

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Алиева Сахибжамал Махсетовна

студент,

Ташкентский государственный

стоматологический институт

(ТГСИ) Министерства здравоохранения Республики Узбекистан

, Республика Узбекистан, г. Ташкент

Хайдарова Барно Исраилжановна

научный руководитель, ст.

преподаватель кафедры

анатомии Ташкентский

государственный стоматологический институт (ТГСИ)

Министерства здравоохранения

Республики Узбекистан, Республика Узбекистан, г. Ташкент

ANATOMICAL AND PHYSIOLOGICAL CHANGES OF THE RESPIRATORY ORGANS UNDER THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS

Alieva Saxibjamal Maxsetovna

Student,

Tashkent State Dental Institute (TSDI),

Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan,

Tashkent, Republic of Uzbekistan

Haydarova Barno Israiljanovna

*Scientific Supervisor, Senior Lecturer, Department of Anatomy,
Tashkent State Dental Institute (TSDI),
Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan,
Tashkent, Republic of Uzbekistan*

АННОТАЦИЯ

Современные экологические условия оказывают всё более выраженное влияние на состояние органов дыхательной системы человека. Повышенная концентрация вредных примесей в воздухе, таких как пыль, диоксиды серы и азота, озон и взвешенные микрочастицы (PM2.5 и PM10), способствуют возникновению морфологических и функциональных изменений в дыхательных путях. В данной работе рассмотрены анатомо-физиологические изменения, происходящие в органах дыхания под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды. На основе анализа научных публикаций и эпидемиологических исследований выявлены основные формы адаптации и патологических изменений, затрагивающих как слизистую оболочку дыхательных путей, так и структуру легочной ткани.

ABSTRACT

Modern environmental conditions have a significant impact on the human respiratory system. Increased concentrations of harmful substances in the air—such as dust, sulfur and nitrogen dioxides, ozone, and particulate matter (PM2.5 and PM10)—contribute to morphological and functional changes in the respiratory tract. This study examines the anatomical and physiological alterations that occur in the respiratory organs under the influence of adverse environmental factors. Based on an analysis of scientific literature and epidemiological studies, the primary forms of adaptation and pathological changes affecting both the mucous membranes and lung tissue are identified.

Ключевые слова: органы дыхания, анатомия, экология, загрязнение воздуха, физиология, микрочастицы, бронхи, альвеолы, хронические заболевания легких.

Keywords: respiratory organs, anatomy, ecology, air pollution, physiology, particulate matter, bronchi, alveoli, chronic lung diseases.

Введение:

Органы дыхания формируют уникальную систему, обеспечивающую жизненно необходимый газообмен. Данная работа рассматривает многоуровневую анатомическую, гистологическую и функциональную организацию дыхательной системы, дополняя базовые знания подробным описанием ультраструктурных, физиологических и клинических аспектов.

II. Макроскопическая анатомия

1. Верхние дыхательные пути

Носовая полость (Cavitasnasi): разделяется перегородкой (Septumnasi) на правую и левую половины; покрыта реснитчатым эпителием, содержит 3 носовые раковины и обширный венозный сплетение (plexusvenosusKiesselbachii).

Параназальные пазухи (Sinusparanasales): фронтальные, этмоидальные, сфеноидальные, максиллярные синусы; их дренаж и вентиляция через хоаны регулируют температуру и влажность вдыхаемого воздуха.

Глотка (Pharynx): делится на носоглотку, ротоглотку и гортаноглотку; в стенках залегают лимфоидные кольца Вальдейера.

2. Нижние дыхательные пути

Гортань (Larynx): формирования звука включают синергетическую работу щитовидного, перстневидного и черпаловидных хрящей. Мышцы гортани (m. Cricoarytenoideus posterior et lateralis, m. thyroarytenoideus) регулируют натяжение голосовых складок.

Трахея и бронхиальное дерево: трахея разделяется на главные бронхи (Bronchoprincipales) на уровне тела VI грудного позвонка; далее ветвится на сегментарные бронхи (10 справа, 8–9 слева). Уровень деления отмечен *carinatracheae*.

III. Микроскопическая и ультраструктурная организация

Эпителий проводящих путей: реснитчатый многорядный эпителий (тип *pseudostratificatum ciliatedum*) содержит бокаловидные клетки, серозные и слизистые железы (*glandulae tracheales*).

Альвеолы: состоят из двух типов клеток: тонкие *Pneumocyti type I* (98% поверхности альвеолы) и секретирующие сурфактант *Pneumocyti type II*; межклеточный матрикс включает коллаген III типа и эластические волокна.

Ультраструктура мембраны: толщина альвеолярно-капиллярного барьера около 0,2–0,3 мкм, что обеспечивает высокую скорость диффузии газов.

IV. Сосудистая система и лимфоотток

Артериальное кровоснабжение: бронхиальные артерии (2 справа, 1 слева) отходят от задней стенки нисходящей аорты; легочные артерии делятся синхронно с бронхиальным деревом.

