

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA TRAQUEOBRONCOMALACIA

SESIÓN INTERHOSPITALARIA NEUMOSUR

PONENTE: Dra. Ana María Gómez Gago. FEA del Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. **Granada.**

MODERADOR: Dr. Florencio Quero Valenzuela. Jefe de Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. **Granada.**

TRAQUEOMALACIA VS COLAPSO DINÁMICO EXCESIVO

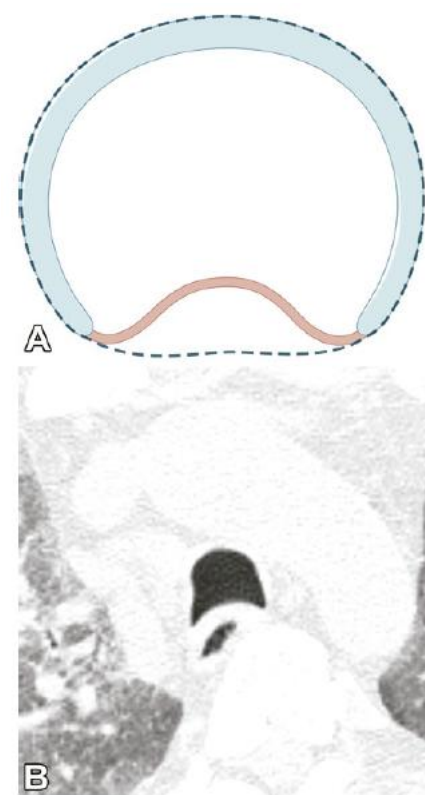
TRAQUEOBRONCOMALACIA

DEFINICIONES

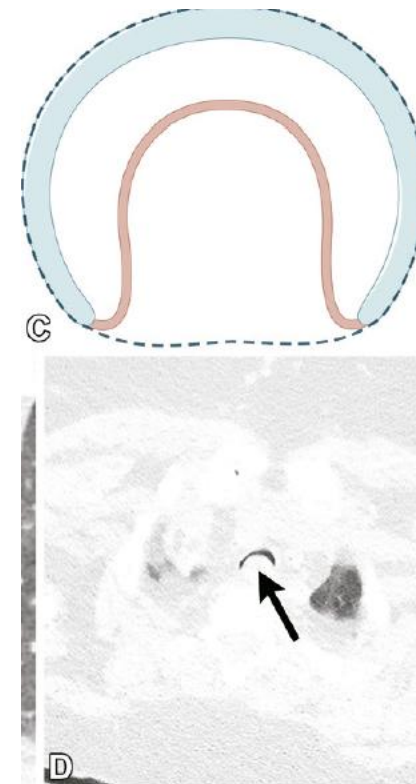
- La **Traqueobroncomalacia (TBM)** es una afección caracterizada por el colapso anómalo de la tráquea y/o bronquios principales durante la respiración. Afecta a las **porciones cartilaginosas** de al vía aérea, provocando un aplanamiento generalmente sagital.

VS

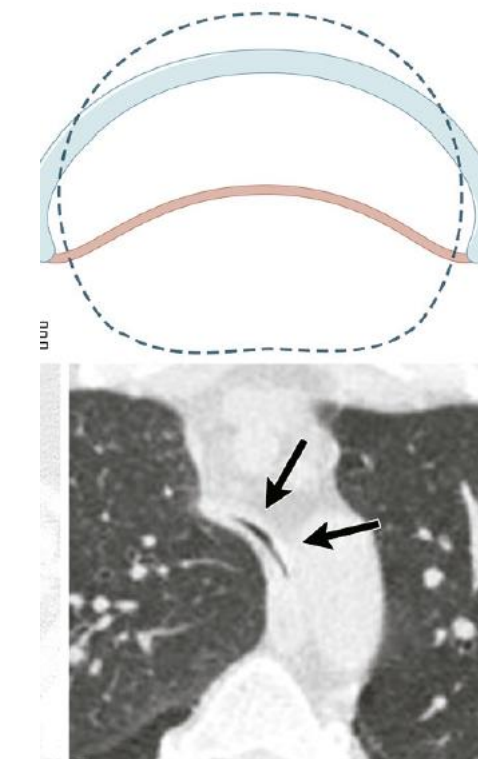
- Colapso Dinámico Excesivo o Malacia Membranosa (EDAC)** es el colapso excesivo dinámico de la **porción membranosa**.



NORMAL



COLAPSO DINÁMICO EXCESIVO



TRAQUEOBRONCOMALACIA

TRAQUEOBRONCOMALACIA

DEFINICIONES

- La traqueobroncomalacia puede presentarse como una **debilidad difusa o segmentaria** de la pared traqueal, lo que resulta en un estrechamiento anormal de la vía aérea.
- Puede subclasificarse como **cartilaginosa** (limitada a la pared anterior **O** lateral) o **circunferencial** (afecta ambas zonas, paredes anterior, lateral y pars membranosa).
- La **broncomalacia** se asocia cuando la debilidad del cartílago afecta a uno o ambos bronquios principales



TRAQUEOBRONCOMALACIA

DEFINICIONES

- La definición predominante de la TBM como una reducción del 50% en el área transversal es inespecífica, con una alta proporción de pacientes asintomáticos que cumple este umbral.
- En la actualidad se define como un colapso superior al 70% del área transversal y una sintomatología compatible.

Leve: 50-70 % de colapso

Moderado: 70-90% de colapso

Severo: Más del 90% de colapso

TRAQUEOBRONCOMALACIA

CAUSAS

INFANTIL



Congénita

Se detecta durante la infancia y está habitualmente vinculada a malformaciones vasculares o del desarrollo embrionario del cartílago traqueal.

 Suele madurar y mejorar espontáneamente con el crecimiento.

ADULTO

Adquirida (Secundaria)

Secundaria a otras patologías



Trauma e Iatrogenia

- Postintubación
- Postraqueostomía
- Postraumática
- Trasplante pulmonar



Inflamatorio / Crónico

- Policondritis recidivante
- Enfisema / Bronquitis
- Bronquiectasias / FQ
- Infección / Aspiración
- Enf. intersticial / Gas mostaza
- Reflujo gastroesofágico
- Traqueobroncomegalia



Compresión Externa

- Aneurisma aórtico
- Malignidad / Tumores
- Quistes / Abscesos

TRAQUEOBRONCOMALACIA

INFRADIAGNÓSTICO

AUSENCIA DE LA IDENTIFICACIÓN OPORTUNA DE UNA ENFERMEDAD O CONDICIÓN MÉDICA

- **Incidencia elevada.** El 12,7% de pacientes que se someten a una broncoscopia por problemas respiratorios presenta un colapso mayor al 70%. Este porcentaje aumenta en los casos de diagnóstico de EPOC.
- Obstrucción superior al 90% ; Incidencia del 3,1%
- Aumento con la edad. 2,2% a los 50 años y 6,2 % a los 80 años

TRAQUEOBRONCOMALACIA

CLINICA

- **Tos crónica**
- **Disnea**
- **Infecciones respiratorias recurrentes**
- **Obstrucción de la vía aérea**

Tabla 1
Causas de tos crónica y síntomas de alarma

Causas de tos crónica	• Infecciones agudas traqueobronquiales incluyendo tos ferina • Infecciones crónicas: bronquiectasias, tuberculosis, fibrosis quística • Afecciones de vía aérea: bronquitis crónica, traqueopatía osteocondroplásica, asma, goteo posnasal • Enfermedades del parénquima pulmonar: fibrosis intersticial difusa, enfisema, sarcoidosis • Tumores: carcinoma broncogénico, carcinoma bronquioloalveolar, tumores de la vía aérea benignos, tumores mediastínicos • Cuerpos extraños en la vía aérea • Irritación del meato auditivo externo • Enfermedades cardiovasculares: fallo ventricular izquierdo, infarto pulmonar, aneurisma aórtico • Otras enfermedades: reflujo gastroesofágico o reflujo esofágico-bronquial, divertículo de Zenker, acalasia, aspiración recurrente, suturas endobronquiales • Fármacos: inhibidores de la enzima angiotensina, coartina
Síntomas de alarma	Hemoptisis, ronquera, producción importante de esputo, síntomas sistémicos, enfermedad por reflujo gastroesofágico complicada con: pérdida de peso, anemia, hematemesis, disfagia o nula respuesta al tratamiento específico, atragantamiento o vómitos, neumonías recurrentes o radiografía de tórax anómala

NORMATIVA SEPAR

Tos crónica

A. De Diego Damiá, V. Plaza Moral, V. Garrigues Gil, J.L. Izquierdo Alonso, A. López Viña, J. Mullol Miret y A. Pereira Vega.



