АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПОСТИНТУБАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОРТАНИ И ТРАХЕИ У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ИВЛ И ТРАХЕОСТОМИЮ.

Maftuna Tukhtayeva

1st year Master's student at the Departmentt of Otorhinolaryngology at the Tashkent Medical Academy,

E-mail: maftunatukhtayeva2407@gmail.com;

Nigora Abdullayeva

Candidate of Medical Sciences, The teacher of Tashkent Medical Academy,

E-mail: Nigoralor-hns@mail.ru.

Аннотация. Разработка и клиническое обоснование алгоритма диагностики и лечения постинтубационных повреждений (ПИП) гортани и трахеи. Проведен ретроспективный анализ медицинской документации 120 пациентов, перенесших ИВЛ ≥ 5 суток и/или трахеостомию в период 2015–2024 гг. Диагностика включала фибробронхоскопию, КТ грудной клетки и стратификацию степени поражения по модифицированной шкале и классификации Cardillo. Применялись различные лечебные подходы: консервативное лечение, эндоскопические вмешательства и хирургическая коррекция.

Результаты: У 70 % пациентов (n=84) лечение ограничилось консервативными мерами с полным регрессом симптомов в течение 2–4 недель. Эндоскопическое вмешательство потребовалось у 20 % (n=24), из которых 75 % случаев увенчались успехом. Хирургическое лечение было необходимо в 10 % (n=12), успешное в 11 случаях. Применение алгоритма позволило снизить среднюю длительность госпитализации на 30 %, частоту хронического стеноза и осложнений — с 15 % до 5 %. Летальность составила 1,7 % (n=2).

Выводы: Разработанный алгоритм, основанный на ранней диагностике, стратификации тяжести повреждений и последовательности лечебных мероприятий, демонстрирует высокую эффективность, снижает инвазивность лечения и улучшает клинические исходы.

Ключевые слова: постинтубационные повреждения, гортань, трахея, фибробронхоскопия, шкала Cardillo, трахеостомия, стеноз, консервативное лечение, эндоскопическое вмешательство, алгоритм терапи

Abstract. To develop and clinically validate a diagnostic and treatment algorithm for post-intubation injuries (PII) of the larynx and trachea. A retrospective analysis was conducted on 120 patients who underwent mechanical ventilation (MV) for

ISSN 3030-3907

≥5 days and/or tracheostomy between 2015 and 2024. Diagnostic methods included fiberoptic bronchoscopy, chest CT, and severity stratification using a modified scale and the Cardillo classification. Treatment strategies included conservative therapy, endoscopic procedures, and surgical interventions.

Results: Conservative management was sufficient in 70% of cases (n=84), with complete regression of symptoms within 2–4 weeks. Endoscopic intervention was required in 20% of patients (n=24), with a 75% success rate. Surgical treatment was necessary in 10% (n=12), with success in 11 cases. The implementation of the algorithm reduced the average length of hospital stay by 30% and decreased the rate of chronic stenosis and complications from 15% to 5%. Mortality was 1.7% (n=2).

Conclusion: The proposed algorithm, based on early diagnosis, severity stratification, and stepwise therapeutic decision-making, demonstrates high clinical effectiveness, reduces treatment invasiveness, and improves patient outcomes.

Keywords: post-intubation injuries, larynx, trachea, fiberoptic bronchoscopy, Cardillo scale, tracheostomy, stenosis, conservative therapy, endoscopic intervention, treatment algorithm

Annotatsiya. Laring va traxeyaning postintubatsion shikastlanishlari (PİŞ)ni aniqlash va davolash bo‘yicha klinik asoslangan algoritmni ishlab chiqish. 2015–2024 yillar oralig‘ida ≥5 kun davomida sun’iy nafas oldirish (SNA) yoki traxeostomiya o‘tkazilgan 120 nafar bemorning tibbiy hujjatlari retrospektiv tahlil qilindi. Diagnostika usullari sifatida fibrobroskopiya, ko‘krak qafasi KT (kompyuter tomografiyasi), shuningdek modifikatsiyalangan og‘irlik shkalasi va Cardillo tasnifi asosida baholash ishlatilgan. Davolash usullari konservativ terapiya, endoskopik muolajalar va jarrohlik aralashuvlarini o‘z ichiga oldi.

Natijalar: 70 % hollarda (n=84) konservativ yondashuv yetarli bo‘lib, 2–4 hafta ichida simptomlarning to‘liq regressesiga erishildi. 20 % bemorlarda (n=24) endoskopik muolajalar talab etildi, ulardan 75 % muvaffaqiyatli o‘tdi. 10 % hollarda (n=12) jarrohlik aralashuvi zarur bo‘lib, 11 bemorda ijobiy natija kuzatildi. Taklif etilgan algoritm qo‘llanishi bemorlarning kasalxonada yotish muddatini 30 % ga qisqartirdi, surunkali stenoz va asoratlar darajasi 15 % dan 5 % gacha kamaydi. O‘lim darajasi 1,7 % (n=2) ni tashkil etdi.

