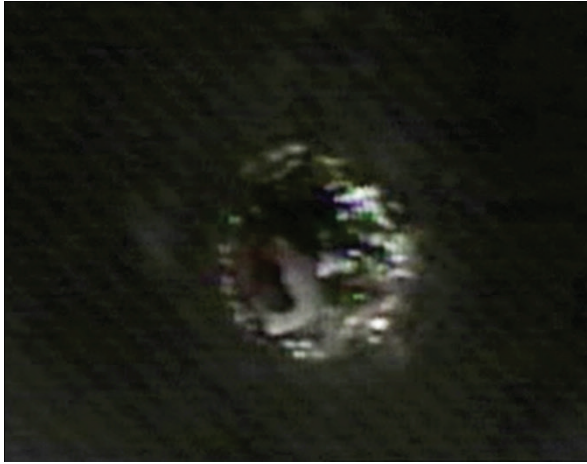


Фото 4. Левая барабанная перепонка через 3 дня после ЛТ с дезэпителизацией: по краю перфорации фибринозный налет.

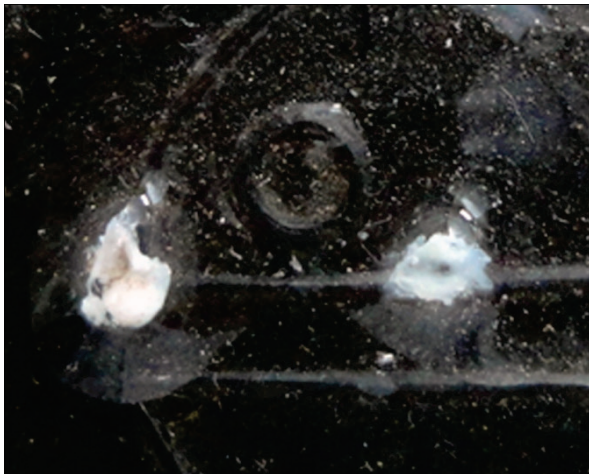


Фото 5. Макропрепараты барабанных перепонки морских свинок.

После операции состояние барабанных перепонки оценивалось 1 раз в 3 дня в течение 1 мес. Последующие осмотры проводились под седацией кетаминном. Состояние собственно БП в послеоперационном периоде не имело существенных отличий. В процессе регенерации наблюдалось образование плёнки фибрина по краям перфораций, в левом ухе процесс регенерации был несколько замедлен, фибрин определялся на большем протяжении от краев перфорации.

Сроки закрытия перфораций после ЛТ без удаления эпидермального слоя (правое ухо) и с перифокально удаленным эпидермальным слоем (левое ухо) представлены в таблице.

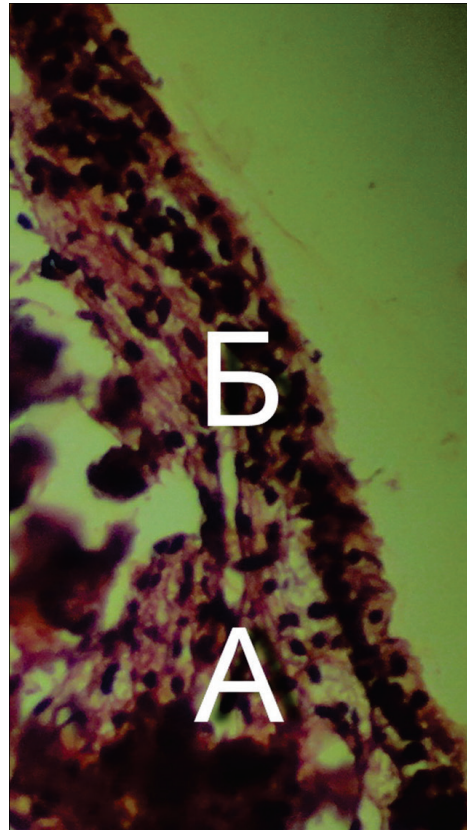


Фото 6. Правая барабанная перепонка: А – участок барабанной перепонки, не подвергавшийся воздействию; Б – участок барабанной перепонки, восстановившийся после ЛТ.