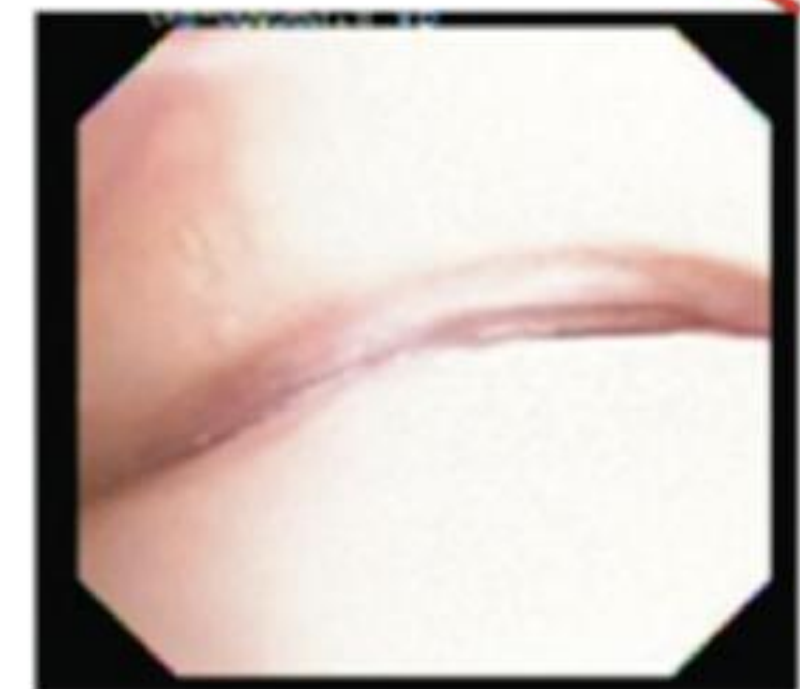
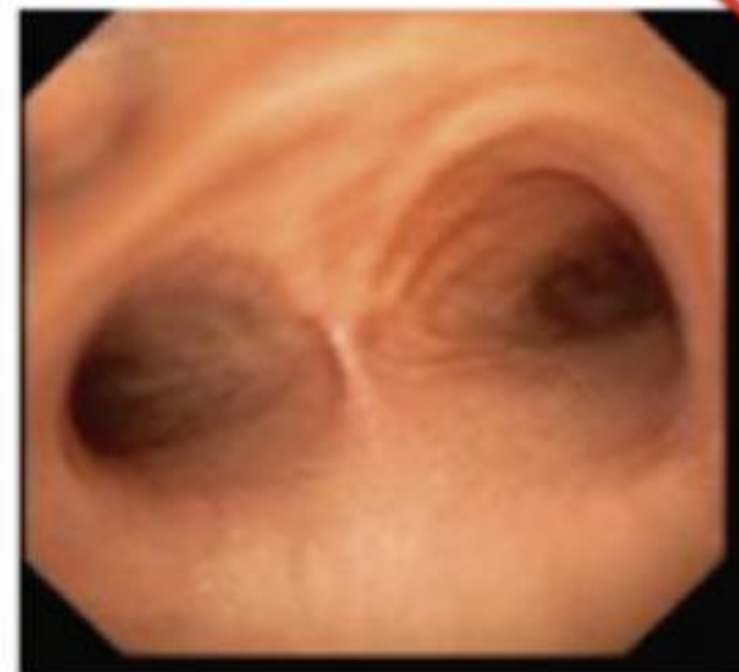
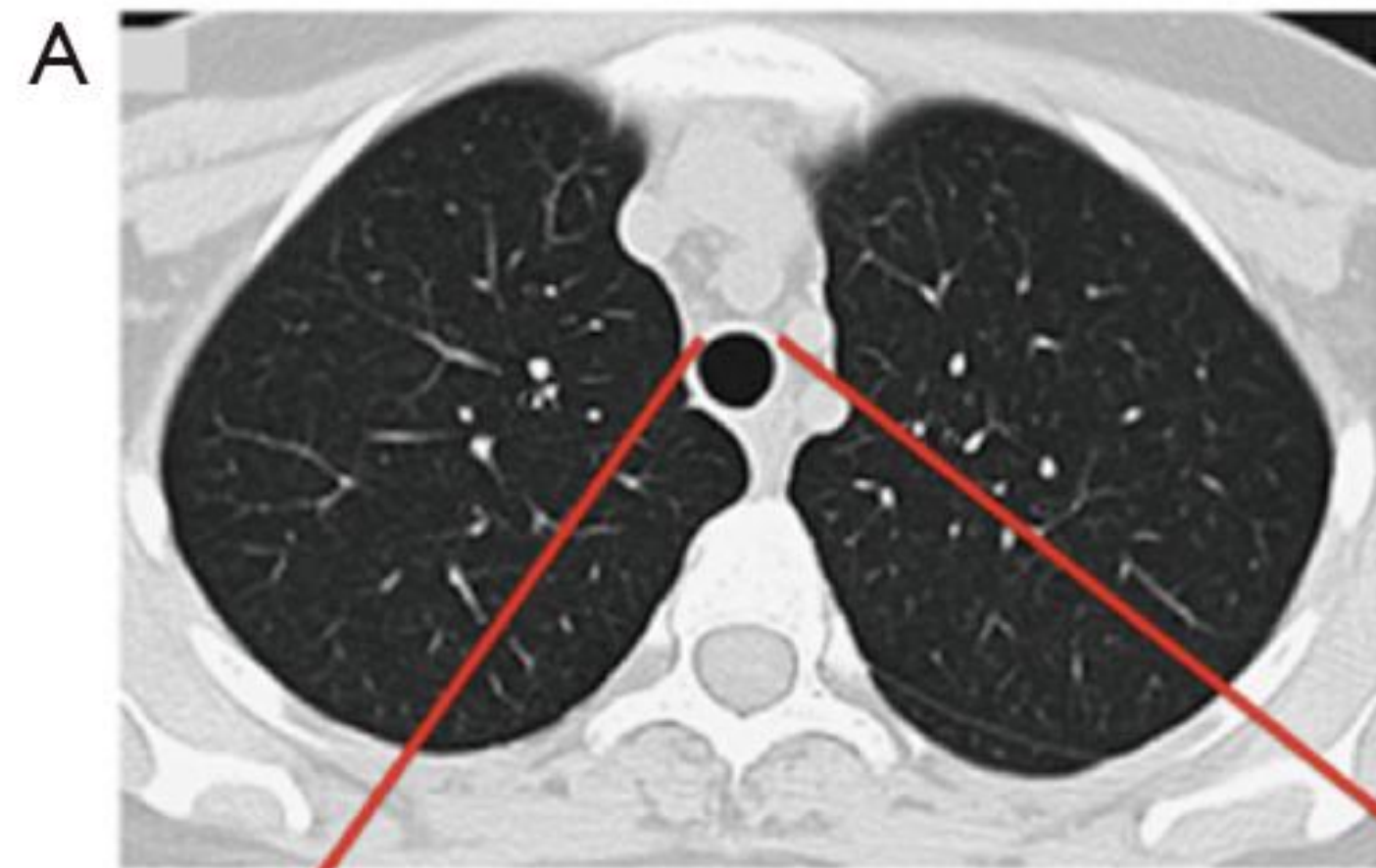
TRAQUEOBRONCOMALACIA

DIAGNÓSTICO **FIBROBRONCOSCOPÍA**



TRAQUEOBRONCOMALACIA

DIAGNÓSTICO **TAC DINÁMICO**



TRATAMIENTO

TRAQUEOBRONCOMALACIA

MEDIDAS GENERALES



Fisioterapia Respiratoria

Mejora la eliminación de secreciones y previene infecciones pulmonares recurrentes.



