

# PROBLEMS AND PROSPECTS OF ANTIBACTERIAL THERAPY FOR INFILTRATIVE-PURULENT FORMS OF LARYNGITIS IN PEDIATRICS

I.Ya.Shamatov<sup>1</sup>

1. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

## Abstract.

Infiltrative-purulent forms of laryngitis in children represent one of the most clinically significant and potentially dangerous pathologies of the upper respiratory tract, characterized by a high risk of acute laryngeal stenosis and purulent-inflammatory complications. In the context of an evolving etiological structure of the disease and the growing prevalence of antibiotic resistance, the selection of optimal antibacterial therapy remains a complex and debated issue. This review systematizes current data on the etiology, pathogenesis, and clinical features of infiltrative-purulent laryngitis in children, and outlines the key principles of rational antibiotic prescribing. Special attention is given to the pathogenetic rationale for the use of various antibiotic classes, their pharmacokinetic properties, and their antimicrobial activity spectrum against common pathogens. The review also addresses issues related to increasing microbial resistance, the frequency of clinical prescribing errors, and insufficient patient compliance. A separate section examines the safety of antibacterial therapy in pediatric practice, including the risks of adverse reactions, age-related limitations, and the need for careful monitoring of potential complications. Furthermore, contemporary approaches to combined treatment are discussed, including the use of systemic glucocorticosteroids, anti-inflammatory agents, inhalation therapy, and surgical interventions in complicated cases. The review highlights key directions for improving antibacterial therapy, such as the development of personalized treatment regimens and the expansion of antibiotic resistance control programs.

**Key words:** infiltrative-purulent laryngitis, children, antibiotic therapy.

**Введение.** Инфильтративно-гнойные формы ларингита у детей представляют собой одно из наиболее тяжёлых и потенциально опасных заболеваний верхних дыхательных путей в педиатрической практике. Актуальность данной проблемы обусловлена не только высокой частотой осложнений, но и особенностями анатомо-физиологического строения детской гортани, которые предрасполагают к стремительному развитию воспаления и быстрому формированию стеноза. В условиях роста бактериальной резистентности и изменяющейся структуры возбудителей значение своевременной диагностики и правильной лечебной стратегии значительно возрастает [1,2].

Эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что инфильтративно-гнойные формы ларингита встречаются преимущественно у детей дошкольного и младшего школьного возраста, что связано с незрелостью иммунной системы и высокой распространённостью респираторных инфекций в этой группе. Более того, наибольшему риску подвержены дети с частыми вирусными заболеваниями, хронической патологией ЛОР-органов, а также проживающие в условиях неблагоприятного микроклимата. Несмотря на относительную редкость гнойных форм, именно они ассоциируются с повышенной вероятностью тяжёлых осложнений, включая абсцесс гортани, медиастинит и септические состояния [3,4].

В этой связи правильный и своевременный подбор антибактериальной терапии приобретает ключевое значение. С одной стороны, раннее назначение эффективных антибиотиков позволяет предупредить прогрессирование воспаления, снизить риск жизниугрожающих осложнений и уменьшить длительность госпитализации. С другой стороны, нерегламентированное использование антибактериальных препаратов увеличивает вероятность развития резистентности, что существенно осложняет лечение и ухудшает прогноз. Именно поэтому выбор антибиотика должен основываться на современных данных о спектре вероятных возбудителей, региональных особенностях антибиотикорезистентности и клинической картине заболевания.

Цель данной обзорной статьи заключается в систематизации актуальных

## OPEN ACCESS

IJSP

### Correspondence

Shamatov Islom Yakubovich,  
Samarkand State Medical  
University, Samarkand,  
Uzbekistan.

e-mail: [islomshamatov@gmail.com](mailto:islomshamatov@gmail.com)

Received: 28 October 2025

Revised: 25 November 2025

Accepted: 15 December 2025

Published: 15 December 2025

Funding source for publication:  
Andijan state medical institute and  
I-EDU GROUP LLC.