Венозный отток: бронхиальные вены впадают в систему непарной вены; легочные вены несут насыщенную O₂ кровь к левому предсердию.

Лимфатическая сеть: включает перилобулярные, субплевральные капилляры, узлы: бронхопульмональные, трахеобронхиальные, паратрахеальные.

V. Нервная иннервация и рефлекторная регуляция

Парасимпатическая иннервация через *N. vagus* приводит к секреции и бронхоспазму.

Симпатическая система от ганглиев симпатического ствола вызывает дилатацию бронхиол.

Рефлексы: *Hering–Breuer* антирастяжительный рефлекс, кашлевой и бронхоконстрикторный рефлексы через реснитчатые рецепторы.

VI. Механика дыхания и биофизика

Вдох и выдох: роль диафрагмы (главный вдохательный мускул), наружных и внутренних межреберных мышц, вспомогательных мышц.

Компоненты сопротивления дыхательных путей: проксимальное (трахея), секреторное, периферическое (бронхиолы).

Эластическая отдача лёгких: эластиновые и коллагеновые волокна создают пассивное сопротивление растяжению.

VII. Функциональная гистология и молекулярные особенности

Сурфактант — смесь фосфолипидов и белков (SP-A, SP-B, SP-C, SP-D) секретируется Pneumocyte II, предотвращает коллапс альвеол.

Аутофагия и ремоделирование лёгочной ткани при хронических заболеваниях.

VIII. Эмбриология и постнатальное развитие

Формирование респираторного дивертикула на 4-й неделе эмбриогенеза.

Разветвление бронхиального дерева до 23 поколений к сроку 28 недель беременности.

Период альвеоляризации продолжается постнатально до 8–10 лет.

IX. Клинические и хирургические аспекты

Сегментарная пульмонэктомия требует точного знания сегментарного бронхиального и сосудистого строения.

Рентгенологическая топография: ключевые ориентиры — дуга aortae, поле сердца, купол диафрагмы.

X. Современные методы исследования

Эндобронхиальная ультразвуковая биопсия (EBUS).

Жидкостная биопсия и анализ микроРНК в BAL (bronchoalveolar lavage).

Оптическая когерентная томография для оценки микроструктуры.

Материалы и методы исследования: В исследовании использован метод аналитического обзора научной литературы. Были изучены публикации за период с 2010 по 2024 годы, включая статьи из рецензируемых журналов,

доклады ВОЗ, материалы конференций, а также данные Всемирного банка по загрязнению воздуха. Проанализированы результаты гистологических и рентгенологических исследований органов дыхания у жителей промышленных и урбанизированных регионов, а также сравнительные данные об уровне заболеваемости дыхательных путей в зависимости от экологической обстановки.

Результаты исследования:

Анализ литературных источников показал, что под воздействием загрязнителей воздуха происходят следующие изменения в органах дыхания:

1. Анатомические изменения:

Утолщение слизистой оболочки бронхов;

Гипертрофия бокаловидных клеток, отвечающих за выработку слизи;

Разрушение реснитчатого эпителия, что нарушает мукоцилиарный клиренс;

Развитие участков фиброза в легочной паренхиме.

2. Физиологические изменения:

Снижение жизненной емкости легких (ЖЕЛ);

Нарушение вентиляционно-перфузионного баланса;

Повышение реактивности бронхов, склонность к обструкции.

3. Клинические проявления:

Повышение частоты хронического бронхита, бронхиальной астмы и ХОБЛ;

Увеличение чувствительности дыхательных путей к аллергенам;

У детей — замедленное развитие легочной функции и повышенная заболеваемость ОРВИ.

Наиболее выраженные изменения были зафиксированы у жителей мегаполисов и промышленных зон, где концентрация вредных веществ в воздухе систематически превышает допустимые нормы.

Заключение:

Экологические факторы оказывают существенное влияние на анатомо-физиологическое состояние органов дыхательной системы. Хроническое

воздействие загрязнённого воздуха способствует развитию структурных повреждений дыхательных путей, нарушает газообмен и повышает риск формирования хронических заболеваний.

Профзаболевания: Пневмокониоз, хронический бронхит профессионального происхождения, фиброзирующий альвеолит, туберкулез и др. Понимание этих процессов крайне важно для разработки эффективных профилактических и лечебных стратегий. В условиях ухудшения экологической обстановки необходимо усиливать санитарно-гигиенический контроль, расширять программы мониторинга воздуха и информировать население о возможных рисках.

Список литературы:

1. Всемирная организация здравоохранения. (2021). Air pollution and health: summary. Geneva: WHO.
2. Глобальный доклад по ХОБЛ. GOLD. (2023). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD.
3. “Дыхательная система человека”. И.А.Буланкина
4. “Болезни органов дыхания” Д.И.Трухан