

## Хірургія

УДК: 616.231-007.271-06-089(048.8)

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ЛІКУВАННЯ  
РУБЦЕВИХ СТЕНОЗІВ ТРАХЕЇ**Бойко В.В.<sup>1,2</sup>, Кріцак В.В.<sup>2,3</sup>, Сочнева А.Л.<sup>3</sup>,  
Ткаченко В.В.<sup>2,3</sup>, Тіщенко О.М.<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Харківський національний медичний університет, Харків, Україна<sup>2</sup>Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМН України,  
Харків, Україна<sup>3</sup>Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

До категорії важкої когорти в хірургії відносять пацієнтів із рубцевими стенозами трахеї. Незважаючи на стрімкий розвиток торакальної хірургії, рівень ускладнень і смертності не знижується, інвалідність зростає. Нами вивчено сучасні літературні джерела на тему сучасних напрямів лікування рубцевих стенозів трахеї та їх ускладнень. Вивчений матеріал узагальнений і представлений у формі огляду літератури в цій статті. Для підвищення якості лікування пацієнтів при рубцевих стенозах трахеї та їх хірургічних ускладненнях важливу роль відіграє об'єктивне формування груп ризику розвитку ускладнень та прогнозування динаміки захворювання. Успішне вирішення проблеми пов'язане здебільшого з високоінформативною діагностикою, достовірним визначенням тяжкості захворювання, а також створенням різноспрямованої класифікації рубцевих стенозів трахеї. За результатами дослідження ми дійшли висновку, що ці питання не можна вважати повністю вирішеними і потребують подальшого вивчення. Усе вищезазначене диктує пошук нових ефективних методів лікування зазначеної патології та свідчить про актуальність теми. Викладена інформація підкреслює необхідність удосконалення хірургічної тактики пацієнтів із рубцевими стенозами трахеї.

**Ключові слова:** рубцеві деформації, постінтубаційний стеноз, трахеостомічні ускладнення, хірургічне втручання.



**Цитуйте українською:** Бойко ВВ, Кріцак ВВ, Сочнева АЛ, Ткаченко ВВ, Тіщенко ОМ. Сучасний погляд на проблему лікування рубцевих стенозів трахеї. Медицина сьогодні і завтра. 2024;93(4):18с. In press.  
<https://doi.org/10.35339/msz.2024.93.4.bks>

**Cite in English:** Boyko VV, Kritsak VV, Sochnieva AL, Tkachenko VV, Tishchenko OM. A modern view of the problem of treatment of cicatricial stenoses of the trachea. Medicine Today and Tomorrow. 2024;93(4):18p. In press.  
<https://doi.org/10.35339/msz.2024.93.4.bks> [in Ukrainian].

CC BY-NC-SA

© Бойко В.В., Кріцак В.В.,  
Сочнева А.Л., Ткаченко В.В.,  
Тіщенко О.М., 2024

© Boyko V.V., Kritsak V.V.,  
Sochnieva A.L., Tkachenko V.V.,  
Tishchenko O.M., 2024

Відповідальний автор: Сочнева А.Л.  
✉ Україна, 61145, м. Харків,  
вул. Сухумська, 24, кв. 45-А.  
E-mail: [sochnevanastya@gmail.com](mailto:sochnevanastya@gmail.com)

Corresponding author: Sochnieva A.L.  
✉ Ukraine, 61145, Kharkiv,  
Sukhumska str., 24, app. 45-A.  
E-mail: [sochnevanastya@gmail.com](mailto:sochnevanastya@gmail.com)

## Вступ

Незважаючи на прогрес хірургічних технологій, кількість пацієнтів із рубцевими стенозами продовжує залишатися високою. Рубцевий стеноз трахеї є одним з найбільш тяжких ускладнень, що виникають внаслідок подовжених оротрахеальних інтубацій, трахеостомій, травм шиї з пошкодженням трахеї [1].

Багато питань патогенезу, діагностики, оперативного лікування та профілактики рубцевого стенозу трахеї значною мірою вивчені. Щорічний приріст пацієнтів із цією патологією становить близько 5 % [2].

Відомо, що до 25–30 % хірургічних втручань на трахеї супроводжуються різними ускладненнями, внаслідок яких 10 % пацієнтів гинуть [3].

Пацієнти, які страждають на рубцеві стенози трахеї, перебувають під наглядом протягом тривалого часу, неодноразово госпіталізуються у лікувальні заклади. Їм виконуються складні реконструктивні операції, які не завжди закінчуються одужанням пацієнта. За даними ряду авторів, до 25 % пацієнтів залишаються інвалідами після перенесених хірургічних втручань внаслідок хондромалаяцій, великих рубців та фіброзу тканини [4; 5].

За даними Міністерства охорони здоров'я України, травм, отруєнь та інших впливів зовнішніх причин щорічно зазнають 93 особи на 1.000 населення, що становить від 7,7 % до 8,1 % у загальній структурі госпітальної захворюваності [6].

Основною причиною рубцевого стенозу трахеї є тривала Штучна Вентиляція Легень (ШВЛ) внаслідок тяжкої по-

еднаної травми, великих оперативних втручань, тяжкої соматичної патології. До 25 % пацієнтів відділення інтенсивної терапії перебувають на ШВЛ понад 1 тиждень. На думку ряду авторів, частота ускладнень тривалої ШВЛ через трахеостомічну або інтубаційну трубку сягає 80 %. З усіх ускладнень частку рубцевого стенозу трахеї доводиться до 25 % випадків. Частка постінтубаційних стенозів трахеї у структурі захворюваності становить від 14 % до 45 %, посттрахеостомічних – від 51 % до 73 % [7; 8].

Травми шиї з ушкодженням трахеї перебувають у 3 місці серед причин виникнення рубцевих стенозів трахеї та складають від 4,8 % до 12 % від кількості захворювань [7]. Ідіопатичний стеноз трахеї зустрічається у [1,0–2,9] % випадків [8].

Серед відомих факторів, що призводять до виникнення рубцевого стенозу трахеї, основним є вплив манжети трубки інтубації на стінку трахеї. Незважаючи на використання у сучасній реанімаційній практиці манжети зниженого тиску, ця проблема залишається актуальною. Головним фактором, що травмує, вважається перевищення тиску у манжеті інтубаційної трубки по відношенню до капілярного тиску слизової трахеї. Також можна виділити ряд факторів, пов'язаних із прямою механічною травмою трахеї, що призводять до формування рубцевого стенозу. До них відносяться пошкодження хрящової тканини при виконанні трахеостомії, травма стінки трахеї вільним кінцем трахеостомічної або інтубаційної трубки [9].

Іншими факторами, що обтяжують ушкодження слизової оболонки трахеї

і призводять до хронізації запалення, є рефлюкс шлункового та дуоденального вмісту з подальшою аспірацією, аутоімунний процес за типом реакції уповільненого типу до колагену хряща [10].

За наявності компресійного синдрому у пацієнтів із вузловим зобом можуть виникнути такі ускладнення лікування, як важка інтубація, обумовлена наявністю важких дихальних шляхів. «Важкі дихальні шляхи» – всі клінічні ситуації, коли внаслідок різних поєднань анатомічних та/або функціональних змін у пацієнтів та/або нераціональних дій фахівця виникають прогнозовані та непрогнозовані труднощі із забезпеченням ефективної вентиляції через лицьову маску, надгортаний повітроводний пристрій, труднощі із інтубацією трахеї, виконанням крикотиреотомії або мають місце різні поєднання зазначених факторів, створюють потенційну чи безпосередню загрозу розвитку критичних порушень газообміну. Для виявлення важких дихальних шляхів у пацієнтів, у тому числі з компресійним синдромом, застосовується шкала El-Ganzourі [11].

