

Е. Б. СОКОЛОВА

К ВОПРОСУ ОБ ИННЕРВАЦИИ АЛЬВЕОЛ ЛЕГКОГО

(Представлено академиком Н. Н. Анчиковым 25 VIII 1953)

Настоящая работа посвящена выяснению морфологии рецепторных приборов легочных альвеол, поскольку в литературе по изучению иннервации легкого этот вопрос освещен наименее полно.

Наличие нервных окончаний в легочной паренхиме установлено рядом авторов. А. Е. Смирнов (6) обнаружил на внутренней поверхности легочных перекладин лягушки концевые нервные образования в форме клубочков, представляющие собой вполне замкнутую сеть из тончайших варикозных нервных волоконцев. Кроме того, Смирнову удалось однажды видеть между клетками эпителия легочных перекладин интраэпителиальную замкнутую сеть, промежутки которой строго соответствовали по форме контурам отдельных эпителиальных клеток.

Кукати (8) описал в легком лягушки нервные окончания в виде пугоск. М. Т. Могила (4) обнаружил в легком лягушки нервные ганглии, расположенные по ходу нервных стволов, а также неинкапсулированные чувствительные окончания разнообразной формы, находящиеся в мышечных трабекулах.

Из работ, проведенных на млекопитающих, необходимо отметить работу Н. П. Тишуткина (7). Он описал в легком кошки мякотные нервы в межальвеолярных перегородках. После потери мякотных оболочек нервы расщепляются на волоконца, которые соединяются в сплетения. В одном случае автор наблюдал древовидно разветвленные нервные окончания в альвеолярных перегородках. Таким образом, Тишуткину удалось обнаружить рецепторный нервный аппарат в стенке альвеолы легкого млекопитающих.

Рецепторные нервные окончания в легком человека были описаны Ларселлем и Доу (9).

В последние годы появились работы (1, 3), посвященные изучению рецепторов легкого. В. М. Гоудинов (1) обнаружил методом серебряной импрегации в мускулатуре респираторной бронхиолы легкого кошки нервные окончания типа нервно-мышечного веретена, а в стенке альвеолярных ходов — окончания интерстициального типа. В. Ф. Лашков (3) методом серебрения по Бильшовскому — Грос обнаружил в легочной паренхиме млекопитающих древовидные нервные окончания, окончания в виде кустиков, а также узелки, состоящие из особого рода клеток, которые выбухают в просвет альвеолы.

Из работ, касающихся иннервации бронхов, необходимо указать на работы А. Измайлова (2) и А. Рязанского (5). В этих работах отмечается наличие в стенках бронхов нервов, вегетативных ганглиев и нервных сплетений.

Как показывают литературные данные, в паренхиме легкого имеется целый ряд нервных элементов, изучение морфологии которых должно быть продолжено.

Настоящая работа проводилась, главным образом, на кошках и собаках. Нервы окрашивались прижизненно метиленовой синькой. После фиксации в молибденовокислом аммонии на замораживающем микротоме делались толстые (около 100 μ толщиной) срезы, что позволяло наблюдать довольно полные картины.

Изучение препаратов под микроскопом дало следующие результаты. На препаратах видны большое количество альвеол, легкого, расположенные среди них средние и мелкие бронхи, а также и кровеносные сосуды. Вдоль бронхов проходят пучки нервных волокон, большей частью в их адвентиции. В стенке бронха, кроме того, имеются нервные сплетения, состоящие из очень тонких безмякотных нервных волокон. Эти сплетения располагаются как в подслизистом слое, так и в собственной оболочке слизистой. Безмякотные нервные веточки заходят также и в эпителиальный слой бронха, ветвятся в нем, проходят между эпителиальными клетками и заканчиваются в этом слое пугочатыми утолщениями. Наиболее богатое ветвление этих интра-эпителиальных нервных веточек наблюдается у самого основания клеток мерцательного эпителия, а также у апикальных концов эпителиальных клеток, под самыми мерцательными ресничками.



Рис. 1. Рецепторное нервное окончание из стенки альвеолы легкого 3-месячного щенка. Окраска метиленовой синькой. Объектив 90 \times , окуляр 10 \times

В стенках бронхов находятся вегетативные ганглии, состоящие из мультиполярных нервных клеток. Через эти узлы проходят нервные волокна, но взаимоотношения их с ган-

глиозными клетками установить не удалось.