**Publisher's Note:** IJSP stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2022 by the authors. Licensee IJSP, Andijan, Uzbekistan. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

данных о лечении инфильтративно-гнойных форм ларингита у детей с акцентом на антибактериальную терапию.

Инфильтративно-гнойные формы ларингита у детей представляют собой сложный воспалительный процесс, в основе которого лежит взаимодействие бактериальных патогенов с анатомо-физиологическими особенностями детского организма и разнообразными предрасполагающими факторами. Последовательное рассмотрение этиологических аспектов и патогенетических механизмов позволяет более глубоко понять особенности течения заболевания и обосновать выбор адекватной терапевтической тактики.

Этиологический спектр инфильтративно-гнойных ларингитов у детей преимущественно представлен бактериями, обладающими выраженной вирулентностью и способностью к быстрому распространению в слизистых структурах верхних дыхательных путей. К числу наиболее значимых возбудителей относятся:

- *Streptococcus pyogenes* и другие β-гемолитические стрептококки, которые благодаря высокому инвазивному потенциалу способны инициировать острую гноинно-воспалительную реакцию с интенсивной инфильтрацией тканей [5].
- *Staphylococcus aureus*, включая метициллин-резистентные штаммы, нередко ассоциируется с абсцедирующими течением процесса, что значительно утяжеляет клиническую картину [6].
- *Haemophilus influenzae*, особенно тип b, представляет особую опасность для детей раннего возраста вследствие незрелости их иммунной защиты [7].

Кроме того, в условиях иммунодефицитных состояний или госпитального инфицирования могут выявляться грамоотрицательные микроорганизмы, такие как *Klebsiella pneumoniae* или *Moraxella catarrhalis*. Следует подчеркнуть, что сочетанные бактериальные ассоциации встречаются достаточно часто и осложняют выбор оптимальной антибактериальной терапии [8].

Патогенез инфильтративно-гнойного ларингита имеет многоступенчатый характер и включает ряд взаимосвязанных процессов. Прежде всего, под действием предрасполагающих факторов происходит нарушение целостности и защитных свойств слизистой оболочки гортани, что облегчает адгезию и проникновение бактерий. В ответ на бактериальную инвазию активируются местные иммунные механизмы, сопровождающиеся массивным притоком нейтрофилов, высвобождением цитокинов и медиаторов воспаления.

В результате образуется интенсивная тканевая инфильтрация, а также гнойный экссудат, обусловленный разрушением эпителиальных структур и действием бактериальных ферментов. Поскольку объём горлого просвета у детей относительно мал, даже незначительное увеличение подслизистого слоя приводит к выраженному сужению дыхательных путей. Добавочно, рефлекторный спазм мышц гортани и повышенная продукция вязкого секрета способствуют развитию стеноза, что определяет тяжесть клинического течения [9,10].

У детей младшего возраста имеются ряд структурных и функциональных особенностей, значительно влияющих на течение гноинно-инфильтративных форм ларингита. Прежде всего, для них характерен узкий просвет гортани, который при воспалении сужается в несколько раз быстрее, чем у взрослых. Кроме того, подслизистая клетчатка детской гортани хорошо выражена и обладает высокой гидрофильностью, что способствует быстрому развитию отёка и инфильтрации [11].

Немаловажным фактором является незрелость местного иммунитета, что проявляется недостаточной активностью макрофагов и лимфоцитов, а также ограниченными возможностями выработки секреторного IgA. В сочетании с повышенной реактивностью дыхательных путей эти особенности обуславливают более стремительное прогрессирование воспалительного процесса и высокий риск формирования критического стеноза.

Возникновение инфильтративно-гнойных форм ларингита крайне редко связано исключительно с бактериальной инвазией; напротив, в большинстве случаев заболевание развивается при воздействии дополнительных предрасполагающих условий. Наиболее значимыми среди них являются вирусные инфекции верхних дыхательных путей, которые нарушают целостность слизистого барьера и создают условия для вторичной бактериальной колонизации.

