

УДК 616.24—089.843

В. А. ХАРАБЕРЮШ, П. Г. КОНДРАТЕНКО, Н. И. ЯБЛУЧАНСКИЙ

КАЧЕСТВЕННОЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ИНТАКТНОМ ЛЕГКОМ ПОСЛЕ АУТОТРАНСПЛАНТАЦИИ КОНТРАЛАТЕРАЛЬНОГО ОРГАНА

Изучены изменения в интактном легком после аутотрансплантации контралатерального (левого) органа. Установлено, что в интактном легком происходят статистически недостоверное увеличение удельного объема и размеров альвеолярных ходов, альвеол, увеличение размеров респираторных бронхиол, уменьшение удельной альвеолярной поверхности, уменьшение удельного объема межальвеолярных перегородок, которые могут рассматриваться как адаптационная компенсаторная эмфизема. Эти изменения нарастают в течение двух месяцев после операции и подвергаются обратному развитию к году.

Аутотрансплантация одного легкого вызывает закономерные структурно-функциональные изменения в другом, которые направлены на поддержание гомеостаза дыхательного аппарата в системе целостного организма. Эти изменения являются результирующей большого количества факторов, обусловленных не только изменением сосуществования пересаженного органа, но и операционной травмой. Более детально они изучены в патофизиологическом аспекте [5]. Публикаций по морфологическим аспектам мало, и они практически не выявили существенных изменений в структуре интактного органа [4].

Внедрение в морфологию количественных методов исследования создало хорошие предпосылки для изучения метрических свойств респираторного аппарата [1,2]. Выполнение в последующем на их основе разработки по изучению легких при различных патологических состояниях показало высокую чувствительность методов и надежность получаемых результатов [3,6,8,9].

Учитывая важность проблемы морфологических проявлений компенсаторных реакций интактного легкого в ответ на снижение функций оперированного и возможность и надежность количественного метода, мы предприняли настоящее исследование. Опыты проведены на 50 собаках, которым выполнена аутотрансплантация левого легкого. После выведения животных из эксперимента в сроки от одного дня до одного года легкие фиксировали в стандартных условиях при раздувании до $\frac{3}{4}$ общего объема. На представительных срезах паренхимы

интактного легкого и случайно полученных гистологических препаратах произведены замеры метрических параметров паренхимы, альвеолярных ходов, альвеол и межальвеолярных перегородок. По последним рассчитаны стереометрические параметры (плотность упаковки, абсолютные и удельные линейные, поверхностные и объемные показатели, удельное и общее количество) с использованием методов, детально изложенных Е. Р. Вейбель [2].

Таблица

Количественная характеристика морфологических проявлений адаптационных изменений в интактном легком после аутотрансплантации контралатерального органа*

Этапы эксперимента	Стереометрические показатели	Удельный объем $\text{см}^3/\text{см}^3$			Удельная поверхность среднесгуст. альвеолы $\text{см}^2/\text{см}^3$	Удельная альвеолярная поверхность легкого $\text{см}^2/\text{см}^3$
		паренхима	альвеола	альвеолярные ходы		
Норма	0,914	0,647	0,250	0,102	110,7	644
	0,081	0,233	0,187	0,096		
3 суток	0,918	0,663	0,216	0,121	127,6	542
	0,075	0,223	0,106	0,106		
7 суток	0,921	0,657	0,226	0,117	83,3	440
	0,079	0,225	0,156	0,126		
15 суток	0,921	0,643	0,235	0,122	96,9	496
	0,073	0,229	0,179	0,107		
2 месяца	0,917	0,609	0,234	0,113	140,9	400
	0,076	0,249	0,203	0,045		
5 месяцев	0,911	0,676	0,215	0,109	92,6	492
	0,081	0,219	0,168	0,097		
12 месяцев	0,913	0,641	0,252	0,107	102	526
	0,080	0,230	0,188	0,095		

* Во всех случаях ошибка составила не более 5% от величины среднего.

Результаты (таблица) выявили закономерные структурные преобразования в интактном легком, которые с использованием статистических методов удалось разделить на три периода.

В первом периоде (первые 7—10 дней после операции) основные изменения связаны с реакцией интактного легкого на операционную травму. Сложность их обусловлена одновременным сочетанием альтеративных и компенсаторных процессов, морфологические проявления которых достоверно устанавливаются только при сочетании описательного и количественного подходов.

Изменения в интактном легком по сравнению с нормой устанавливаются на второй день после операции и нарастают к пятым суткам. Увеличение удельного объема респираторного аппарата сопровождается одновременным возрастанием плотности межальвеолярных пере-

городок и снижением плотности альвеолярных ходов и альвеол. В силу этого удельная альвеолярная поверхность легкого, характеризующая его способность к газообмену, также уменьшается, а увеличение воздушности органа обеспечивается в основном за счет перераздувания респираторных бронхиол. Геометрическая форма альвеолярных ходов, альвеол и межальвеолярных перегородок изменена мало, хотя пропорциональные взаимоотношения между их величиной нарушаются. Выявленные морфометрические изменения обусловлены явлениями отека и инфильтрации, которые распространяются почти на всю легочную ткань. Участки экссудации в просветы альвеол занимают относительно большую долю препарата, изредка экссудат определяется и в альвеолярных ходах. Многие поля легкого свободны от явлений экссудации, что указывает на очаговость изменений. Количественно это подтверждается увеличением коэффициента вариации для величины альвеол и межальвеолярных перегородок.

Альтеративные изменения стабилизируются на пятые—седьмые сутки, и уже в это время удается по ряду стереометрических показателей определить проявления восстановительных процессов. Удельный объем альвеол приближается к норме, нормализуются взаимоотношения между величиной альвеолярных ходов и межальвеолярных перегородок, хотя удельная альвеолярная поверхность занижена.

