

Л. М. Железнов и С. М. Щербаков

ТОПОГРАФИЯ ЛЕГКИХ ЧЕЛОВЕКА В РАННЕМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Кафедра анатомии человека (зав. — проф. Л. М. Железнов), Оренбургская государственная медицинская академия

Изучены голо-, скелето- и синтопия легких 70 плодов человека 16–24 нед развития с помощью метода Н. И. Пирогова, макромикроскопического препарирования и изготовления гистотопограмм в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях. Установлено, что в срок 16–18 нед верхушка левого легкого располагается сзади на уровне первого межреберья, в 22–24 нед — на уровне нижней поверхности I ребра. Справа верхушка на протяжении всего периода находится на уровне верхней поверхности I ребра. Нижний край правого легкого расположен на уровне IV ребра на протяжении всего периода, а левого — определяется только в начале периода на уровне III ребра. В начале периода корень правого легкого проецируется на уровне от нижнего края тела T_{III} до T_{VI} , а слева — на уровне верхних краев тел T_{IV} – T_{VII} ; в конце периода — на уровне T_{IV} (верхний край позвонка) — T_{VII} (нижний край позвонка) и T_{IV} (нижний край позвонка) — T_{VIII} (верхний край позвонка) соответственно. Внутриорганные бронхи и сосуды легких наиболее отчетливо определяются на горизонтальных распилах на уровнях T_{III} – T_{IX} . Полученные результаты должны учитываться при проведении диагностических ультразвуковых и магнитно-резонансных исследований плода и хирургических вмешательствах на плодах.

Ключевые слова: легкие, плод, анатомия и топография

В ряде руководств и монографий подробно описаны голо-, скелето- и синтопия легких, изучены индивидуальные анатомические варианты корня легкого, кровоснабжение, иннервация и лимфоотток у людей зрелого возраста [4]. Особенности возрастной топографии и анатомии легких новорожденных и детей также удостоены достаточного внимания исследователей [1–3, 6].

Стремительное развитие современных методов прижизненной визуализации внутренних органов плода [5, 9], становление хирургии легких плода [8] требуют более детальных сведений об их анатомии и топографии на этапах пренатального онтогенеза и особенно в раннем плодном периоде, когда завершаются процессы формирования внутренних органов и происходит становление их топографии.

Цель настоящего исследования — анализ закономерностей становления топографии легких человека в раннем плодном периоде.

Материал и методы. Исследование выполнено на 70 плодах человека обоего пола от 16 до 24 нед развития из коллекции кафедры анатомии человека Оренбургской государственной медицинской академии, полученных при прерывании нормально протекающей беременности по социальным показаниям (в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 08.05.1996 г. № 567 и № 485 от 11.08.2003 г.) с соблюдением соответствующих этических и деонтологических норм. Срок развития плодов определяли по теменно-пяточному, теменно-копчиковому размерам, а также с учетом акушерского анамнеза. Сроки беременности дополнительно уточняли по медицинским документам

(обменная карта беременной, история болезни). Исходя из задач исследования, все плоды были объединены в возрастные группы 16–17, 18–19, 20–21, 22–23, 24 нед.

Морфологическая обработка включала в себя методику фиксации материала в 10% растворе формальдегида, макромикроскопическое препарирование, метод распилов фиксированных торсов плодов по Н. И. Пирогову, гистотопографический метод с окраской гистотопограмм по Ван-Гизону, метод изготовления коррозионных препаратов [7], изучение скелетотопических границ краев легких по стандартным проекционным линиям.

В каждой выделенной возрастной группе изучали скелетотопию краев легких и их корней, а также измеряли объем, высоту, определяли переднезадний и поперечный размеры легкого, длину и ширину ворот, площадь поперечного сечения долей легкого, описывали синтопию срезов грудных частей торсов плодов.

Данные, полученные в результате исследования, анализировали с применением стандартного статистического пакета «Microsoft Excel-2003». О значимости различий судили по *t*-критерию Стьюдента, при этом различия считали значимыми при $P < 0,05$.