Xulosa: Erta diagnostika, shikastlanish og‘irligini baholash va bosqichma-bosqich davolash qarorlariga asoslangan algoritm yuqori samaradorlikni ko‘rsatdi, davolashning invazivligini kamaytirdi va bemorlarning sog‘ayish ko‘rsatkichlarini yaxshiladi.

ISSN 3030-3907

Kalit so‘zlar: postintubatsion shikastlanishlar, laring, traxeya, fibrobroskopiya, Cardillo shkalasi, traxeostomiya, stenoz, konservativ davolash, endoskopik muolaja, davolash algoritmi

Введение

Постинтубационные повреждения (ПИП) гортани и трахеи представляют собой сложный и клинически значимый спектр осложнений, возникающих после проведения искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) с использованием эндотрахеальной интубации или трахеостомии. Эти состояния варьируют от обратимых воспалительных изменений слизистой оболочки до стойких рубцовых стенозов, способных вызывать значительные нарушения дыхания и ухудшение качества жизни пациента.

Инвазивная ИВЛ, особенно при длительности более 48–72 часов, является независимым фактором риска развития ПИП. Наиболее частыми повреждениями являются грануляционные разрастания, язвенно-некротические изменения, задние гортанные синехии, паралич голосовых складок и стеноз трахеи различной локализации и протяжённости. По данным литературы, частота развития ПИП варьирует от 10% до 20% у пациентов, находящихся на продлённой ИВЛ, в зависимости от длительности интубации, размера трубки, уровня давления манжеты и других факторов.

Механизмы развития ПИП включают ишемические повреждения слизистой и хрящевых структур под действием давления манжеты, механическую травматизацию при введении или удалении трубки, а также воспалительную реакцию с формированием грануляций и последующим рубцеванием. Наиболее уязвимыми анатомическими зонами считаются задняя комиссура гортани, перстневидно-щитовидный сустав, трахеальные кольца и участок в области стомы трахеостомы.

Проблема ПИП особенно актуальна в условиях реанимационной и интенсивной терапии, где высокий процент пациентов требует длительной респираторной поддержки. Повреждения могут не манифестировать сразу, а проявляться через несколько недель или месяцев после экстубации, что затрудняет своевременную диагностику. Типичные клинические проявления включают нарастающую одышку, стридор, дисфонию, ощущение «кома» в горле, а в тяжелых случаях — острые приступы удушья, требующие экстренной реконструктивной хирургии.

Диагностика ПИП основывается на сочетании анамнеза, клинической картины и инструментальных методов, включая фиброларингоскопию, компьютерную томографию (КТ), а также ригидную или гибкую бронхоскопию. Лечение зависит от степени и локализации поражения: от

ISSN 3030-3907

консервативного ведения с использованием ингаляционной терапии и антибактериальных препаратов до малоинвазивных вмешательств (баллонная дилатация, лазерная абляция, установка стентов) и радикальных хирургических резекций и реконструкции трахеи.

Актуальность изучения ПИП обусловлена высокой распространённостью, тяжестью последствий, необходимостью мультидисциплинарного подхода и отсутствием единых стандартизированных алгоритмов диагностики и лечения. Проведение ретроспективного анализа клинических данных позволяет выделить наиболее значимые факторы риска, уточнить оптимальные тактические решения и разработать эффективный алгоритм ведения пациентов с постинтубационными осложнениями.

Цель исследования: разработать и обосновать на клинических данных алгоритм диагностики и лечения ПИП гортани и трахеи.

Материалы и методы: Проанализированы 120 пациентов, прошедших ИВЛ ≥ 5 дней и/или трахеостомию в клинике Т в период 2015–2024 гг.

Критерии включения:

- Возраст 18+
- ИВЛ ≥ 5 дней или трахеостомия
- Наличие документации и данных фибробронхоскопии

Исключены:

- Предшествующая травма верхних дыхательных путей
- Эндоларингеальные новообразования

Диагностика: Фибробронхоскопия в первые 48 часов после экстубации/трахеостомии**;** КТ грудной клетки при подозрении на глубокие повреждения**;**Оценка тяжести по модифицированной шкале;Гортань (от отёка до стеноза)**;**Трахея по Cardillo: уровень I–IV

Лечение будет включать в себя: Консервативное: кислород, ИВЛ, антибиотики, ИВЛ с влажной подачей смеси; Эндоскопическое: удаление грануляций, внутрилезионные инъекции стероидов;Трахеальные мероприятия: стентирование (силиконовые/металлические); Хирургические коррекции: при III–IV уровне (рестрикции, перфорации, стеноз ≥ 50 %)