Tratamiento Médico

Broncodilatación para síntomas obstructivos e hiperreactividad bronquial asociada.



Presión Positiva

CPAP o BiPAP para mantener la vía aérea abierta en casos moderados y mejorar oxigenación.



Ajuste Nutricional

Modificación de la alimentación para evitar aspiraciones en disfagia o reflujo pediátrico.



Enfermedades Subyacentes

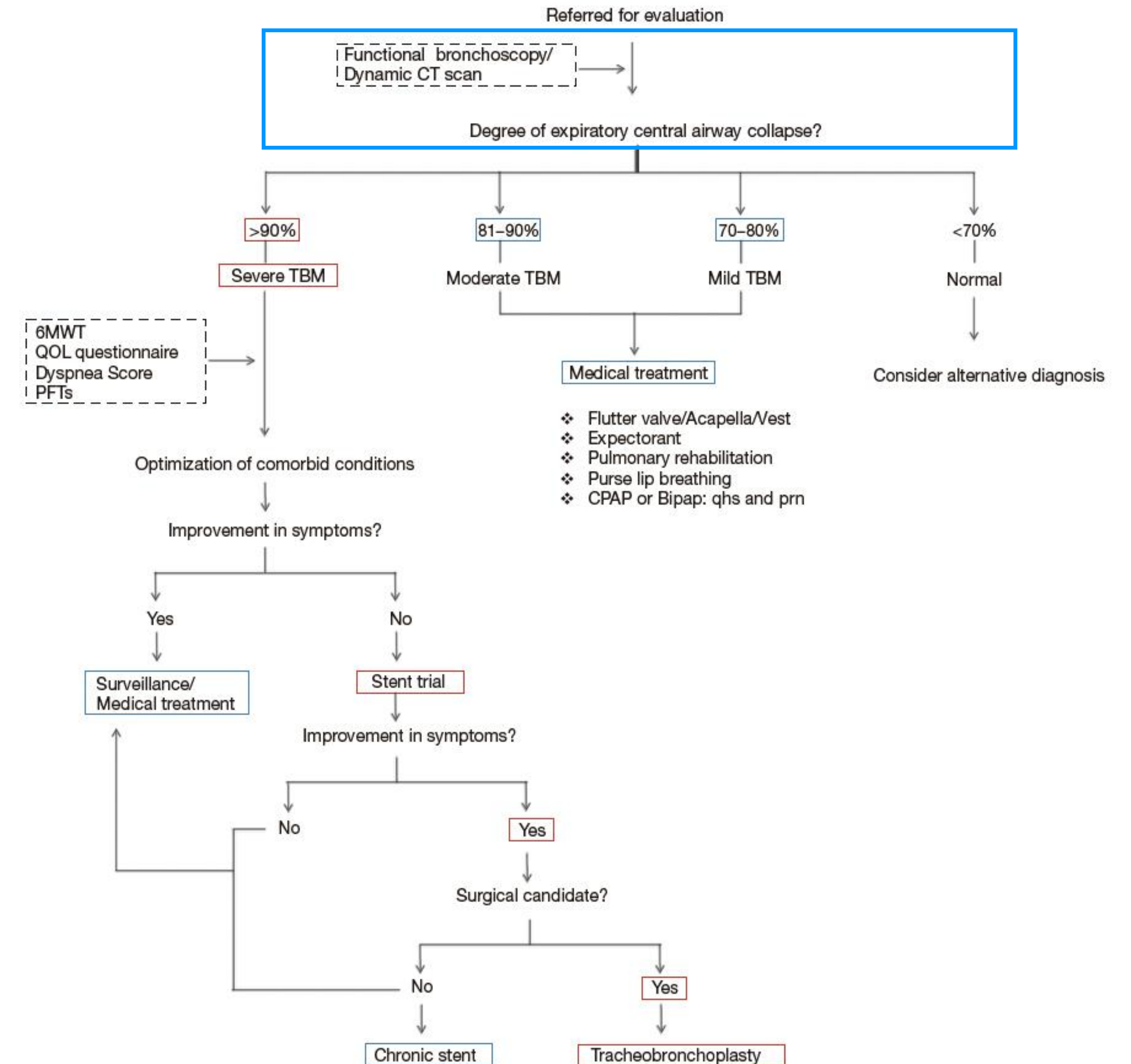
Tratamiento optimizado de patologías como el reflujo gastroesofágico (ERGE) que exacerban la TBM.