**Метою** дослідження було вивчення даних про результати лікування рубцевих стенозів трахеї з метою подальшого покращення його результатів на основі удосконалення діагностики, виявлення факторів прогнозу захворювання та шляхом проведення диференціального аналізу тактики хірургічного лікування із застосуванням малоінвазивних втручань.

#### **Етіологія та патогенез стенозування трахеї. Класифікація стенозів трахеї**

У основі розвитку рубцевого стенозу трахеї лежить патологічний процес, що призводить до заміщення нормальної стінки рубцевої трахеї тканиною, яка звужує просвіт дихального шляху. При цьому часто спостерігається руйнування хрящової трахеї, що призводить до втрати каркасності трахеальної стінки, виникнення трахеомалатії [12].

Пусковим механізмом виникнення рубцевого стенозу є розвиток гнійно-запального процесу, некрозу слизової трахеї результатом у грубий рубець після критичної ішемії трахеальної стінки [13].

Частота виникнення звуження трахеї на тлі тривалої штучної вентиляції легень, за даними ряду авторів, складає від 0,2 % до 25,0 %. Достовірно оцінити частоту виникнення даного ускладнення неможливо у зв'язку з великою варіабельністю термінів його виникнення. Стеноз трахеї часто діагностується лише через кілька місяців після проведення ШВЛ або виконання трахеостомії [14].

У першій половині минулого століття основною причиною виникнення рубцевого стенозу дихальних шляхів були специфічні інфекційні захворювання, такі як дифтерійний круп, туберкульозне ураження, склерома, сифіліс, актиномікоз. У середині ХХ століття основним етіологічним фактором у формуванні рубцевого стенозу стало механічне ушкодження трахеї [15].

З середини 1970 років у зв'язку з розвитком та широким використанням ШВЛ та трахеостомії провідним етіологічним фактором захворювання стає ятрогенне ушкодження трахеї. З метою ШВЛ використовувалися оротрахеальні та трахеостомічні трубки з манжетами, що чинять тиск на трахеальну стінку і призводять до ішемії, некрозу та, зрештою, формуванню рубцевої тканини [16].

У деяких хворих рубцевий стеноз дихального шляху розвивається за відсутності явної причини: у даних випадках його відносять до ідіопатичного. Як правило, патологічний процес у цих пацієнтів локалізується в підскладковому відділі гортані та шийному відділі трахеї [17; 18].

На сьогоднішній день головним етіологічним фактором розвитку рубцевого

стенозу трахеї є механічне пошкодження її стінки внаслідок травми при різних реанімаційних заходах та маніпуляціях. Найчастіше травма трахеї носить ятрогенний характер. Пошкодження трахеї відбувається при проведенні ШВЛ через інтубаційну або трахеостомічну трубку, або в результаті ускладнень трахеостомії та інтубації трахеї [19]. За даними авторів, найбільший відсоток ускладнень (до 18,5 %) спостерігався у хворих, що перенесли циркулярну резекцію з приводу постінтубаційного стенозу трахеї [20; 21].

Це пов'язано з наявністю хронічного запального процесу у трахеобронхіальному дереві, наявністю ділянок трахеомалаяції, порушенням кровопостачання трахеальної стінки після її травми, у тому числі поза зоною рубцевого процесу, важким соматичним статусом пацієнтів після тривалого лікування у відділенні реанімації. При втручаннях з приводу ідіопатичного стенозу відсоток ускладнень суттєво нижчий (6,6 %), незважаючи на те, що при ідіопатичному стенозі виконувались у тому числі і ларинготрахеальні резекції [17; 22].

Всі вищеописані процеси ще більш виражені при посттрахеостомічному стенозі. Наявність у анамнезі трахеостоми є несприятливим фактором та підвищує частоту виникнення післяопераційних ускладнень.

В даний час єдиної класифікації рубцевого стенозу трахеї не існує. Різноманітність класифікацій залежить від спеціалізації автора та методів хірургічного втручання, які він застосовує. Так наприклад, у найбільш ранніх класифікаціях, запропонованих оториноларингологами, основна увага приділяється локалізації рубцевого процесу по відношенню до голосових складок, залучення останніх до рубцевого процесу. Протяжності рубцевих змін не приділялося пильної уваги у зв'язку з малою

поширеністю радикальних резекційних операцій [23].

Низка зарубіжних авторів пропонували класифікації, в основі яких лежала локалізація рубцевого стенозу щодо трахеостоми: звуження трахеї від краніальні трахеостоми, від каудальні трахеостоми, звуження сегмента трахеї у місці виконання трахеостомії [24; 25].

Оториноларингологи запропонували класифікацію, що розділяє стенози за ступенем звуження просвіту дихального шляху: 1 ступінь – до 50 % просвіту трахеї, 2 ступінь – [51–70] % просвіту, 3 ступінь – [71–99] % просвіту, 4 ступінь – атрезія трахеї. Вищеописана класифікація не відбиває локалізацію, протяжність рубцевих змін; наявність трахеостоми, ділянок трахеомалаяції. Тим не менш, дана класифікація найчастіше використовується у зарубіжній практиці [26].

Починаючи з середини 60 років лікування рубцевого стенозу трахеї стало прерогативою торакальних хірургів. У практику увійшло радикальне втручання, що дозволяє досягти задовільного просвіту трахеї за одну операцію – циркулярна резекція трахеї. Відповідно, більша увага стала приділятися протяжності рубцевих змін як головному фактору, що лімітує виконання резекції.

Запропоновано класифікацію, в основі якої лежить поділ стенозів на первинні, зумовлені патологічним процесом у стінці трахеї, та вторинні, викликані компресією трахеї ззовні. Стенози ділилися на протяжні (більше 2 см) та обмежені (до 2 см). Також усі стенози автор класифікував за звуженням просвіту трахеї на три ступеня: I ступінь – звуження на 1/3; II ступінь – від 1/3 до 2/3; III ступінь – більш ніж 2/3 [27].

Ця класифікація надалі була вдосконалена і доповнена. Рубцеві стенози трахеї розділені за: етіологією (постреанімаційний, постінтубаційний, посттрахео-

стомічний, післятравматичний, післяопераційний, ідіопатичний); за локалізацією (підскладковий відділ (з поразкою складок, без ураження складок), шийний відділ трахеї, грудний відділ трахеї, комбіновані поразки); за ступенями звуження (1 ступінь – [0,9–0,7] см, 2 ступінь – [0,7–0,5] см, 3 ступінь – менше 0,5 см); за поширеністю (обмежений (до 2 см), протяжний (понад 2 см)); за анатомічною формою ураження (передньо-бічних стінок, циркулярне звуження, атрезія); за станом стінок трахеї (з трахеомалаяцією, без трахеомалаяції); за наявності трахеостоми (з трахеостомою, без трахеостоми) [1].

В даний час найбільш повними та зручними у практичній діяльності є класифікації рубцевих стенозів трахеї з переходом від абсолютних величин до відносних, так як довжина трахеї, її просвіт індивідуальні у кожного пацієнта та залежать від антропометричних даних, анатомічних та фізіологічних особливостей організму [1; 28].

Стенози поділяються:

1) за етіологією: постінтубаційний, посттрахеостомічний, посттравматичний, ідіопатичний;

2) за локалізацією: гортань (з поразкою підскладкового відділу, голосових складок), шийний відділ трахеї, верхньогрудний, середньогрудний, надбіфуркаційні відділи трахеї, комбіновані поразки;

3) за ступенем звуження: 1 ступінь (просвіт звужений на 1/3 діаметра дихального шляху), 2 ступінь (від 1/3 до 2/3 діаметра), 3 ступінь (понад 2/3 діаметра);

4) за поширеністю: 1 ступінь – менше 15 % усієї довжини трахеї у конкретного пацієнта; 2 ступінь – від 15 % до 30 %; 3 ступінь – від 30 % до 60 %; 4 ступінь – понад 60 %;

5) за анатомічною формою ураження: передньобокової стінки, циркулярне звуження, атрезія;

6) за станом стінок трахеї: з трахеомалаяцією, без трахеомалаяції;

7) за наявності трахеостоми: з трахеостомою, без трахеостоми [29].