Результаты исследования. В раннем плодном периоде онтогенеза человека (несмотря на отсутствие дыхательной функции легких и особенности внутриутробной гемодинамики в этом органе) определяются основные анатомические части легкого: основание, верхушка, края, поверхности, косые щели, горизонтальная щель правого легкого, сердечная вырезка левого легкого, ворота. По форме легкие отличаются друг от друга — левое легкое уже ($16,1 \pm 0,1$ мм) и длиннее ($27,8 \pm 0,2$ мм), правое — шире ($20,3 \pm 0,1$ мм) и

Сведения об авторах:

Железнов Лев Михайлович, Щербаков Сергей Михайлович (e-mail: lnz-a@mail.ru), кафедра анатомии человека, Оренбургская государственная медицинская академия
460000 Оренбург, ул. Советская, 6

Таблица 1

**Скелетотопические границы нижних краев легких относительно ребер (Р) и межреберий (Мр)
в раннем плодном периоде онтогенеза человека**

Стандартные проекционные линии	Начало исследуемого периода (16–18 нед)		Середина исследуемого периода (19–21 нед)		Конец исследуемого периода (22–24 нед)	
	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое
Парастернальная	–	IV Р	–	III Р, IV Р	–	IV Р
Среднеключичная	III Р, III Мр	IV Р	–	IV Р	–	IV Р
Передняя подмышечная	V Р	V Р	V Р	V Р, V Мр	V Р	V Р
Средняя подмышечная	V Мр	VI Р	V Мр	VI Р, VI Мр	VI Р	VI Мр
Задняя подмышечная	VI Мр	VII Р	VI Мр, VII Р	VII Р	VI Мр, VII Р	VII Р
Лопаточная	IX Р	IX Р	IX Р	IX Р	IX Р	IX Р
Паравerteбральная	X Р	X Р	X Р	X Р	X Р	X Р

короче ($23,6 \pm 0,1$ мм). В срок 16–18 нед верхушка левого легкого располагается сзади на уровне первого межреберья, в 22–24 нед — на уровне нижней поверхности I ребра. Справа верхушка на протяжении всего периода находится на уровне верхней поверхности I ребра. По правой среднеключичной линии нижний край расположен на уровне IV ребра на протяжении всего периода, а слева — определяется только в начале периода на уровне III ребра (*табл. 1*).

Корень правого легкого длиннее ($13,5 \pm 0,1$ мм) и шире ($7,1 \pm 0,1$ мм), чем левого ($12,1 \pm 0,3$ и $6 \pm 0,1$ мм соответственно). В начале периода корень правого легкого проецируется на уровне от T_{III} (нижний край тела позвонка) до T_{VI} , а слева — на уровне верхних краев тел T_{IV} – T_{VII} ; в конце периода на уровне T_{IV} (верхний край позвонка) — T_{VII} (нижний край позвонка) и T_{IV} (нижний край позвонка) — T_{VIII} (верхний край позвонка) соответственно (*табл. 2, рисунок*).

Особенностью расположения элементов корня легких в раннем плодном периоде онтогенеза человека является наличие вблизи ворот левого легкого трифуркации легочного ствола на правую

и левую легочные артерии и артериальный проток.

На горизонтальных распилах по Н. И. Пирогову на уровне верхних грудных позвонков (T_I – T_{IV}) средостенные поверхности легких плода закономерно соприкасаются с начальными отрезками сосудов дуги аорты, блуждающими и диафрагмальными нервами, пищеводом, трахеей и тимусом. На уровне средних грудных позвонков (T_V – T_{VIII}) средостенные поверхности легких большей частью закономерно контактируют с камерами сердца. Внутриорганные бронхи и сосуды легких диаметром 0,5–1,5 мм наиболее отчетливо определяются на горизонтальных распилах на уровнях T_{III} – T_{IX} .

