

Бурцева Е. Н.

СУРФАКТАНТ ЛЕГКИХ

Научный руководитель ст. преп. Потылкина Т. В.

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель

У плода сурфактант начинает накапливаться с 20 недели гестации в ламинарных тельцах примитивных альвеолоцитов II типа. Постепенно количество альвеолоцитов II типа увеличивается, происходит накопление пластинчатых телец, возрастает количество сурфактанта в амниотической жидкости. До 35-й недели внутриутробного развития синтез сурфактанта идет через метилирование этаноламина, а позже - с помощью фосфатидилхолинтрансферазы. Первый путь синтеза сурфактанта прекращается под действием гипоксии, ацидоза, гипотермии, поэтому принято, что сурфактантная система легких достигает полного развития к 35-36-й неделе внутриутробного периода. У плода наблюдается увеличение продукции сурфактанта под действием половых гормонов, инсулина, факторов роста и глюкокортикоидов. У взрослых объем выделяемого сурфактанта регулируют ацетилхолин и простагландины.

Со стороны просвета альвеолы и выдыхаемого воздуха сурфактант образует мономолекулярную пленку фосфолипидов, под которой расположена коллоидная система - гипофаза. В состав гипофазы входят липиды, водорастворимые липопротеины, вода, белки, полисахариды, гликозаминогликаны и глюкоза. В гипофазе находятся макрофаги, пластинчатые тельца и их фрагменты. Пластинчато-мембранная фаза в гипофазе обеспечивает резерв для динамического равновесия между пленочной выстилкой альвеол и гипофазой, превращаясь в решетчатую фазу, с ячеистой упаковкой. Каждая ячейка сурфактанта имеет форму квадрата со стороной 240-280 нм. Ячейки заполнены упорядоченно упакованными гликозаминогликанами. Гидроксильные группы «сшиваются» ионами кальция, образуя «кроссинг-линии» и плотно фиксируя гликозаминогликаны в ячейке. Сурфактантный комплекс подвижен, он заполняет неровности поверхности альвеол, проникая через поры Кона.

После переноса в эндоплазматическую сеть сурфактантные белки транспортируются объемным потоком в комплекс Гольджи, где они гликозилируются, а оттуда переносятся к плазматической мембране для дальнейшей секреции. Этот путь упоминается как первый секреторный путь (конститутивный). Все клетки содержат первый секреторный путь, но альвеолоциты II типа, содержат второй секреторный путь, в котором белки SP-B и SP-C концентрируются в секреторные гранулы, называемые пластинчатыми или ламинарными телами, которые высвобождаются в ответ на внешние раздражители. Этот путь называется регулируемым секреторным путем. Сортировка секреторных белков происходит в сети комплекса Гольджи. После выхода в альвеолярное пространство изначальный секрет пластинчатого тельца подвергается трансформации. В ходе секреции изначальная, пространственно скрученная структура сурфактанта разворачивается в тубулярный миелин и охватывает в виде монослоя липидов и протеинов внутреннюю поверхность альвеолы. При этом поверхностно-активные фосфолипиды в присутствии SP-A, SP-B и Ca²⁺ организуются в решетчатую структуру.

Сурфактант имеет период полувыведения от 5 до 10 часов после секреции. Переработка и разрушение основной части сурфактанта производится альвеолярными макрофагами, клетками Клара, а также в лизосомах альвеолоцитов II типа. Оставшаяся часть сурфактанта заново поступает в ламинарные тельца для дальнейшей ресекреции. Примерно 70-80% поверхностно-активного вещества рециркулируется альвеолоцитом II типа, а у новорожденных рециркулируется до 50%. Незначительное количество сурфактанта устраняется через дыхательные пути.