Відсутність єдиної загальноприйнятої класифікації рубцевого стенозу трахеї не дозволяє достовірно оцінити частоту ускладнень та летальність після оперативних втручань з приводу рубцевого стенозу трахеї у залежності від етіології, локалізації, протяжності процесу, наявності у хворого трахеостоми та ділянок трахеомалаяції.

### Діагностика стенотичних уражень трахеї

Стеноз трахеї діагностують на підставі анамнезу, скарг пацієнта, характерної клінічної картини, даних променевих та ендоскопічних методів обстеження. Патогномонічним симптомом, що дозволяє судити про звуження дихальних шляхів, є шумне, утруднене дихання. Однак, стридор при рубцевому стенозі трахеї необхідно диференціювати з нападом бронхіальної астми, інспіраторним стридором при паралітичному та рубцевопаралітичному стенозі гортані. Виразність клінічної картини залежить від ступеня звуження трахеї. Так, за I–II ступеня звуження утруднення дихання може виникати тільки при фізичному навантаженні, а при III–IV пацієнти частіше мають стридорозне дихання навіть у спокої [30].

Хворі пред'являють скарги на появу задишки різного ступеня виразності, захриплість, мокротиння, що важко евакуюється. Стридор при рубцевому стенозі трахеї, як правило, є змішаним. У разі локалізації патологічного процесу у шийному відділі трахеї переважає інспіраторний компонент, тоді як при стенозі грудного відділу трахеї або за наявності трахеомалаяції – експіраторний [1]. Окрім того, пацієнти можуть скаржитися на відчуття стиснення в грудях, біль при ковтанні та періодичні напади кашлю, особливо вночі.

При об'єктивному огляді стан хворого навіть за компенсації стенозу трахеї нестабільний, так як асфіксія може наступити при обтурації збереженого просвіту бронхіальним секретом. Дихання здійснюється за участю допоміжних м'язів, положення хворого вимушене. Зазначається втягування піддатливих м'язів шиї та грудної клітки. Привертає увагу кашель з металевим відтінком та утруднення відкашлювання мокротиння. Може спостерігатися інспіраторна задишка, стридорозне поверхнєве дихання, ціаноз та порушення серцевої діяльності [31].

Найчастішим симптомом трахеомалії є експіраторний стридор, який супроводжується респіраторними нападами та ціанозом, що посилюються при навантаженнях. Дані симптоми частіше виникають протягом 1–6 тижнів після екстубації, оскільки за цей час відбувається формування рубцевої тканини у стінці трахеї з подальшим звуженням просвіту трахеї [32].

Найбільш інформативними методами інструментальної діагностики на сьогоднішній день є променеві, ендоскопічні методи дослідження та дослідження функції зовнішнього дихання [33].

Для оцінки стану функції зовнішнього дихання використовуються стандартні методи дослідження: спірографія, пневмотахометрія, а також бодіплетизмографія. Зменшення Життєвої Ємності Легень (ЖЄЛ) та швидкісних показників форсованого дихання дозволяють діагностувати звуження трахеї I ступеня, а також орієнтовно визначити рівень стенозу трахеї. Однак, через суттєву зміну бронхіального опору достовірного зв'язку між цими показниками та ступенем звуження трахеї виявити неможливо [34]. Вкрай незручним є дослідження ЖЄЛ у пацієнтів із функціонуючої трахеостомою [4]. Тому показники функції зовнішнього дихання краще досліджувати у хворих, які

перебувають на реабілітації після відновлення просвіту трахеї [35].

Враховуючи все вищевикладене, ці методи можуть розглядатися лише як допоміжні у діагностиці стенозування трахеї. В алгоритмі обстеження хворих на рубцевий стеноз трахеї важливе місце посідає променева діагностика. В даний час провідне значення серед променевих методів діагностики належить МультиСпіральній Комп'ютерній Томографії (МСКТ) із тривимірною реконструкцією зображення. Перевагою комп'ютерної томографії є те, що вона дає інформацію не тільки про ступінь та протяжність звуження просвіту дихального шляху, але і про стан стінки трахеї та перитрахеального простору [36].

Комп'ютерна обробка результатів зображення за допомогою спеціальних програм дозволяє отримати наочну тривимірну реконструкцію зображення трахеї та наявних у ній патологічних змін [37].

Кількість виявлених стенозів при МСКТ відповідає даним ендоскопічного дослідження. За даними авторів, аксіальні та корональні зображення, отримані при МСКТ, мають тенденцію до переоцінки ступеня стенозу, а віртуальна бронхоскопія та сагітальні зображення – до недооцінки [38].

Безперечною перевагою МСКТ є безпека дослідження, у зв'язку з чим МСКТ є методом вибору у хворих з субкомпенсованим диханням при критичному звуженні трахеї [39].

У даний час при обстеженні пацієнтів із стенозами трахеї активно використовують Магнітно-Резонансну Томографію (МРТ). Методика дозволяє проводити дослідження пацієнтам з субкомпенсованим диханням. Проте, на відміну від рентгенологічних методів дослідження, при МРТ пацієнт не отримує променеве навантаження. З фізичними принципами виконання дослід-

ження пов'язані його відносні недоліки: виконання МРТ абсолютно протипоказано за наявності у пацієнтів імплантованих електрокардіостимуляторів та інших сторонніх тіл в організмі, які складаються з магнітних матеріалів. Крім того, можливості цифрової обробки отриманого зображення не дозволяють будувати тривимірні реконструкції. Крім того, виконання МРТ – досить тривала процедура, можлива лише у пацієнтів із компенсованим та субкомпенсованим стенозом [40].

Золотим стандартом діагностики стенотичних уражень дихальних шляхів у даний час є ларинготрахеоскопія. Огляд слизової трахеї та гортані через ендоскоп дає можливість не тільки виявити патологію, визначити її ступінь звуження та протяжності, локалізацію, але й дозволяє оцінити виразність трахеобронхіту, виконати санацію трахеобронхіального дерева, отримати матеріал для бактеріологічного дослідження. Результати посівів бронхіального секрету та визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів дозволяють досягти високої ефективності проведеної антибактеріальної терапії та знизити ризик інфекційних ускладнень [17].

За наявності критичного звуження трахеї діагностична процедура може бути трансформована у лікувальну маніпуляцію – ендоскопічне розширення просвіту дихального шляху [41].

Рубцевий стеноз трахеї - небезпечно для життя захворювання, що характеризується заміщенням нормальних структур трахеальної стінки грубою рубцевою тканиною, що звужує просвіт дихальних шляхів [42].

Для повного позбавлення від цього патологічного стану необхідні складні, травматичні хірургічні втручання. Багато хворих змушені довгий час залишатися інвалідами, жити з трахеосто-

мою, періодично звертатися до спеціалізованих лікувальних закладів [43].

В даний час, завдяки досягненням сучасної медицини, анестезіології та можливості проведення тривалої реанімації, вдається рятувати життя багатьох найважчих хворих із утрудненим самостійним диханням, а також пацієнтів, які перебувають у стані асфіксії. Для досягнення цієї мети широко використовуються різні методи ШВЛ із застосуванням інтубаційних та трахеостомічних трубок [44].