В правом легком в срок 16–18 нед наибольшую длину ($1,97 \pm 0,09$ мм) и диаметр ($0,77 \pm 0,07$ мм) имел передний сегментарный бронх, в 22–24 нед наибольшая длина ($3,23 \pm 0,10$ мм) и наименьший диаметр ($0,94 \pm 0,06$ мм) были у медиального базального бронха, а наименьшая длина на протяжении всего периода была отмечена у верхнего сегментарного бронха ($1,41 \pm 0,07$ мм). В левом легком задний сегментарный бронх в 16–18 нед имел наименьший диаметр среди других сегмен-

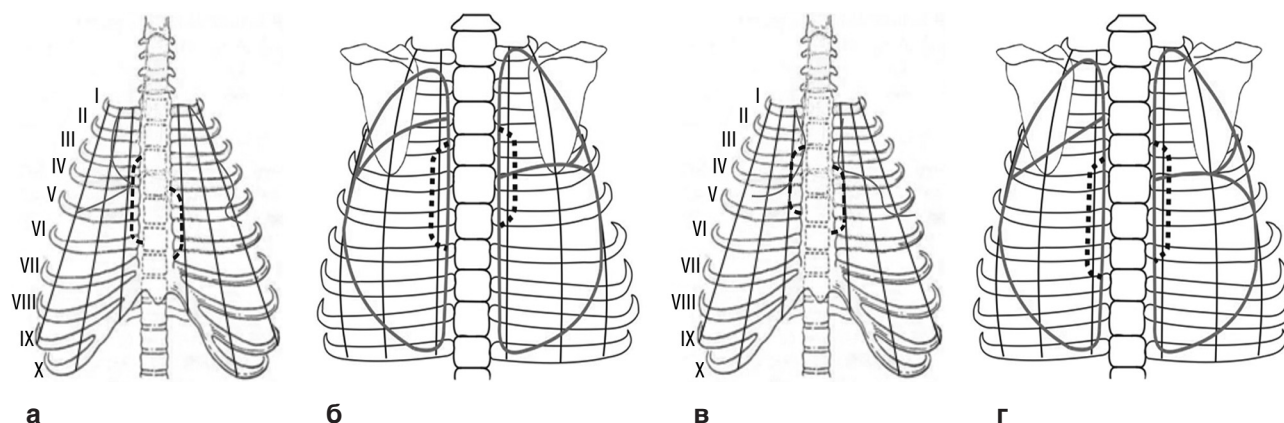


Схема проекций нижних краёв и ворот легких на переднюю и заднюю поверхности грудной клетки.

а, б — начало раннего плодного периода; в, г — конец раннего плодного периода

Таблица 2

Скелетотопические границы корней легких человека в раннем плодном периоде онтогенеза при проекции на тела грудных позвонков (Т), ребра (Р) и межреберья (Мр)

Проекция	Корень левого легкого		Корень правого легкого	
	Начало исследуемого периода	Конец исследуемого периода	Начало исследуемого периода	Конец исследуемого периода
На переднюю грудную стенку	III P–V P (V Мр)	III Мр–VI Мр (VII Р)	II Мр–V р	III Р–VI Р
На заднюю грудную стенку	T _{IV} –T _{VII}	T _{IV} –T _{VIII}	T _{III} –T _{VI}	T _{IV} –T _{VII}

тарных бронхов ($0,57 \pm 0,01$ мм) и оставался таковым в 22–24 нед ($0,94 \pm 0,04$ мм).

Обсуждение полученных данных. Топография и анатомия легких человека в раннем плодном периоде характеризуются особенностями размерных характеристик положения в грудной полости, скелетотопических границ и синтопических взаимоотношений. Полученные данные расширяют имеющиеся сведения возрастной анатомии лёгких [2–4, 6]. Передние скелетотопические границы легких на протяжении 16–24 нед широко расходятся. Границы нижних краев в течение раннего плодного периода стабильны и расположены на одно (лопаточная и паравертебральная линии справа и слева) или два межреберья (все подмышечные линии справа и слева) выше, чем у новорожденных и людей зрелого возраста [2, 4]. Изменение топографии легких на этапах раннего плодного периода, на наш взгляд, могут быть связаны с ростом плода, отсутствием лёгочного дыхания, ростом тимуса и сердца.