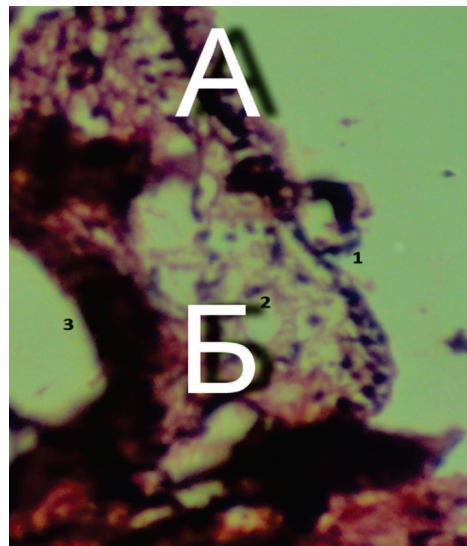


Фото 7. Левая барабанная перепонка: А – участок барабанной перепонки, не подвергавшийся воздействию; Б – участок барабанной перепонки, восстановившийся после ЛТ с перифокальной дезэпителизацией: 1) наружная поверхность – эпидермис уплощен и частично атрофирован, сальные железы развиты в виде островков; 2) фиброзный слой представлен преимущественно коллагеновыми волокнами с образованием полости с множественными скоплениями депозитов солей кальция, малочисленными сосудами капиллярного типа; 3) внутренняя поверхность: однослойный плоский эпителий.

Для первичной статистической обработки данных эксперимента, приведенных в таблице, использовалось определение выборочной медианы. При оценке результатов восстановления правой БП (после обычной ЛТ) получен интервал от 9 до 11 суток (3 числа): $M(Ad) = (10+10)/2=10$ суток. Медиана результатов восстановления левой БП, где сроки регенерации варьируют в интервале от 12 до 15 суток (4 числа): $M(As) = (14+14)/2=14$ суток.

При достоверности $P=95\%$ (метод Стьюдента-Госсета) доверительный интервал для правого уха – $10\pm 0,29$ суток, для левого уха – $14\pm 0,44$ суток.

Сравнение выборочных медиан выявило следующее. Срок восстановления БП после ЛТ с перифокальным удалением эпи-

дермального слоя ($M(As) = 14\pm 0,44$ суток) превышает сроки репарации БП после ЛТ без удаления эпидермального слоя ($M(Ad) 10\pm 0,29$ суток) на 35,61%.

После полного восстановления БП с обеих сторон через месяц после тимпаностомии животные выведены из эксперимента. Макропрепараты барабанных перепонок направлены на гистологическое исследование (фото 5).

При гистологическом исследовании в участках барабанных перепонок, подвергшихся воздействию лазера, отмечается истончение наружного эпидермального слоя барабанных перепонок, разрежение волокон среднего слоя при нормальном и неизменном внутреннем слое (что особенно выражено на левой БП) (фото 6, 7).

Сроки регенерации БП	Количество животных (всего 20 морских свинок)	
	правая барабанная перепонка – ЛТ без дезэпителизации (прототип)	левая барабанная перепонка – ЛТ с дезэпителизацией
9 дней	1	
10 дней	13	
11 дней	6	
12 дней		1
13 дней		6
14 дней		7
15 дней		6

Выводы:

1. Процесс регенерации слоев барабанной перепонки не одинаков: эпидермальный слой регенерирует быстрее, чем слизистый и мембранозный слой.

2. После лазерной тимпаностомии мембранозный слой восстанавливается, но плотность волокон в нем меньше, чем в неповрежденной части барабанной перепонки.

3. Сроки регенерации барабанной перепонки зависят не только от размера перфорации, но и от свойств перфорации, соз-

данной хирургическим путем. После лазерной тимпаностомии с частичной дезэпителизацией барабанной перепонки восстановление ее целостности замедляется на 35,61% по сравнению со стандартной лазерной тимпаностомией, соответственно удлиняется срок функционирования тимпаностомы.

4. Лазерная тимпаностомия с частичной дезэпителизацией барабанной перепонки предоставляет возможность более продолжительного дренирования барабанной полости при ХССО.