Трахеостомія сприймається як метод вибору при тривалій ШВЛ у край тяжких хворих. Проте за порушення правил медичного догляду за хворими під час підключення до ШВЛ дефекти трахеостомії надалі можуть викликати не менш небезпечні для життя стани. Одним із таких тяжких ускладнень є рубцевий стеноз трахеї [45]. У зв'язку з широким впровадженням у клінічну практику штучної вентиляції легень та зростання загального травматизму, кількість пацієнтів з даною патологією неухильно зростає [43].

Лікування рубцевих стенозів трахеї на сьогоднішній день залишається однією з найскладніших і до кінця не вирішених проблем у хірургії. Частота розвитку рубцевих стенозів трахеї після тривалої ШВЛ, за даними різних авторів, становить від 0,1 % до 25,0 %, у середньому дорівнює [2–3] % [46].

ШВЛ, що проводиться через назо- або оротрахеальну трубку більше 3 діб, з більшою часткою ймовірності призводить до стійких рубцевих стенозів та деформацій просвіту трахеї та гортані [35].

Як було зазначено раніше, основою патогенезу постінтубаційних і посттрахеостомічних стенозів є травма манжеткою, що роздувається, або кінцем трубки стінок трахеї з наступним приєднанням інфекції. Пусковим механізмом за-

хворювання є пошкодження стінки трахеї та розвиток у ній гнійно-некротичного процесу [44].

Терміни між екстубацією та виникненням симптомів рубцевого стенозу варіюють від декількох годин до декількох місяців, але зазвичай не перевищують 6 тижнів. Можливий і пізніший прояв симптомів стенозу. У клінічній практиці задишку та кашель нерідко пов'язують тільки із захворюваннями легень і не роблять спеціальних методів дослідження трахеї. Тому стенози часто діагностуються пізно [47].

Той факт, що перше ендоскопічне втручання, що виконується у спеціалізованих установах, у багатьох (більше 40 %) хворих здійснюється в екстреному порядку, нерідко в перші години госпіталізації, підтверджує важливість своєчасної діагностики захворювання на догоспітальному етапі [47].

З інструментальних методів діагностики виділяють рентгенологічні, ендоскопічні, а також дослідження функції зовнішнього дихання. Основними завданнями цих методів є визначення локалізації стенозу, його протяжності, стану гортані та трахеї вище та нижче стенозу, загального стану пацієнта [37].

Роль та місце кожної методики визначаються індивідуально, залежно від тяжкості стану пацієнта, рівня оснащення лікувального закладу та підготовки медичного персоналу.

В екстрених ситуаціях за наявності у пацієнта стридору у спокої або при незначному фізичному навантаженні методом вибору є діагностична ларинготрахеоскопія. При необхідності діагностичне дослідження може бути переведено у ендоскопічну операцію. У найкоротші терміни та з мінімальною травмою за допомогою спеціальних методик можна відновити просвіт дихальних шляхів у переважної більшості хворих. Така тактика дозволяє відмовлятися від екстрених хірургічних операцій,

що супроводжуються високою летальністю, або невиправданими трахеостоміями, які надалі ускладнюють лікування та погіршують прогноз. Вирішальним методом діагностики рубцевих стенозів трахеї нині є ендоскопічний [48; 49].

Ларинготрахеоскопія дозволяє не тільки виявити стеноз, а й оцінити слизову оболонку гортані та трахеобронхіального дерева, ступінь виразності її запальних змін, за допомогою ендоскопічної лінійки виміряти у міліметрах діаметр звуженої ділянки та встановити ступінь стенозу, визначити з точністю до 1 см його протяжність, відстань до основних анатомічних орієнтирів (біфуркація трахеї, голосові складки, трахеостома) [22].

Крім того, у післяопераційному періоді за допомогою трахеобронхоскопа можна оцінити процес загоєння трахеального анастомозу та визначити ефективність оперативного лікування [50].

#### **Хірургічне лікування рубцевих стенозів трахеї із застосуванням мініінвазійних втручань**

Основний метод лікування рубцевих стенозів трахеї – хірургічний. Єдиною радикальною операцією, що дозволяє відновити прохідність дихальних шляхів та видалити рубцеву тканину, є циркулярна резекція трахеї з накладенням міжтрахеального анастомозу. Інші операції, в тому числі ендоскопічні, розглядаються як паліативні. Показання до них мають бути обґрунтованими та обмеженими [51]. Однак резекція трахеї – втручання досить складне і травматичне, тому потребує від хірурга величезного досвіду. Число можливих ускладнень, за даними літератури, може досягати 15 %, а післяопераційна летальність варіювати в межах від 1,5 % до 12,4 % [48].

У частини хворих такі операції не здійсненні або не показані через поширеність рубцевих змін, тяжкість стану,



високий ступень операційного ризику або анатомічних особливостей. Однією з умов для її виконання є відсутність на момент операції трахеостоми [52].

Широке застосування ендоскопічного методу лікування в останні роки дає можливість відмовлятися від екстрених операцій, а це, у свою чергу, зменшує частоту післяопераційних ускладнень та загальну летальність. Метод забезпечує швидке та адекватне відновлення прохідності дихальних шляхів та дозволяє ліквідувати хронічну гіпоксію, що створює сприятливі умови для планового обстеження та вибору оптимальної тактики лікування. Одним з перших втручань, що виконуються хворим з декомпенсованим рубцевим стенозом трахеї, є екстрене відновлення прохідності дихальних шляхів. Для здійснення цієї задачі можуть бути використані різні ендоскопічні методи. Їх можна розділити на дві великі групи:

- методики, спрямовані на видалення частини рубцевої тканини із просвіту трахеї (механічні, фізичні);

- методики, які мають на меті розширення звуженої ділянки трахеї.

Фізичні методи впливу засновані на використанні властивості різних видів випромінювання або струмів високої частоти руйнувати біологічні тканини. Ці методики можуть застосовуватися у двох модифікаціях: для руйнування рубцево-грануляційних тканин по колу або розсічення їх вздовж [53].

Основна перевага електрохірургічного методу полягає в тому, що термічні ураження тканин мінімальні, а загальнодоступність та низька вартість обладнання роблять його найпривабливішим. До серйозних недоліків відносять наявність контакту електрода з тканинами, внаслідок чого відбувається утворення нагару та приварювання електрода, що може призвести до кровотечі [54].

При використанні всіх фізичних методів руйнування рубцевої та грануляційної тканини існує висока ймовірність пошкодження прилеглих незмінених ділянок трахеї. Надалі це неминуче призведе до розвитку запального процесу, що у свою чергу може призвести до залучення до рубцевого процесу все більшого обсягу тканин та негативним чином позначитися на результатах лікування [55].

Найбільш безпечними способами щодо цього є методики, спрямовані на розширення стенозу – бужування та балонна дилатація. Ці втручання у хворих із критичним стенозом трахеї виконуються зазвичай в першу чергу. Найбільш доступним методом одномоментного розширення просвіту у хворих з рубцевим стенозом є бужування тубусами ригідного бронхоскопа. У результаті такого впливу відбувається локальний надрив рубцевих тканин. Послідовно використовуючи тубуси зростаючого діаметра. Таким способом можна найбільш швидко (протягом 0,5–1,0 хвилини) та досить ефективно відновити просвіт дихального шляху з евакуацією секрету, що накопичився у субстенотичному відділі. Цю операцію можна виконати і пластмасовими бужами, а також набором інтубаційних трубок, що одягаються на фіброскоп. За наявності трахеостоми бужі або трубки іноді проводять через трахеостомічний отвір в умовах місцевої анестезії [56].

У даний час з успіхом застосовують розширення звуженої ділянки перед введенням ендопротезів [57].