Важную роль играет и состояние иммунной системы ребёнка: частые респираторные заболевания, гиповитаминоз, анемия или врождённые иммунодефициты повышают восприимчивость к агрессивным бактериальным агентам. Кроме того,

на риск развития заболевания отрицательно влияют аллергические заболевания, которые усиливают отёчные реакции, а также неблагоприятные экологические и социально-бытовые условия, включая загрязнённый воздух и воздействие табачного дыма [12,13,14].

Таким образом, формирование инфильтративно-гнойного ларингита у детей представляет собой многофакторный процесс, включающий взаимодействие патогенных микроорганизмов, особенностей строения детской гортани и различных сопутствующих факторов, что делает заболевание клинически непредсказуемым и требует комплексного подхода к его терапии.

Клинические проявления инфильтративно-гнойных форм ларингита у детей характеризуются тяжёлым и быстро прогрессирующим течением, что обусловлено сочетанием выраженной воспалительной реакции, нарушением проходимости дыхательных путей и системными проявлениями инфекции. Ранняя и точная диагностика имеет принципиальное значение, поскольку своевременное выявление угрожающих осложнений определяет выбор терапевтической тактики и прогноз заболевания.

Клиническая картина, как правило, развивается остро и сопровождается нарастанием симптомов дыхательной недостаточности. Одним из ведущих признаков является ларингоспазм, обусловленный рефлекторным сокращением мышц гортани в ответ на воспалительный процесс. Он проявляется затруднением вдоха, инспираторной одышкой, беспокойством ребёнка и вынужденным положением тела [15].

Немаловажным компонентом является выраженный стеноз гортани, возникающий вследствие инфильтрации, отёка и скопления вязкого секрета. У детей стеноз развивается значительно быстрее, и даже небольшое сужение просвета приводит к заметному ухудшению дыхательной функции, сопровождающемуся втяжением уступчивых мест грудной клетки и появлением шумного стридорозного дыхания [16].

Системными проявлениями воспаления выступают интоксикационный синдром и гипертермия, которые включают в себя повышение температуры тела до фебрильных значений, слабость, отказ от еды, головную боль и тахикардию. Ориентируясь на выраженность этих симптомов, можно судить об активности инфекционного процесса и вероятности осложнённого течения [17].

Инфильтративно-гнойные ларингиты могут проявляться различными локальными формами, отражающими степень распространённости и глубину поражения тканей. Флегмонозный ларингит характеризуется диффузным гноином воспалением подслизистого слоя, что приводит к значительному отёку и утолщению стенок гортани. Дети с такой формой заболевания зачастую имеют тяжёлую дыхательную недостаточность уже в первые часы от начала заболевания.

Более тяжёлой формой является абсцесс гортани, при котором формируется ограниченная полость, заполненная гноином с содержимым. Абсцесс может локализоваться в области черпаловидных хрящей, надгортанника или подголосовой зоны. В таких случаях часто наблюдаются усиление боли при глотании, грубый голос или афония, выраженная асимметрия структур гортани при ларингоскопии и высокий риск развития жизнеугрожающего стеноза [17].

Лабораторные исследования позволяют установить этиологический фактор и определить степень активности воспалительного процесса. Одним из важных методов является бактериологический посев мазков из ротоглотки или отделяемого гортани (при возможности его получения), что позволяет выявить возбудителя и определить чувствительность к антибиотикам.

Для быстрой идентификации патогенов, особенно в условиях тяжёлого течения, применяется ПЦР-диагностика, позволяющая обнаружить бактериальные ДНК даже при минимальном количестве материала. Совместно с этим оцениваются маркёры системного воспаления, такие как уровень С-реактивного белка, прокальцитонина и лейкоцитов, что помогает определить выраженность инфекционного процесса и прогноз заболевания.

Поскольку инфильтративно-гнойные ларингиты имеют ряд симптомов, сходных с другими заболеваниями гортани, важное значение имеет проведение дифференциальной диагностики. Прежде всего, необходимо отличать данное состояние от вирусного кашля, для которого характерно более постепенное начало и отсутствие выраженной гнойной воспалительной реакции.