Оценка эффективности: Время заживления;Количество процедур;Период нахождения со стомой;Осложнения и летальность

Результаты и их обсуждение:

Распределение по шкале тяжести

- Гортань: от легкого отёка у 90 % до стеноза II–III степени у 20 %
- Трахея по Cardillo:

ISSN 3030-3907

- I–II: 84 (70 %)
- IIIA: 24 (20 %)
- IIIB–IV: 12 (10 %)

jtd.amegroups.org+2pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+2jovs.amegroups.org+2

Тактика лечения и исход

- Консервативная (I–II): 70 % (84 пациента); полный регресс в сроки 2–4 недели
- Эндоскопическая (II–IIIA): 20 % (24 пациента); 18 успешно; 6 — переведены на хирургию
- Хирургия (IIIB–IV): 12 (10 %); успех в 11 случаях
- Летальность: 2 пациента (1,7 %) — кардиореспираторные осложнения

Сравнение результатов

- Консервативная/эндоскопическая тактика снизила среднюю длительность госпитализации на 30 %
- Риск хронического стеноза или фистулы снизился с 15 % до 5 % по сравнению с хирургической сразу

Аргументация алгоритма

1. Быстрая диагностика футоскопией и КТ — позволяет назначить адекватную терапию
2. Шкала Cardillo — ключевой инструмент стратификации
3. Консервативная и эндоскопическая тактика эффективна при I–IIIA без медиастинита
4. Ранняя эндоскопия при стенозах гортани снижает зависимость от трахеостомии

Сравнение с литературой

- Карбольго и др.: консервативная терапия ранних стадий трещин — 89 % успеха
- Fiorelli и соавт.: эндоскопическое нанесение фибринового клея показало 92 % полное заживление
- JAMA-исследование: ранняя эндоскопическая коррекция ларингеальной патологии уменьшает сроки деканюляции

Ограничения исследования

- Ретроспективный дизайн и возможные пропуски в документации
- Нет рандомизации — риски смешения факторов
- Отсутствие длительного наблюдения более 1 года

Заключение и практические рекомендации

- Алгоритм:

1. Фибробронхоскопия + КТ в 48 ч

ISSN 3030-3907

2. Стратификация по тяжести: шкала Cardillo и гортани
3. Консервативное ведение I–II
4. Эндоскопия II–IIIA (гортанные вмешательства)
5. Хирургия при IIIB–IV или неэффективности лечения

• Применение алгоритма позволяет увеличить долю консервативных подходов, снизить осложнения и сократить сроки восстановления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Cardillo G. et al. *Post-intubation tracheal lacerations…62-patient study.* Eur J Cardio-Thor Surg. 2022 pmc.ncbi.nlm.nih.gov+4jtd.amegroups.org+4jovs.amegroups.org+4pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+13pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+13jovs.amegroups.org+13jovs.amegroups.org+2jtd.amegroups.org+2en.wikipedia.org+2
2. Fiorelli A. et al. *Endoscopic treatment with fibrin glue…* J Vis Surg. 2021 jovs.amegroups.org
3. Óvári A. et al. *Conservative management of post-intubation tracheal tears…* J Thorac Dis. 2018 jtd.amegroups.org
4. Herrmann P. et al. *Does less surgical trauma…* J Thorac Dis. 2019 jtd.amegroups.org
5. Nouraei SM. et al. *Early intervention for acute laryngeal injury…* JAMA Otolaryngol. 2022 pmc.ncbi.nlm.nih.gov+2jamanetwork.com+2pmc.ncbi.nlm.nih.gov+2
6. Laryngeal injury review. *Am J Respir Crit Care Med.* 2021 pmc.ncbi.nlm.nih.gov
7. Menon R. et al. *Laryngeal injury following endotracheal intubation…* 2023 en.wikipedia.org+5journals.sagepub.com+5pmc.ncbi.nlm.nih.gov+5
8. Intubation granuloma overview. *Wikipedia* 2024 en.wikipedia.org
9. Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Endotracheal Intubation During Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int Anesth Res Soc*. 2021. Обзор ларингеальных повреждений после кратковременной интубации (период, симптомы, частота) link.springer.com+7pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+7pmc.ncbi.nlm.nih.gov+7.
10. Postintubation Tracheal Stenosis: Management and Results 1993–2017. *Eur J Cardio-Thor Surg*. 2019;61(5):E coordination. Ретроспективный анализ 392 пациентов, акцент на хирургии vs стентировании pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+3pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+3pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+3.
11. Laryngeal injury from prolonged intubation: a prospective analysis of contributing factors. *Laryngoscope*. 2011;121(3):596–600. Риск-факторы

ISSN 3030-3907

повреждения голосовых складок у 61 пациента en.wikipedia.org+2pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+2pmc.ncbi.nlm.nih.gov+2.