На думку деяких авторів, балонна дилатація дозволяє відновити просвіт трахеї з мінімальною травмою для слизової оболонки. Крім тимчасового розширення звуженої ділянки трахеї, дана методика може бути застосована і як самостійний метод лікування рубцевих стенозів після трансплантації легені,

циркулярної резекції трахеї, променевої терапії [17].

Важливою перевагою операцій одномоментного ендоскопічного розширення рубцевих стенозів трахеї є те, що вони дозволяють швидко та ефективно розширити просвіт, усунути вентиляційні порушення та стабілізувати стан пацієнта, при цьому травма інтактних відділів трахеї мінімальна [57].

Істотним недоліком методу є нестійкий ефект від лікування з розвитком рестенозу у значної частини хворих. Тому як самостійний метод лікування його застосовують лише у обмеженого числа пацієнтів за суворими показаннями. «Світлий» період триває від кількох годин до кількох місяців, найчастіше 7–14 днів. Потім, незалежно від методу ендоскопічного впливу на рубцеві тканини, у значної кількості пацієнтів просвіт трахеї звужується знову. Найкращі результати отримані лише під час проведення повторних розширень мембраноподібних стенозів [37].

В даний час відсутній універсальний спосіб відновлення прохідності дихальних шляхів, це змушує фахівців вдаватися до комбінованих методів. Наприклад, до фотодеструкції, електрокоагуляції або механічного видалення тканин, доповненого бужуванням або балонною дилатацією [58].

Думки фахівців щодо переваг застосування в екстрених ситуаціях вищезгаданих ендоскопічних методик розходяться. Так, одні автори вважають, що за декомпенсованих стенозів у тяжких хворих єдиним способом допомогти є екстрена трахеоскопія з реканалізацією трахеї за допомогою лазера. Автори підкреслюють, що ендоскопічні лазерні втручання є простим, ефективним і безпечним способом відновлення прохідності трахеї [22].

Інші дослідники вказують, що в екстрених ситуаціях за відсутності у пацієнта трахеостоми, коли після введення

в наркоз наростає гіпоксемія, тільки бужування тубусом ригідного бронхоскопа дозволяє швидко розширити просвіт та відновити адекватне дихання [59; 60].

Таким чином, різними авторами використовуються різні методики ендотрахеального впливу на рубцеву тканину. Кожен з них вибирає один або кілька найбільш зручних для нього способів відновлення прохідності дихальних шляхів. На вибір методики впливає особистий досвід лікаря, а також технічні можливості клініки щодо конкретної клінічної ситуації.

Найважливішою і до кінця не вирішеною проблемою на сьогоднішній день у хірургії рубцевих стенозів трахеї є утримання просвіту дихальних шляхів на достатньому для адекватного дихання рівні. Для забезпечення цього завдання у просвіт трахеї на тривалий термін встановлюють циліндричні конструкції (стенти), що перешкоджають її звуженню [48].

Вибір методики та способу встановлення залежать від локалізації стенозу, наявності або відсутності трахеостоми, загального стану хворого, а також особистого досвіду лікаря [51].

Якщо ситуація щодо тяжкості стану пацієнта дозволяє визначитись з подальшою тактикою протягом доби, то з метою забезпечення надійної прохідності дихальних шляхів використовують оротрахеальну інтубаційну трубку [56].

За наявності трахеостоми та низькому розташуванні стенозу застосовують розщеплений відрізок термопластичної інтубаційної трубки, подовжені трахеостомічні канюлі або Т-подібні трубки. При «незрілих» рубцевих стенозах деякі автори залишають трубку у трахеї на 3–4 місяці, протягом яких відбувається дозрівання рубцевої тканини у вигляді рубцевого ущільнення самих стінок трахеї, що підтримує її просвіт від спадання [24].

За відсутності трахеостоми доцільно використовувати ендопротез. В екстремній ситуації при локалізації стенозу в шийному та верхньогрудному відділах трахеї раніше найдоступнішим методом вважалося накладання трахеостоми нижче звуження та введення трахеостомічної трубки. Якщо звуження розташовувалося у середній або нижній третині грудного відділу трахеї, коли довжина звичайних трахеостомічних трубок недостатня, застосовували подовжені трахеостомічні трубки. За відсутності трахеостомічної трубки потрібної довжини іноді використовували індивідуально підігнаний розщеплений відрізок термопластичної трубки. Перевага таких конструкцій полягала в тому, що, індивідуально підігнані, вони, як правило, не травмували стінки трахеї, їх було легко витягувати і знову вводити. Проте, незважаючи на явні переваги, всі ці методи мали суттєвий недолік – необхідність накладення та тривалої підтримки трахеостоми, що значно погіршує якість життя пацієнта та умови для виконання у подальшому хірургічної операції [50].

Впровадження у клінічну практику протезів, що повністю знаходяться у трахеї, а також розробка та вдосконалення способів їх встановлення за допомогою ендоскопічної техніки дозволили у багатьох випадках повністю відмовитися від екстремних відкритих операцій. В даний час більшість дослідників вважають, що за відсутності трахеостоми доцільніше використовувати ендопротез [26].

Протезування трахеї як органу розробляється вже протягом багатьох років у всьому світі. Ті матеріали, що застосовувалися на перших етапах з метою заміщення хрящового каркаса трансплантати, а також монолітні, дрібнопористі, сітчасті і комбіновані алопротези викликали грануляційний і рубцевий стеноз. Всі ці протези встанов-

лювали у трахею під час відкритої хірургічної операції [35].

Вимоги, які висувають до всіх ендопротезів, наступні: відсутність токсичності, біологічна інертність, стійкість у тканинах організму, достатня ригідність, міцність, еластичність і гнучкість, достатня дренажна функція, що дозволяє виводити слиз із дихальних шляхів, непроникність для рідини, повітря та бактерій, легка доступність та можливість стерилізації [52].

Після встановлення протезу у всіх пацієнтів спочатку (від кількох днів до тижнів) можуть виникати проблеми, пов'язані з присутністю стороннього тіла у просвіті трахеї – рефлекторний кашель та збільшення трахеобронхіальної секреції. Внутрішня поверхня протезу сприяє осадженню мокротиння, у зв'язку з цим може статися obturacja його просвіту. Цьому процесу можна запобігти при застосуванні аерозолів з регулярним механічним видаленням накладень під час трахеоскопії. Трахеоскопії з санацією повинні проводитися регулярно, а на першому році лікування один раз на квартал. Внаслідок контакту стороннього тіла зі стінкою трахеї можуть утворюватися гранульоми. У разі виявлення, гранульоми повинні видалятися механічно або за допомогою лазера та електрокоагуляції. При рецидивуючих грануляціях можливе використання брахітерапії [20].

Відомо, що дилатація рубцевого стенозу трахеї за допомогою стентів дозволяє не тільки на деякий час відновити адекватну прохідність дихальних шляхів та підготувати пацієнта до планової операції, а й сприяє формуванню навколо протектора надійного фіброзного каркасу [31].

Нині у літературі немає єдиної думки про те, як довго потрібно утримувати стент в області стенозу, щоб встиг сформуватися просвіт. Деякі автори вважають за доцільне перебування ендопро-

тезу у трахеї протягом близько 4 місяців [10].

Є повідомлення, що тривалість знаходження ендопротезу у просвіті трахеї може варіювала від 5 до 24 місяців. Віддалені результати відстеженні протягом від 1 до 5 років. Після видалення стенту стійкі позитивні (хороші та задовільні) результати отримані у 13 пацієнтів, незадовільні – у 9. У всіх хворих з локалізацією стенозу у шийному відділі внаслідок лікування сформувався достатній для дихання просвіт. При локалізації стенозу у грудному відділі такий результат було отримано тільки у 1 пацієнта з 10. З цього автор робить висновки, що тимчасове введення стента різної конструкції при рубцевому стенозі у шийному відділі трахеї дозволяє досягти стійкого ефекту у всіх оперованих хворих, але при стенозах із локалізацією у грудному відділі цей варіант лікування малоефективний. Таким чином, результати тривалої дилатації рубцевого стенозу на стентах суперечливі. Діапазон позитивних результатів дуже широкий і включає від 20,0 % до 94,6 % [41].