Для анатомического обоснования картин, получаемых при ультразвуковом исследовании и магнитно-резонансной томографии плодов, для оценки взаимоотношений легких и крупных сосудов средостения мы рекомендуем использовать горизонтальные срезы на уровне верхних грудных позвонков, а для оценки взаимоотношений легких с сердцем — на уровне средних грудных позвонков. Это позволит оптимизировать известные методики изучения развития плода [5, 9].

Полученные нами морфометрические показатели легких в разные сроки раннего плодного периода могут быть использованы для оценки развития плода и выявления аномалий и пороков в акушерской практике [5], а описанные топографоанатомические особенности элементов корня легкого в раннем плодном периоде могут служить анатомическим обоснованием для развития хирургии легких плода [8].

ЛИТЕРАТУРА

- Бобрик И. И. и Минаков В. И. Атлас анатомии новорожденного. Киев, Здоровье, 1990.
- Валькер Ф. И. Морфологические особенности развивающегося организма. Л., Медгиз, 1959.

- Вейбель Э. Р. Морфометрия легких человека. М., Медицина, 1970.
- Максименков А. Н. Хирургическая анатомия груди. Л., Медгиз, 1955.
- Медведев М. В. Пренатальная эхография. М., Реал Тайм, 2005.
- Мухина Н. Н. Морфометрическая характеристика и строение легких человека в пренатальном периоде развития: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Оренбург, 2003.
- Патент РФ № 2320168. Способ получения анатомических препаратов полых и трубчатых структур. М. Ю. Маховых, М. С. Пашинин, Б. П. Шевченко, Л. М. Железнов и С. Н. Михайлов. Заявка 2006124370/15 от 06.07.2006 г. Опубл. в БИ, 2008, № 9, с. 168.
- Antsaklis A. Fetal surgery: new developments. Ultrasound Rev. Obstet. Gynecol., 2004, v. 4, № 4, p. 245–251.
- Trop I. and Levine D. Normal fetal anatomy as visualized with fast magnetic resonance imaging. Top. Magn. Reson. Imaging., 2001, v. 12, № 1, p. 3–17.

Поступила в редакцию 17.05.2012

HUMAN LUNG TOPOGRAPHY IN THE EARLY FETAL PERIOD OF ONTOGENESIS

L. M. Zheleznov and S. M. Shcherbakov

Lung holotomy, skeletotomy and syntopy were studied in 70 human fetuses at developmental weeks 16–24 with N. I. Pirogov method, macro-microscopical preparation and using histotopographical sections in three mutually perpendicular planes. It was found that during weeks 16–18, the apex of the left lung was located posteriorly at the level of I intercostal space, at weeks 22–24 — at the level of lower surface of I rib. At the right side, the apex was located at the level of upper surface of I rib during the whole period. The lower margin of the right lung was located at the level of IV rib during the whole period, while that of the left lung was detected at the level of III rib only during the beginning of the period. In the early fetal period, the projection of the root of the right lung extended from the lower margin of T_{III} vertebral body to T_{VI}, while that one of the left lung was located at the level of the upper margins of T_{IV}–T_{VII} vertebral bodies. In the late period, these projections were found at the level of T_{IV} (upper vertebral margin) — T_{VII} (lower vertebral margin), and T_{IV} (lower vertebral margin) — T_{VIII} (upper vertebral margin) respectively. Intraorgan bronchi and pulmonary vessels were most clearly visualized in horizontal sections at T_{III}–T_{IX} levels. The results obtained should be taken into account when carrying out of diagnostic ultrasound and magnetic resonance studies of the fetus and surgical interventions on fetuses.

Key words: *lungs, fetus, anatomy and topography*

Department of Human Anatomy, Orenburg State Medical Academy