От нервных пучков, проходящих в стенке бронха, отделяются нервные волокна, которые входят в паренхиму легкого и идут по межальвеолярным перегородкам. Нервные веточки, идущие по стенкам альвеол, заканчиваются концевыми нервными аппаратами, которые могут иметь различный вид. Иногда они представлены древовидно разветвленными окончаниями, подобными описанным в литературе. В других случаях, как показывают наши препараты, концевые нервные аппараты в стенках альвеол имеют вид клубочков. Эти клубочки построены следующим образом. Нервное волокно (безмякотное или мякотное), идущее по межальвеолярным перегородкам, подойдя к клубочку, делится сразу на несколько тонких веточек. Если это мякотное волокно, то предварительно теряется мякотная оболочка. Эти тоненькие веточки переплетаются между собой, ветвятся и дают образование, по своему строению напоминающее клубочек. Внутри такого клубочка по ходу тонких нервных веточек иногда имеются утолщения или в виде пугочков или же в виде относительно крупных пластинок.

На рис. 1 изображен нервный клубочек, являющийся концевым аппаратом волокна, проходящего в стенке бронха, а затем по межальвеолярным перегородкам. Лежит этот клубочек в стенке альвеолы. Тонкое нервное волокно, подойдя к клубочку, делится на две веточки, которые входят в клубочек и многократно ветвятся в нем. На рисунке видны толстые пла-

стинки, которые располагаются по ходу нервных волокон клубочка. По своей форме этот клубочек напоминает шар.

В других случаях форма клубочка может быть иной. Иногда он вытянут в виде веретена или же форма клубочка довольно неправильна и трудно дать ей точное определение. Сравнительно большая толщина препарата позволяет рассматривать эти образования целиком (и более поверхностно и более глубоко расположенные их части), так что форма их при наблюдении выступает совершенно отчетливо.

Некоторые клубочки представляют собой концевые аппараты двух нервных волокон, т. е. к такому клубочку подходит два волокна, концевые разветвления которых переплетаются между собой и образуют один клубочек.

Иногда удается проследить, что нервное волокно, проходя в стенках альвеол, делится на две ветви и каждая из этих ветвей заканчивается клубочком. Некоторые клубочки являются свободными нервными окончаниями, но часть клубочков производит впечатление инкапсулированных.

В паренхиме легкого входят нервы не только по стенкам бронхов. Можно заметить, что пучки мякотных нервных волокон проходят по поверхности легкого, под самой плеврой. Отдельные их веточки загибаются и входят в паренхиму легкого. Здесь, в стенках альвеол, они также дают нервные клубочки, состоящие из тонких безмякотных нервных головок с утолщениями.

Морфология всех этих нервных аппаратов, представляющих собою концевые разветвления нервных волокон, сплетенные в клубочек, иногда покрытый капсулой, соответствует морфологии хорошо изученных нервных окончаний в соединительной ткани, являющихся рецепторными нервными окончаниями. Это позволяет сделать заключение о том, что описанные выше концевые аппараты являются рецепторными нервными аппаратами альвеол легкого. Можно думать, что это рецепторы, воспринимающие механические воздействия.

Таким образом, наше исследование подтверждает данные А. Измайлова (2) и А. Рязанского (5) о строении нервных элементов в стенках бронхов (вегетативные ганглии, нервы, нервные сплетения в соединительнотканном слое стенки бронха и интраэпителиальные нервные окончания). Полученные нами препараты позволяют также заметить некоторые детали в строении интраэпителиальных нервных окончаний, указаний на которые в литературе нет, а именно, наиболее сильное ветвление этих концевых нервных веточек у базальных и апикальных частей мерцательных клеток.

Данные, полученные нами, подтверждают наличие нервных окончаний в стенке альвеол легкого млекопитающих. Кроме того, нам удалось несколько подробнее изучить морфологию рецепторных приборов, имеющих строение клубочка. Как показывают наши препараты, концевые нервные клубочки в стенках альвеол легкого могут иметь различную форму (шара или веретена). Одни из них свободные, другие инкапсулированные. Таким образом, эти рецепторные аппараты отличаются друг от друга по своему строению. А различная морфология их может говорить о специфичности их функционального значения.

Молотовский государственный
медицинский институт

Поступило
25 VIII 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. М. Годин, Бюлл. эксп. биол. и мед., 24, в. 3, 174 (1947). ² А. Измайлов, К гистологии нервов в дыхательных путях у домашних животных, Диссерт., СПб, 1873. ³ В. Ф. Лашков, Изв. АН СССР, сер. биол., № 6, 636 (1948). ⁴ М. Т. Могил, Сборн., посвящ. памяти А. В. Леонтовича, Киев, 1948. ⁵ А. Рязанский, Журн. совр. хир., 3, в. 6, 1023 (1928). ⁶ А. Е. Смирнов, Приложения к протоколам Общ-ва естествоисп. при Казанск. ун-те, № 100, 1 (1888). ⁷ Н. П. Тишуткин, О нервах легких, 1905. ⁸ G. Succati, Internat. Monatsschrift f. Anat. u. Physiol., 5, N. 5, 1 (1888). ⁹ O. Larseil, R. S. Dow, Am. J. Anat., 52, No. 1, 125 (1933).