Ця обставина, мабуть, пов'язана з відсутністю єдиних критеріїв у відборі хворих та недостатньо великим числом

хворих, у яких застосовувалась методика лікування шляхом дилатації на ендопротезі. Крім того, заслуговує на увагу той факт, що у дослідники розрізняють результати лікування на трубчастих конструкціях, що повністю вводяться в просвіт трахеї, та на лікувальних трахеостомічних трубках, що вимагають функціонуючої трахеостоми, що є принциповим.

### Висновки

Підсумовуючи інформацію, отриману за даними огляду літератури, можна констатувати відсутність загальноприйнятої концепції використання міні інвазивних утручань при хірургічних захворюваннях шиї та середостіння. У доступній літературі відсутні чітко сформульовані показання та протипоказання для їх застосування.

У публікаціях за даним напрямком немає досліджень, присвячених порівняльному аналізу відеоторакоскопичних, ендоскопічних та традиційних хірургічних втручань при новоутвореннях шиї та середостіння. Все це диктує необхідність проведення подальших досліджень у цьому важливому розділі клінічної хірургії.

**Конфлікт інтересів відсутній.**

### Література

1. Ezemba N, Echieh CP, Chime EN, Okorie CO, Okonna FG, Idoko FL, Arua OA. Postintubation tracheal stenosis: Surgical management. *Niger J Clin Pract.* 2019;22:134-7. DOI: 10.4103/njcp.njcp\_288\_18. PMID: 3066603.
2. Lale Az, Oz B, Akcan AC, Sozuer EM, Arıkan TB, Gok M. Determination of risk factors causing hypocalcaemia after thyroid surgery. *Asian J Surg.* 2019;42(9):883-9. DOI: 10.1016/j.asjsur.2018.12.009. PMID: 30685145.
3. Du C, Ma L, Chai N, Gao Y, Niu X, Zhai Y, et al. Factors affecting the effectiveness and safety of submucosal tunneling endoscopic resection for esophageal submucosal tumors originating from the muscularis propria layer. *Surg Endosc.* 2018;32(3):1255-64. DOI: 10.1007/s00464-017-5800-x. PMID: 28842802.
4. Al-Hilli Z, Strajina V, McKenzie TJ, Thompson GB, Farley DR, Regina Castro M, et al. Thyroglobulin Measurement in Fine-Needle Aspiration Improves the Diagnosis of Cervical Lymph Node Metastases in Papillary Thyroid Carcinoma. *Ann Surg Oncol.* 2017;24(3):739-44. DOI: 10.1245/s10434-016-5625-1. PMID: 27738849.

5. Ali SZ, Cibas ES. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology: Definitions, Criteria, and Explanatory Notes. 2nd ed. New York: Springer; 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-60570-8.
6. Aresta G, Jacobs C, Araujo T, Cunha A, Ramos I, Ginneken B, Campilho A. iW-Net: an automatic and minimalistic interactive lung nodule segmentation deep network. Pre-print 2018. DOI: 10.48550/arXiv.1811.12789.
7. Alexander EK, Pearce EN, Brent GA, Brown RS, Chen H, Dosiou C, et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease During Pregnancy and the Postpartum. *Thyroid*. 2017;27(3):315-89. DOI: 10.1089/thy.2016.0457. Erratum in: *Thyroid*. 2017;27(9):1212. DOI: 10.1089/thy.2016.0457.correx. PMID: 28056690.
8. Kann BH, Thompson R, Thomas CR Jr, Dicker A, Aneja S. Artificial Intelligence in Oncology: Current Applications and Future Directions. *Oncology (Williston Park)*. 2019;33(2):46-53. PMID: 30784028.
9. Palaniappan S, Shanmughavelu L, Prasad HK, Subramaniam S, Krishnamoorthy N, Lakappa L. Improving iodine nutritional status and increasing prevalence of autoimmune thyroiditis in children. *Indian J Endocrinol Metab*. 2017;21(1):85-9. DOI: 10.4103/2230-8210.195996. PMID: 28217504.
10. Liua X, Houb F, Qinc H, Hao A. Multi-view Multi-scale CNNs for Lung Nodule Type Classification from CT Images. *Pattern Recognition* 2018;77:262-75. DOI: 10.1016/j.patcog.2017.12.022.
11. Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF, Durante C, Ngu R, Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *Eur Thyroid J*. 2017;6(5):225-37. DOI: 10.1159/000478927. PMID: 29167761.
12. Sleptsov I, Chernikov R, Pushkaruk A, Sablin I, Tilloev T, Timofeeva N, Knyazeva P. Tension-free thyroidectomy (TFT): initial report. *Updates Surg*. 2022;74(6):1953-60. DOI: 10.1007/s13304-022-01338-x. PMID: 35913529.
13. Steward DL, Carty SE, Sippel RS, Yang SP, Sosa JA, Sipos JA, et al. Performance of a multigene genomic classifier in thyroid nodules with indeterminate cytology: A Prospective Blinded Multicenter Study *JAMA Oncol*. 2019;5(2):204-12. DOI: 10.1001/jamaoncol.2018.4616. PMID: 30419129.
14. Boutzios G, Tsourouflis G, Garoufalia Z, Alexandraki K, Kouraklis G. Long-term sequelae of the less than total thyroidectomy procedures for benign thyroid nodular disease. *Endocrine*. 2019;63(2):247-51. DOI: 10.1007/s12020-018-1778-y. PMID: 30302663.
15. Xiong XF, Xu L, Fan LL, Cheng DY, Zheng BX. Long-term follow-up of self-expandable metallic stents in benign tracheobronchial stenosis: a retrospective study. *BMC Pulm Med*. 2019;19(1):33. DOI: 10.1186/s12890-019-0793-y. PMID: 30736856.
16. Villarroya-Marquina I, Lorente-Poch L, Sancho J, Sitges-Serra A. Influence of gender and women's age on the prevalence of parathyroid failure after total thyroidectomy for multinodular goiter. *Gland Surg*. 2020;9(2):245-51. DOI: 10.21037/gs.2020.02.01. PMID: 32420248.
17. Li Y, Jin C, Li J, Tong M, Wang M, Huang J, et al. Prevalence of Thyroid Nodules in China: A Health Examination Cohort-Based Study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:676144. DOI: 10.3389/fendo.2021.676144. PMID: 34122350.
18. Zuo T, Gao Z, Chen Z, Wen B, Chen B, Zhang Z. Surgical Management of 48 Patients with Retrosternal Goiter and Tracheal Stenosis: A Retrospective Clinical Study from a Single Surgical Center. *Med Sci Monit*. 2022;28:e936637. DOI: 10.12659/MSM.936637. PMID: 35949114.