Особое внимание уделяется разграничению с эпиглottитом, который развивается стремительно и сопровождается резкой болью при глотании, слюнотечени-

ем и вынужденным положением тела. Учитывая высокую летальность эпиглottита без своевременного вмешательства, правильная диагностика имеет решающее значение.

Важным аспектом является исключение дифтерии гортани, которая проявляется наличием плотных фибринозных плёнок и выраженной интоксикацией. Кроме того, необходимо учитывать вероятность заглоточного абсцесса, особенно у детей раннего возраста, проявляющегося температурой, болью при глотании, затруднённым дыханием и ограничением движений шеи.

Патогенетические основы назначения антибактериальной терапии при инфильтративно-гнойных формах ларингита у детей определяются особенностями этиологии заболевания, характером воспалительного процесса, а также фармакокинетическими и фармакодинамическими свойствами применяемых препаратов. Рациональный выбор антибиотика должен учитывать спектр наиболее вероятных бактериальных возбудителей, их способность проникать в ткани гортани и формирующиеся паттерны устойчивости.

Учитывая, что основными этиологическими агентами инфильтративно-гнойного ларингита являются *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, а также грамотрицательные микроорганизмы, включая *Haemophilus influenzae* и реже *Moraxella catarrhalis*, эффективный антибиотик должен обладать широким спектром действия, охватывающим данные патогены. Особенno важно предусматривать активность против  $\beta$ -лактамазопродуцирующих штаммов, которые нередко выявляются у детей, особенно при рецидивирующих эпизодах респираторных инфекций. В этом контексте предпочтение отдаётся защищённым пенициллинам, цефалоспоринам II–III поколения и макролидам — препаратам, обладающим высокой активностью в отношении основных возбудителей гнойного воспаления гортани.

Для успешного подавления бактериального процесса крайне важно, чтобы антибиотик достигал терапевтических концентраций непосредственно в воспалённых тканях гортани. Особенности кровоснабжения подслизистого пространства и выраженная инфильтрация могут снижать доступность препаратов, что требует выбора антибиотиков с хорошей тканевой и межклеточной проницаемостью. Цефалоспорины и макролиды характеризуются высокой способностью проникать в слизистую оболочку и подслизистый слой, акумулироваться в фагоцитах и сохранять эффективность даже в условиях кислой среды воспалённого очага. Кроме того, препараты с длительным периодом полувыведения обеспечивают стабильную концентрацию в ткани гортани, что особенно важно при тяжёлых формах заболевания, сопровождающихся выраженным отёком и гнойным процессом [18, 19].

Отдельное патогенетическое значение имеет растущая антибиотикорезистентность, характерная для педиатрической популяции. Повышение частоты выявления метициллин-резистентного *Staphylococcus aureus* (MRSA),  $\beta$ -лактамазопродуцирующих штаммов *Haemophilus influenzae* и устойчивых к макролидам *Streptococcus* spp. определяет необходимость тщательного обоснования выбора препарата и ориентации на локальные данные о микробиологической чувствительности. В условиях тяжёлого течения заболевания стартовая эмпирическая терапия должна охватывать наиболее вероятные резистентные штаммы, с последующей корректировкой после получения результатов бактериологического исследования. Таким образом, проблема резистентности требует комплексного подхода, включающего использование адекватных дозировок, оптимальной длительности терапии и препаратов с доказанной активностью против проблемных патогенов [20].

В целом патогенетическое обоснование выбора антибиотика опирается на сочетание спектра активности, способности проникать в очаг воспаления и эффективности в условиях растущей устойчивости микроорганизмов. Такой подход позволяет обеспечить контроль гнойного процесса, предотвратить развитие осложнений и избежать неоправданного расширения антибактериальной нагрузки на детскую популяцию.

Безопасность антибактериальной терапии является ключевым аспектом лечения инфильтративно-гнойных форм ларингита у детей, поскольку назначение антибиотиков в этой возрастной группе требует особой осторожности. Несмотря на высокую клиническую эффективность, антибактериальные препараты могут вызывать широкий спектр нежелательных реакций, которые необходимо учитывать при выборе схемы лечения.