ALGORITMO DIAGNÓSTICO Y TERAPÉUTICO

TRAQUEOBRONCOMALACIA

DIAGNÓSTICO

1. Grado de colapso espiratorio

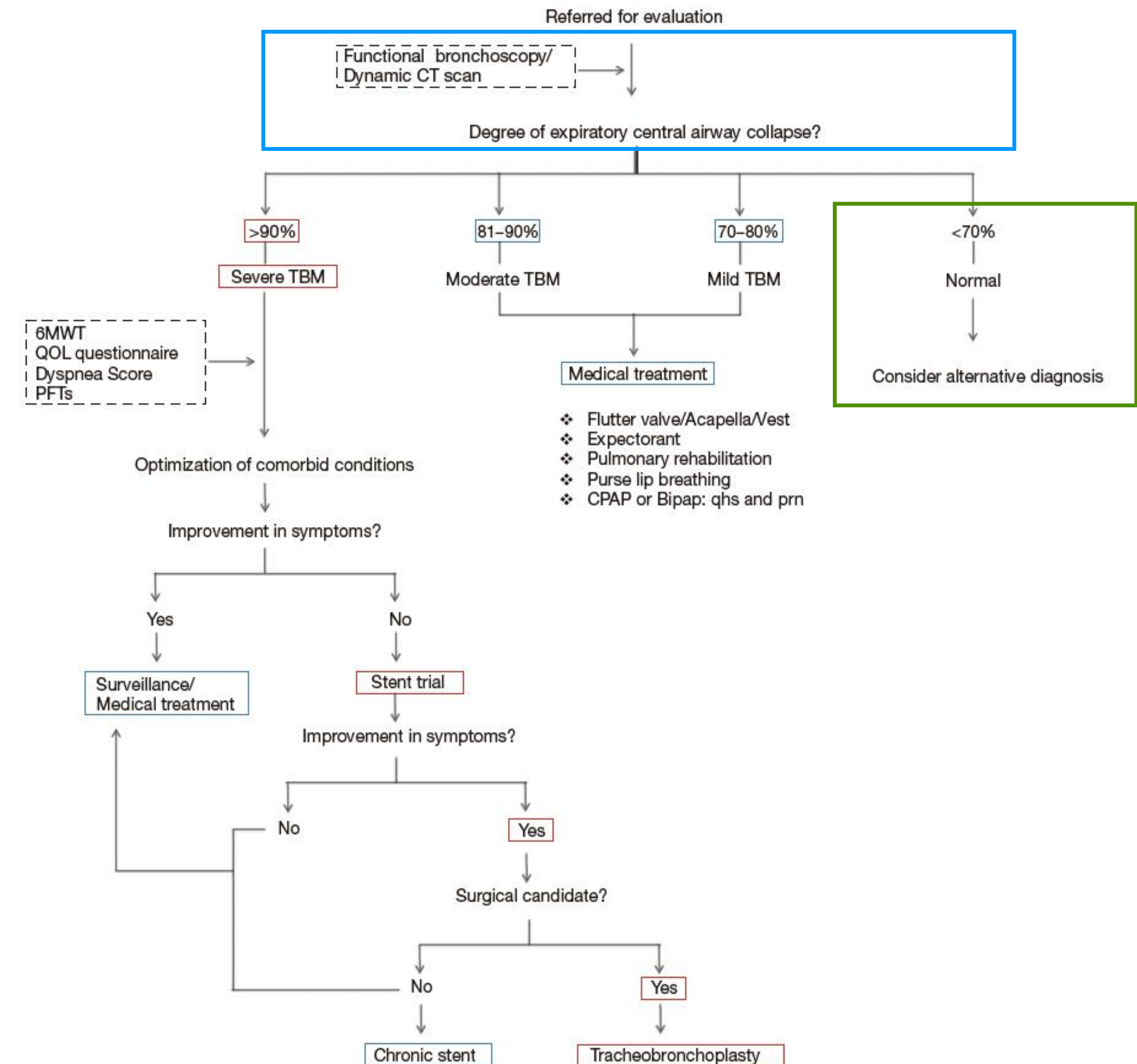


TRAQUEOBRONCOMALACIA

DIAGNÓSTICO

1. Grado de colapso espiratorio

<70% Normal: Considerar diagnóstico alternativo



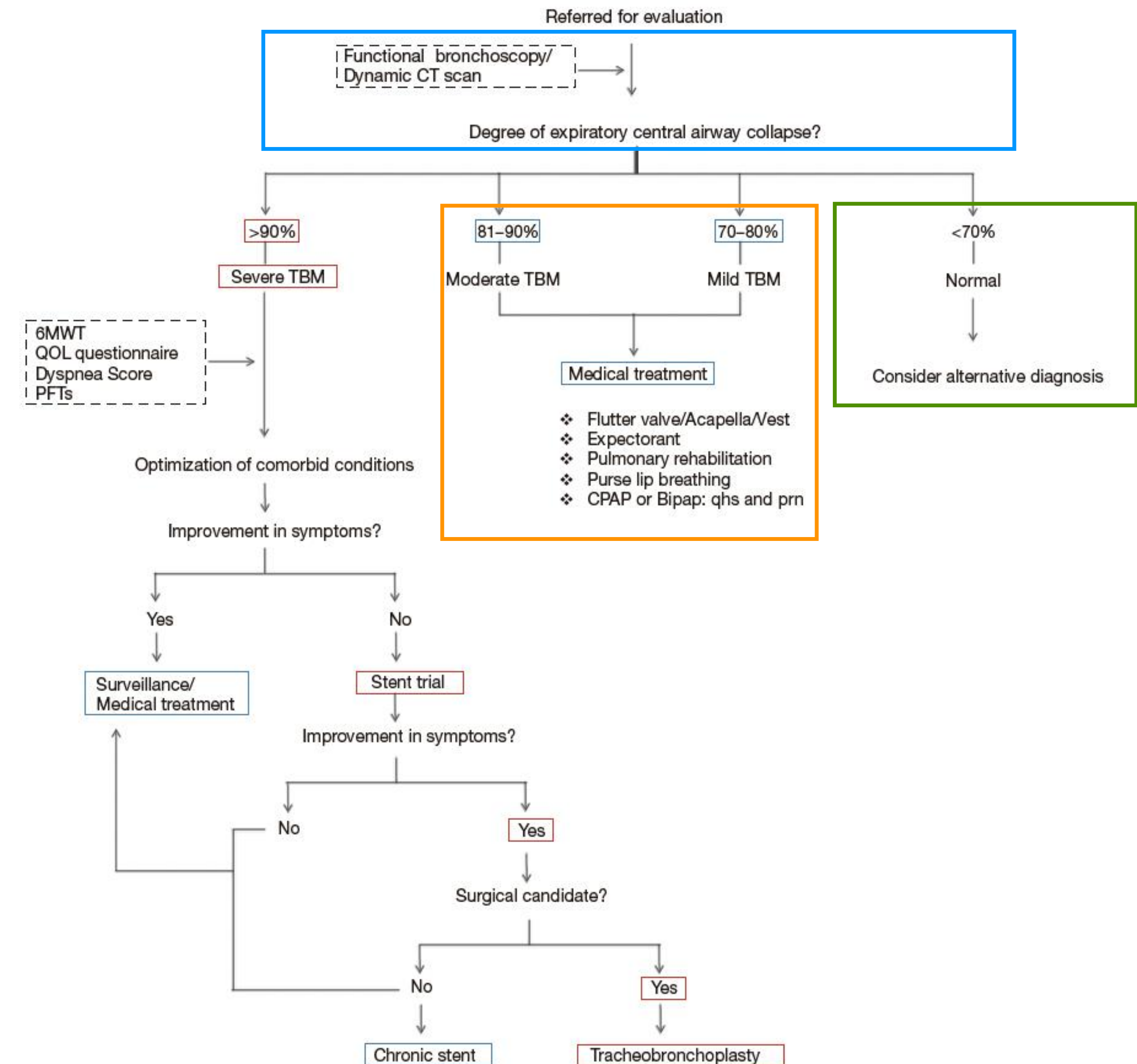
TRAQUEOBRONCOMALACIA

DIAGNÓSTICO

1. Grado de colapso espiratorio

<70% Normal: Considerar diagnóstico alternativo

70-90% Leve-Moderado: Tratamiento médico



TRAQUEOBRONCOMALACIA

DIAGNÓSTICO

1. Grado de colapso espiratorio

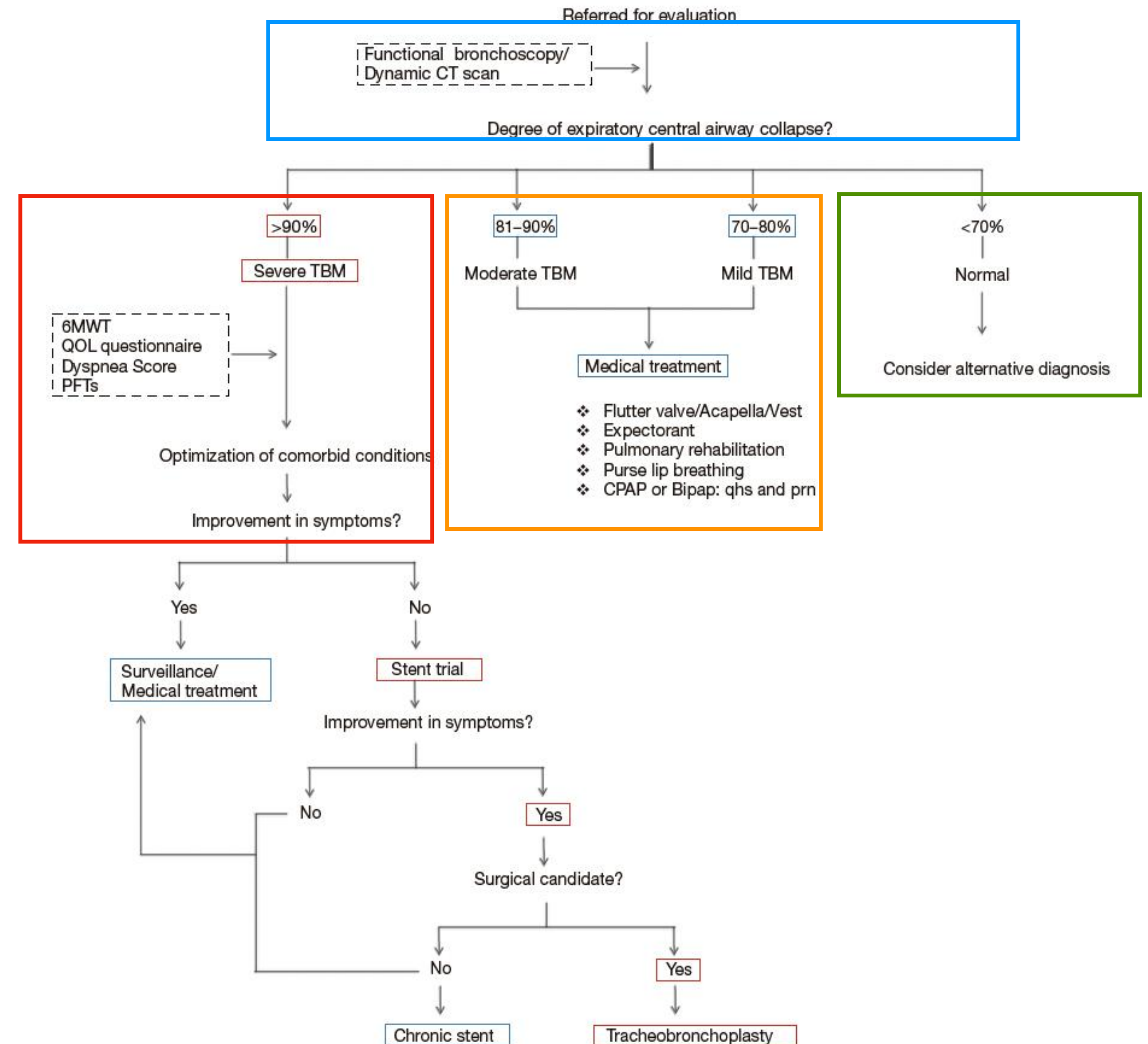
<70% Normal: Considerar diagnóstico alternativo

70-90% Leve-Moderado: Tratamiento médico

>90% Severo: Tratamiento médico

+

Valoración funcional y comorbilidades



TRAQUEOBRONCOMALACIA

DIAGNÓSTICO

1. Grado de colapso espiratorio

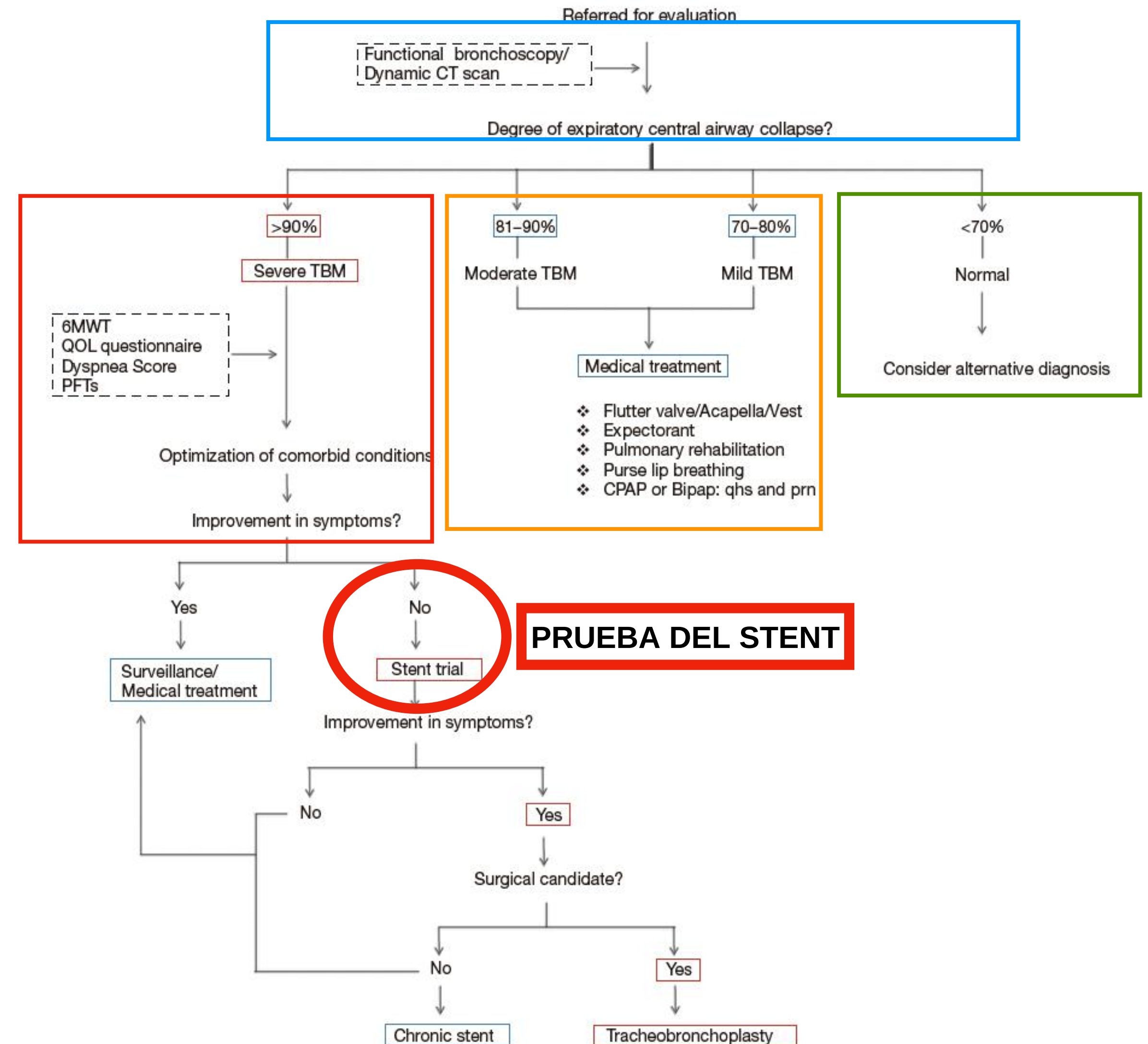
<70% Normal: Considerar diagnóstico alternativo

70-90% Leve-Moderado: Tratamiento médico

>90% Severo: Tratamiento médico

+

Valoración funcional y comorbilidades



TRAQUEOBRONCOMALACIA

PRUEBA DEL STENT

- La prueba del stent ha sido propuesta como elemento de ayuda para seleccionar aquellos pacientes en los que existan dudas sobre el diagnóstico de TBM.
- Se implanta el stent durante 1- 2 semanas y si la sintomatología mejora o cesa se retira de cara a plantear un tratamiento definitivo.



- **Inconvenientes**

Manipulación y agresión de la mucosa traqueal

No es posible utilizar en enfermedad bronquial aislada distal o traqueomegalia significativa

TRAQUEOBRONCOMALACIA

PRUEBA DEL STENT

Prueba Positiva (Mejoría)

Mejoría objetiva en tos, secreciones, espirometría o test de marcha de 6 min.

Apto para Cirugía:

Estabilización Quirúrgica Central (Traqueobroncoplastia)

No Apto para Cirugía:

Ventilación no invasiva (NIV), Stent a largo plazo o Tubo en T de Montgomery.

Prueba Negativa (Sin Mejoría)

No se demuestra alivio de la sintomatología tras 1–2 semanas.