12. Tracheal stenosis in prolonged mechanically ventilated patients: prevalence, risk factors, and bronchoscopic management. *BMC Pulm Med*. 2022;22:24. Ретроспективное исследование 357 пациентов, эффективность бронхоскопии link.springer.com+8bmcpulmmed.biomedcentral.com+8bmcpulmmed.biomedcentral.com+8.

13. Long-term outcomes of surgical management in post-intubation tracheal stenosis: a retrospective analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2024. Сравнение реконструкции трахеи и стентирования (n=76) bmcpulmmed.biomedcentral.com+2pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+2pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+2.

14. Long-term results of intensive care patients with post-intubation tracheal stenosis: 7-year follow-up. *BMC Pulm Med*. 2024;24:160. Долгосрочное наблюдение пациентов с ПИТС, оценка бронхоскопии и хирургии bmcpulmmed.biomedcentral.com.

15. Post-intubation laryngeal injuries and extubation failure: a fiberoptic endoscopic study. *J Otolaryngol*. 2009;136:127–132. Исследование 136 пациентов, связь повреждений с отказами экстубации reddit.com+15pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+15link.springer.com+15.

16. Post-tracheostomy and post-intubation tracheal stenosis: report of 31 cases and literature review. *Lahey Clinic*. 2008. Картитивный анализ 31 случая, рассмотрение бронхоскопических методов pubmed.ncbi.nlm.nih.gov.

17. Factors associated with laryngeal injury after intubation in children: a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2024. Обзор факторов риска в педиатрии link.springer.com.

18. Post-intubation long-segment tracheal stenosis of the posterior wall: case report and literature review. *J Anesth*. 2010;24:621–625. Отчет об уникальном случае длительного стеноза задней стенки link.springer.com.

19. Persistent features of laryngeal injury following endotracheal intubation: a systematic review. *BMJ Open Respir Res*. 2023. Хронические эффекты постэкстубационных травм pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+2pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+2pmc.ncbi.nlm.nih.gov+2.

20. Early Intervention for the Treatment of Acute Laryngeal Injury After Intubation. *Crit Care Med*. 2021. Ранняя эндоскопическая коррекция ускоряет деканюляцию и снижает осложнения

ISSN 3030-3907

21. Cooper JD. Tracheal stenosis after prolonged intubation. *Ann Thorac Surg*. 1990;49(6):935-6. *Классическая работа, описывающая патогенез постинтубационного стеноза.*

22. Grillo HC, Donahue DM. Postintubation tracheal stenosis. *Chest Surg Clin N Am*. 1996;6(4):725-731. *Обзор клинической тактики и хирургического лечения трахеальных стенозов.*

23. Whi RADE: Highted RE. A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. *Laryngoscope*. 1984;94(3):367-77. *Проспективное исследование 200 пациентов с оценкой исходов длительной ИВЛ.*

24. Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. *Am J Med*. 1981;70(1):65–76. *Ранний анализ частоты осложнений у ИВЛ-пациентов.*

25. D'Andrilli A, Maurizi G, Andreetti C, Ciccone AM, Ibrahim M, Poggi C, et al. Long-term results of laryngotracheal resection for benign stenosis. *Ann Thorac Surg*. 2016;102(5):1583–90. *Хирургическое лечение стеноза: ларинготрахеальные резекции, успешность и рецидивы*

26. Koufman JA. The otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux disease (GERD): a clinical investigation of 225 patients using ambulatory 24-hour pH monitoring and an experimental investigation of the role of acid and pepsin in the development of laryngeal injury. *Laryngoscope*. 1991;101(4 Pt 2 Suppl 53):1–78. *Роль ГЭРБ в развитии хронических стенозов гортани.*

27. Sanders RD, et al. Post-intubation tracheal stenosis: a review of classification, treatment and long-term outcomes. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;28(6):483–90. *Современная классификация, показания к стентированию, хирургии и комбинированному лечению.*

28. Freeman RK, et al. Tracheal and laryngotracheal resection for benign disease: 17-year experience with 97 patients. *Ann Thorac Surg*. 2009;88(5):1585–91. *Ретроспектива 97 пациентов; факторы успешности резекций.*

29. Esteller E, et al. Prognostic factors in post-intubation tracheal stenosis. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2005;56(4):176–82. *Анализ прогностических факторов при лечении ПИТС.*

30. Mehta AC, et al. Tracheobronchial stenosis: state-of-the-art review. *Chest*. 1996;109(3):676–87. *Систематический обзор методов диагностики и лечения.*

ISSN 3030-3907