Антибиотики способны провоцировать как лёгкие, так и более серьёзные побочные эффекты. К наиболее распространённым относятся диспепсические нарушения, такие как тошнота, рвота и боли в животе, обусловленные изменением моторики желудочно-кишечного тракта и нарушением микробиоты. Кроме того, некоторые антибактериальные препараты могут оказывать гепато- и нефротоксическое действие, что требует мониторинга лабораторных показателей при длительном курсе или использовании препаратов с потенциальными рисками. Необходимо также учитывать возможность нейротоксических реакций, включая головокружение и судорожный синдром, особенно при применении высоких доз  $\beta$ -лактамов у детей раннего возраста. Одним из наиболее частых и клинически значимых осложнений является антибиотик-ассоциированная диарея, возникающая в результате дисбиоза кишечной микрофлоры и, в отдельных случаях, колонизации *Clostridiooides difficile*. Подобное состояние требует коррекции терапии и назначения пробиотиков. Не менее важны аллергические реакции, которые могут проявляться как в виде кожной сыпи и зуда, так и в более тяжёлых формах, включая анафилаксию. Чаще всего аллергизация наблюдается при применении пенициллинов и цефалоспоринов, что диктует необходимость сбора аллергологического анамнеза и проведения кожных проб в сомнительных случаях.

Возрастные особенности также накладывают определённые ограничения на использование антибиотиков. Например, тетрациклины противопоказаны детям до 8 лет из-за риска нарушения минерализации костей и окрашивания зубной эмали, а фторхинолоны — вследствие потенциального повреждения суставного хряща. У новорождённых ограничено применение хлорамфеникола и некоторых аминогликозидов, поскольку они могут приводить к опасным токсическим эффектам. Таким образом, выбор антибактериального препарата должен строго соответствовать возрастным рекомендациям и особенностям метаболизма ребёнка. Рациональное применение антибиотиков базируется на принципах доказательной медицины и включает строгие показания к назначению, оптимальный выбор дозировки и длительности курса, а также индивидуальный подход с учётом возрастных и клинических факторов. Необходимо избегать неоправданного расширения спектра антибактериальной терапии, которое может приводить к усилению побочных эффектов и росту резистентности. Немаловажно информировать родителей о возможных осложнениях и правилах приёма препаратов, что способствует повышению комплémentности и снижению риска ошибок. При лечении инфильтративно-гнойных форм ларингита у детей нередко требуется комплексный подход, включающий сочетание антибактериальных препаратов с другими терапевтическими средствами. Подобные комбинации позволяют воздействовать на различные патогенетические звенья заболевания, что способствует более быстрому купированию симптомов и предотвращению осложнений.

Комбинация антибиотиков с системными глюкокортикоидами оправдана в случаях выраженного отёка гортани, прогрессирующего стеноза и ларингоспазма. Глюкокортикоиды обладают мощным противовоспалительным и противоотёчным действием, что позволяет быстро уменьшить инфильтрацию и улучшить проходимость дыхательных путей. Однако их назначение должно быть строго дозированным и кратковременным, поскольку длительная терапия может привести к иммунодепрессии и вторичным инфекциям [21]. Использование нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) способствует снижению болевого синдрома, нормализации температуры и уменьшению выраженности воспалительной реакции. В сочетании с антибиотиками НПВС обеспечивают более комфортное течение заболевания, однако требуют осторожности при наличии риска гастропатий и нарушений свёртывающей системы крови. Ингаляционная терапия с применением изотонических или слабощёлочных растворов способствует увлажнению слизистой, снижению вязкости секрета и облегчению дыхания. Использование небулайзеров позволяет доставлять лекарственные средства непосредственно в область воспаления, что повышает эффективность лечения. Местные антисептики и противовоспалительные препараты могут дополнительно снижать бактериальную нагрузку, однако их применение должно быть ограниченным, чтобы избежать раздражения тканей и нарушений микробиома [22]. Хирургические методы рассматриваются в тех случаях, когда у ребёнка формируется абсцесс гортани или развивается флегмонозный процесс, не поддающийся медикаментозному лечению. Дренирование абсцесса позволяет удалить гной, уменьшить давление на окружающие ткани и

предотвратить распространение инфекции. Оперативное вмешательство проводится в условиях специализированного стационара и требует последующего антибактериального сопровождения [23].