Conclusión Clínica:

La TBM no es la causa principal de la disnea. Se debe retirar el stent e investigar otras etiologías pulmonares o cardíacas.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

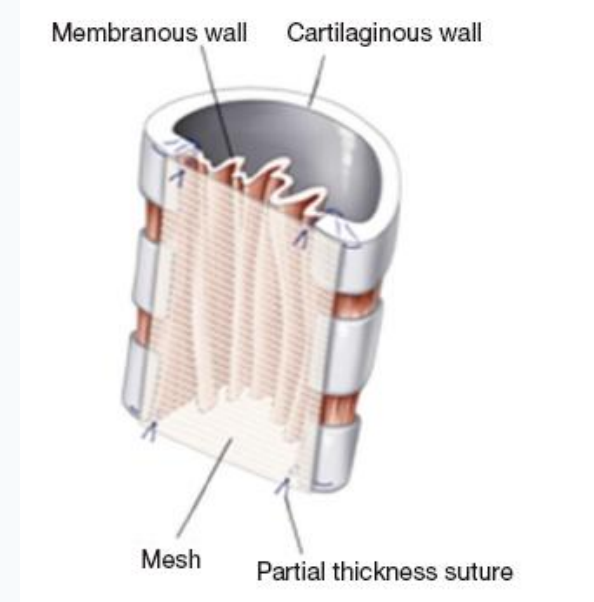
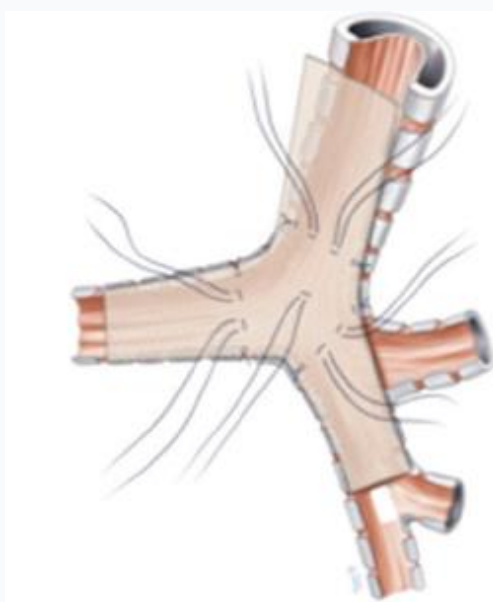
TRAQUEOBRONCOMALACIA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

INDICADO EN ADULTOS

TRAQUEOBRONCOPLASTIA

Estabilización de la pared traqueal o bronquial mediante **plicatura y refuerzo con malla** de la *pars membranosa*, restaurando la permeabilidad durante el ciclo respiratorio.



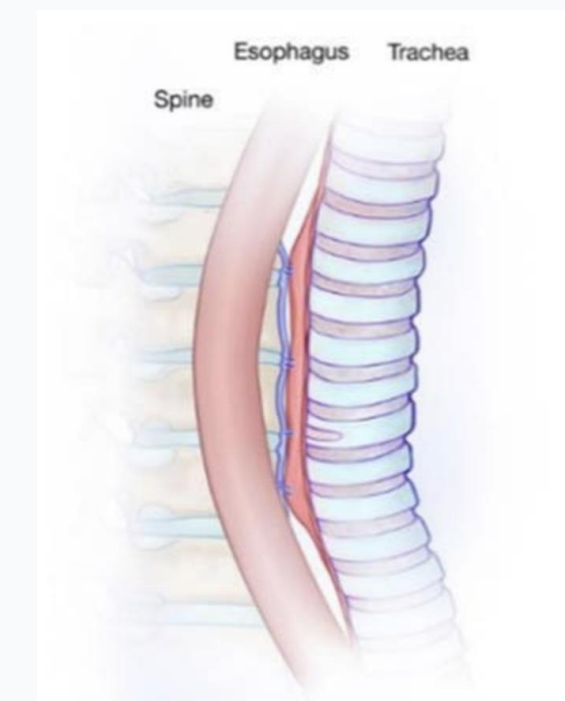
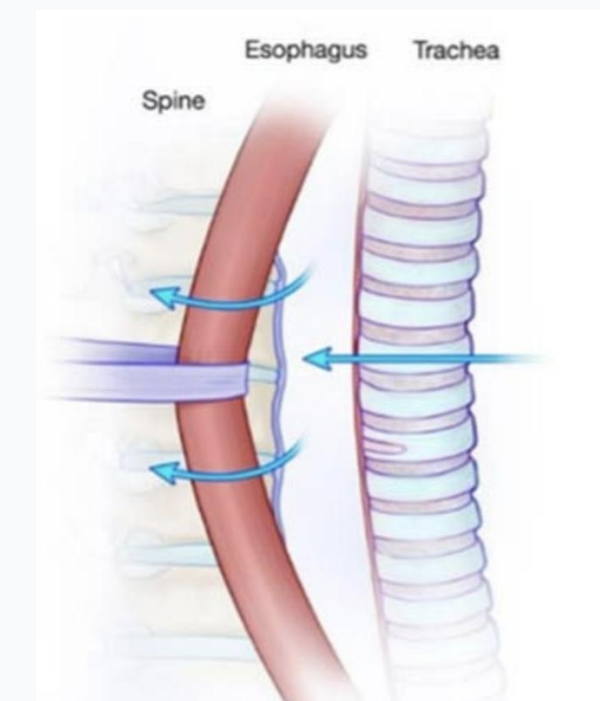
Beneficios Clínicos:

Mejora significativa de la sintomatología, la calidad de vida y la función respiratoria global.