19. Hakiri S, Fukui T, Mori S, Kawaguchi K, Nakamura S, Ozeki N, et al. Clinicopathologic Features of Thymoma With the Expression of Programmed Death Ligand 1. *Ann Thorac Surg.* 2019;107(2):418-24. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2018.08.037. PMID: 30312607.
20. Dobnig H, Amrein K. Value of monopolar and bipolar radiofrequency ablation for the treatment of benign thyroid nodules. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2019;33(4):101283. DOI: 10.1016/j.beem.2019.05.007. PMID: 31278063.
21. Titov S, Demenkov PS, Lukyanov SA, Sergiyko SV, Katanyan GA, Veryaskina YA, Ivanov MK. Preoperative detection of malignancy in fine-needle aspiration cytology (FNAC) smears with indeterminate cytology (Bethesda III, IV) by a combined molecular classifier. *J Clin Pathol.* 2020;73(11):722-7. DOI: 10.1136/jclinpath-2020-206445. PMID: 32213552.
22. Honglei G, Shahbaz M, Farhaj Z, Ijaz M, Kai SY, Davrieux CF, Cheng SZ. Ultrasound guided microwave ablation of thyroid nodular goiter and cystadenoma: A single center, large cohort study. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(34):e26943. PMID: 34449459. DOI: 10.1097/MD.00000000000026943.
23. Badrinarayanan V, Kendall A, Cipolla R. SegNet: A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Image Segmentation. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell.* 2017;39(12):2481-95. DOI: 10.1109/TPAMI.2016.2644615. PMID: 28060704.
24. Hegedüs L, Frasoldati A, Negro R, Papini E. European Thyroid Association Survey on Use of Minimally Invasive Techniques for Thyroid Nodules. *Eur Thyroid J.* 2020;9(4):194-204. DOI: 10.1159/000506513. PMID: 32903971.
25. Teti C, Panciroli M, Nazzari E, Pesce G, Mariotti S, Olivieri A, Bagnasco M. Iodoprophylaxis and thyroid autoimmunity: an update. *Immunol Res.* 2021;69(2):129-38. DOI: 10.1007/s12026-021-09192-6. PMID: 33914231.
26. Yazıcıoğlu MO, Yılmaz A, Kocaoz S, Özçaglayan R, Parlak O. Risks and prediction of postoperative hypoparathyroidism due to thyroid surgery. *Sci Rep.* 2021;11(1):11876. DOI: 10.1038/s41598-021-91277-1. PMID: 34088943.
27. D'Andrilli A, Venuta F, Rendina EA. Subglottic tracheal stenosis. *J Thorac Dis.* 2016;8(Suppl\_2):S140-7. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2016.02.03. PMID: 26981264.
28. Brinch FA, Dossing H, Nguyen N, Bonnema SJ, Hegedus L, Godballe C, Sorensen JR. The Impact of Esophageal Compression on Goiter Symptoms before and after Thyroid Surgery. *Eur Thyroid J.* 2019;8(1):16-23. DOI: 10.1159/000493542. PMID: 30800637.
29. Czarnywojtek A, Zgorzalewicz-Stachowiak M, Czarnocka B, Sawicka-Gutaj N, Gut P, Krela-Kazmierczak I, Ruchala M. Effect of lithium carbonate on the function of the thyroid gland: mechanism of action and clinical implications. *J Physiol Pharmacol.* 2020;71(2). DOI: 10.26402/jpp.2020.2.03. PMID: 32633237.
30. Murgu SD, Egressy K, Laxmanan B, Doblare G, Ortiz-Comino R, Hogarth DK. Central Airway Obstruction: Benign Strictures, Tracheobronchomalacia, and Malignancy-related Obstruction. *Chest.* 2016;150(2):426-41. DOI: 10.1016/j.chest.2016.02.001. PMID: 26874192.
31. Ozgul MA, Gul S, Cetinkaya E, Turan D, Kırkıl G, Ugur Chousein EG, et al. Our eight years experience in postintubation/posttracheostomy tracheal stenosis. *Tuberk Toraks.* 2019;67(1):55-62. DOI: 10.5578/tt.68188. PMID: 31130136.
32. Wright CD. Nonoperative Endoscopic Management of Benign Tracheobronchial Disorders. *Thorac Surg Clin.* 2018;28(2):243-7. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2018.01.009. PMID: 29627058.
33. Marcus A, Narula N, Kamel MK, Koizumi J, Port JL, Stiles B, et al. Sensitivity and specificity of fine needle aspiration for the diagnosis of mediastinal lesions. *Ann Diagn Pathol.* 2019;39:69-73. DOI: 10.1016/j.anndiagpath.2019.02.011. PMID: 30797131.

34. Cho W, Sim JS, Jung SL. Ultrasound-guided ethanol ablation for cystic thyroid nodules: effectiveness of small amounts of ethanol in a single session. *Ultrasonography*. 2021;40(3):417-27. DOI: 10.14366/usg.20170. PMID: 33721967.
35. Barczynski M, Stopa-Barczynska M. Hemithyroidectomy for benign euthyroid asymmetric nodular goitre. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2019;33(4):101288. DOI: 10.1016/j.beem.2019.06.004. PMID: 31281088.
36. Iriarte MB, Morales EI, Velasquez M, Zuniga V, Sua LF, Fernandez-Trujillo L. Giant Intrathoracic Goiter of Atypical Presentation: A Case Report. *Clin Pathol*. 2020;13:2632010X20916741. DOI: 10.1177/2632010X20916741. PMID: 32363342.
37. Freitas C, Martins N, Novais-Bastos H, Morais A, Fernandes G, Magalhaes A. The role of interventional bronchoscopy in the management of post-intubation tracheal stenosis: A 20-year experience. *Pulmonology*. 2021;27(4):296-304. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2019.12.004. PMID: 31901372.
38. Dellatore P, Bhagat V, Kahaleh M. Endoscopic full thickness resection versus submucosal tunneling endoscopic resection for removal of submucosal tumors: a review article. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2019;4:45. DOI: 10.21037/tgh.2019.05.03. PMID: 31304422.
39. Osho A, Sachdeva U, Wright C, Muniappan A. Surgical management of tracheoesophageal fistula. *Ann Cardiothorac Surg*. 2018;7(2):314-6. DOI: 10.21037/acs.2018.03.06. PMID: 29707512.
40. Kobaly K, Kim CS, Mandel SJ. Contemporary Management of Thyroid Nodules. *Annu Rev Med*. 2022;73:517-28. DOI: 10.1146/annurev-med-042220-015032. PMID: 34416120.
41. Alexander LF, Patel NJ, Caserta MP, Robbin ML. Thyroid Ultrasound: Diffuse and Nodular Disease. *Radiol Clin North Am*. 2020;58(6):1041-57. DOI: 10.1016/j.rcl.2020.07.003. PMID: 33040847.
42. Cataneo AJM, Felisberto G Jr, Cataneo DC. Thymectomy in nonthymomatous myasthenia gravis – systematic review and meta-analysis. *Orphanet J Rare Dis*. 2018;13(1):99. DOI: 10.1186/s13023-018-0837-z. PMID: 29940999.
43. Holzer K, Bartsch DK. Struma nodosa [Nodular goiter]. *Chirurg*. 2020;91(9):712-9. DOI: 10.1007/s00104-020-01218-3. PMID: 32548696. [In German].
44. Yan L, Li X, Xiao J, Li Y, Zhu Y, He H, Luo Y. Contrast-enhanced ultrasound is a reliable and reproducible assessment of necrotic ablated volume after radiofrequency ablation for benign thyroid nodules: a retrospective study. *Int J Hyperthermia*. 2022;39(1):40-7. DOI: 10.1080/02656736.2021.1991009. PMID: 34936850.
45. Mallick S, Jain S, Ramteke P. Pediatric mediastinal lymphoma. *Mediastinum*. 2020;4:22. DOI: 10.21037/med-20-37. PMID: 35118290.
46. Myasthenic crisis demanding mechanical ventilation: A multicenter analysis of 250 cases. *Neurology*. 2020;94(16):724. DOI: 10.1212/WNL.0000000000009262. Erratum for: *Neurology*. 2020;94(3):e299-313. DOI: 10.1212/WNL.0000000000008688. PMID: 32269110.
47. Hadedeya D, Kay J, Attia A, Omar M, Shalaby M, Youssef MR, et al. Effect of postsurgical chronic hypoparathyroidism on morbidity and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Gland Surg*. 2021;10(10):3007-19. DOI: 10.21037/gs-21-181. PMID: 34804887.
48. Livhits MJ, Zhu CY, Kuo EJ, Nguyen DT, Kim J, Tseng CH, et al. Effectiveness of Molecular Testing Techniques for Diagnosis of Indeterminate Thyroid Nodules: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Oncol*. 2021;7(1):70-7. DOI: 10.1001/jamaoncol.2020.5935. PMID: 33300952.
49. Bibas BJ, Cardoso PFG, Minamoto H, Pego-Fernandes PM. Surgery for intrathoracic tracheoesophageal and bronchoesophageal fistula. *Ann Transl Med*. 2018;6(11):210. DOI: 10.21037/atm.2018.05.25. PMID: 30023373.