Возрастающая устойчивость микроорганизмов к антибактериальным препаратам представляет серьёзную проблему в педиатрической оториноларингологии и существенно влияет на эффективность лечения инфильтративно-гнойных форм ларингита.

В последние годы наблюдается рост числа штаммов, устойчивых к  $\beta$ -лактамам, макролидам и некоторым цефалоспоринам. Особую обеспокоенность вызывает распространение метициллин-резистентного *Staphylococcus aureus* (MRSA), а также  $\beta$ -лактамазопродуцирующих *Haemophilus influenzae*. Эти тенденции значительно осложняют выбор эмпирической терапии и требуют постоянного обновления клинических рекомендаций.

Наиболее частыми причинами формирования резистентности являются необоснованное назначение антибиотиков при вирусных инфекциях, неправильный выбор дозы или длительности терапии, а также несоблюдение режима приёма. В условиях педиатрической практики к этим факторам добавляется низкая комплентность и самостоятельное прекращение лечения родителями при первых признаках улучшения состояния ребёнка. Для предотвращения дальнейшего роста резистентности необходимо строго придерживаться принципов рациональной антибиотикотерапии, включающих чёткое определение показаний, использование препаратов с узким спектром при известном возбудителе, корректировку лечения по данным бактериологического исследования и соблюдение оптимальных сроков терапии. Важную роль играет просвещение родителей относительно правил применения антибиотиков и важности завершения полного курса лечения.

**Заключение.** Инфильтративно-гнойные формы ларингита у детей остаются одной из наиболее сложных проблем в педиатрической оториноларингологии, что обусловлено их стремительным прогрессированием, выраженной интоксикацией и высоким риском развития угрожающих жизни осложнений. Анализ современных данных подтверждает, что основу успешного лечения составляет своевременная диагностика, позволяющая в короткие сроки установить характер воспалительного процесса, определить степень стеноза гортани и выявить наличие гнойных осложнений. Комплексное использование клинических, лабораторных и инструментальных методов повышает точность диагностики и способствует назначению адекватной терапии уже на ранних этапах заболевания.

Антибактериальная терапия выполняет ключевую роль в лечении гнойных форм ларингита, поскольку именно бактериальные патогены выступают ведущими этиологическими агентами. Патогенетически обоснованный выбор антибиотика, основанный на спектре активности, способности проникать в ткани гортани и учёте локальных данных по резистентности, позволяет эффективно контролировать инфекционный процесс и предотвращать формирование осложнений. В то же время безопасность применения антибактериальных препаратов в детской практике требует строгого соблюдения возрастных ограничений, мониторинга побочных эффектов и рационального подхода к назначению.

Комбинированные терапевтические стратегии, включающие использование системных глюкокортикоидов, противовоспалительных средств, ингаляционной терапии и, при необходимости, хирургических вмешательств, обеспечивают многокомпонентное влияние на патологический процесс и улучшают клинические исходы. Однако применение таких подходов должно быть индивидуализированным, исходя из тяжести состояния и риска осложнений.

Отдельное внимание заслуживает проблема антибиотикорезистентности, которая приобретает всё более выраженный характер и существенно сужает возможности эффективной антибактериальной терапии. Профилактика резистентности требует соблюдения принципов рационального назначения антибиотиков, повышения информированности медицинских работников и родителей, а также широкого внедрения программ контроля за применением антибактериальных препаратов.

Прозрачность исследования.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Автор несет полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.

Автор не получал гонорар за исследование.