TBM CONGÉNITA GRAVE

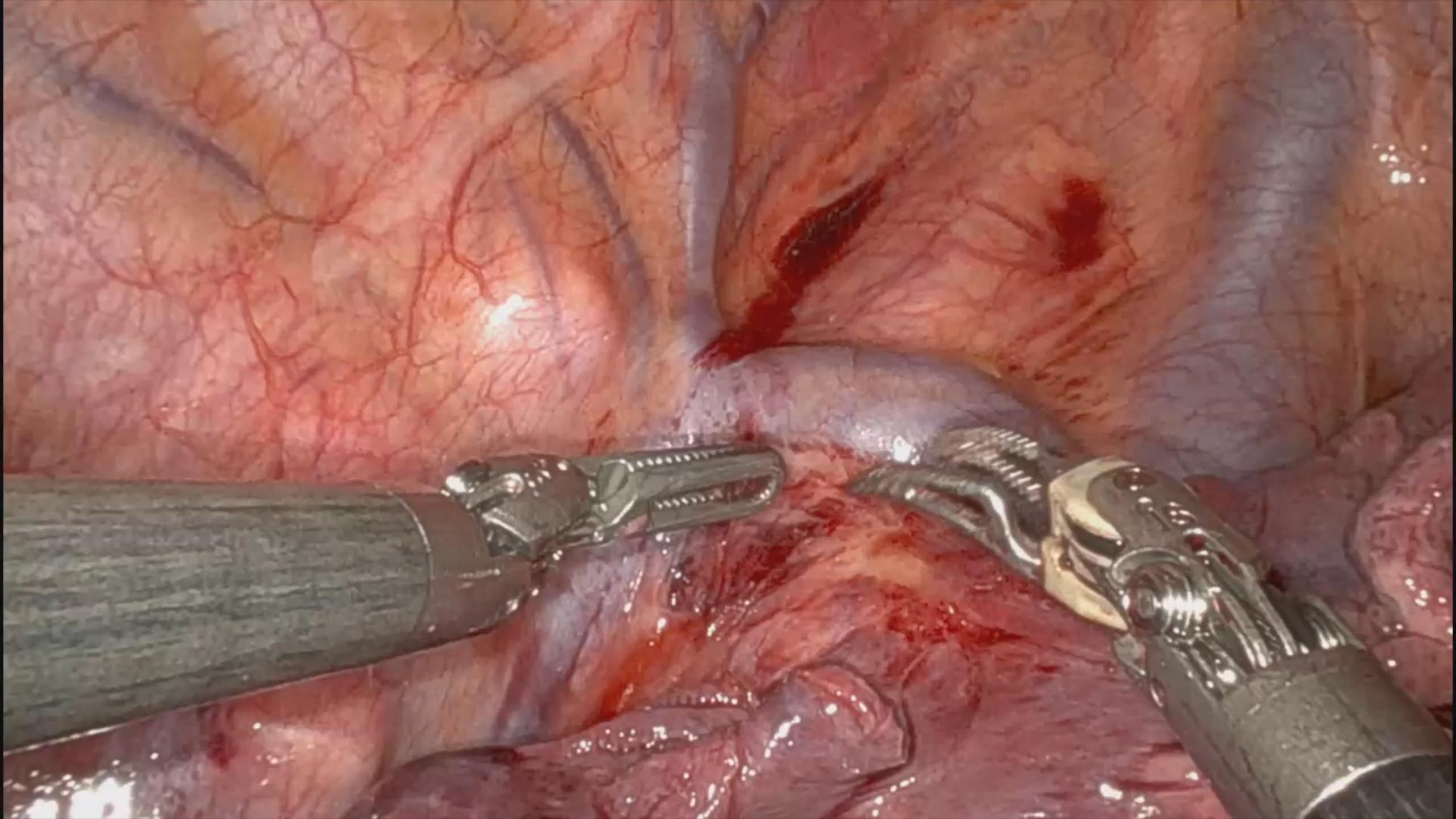
TRAQUEOPEXIA

Procedimiento quirúrgico consistente en **fijar la tráquea a estructuras vecinas** para prevenir su colapso.



→ **Anterior:** Fijación de la tráquea al esternón

→ **Posterior:** Fijación tráquea-esófago o a fascia prevertebral



TRAQUEOBRONCOMALACIA

RESULTADOS FUNCIONALES

THORACIC: TRACHEA

Robotic-assisted tracheobronchoplasty: Quality of life and pulmonary function assessment on intermediate follow-up

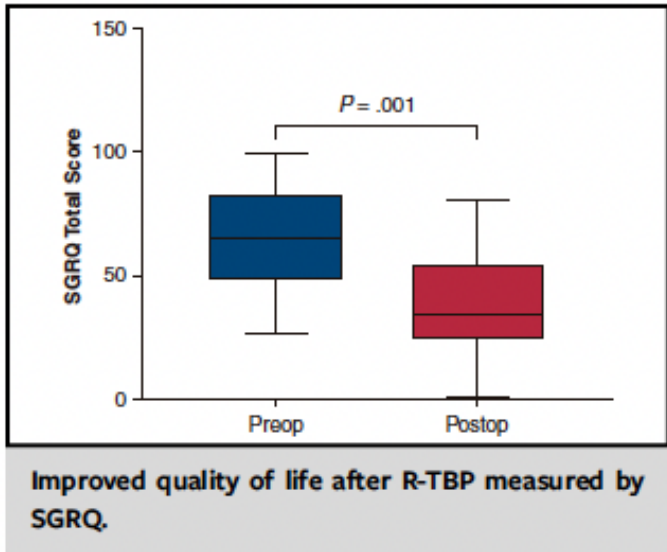
Richard S. Lazzaro, MD, FACS,^{a,b} Byron D. Patton, MD,^{a,b} Gregory A. Wasserman, PhD,^a Jason Karp, MD,^{a,c} Stuart Cohen, MD,^{a,d} Matthew L. Inra, MD,^{a,b} and S. Jacob Scheinerman, MD^{a,b}

ABSTRACT

Objective: The initial description of robotic tracheobronchoplasty for the treatment of tracheobronchomalacia demonstrated feasibility, safety, and short-term symptomatic and functional improvement. The purpose of the current study was to demonstrate intermediate outcomes in postoperative pulmonary function and quality of life after robotic tracheobronchoplasty.

Methods: We retrospectively reviewed prospectively collected clinical data from 42 patients who underwent robotic tracheobronchoplasty from May 2016 to December 2017. The Institutional Review Board or equivalent ethics committee of the Northwell Health approved the study protocol and publication of data. Patient written consent for the publication of the study data was waived by the Institutional Review Board.

Results: A total of 42 patients underwent robotic tracheobronchoplasty during the study period. Median total follow-up is 40 months. There was 1 death since surgery from an unrelated disease. Significant decreases in St George's Respiratory Questionnaire total score (preoperative mean: 64.01, postoperative mean: 38.91, $P = .002$), St George's Respiratory Questionnaire symptom score (preoperative median: 82.6, postoperative median: 43.99, $P < .001$), and St George's Respiratory



CENTRAL MESSAGE

On intermediate follow-up, R-TBP shows significant improvement in quality of life and pulmonary function in patients with severe symptomatic TBM.

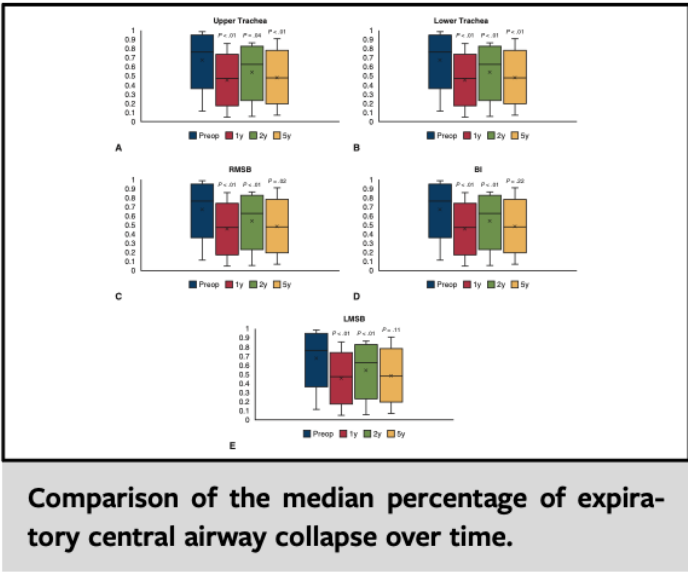
Tracheobronchoplasty yields long-term anatomy, function, and quality of life improvement for patients with severe excessive central airway collapse

Daniel H. Buitrago, MD, MPH,^a Adnan Majid, MD,^a Jennifer L. Wilson, MD, MPH,^a Daniel Ospina-Delgado, MD,^a Fayez Kheir, MD, Msc,^a Abraham F. Bezuidenhout, MD,^b Mihir S. Parikh, MD,^a Alex C. Chee, MD,^a Diana Litmanovich, MD,^b and Sidhu P. Gangadharan, MD, MHCM^a

ABSTRACT

Objectives: This study examines the long-term anatomic and clinical effects of tracheobronchoplasty in severe excessive central airway collapse.