50. Moffatt DC, Tucker J, Goldenberg D. Management of compression symptoms of thyroid goiters: Hemithyroidectomy is equally as successful as total thyroidectomy. *Am J Otolaryngol.* 2023;44(1):103676. DOI: 10.1016/j.amjoto.2022.103676. PMID: 36279829.
51. Nakamura T, Fujikawa R, Otsuki Y, Funai K. Prone position surgery for a subcarinal bronchogenic cyst. *Surg Case Rep.* 2018;4(1):151. DOI: 10.1186/s40792-018-0557-6. PMID: 30594978.
52. Barbosa TLM, Junior COM, Graf H, Cavalvanti T, Trippia MA, da Silveira Ugino RT, et al. ACR TI-RADS and ATA US scores are helpful for the management of thyroid nodules with indeterminate cytology. *BMC Endocr Disord.* 2019;19(1):112. DOI: 10.1186/s12902-019-0429-5. PMID: 31664992.
53. Dalar L, Karasulu L, Abul Y, Ozdemir C, Sokucu SN, Tarhan M, Altin S. Bronchoscopic Treatment in the Management of Benign Tracheal Stenosis: Choices for Simple and Complex Tracheal Stenosis. *Ann Thorac Surg.* 2016;101(4):1310-7. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2015.10.005. PMID: 26704411.
54. Jonklaas J, Bianco AC, Cappola AR, Celi FS, Fliers E, Heuer H, et al. Evidence-Based Use of Levothyroxine/Liothyronine Combinations in Treating Hypothyroidism: A Consensus Document. *Thyroid.* 2021;31(2):156-82. DOI: 10.1089/thy.2020.0720. PMID: 33276704.
55. Derwahl KM. Medikamentöse Therapie des Schilddrüsenknotens [Medical Treatment of Thyroid Nodule]. *Laryngorhinootologie.* 2018;97(2):89-91. DOI: 10.1055/s-0043-124607. PMID: 29401546. [In German].
56. Aydogmus U, Kis A, Ugurlu E, Ozturk G. Superior Strategy in Benign Tracheal Stenosis Treatment: Surgery or Endoscopy? *Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;69(8):756-63. DOI: 10.1055/s-0040-1715435. PMID: 32886930.
57. Astl J, Plzak J, Lastuvka P, Betka J. Morbidity and mortality associated with thyroid surgery – retrospective analysis 19912010. *Rozhl Chir.* 2021;100(3):118-25. DOI: 10.33699/PIS.2021.100.3.118-125. PMID: 33910357.
58. Jung W, Kang CH, Kim YT, Park IK. Primary Intrapulmonary Thymoma Presenting as a Solitary Pulmonary Nodule. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;50(1):54-8. DOI: 10.5090/kjtc.2017.50.1.54. PMID: 28180106.
59. Horwich P, Chang BA, Asarkar AA, Randolph GW, Nathan CO. What Is the Role of Radiofrequency Ablation for Benign Thyroid Nodules? *Laryngoscope.* 2022;132(1):1-2. DOI: 10.1002/lary.29498. PMID: 33656181.
60. Baloch Z, LiVolsi VA. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytology (TBSRTC): From look-backs to look-ahead. *Diagn Cytopathol.* 2020;48(10):862-6. DOI: 10.1002/dc.24385. PMID: 31999070.

*Boyko V.V., Kritsak V.V., Sochnieva A.L., Tkachenko V.V., Tishchenko O.M.*

#### **A MODERN VIEW OF THE PROBLEM OF TREATMENT OF CICATRICAL STENOSES OF THE TRACHEA**

An important cohort in surgery includes patients with cicatricial tracheal stenosis. Regardless of the rapid development of thoracic surgery, the rate of morbidity and mortality does not decrease, while disability increases. We have studied current literature on the topic of current direct treatment of cicatricial stenosis of the trachea and their deterioration. A review of the literature in this article has been completed. To improve the bone healing of patients with cicatricial tracheal stenoses and their surgical complications, an important role is played by the objective formation of groups, the development of complications and the prediction of the dynamics of illness. The increasing severity of the problem is associated largely with highly



informative diagnostics, reliable severity of illness, as well as various direct classifications of cicatricial stenosis trachea. Based on the results of the study, it was concluded that this nutrition cannot be taken into account entirely and will require further treatment. All of the above dictates the search for new effective methods of treatment of the identified pathology and the relevance of those. The information provided highlights the need to improve surgical tactics for patients with cicatricial tracheal stenosis. Identifying individuals at heightened risk for complications is not only crucial for tailoring personalized treatment plans but also for optimizing overall outcomes. A central theme woven throughout this review is the paramount importance of accurate risk stratification and prognostication in patients grappling with cicatricial tracheal stenosis. Furthermore, a reliable and comprehensive classification system for cicatricial tracheal stenosis, which takes into account a multitude of factors such as etiology, location, extent, and severity of the stenosis, is indispensable for guiding clinical decision-making and fostering seamless communication among healthcare professionals.

**Keywords:** *scar deformities, post-intubation stenosis, tracheostomy deformation, surgical delivery.*

*Надійшла до редакції 10.11.2024*

### **Відомості про авторів**

*Бойко Валерій Володимирович* – доктор медичних наук, Академік НАМН України, професор, завідувач кафедри хірургії № 1 Харківського національного медичного університету, Директор ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМН України», м. Харків, Україна.

Поштова адреса: Україна, 61174, м. Харків, пр. Перемоги, 72А, кв. 8.

E-mail: [igusurg@ukr.net](mailto:igusurg@ukr.net)

ORCID: 0000-0002-9274-2153.

*Крицак Василь Васильович* – кандидат медичних наук, в.о. завідувача кафедри загальної хірургії та топографічної анатомії Навчально-наукового медичного інституту Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна.

Поштова адреса: Україна, 61070, м. Харків, вул. Дача 55, б. 21, кв. 104.

E-mail: [kritsakvv@gmail.com](mailto:kritsakvv@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-3712-6235.

*Сочнева Анастасія Львівна* – кандидат медичних наук, доцент кафедри загальної хірургії та топографічної анатомії Навчально-наукового медичного інституту Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна.

Поштова адреса: Україна, 61145, м. Харків, вул. Сухумська, 24, кв. 45-А.

E-mail: [sochnevanastya@gmail.com](mailto:sochnevanastya@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-0106-5247.

*Ткаченко Володимир Володимирович* – кандидат медичних наук, медичний директор Університетської клініки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна.

Поштова адреса: Україна, 61174, м. Харків, пр. Перемоги, 65, кв. 30.

E-mail: [volodya55@yahoo.com](mailto:volodya55@yahoo.com)

ORCID: 0009-0004-5194-4340.

*Тіщенко Олександра Миколаївна* – кандидат медичних наук, доцент кафедри акушерства і гінекології № 2 Харківського національного медичного університету.

Поштова адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, ХНМУ.

E-mail: [om.tishchenko@knmu.edu.ua](mailto:om.tishchenko@knmu.edu.ua)