Во втором периоде (пятнадцать суток—два месяца) развиваются адаптационные эмфизематозные изменения, которые направлены на компенсацию сниженных газообменных функций аутотрансплантированного легкого. Они определяются только лишь на основе анализа всего комплекса стереометрических и морфологических параметров, в то время как одни морфологические проявления не позволяют установить наличие и выраженность компенсаторных эмфизематозных изменений. Органометрически интактное легкое практически не отличается от строения нормального. При гистологическом исследовании устанавливаются изменения, направленные на общее повышение воздушности органа с одновременным увеличением плотности межальвеолярных перегородок. Удельный объем альвеолярных ходов увеличен за счет относительного уменьшения удельного объема альвеол, что проявляется также в заниженных оценках удельной альвеолярной поверхности. Возрастание удельного объема всех структурных составляющих респираторного аппарата на протяжении второго периода происходит равномерно, без грубых изменений в морфологическом строении легкого.

В третьем периоде (три месяца—год) в связи с нормализацией функции аутотрансплантированного легкого [7] выявленные во втором периоде адаптационные эмфизематозные изменения в интактном легком подвергаются обратному развитию, и к году после операции стереометрические показатели характеризуют нормализацию его морфологического строения. Это находит подтверждение в восстановлении характерных норм пропорциональных взаимоотношений между величиной альвеолярных ходов, альвеол и межальвеолярных перегородок.

Изучение интактного легкого в условиях аутотрансплантации контралатерального органа показало, что в нем на разных этапах происходят определенные структурные изменения, направленные на коррекцию его функции и компенсацию функции оперированного легкого. В основе структурной перестройки интактного легкого лежат невыраженные эмфизематозные изменения компенсаторного характера, которые практически не определяются описательным методом и выявляются только при тщательном морфометрическом изучении. Они могут быть расценены как адаптационные. В то же время существенных различий в стереометрическом строении нормального и интактного легкого при пересадке противоположного органа не определяется. Интактное легкое адаптируется к изменившимся условиям не увеличением числа структурных составляющих респираторного аппарата (число альвеол и альвеолярных ходов), а только за счет увеличения их размеров.

Донецкий медицинский
институт

Поступила 18/IV 1979 г.

Վ. Ա. ԽԱՐԱԲԵՐԻՈՒՇ, Պ. Գ. ԿՈՆԴՐԱՏԵՆԿՈ, Ն. Ի. ՅԱԲԼՈՒՉԱՆՍԿԻ

**ԱԳԱՊՏԱՑԻՈՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐԱԿԱԿԱՆ ԵՎ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ
ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԻՆՏԱԿՏ ԹՈՔՈՒՄ ԿՈՆՏՐԱԼԱՏԵՐԱԼ
ՕՐԳԱՆԻ ԱՌԻՏՈՏՐԱՆՍՊԼԱՆՏԱՑԻԱՑԻՑ ՀԵՏՈ**

Ուսումնասիրված են ինտակտ թոքում կոնտրալատերալ (ձախ) օրգանի փոփոխությունները աուտոտրանսպլանտացիայից հետո: Կատարված 50 վիրահատության արդյունքները պարզել են որ ինտակտ թոքում տեղի են ունենում արվեոլար շարժումների սահմանային ծավալի և շափերի, արվեոլների, շնչառական բրոնխիոլների շափերի վիճակագրական ոչ ստույգ ընդարձակումներ, սահմանային արվեոլար մակերեսի նվազում, միջարվեոլար միջնապատերի սահմանային ծավալի նվազում: Այս փոփոխությունները աճում են վիրահատությունից հետո 2 ամսվա և ենթարկվում են հետագարձ զարգացման մեկ տարվա ընթացքում:

V. A. KHARABERIOUSH, P. G. KONDRATENKO, N. I. YABLOUCHANSKI

**QUALITATIVE AND QUANTITATIVE INVESTIGATIONS OF
ADAPTATIONAL CHANGES IN INTACT LUNG AFTER THE
AUTOTRANSPLANTATION OF CONTRALATERAL ORGAN**

Changes in the intact lung after the contralateral (left) organ autotransplantation were studied. It was revealed that in the intact lung there takes place statistically unreliable increase of specific volume and dimensions of alveolar passages, alveoli, increase of respiratory bronchiole

sizes, decrease of specific alveolar surface, decrease of specific volume of interalveolar septum. This can be regarded as an adaptive compensatory emphysema. These changes increase during 2 months after the operation and undergo reverse development during a year.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Авандилов Г. Г.* Морфометрия в патологии. М., 1973.
2. *Вейбель Е. Р.* Морфометрия легких человека. М., 1970.
3. *Есипова И. К., Декисов—Никольский Ю. И., Кауфман О. Я., Рабинович Ю. Я.* Бюлл. exper. биол. и мед., 1967, 3, стр. 115.
4. *Есипова И. К.* Патологическая анатомия легких. М., 1976.
5. *Петровский Б. В., Перельман М. И., Рабинович Ю. Я.* Аутотрансплантация легкого в эксперименте. М., 1975.
6. *Попов А. Г.* Автореф. дисс. канд. Симферополь, 1973.
7. *Рабинович Ю. Я., Кипренский Ю. В.* В кн.: Материалы IV Всесоюзной конференции по трансплантации. Минск, 1966, стр. 49.
8. *Романова Л. К.* Регенерация легких в эксперименте и клинике. М., 1971.
9. *Thurlbeck W. M.* Thorax., 1967, 22, 463.