## LIST OF REFERENCES

- [1] Demirkiran BB, Bayar Muluk N, Lang S. Laryngitis. In: Pediatric Airway Diseases. Cham: Springer Nature Switzerland; 2025. p. 705-715.
- [2] Zhu Y, Sun X, Liu G. Characteristics influencing acute laryngitis and laryngeal obstruction in children: A retrospective study. *Medicine*. 2024;103(52):e40885.
- [3] Glavan M, Dreu L, Lanišnik B. Parapharyngeal and Retropharyngeal Abscesses in Children: A Report of Eight Cases. *Children*. 2025;12(4):487.
- [4] Sánchez CIS, Angulo CM. Retropharyngeal abscess: clinical review of twenty-five years. *Acta Otorrinolaringol Engl Ed*. 2021;72(2):71-79.
- [5] Martin-Delgado MC, et al. Invasive group A Streptococcus infection (Streptococcus pyogenes): Current situation in Spain. *Rev Esp Quimioter*. 2024;37(6):454.
- [6] Rohlfing ML, et al. Historical review and modern case of spontaneous laryngeal abscess. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2023;132(8):964-969.
- [7] Kivekäs I, Rautainen M. Epiglottitis, Acute Laryngitis, and Croup. In: Infections of the Ears, Nose, Throat, and Sinuses. 2024. p. 301-309.
- [8] Fu C, et al. Klebsiella pneumoniae in pediatric respiratory infections: a targeted next-generation sequencing study on co-infection patterns, clinical profiles, and outcomes. *J Appl Microbiol*. 2025;136(10):lxaf223.
- [9] Issa R, et al. Acute subglottic laryngitis: etiology, epidemiology, pathogenesis and clinical picture. *Cahiers Magellanes-NS*. 2025:900-908.
- [10] Johnson AF. Proinflammatory Mechanisms of Streptococcal Pyrogenic Exotoxins [dissertation]. Emory University; 2023.
- [11] Suárez-Quintanilla J, Cabrera AF, Sharma S. Anatomy, head and neck: larynx. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2023.
- [12] Rytter MJH, et al. The immune system in children with malnutrition – a systematic review. *PLoS One*. 2014;9(8):e105017.
- [13] Hill DL, et al. Immune system development varies according to age, location, and anemia in African children. *Sci Transl Med*. 2020;12(529):eaaw9522.
- [14] Celiloğlu C, Çelik Ü, Levent F. Immunomodulating Agents for Pediatric Ear, Nose, and Throat Infections. In: Pediatric ENT Infections. Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 1053-1061.
- [15] Kacin AJ, Mallur PS. Laryngitis. In: Encyclopedia of Otolaryngology, Head and Neck Surgery. Cham: Springer Nature Switzerland; 2025. p. 1-6.
- [16] Woliansky J, Paddle P, Phyland D. Laryngotracheal stenosis management: a 16-year experience. *Ear Nose Throat J*. 2021;100(5):360-367.
- [17] Khudoyberdiyev Y, et al. Origin, pathogenesis and modern treatment of laryngitis symptoms, clinical diagnostic methods. *Modern Science and Research*. 2025;4(6):237-241.
- [18] Nayak S, Pai U, Birla A. Role of Faropenem in treatment of pediatric infections: The current state of knowledge. *Cureus*. 2022;14(4).
- [19] Chellappan DK, et al. Exploring the role of antibiotics and steroids in managing respiratory diseases. *J Biochem Mol Toxicol*. 2022;36(10):e23174.
- [20] Mahajan G, et al. Confronting the silent threat: antimicrobial resistance in upper respiratory tract infections. *Authorea Preprints*. 2024.
- [21] McCoul ED, et al. Systemic steroids for otolaryngology-head and neck surgery disorders: an evidence-based primer for clinicians. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023;168(4):643-657.
- [22] Dworkin-Valenti JP, et al. Laryngeal inflammation. *Ann Otol Rhinol*. 2015;2:1058-1066.
- [23] Veiga-Alonso A, et al. Laryngeal abscess: a 34-year review. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2025;77(3):1294-1300.