1. Агаджанова С.Н., Цветков Э.А. Особенности физического и психического развития детей, страдающих адено tonsиллярной патологией // Новости оториноларингологии и логопатологии. – 2002. – № 2. – С. 3-7.

2. Дроздова М.В., Тихомирова И.А. Оптимизация хирургической тактики при сочетании аденоидов и секреторного отита // Рос. оториноларингология. – 2005. – №4 (17). – С. 71-74.

3. Карпов В.П. Особенности реабилитации больных с патологией среднего уха при дисфункции слуховой трубы: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Ставрополь, 2007.
4. Коваленко С.Л. Исследование слуха у детей дошкольного возраста на современном этапе // Рос. оториноларингология. – 2009. – №4. – С. 69-74.
5. Мошняга В.Б. Применение волоконного лазера с целью шунтирования барабанной полости при лечении больных экссудативным средним отитом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2005. – С. 46.
6. Пищенко Д.В., Карпова Е.П. Частота экссудативного среднего отита на фоне аллергического ринита у детей // Рос. мед. журнал. – 2011. – №4.
7. Славинский А.А. Лазерная тимпаностомия у больных экссудативным средним отитом и прогнозирование эффективности лечения с помощью компьютерного анализа нейтрофилов крови: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Краснодар, 2004. – С. 69,72.
8. Derowe A., Ophir D., Katzir A. Experimental study of CO2 laser myringotomy with a hand-held otoscope and fiberoptic delivery system // Lasers. Surg. Med. – 1994. – Vol. 15. – P. 249-253.
9. Kujawski O. Laser Eustachian Tuboplasty (LETP) // Proc. 4th Europe Congr. of otorhinolaryngology head and neck surgery, Berlin, 2000. – Bologna, 2000. – Vol. 2. – P. 835-842.
10. Pyuko I., Poe D. Laser-assisted myringohlasty-technical aspects // Acta oto-laryngologica. Supplement. – 2000. – Vol. 54, №3. – P.135-138.
11. Soderberg O., Hellstrom S., Stenfors L.E. Myringotomy made by CO₂ laser – an alternative to the ventilation tube? An experimental study // Acta Otolaryngol. – 1984. – Vol. 97. – P. 335-341.
12. Yucel O.T. Topical use of mitomycin C in laser myringotomy: an experimental study in rats // Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. – 2000. – Vol. 54. – P. 93-96.

Поступила в редакцию 10.12.12.

© В.В. Березнюк, М.Г. Василенко, Т.В. Усенко, 2013

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРОКІВ РЕГЕНЕРАЦІЇ БАРАБАННОЇ ПЕРЕТИНКИ ПІСЛЯ РІЗНИХ ВИДІВ ЛАЗЕРНОЇ ТИМПАНОСТОМІЇ

*Березнюк В.В., Василенко М.Г., Усенко Т.В.
(Дніпропетровськ)*

Резюме

Лазерна тимпаностомія як метод дренування барабанної порожнини при ХССО недостатньо ефективний. Запропоновано модифікувати лазерну тимпаностомію з метою пролонгації вентиляції барабанної порожнини. Експериментально на тваринах розроблено модифікацію лазерної тимпаностомії, доведена її ефективність щодо збільшення строків репарації барабанної перетинки і, відповідно, подовження строків дренування барабанної порожнини.

Ключові слова: хронічний секреторний середній отит, барабана перетинка, лазерна тимпаностомія, деепітелізація.

EXPERIMENTAL STUDY OF TERMS OF REGENERATION OF EAR-DRUM AFTER DIFFERENT TYPES OF LASER TYMPANOSTOMY

*Bereznyuk V.V., Vasylenko M.G., Usenko T.V.
(Dnepropetrovsk)*

Summary

Laser tympanostomy as a method of draining of tympanic cavity at chronically otitis media with effusion not enough effective. It is suggested to modify an operation authors laser tympanostomy with the purpose of prolongation of ventilation of tympanic cavity. Experimentally on animals modification of laser tympanostomy is developed, its efficiency is well-proven in the increase of terms of reparation of tympanic membrane and, accordingly, the terms of draining of tympanic cavity lengthen.

Key words: chronically otitis media with effusion, tympanic membrane, laser tympanostomy, de-epithelisation.