Methods: Included patients underwent tracheobronchoplasty for excessive central airway collapse (2002-2016). The cross-sectional area of main airways on dynamic airway computed tomography was measured before and after tracheobronchoplasty. Expiratory collapse was calculated as the difference between inspiratory and expiratory cross-sectional area divided by inspiratory cross-sectional area $\times 100$. The primary outcome was improvement in the percentage of expiratory collapse in years 1, 2, and 5 post-tracheobronchoplasty. Secondary outcomes included mean response profile for the 6-minute walk test, Cough-Specific Quality



TRAQUEOBRONCOMALACIA

RESULTADOS FUNCIONALES

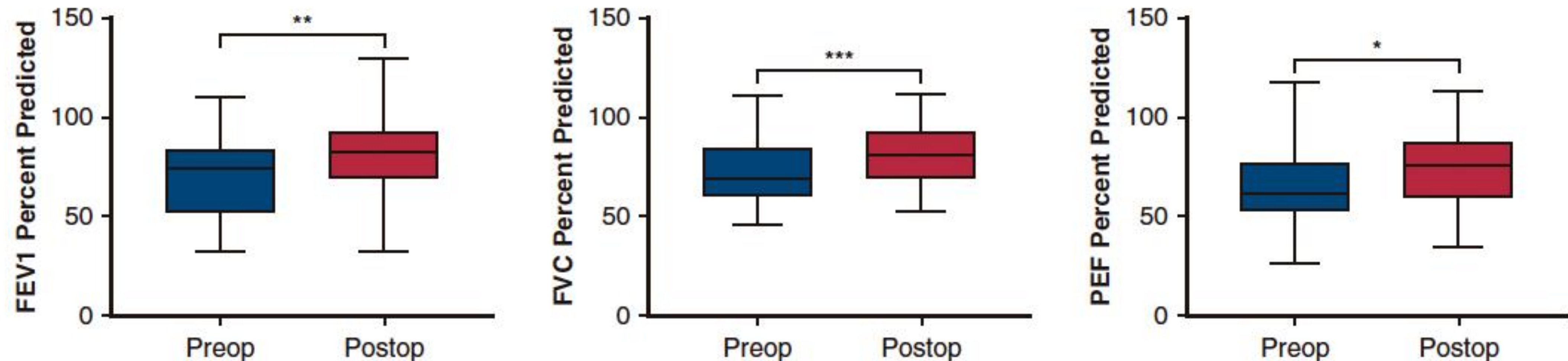


FIGURE 2. R-TBP results in an increase in pulmonary function. Preoperative percent predicted PFT for (A) FEV1, (B) FV, and (C) PEF were compared with respective postoperative values assessed at a median of 29 months post R-TBP. *Boxes* indicate the IQR, and *whiskers* represent the minimum and maximum values. The *central line* demonstrates the median. * $P = .02$, ** $P = .001$, *** $P < .001$ as determined by Wilcoxon signed-rank test. *FEV1*, Forced expiratory volume in 1 second; *FVC*, forced vital capacity; *PEF*, peak expiratory flow.

TRAQUEOBRONCOMALACIA

RESULTADOS FUNCIONALES

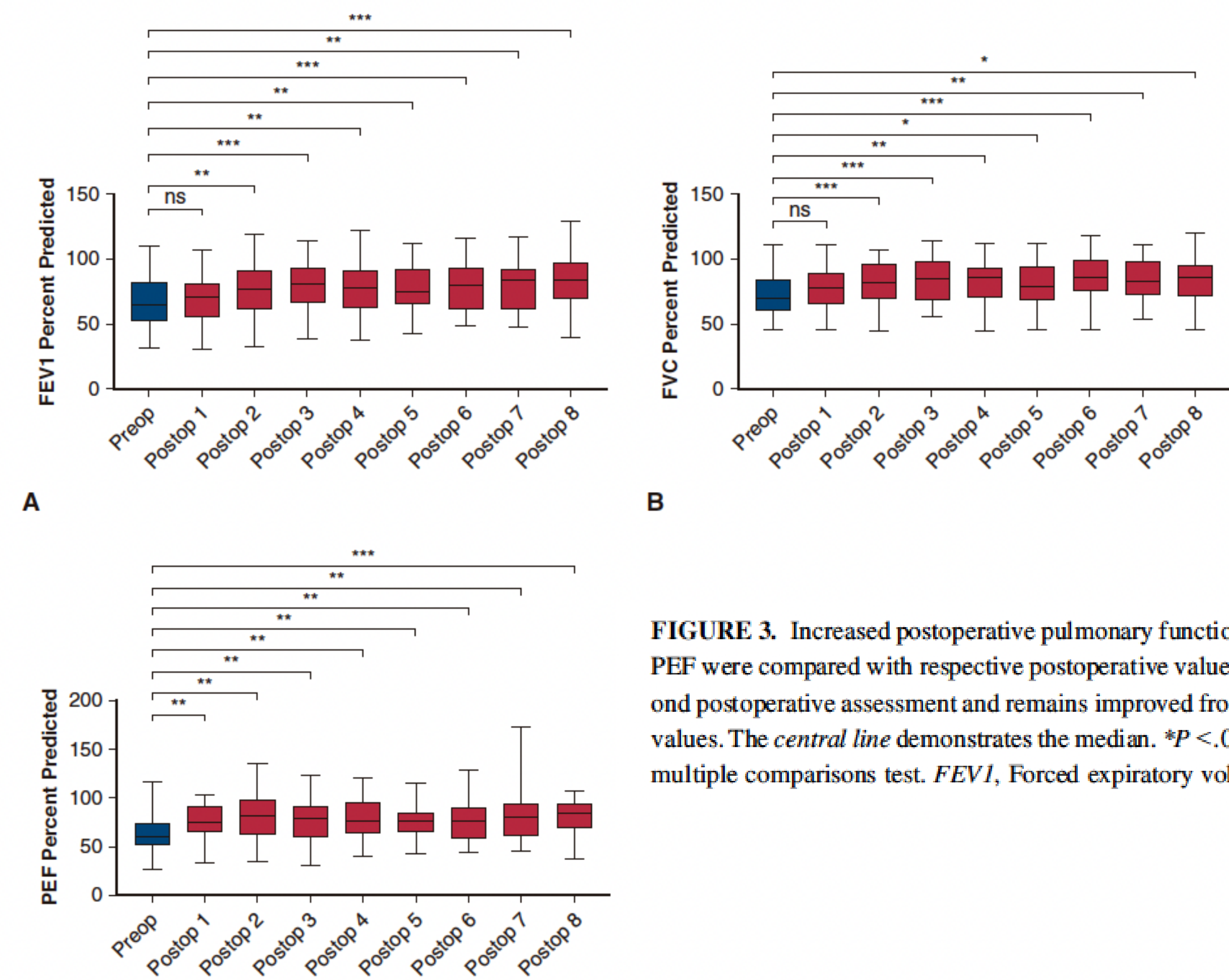


FIGURE 3. Increased postoperative pulmonary function persists over time after robotic TBP. Preoperative percent predicted (A) FEV1, (B) FVC, and (C) PEF were compared with respective postoperative values assessed at serial points during the follow-up period. Pulmonary function is increased by the second postoperative assessment and remains improved from preoperative levels. *Boxes* indicate the IQR, and *whiskers* represent the minimum and maximum values. The *central line* demonstrates the median. * $P < .02$, ** $P = .001$, *** $P < .001$ as determined by repeated-measures analysis of variance with Dunnett's multiple comparisons test. *FEV1*, Forced expiratory volume in 1 second; *ns*, not significant; *FVC*, forced vital capacity; *PEF*, peak expiratory flow.

TRAQUEOBRONCOMALACIA

PUNTOS CLAVE

1. DIAGNÓSTICO

- **Infradiagnóstico.**
- **Sospecha y confirmación precoz** mediante broncoscopia.

2. SELECCIÓN DE PACIENTES

- Individualizar cada caso.
- Imprescindible **optimización médica.**
- Valorar **intervención quirúrgica** en casos seleccionados (colapso >70%, severidad sintomática y prueba de stent temporal favorable)

3. ABORDAJE ROBÓTICO

- Abordaje mínimamente invasivo.
- Aporta beneficios respecto a abordajes previos.
- Mejoría en exposición, disección y sutura.

TRAQUEOBRONCOMALACIA

BIBLIOGRAFIA

1. Lee S, Medina B, Lazzaro R. Tracheobronchomalacia vs Excessive Dynamic Airway Collapse. Thorac Surg Clin. 2025 Feb;35(1):123-129. doi: 10.1016/j.thorsurg.2024.09.002. Epub 2024 Oct 9. PMID: 39515890.
2. Plaza V, Miguel E, Bellido-Casado J, Lozano MP, Ríos L, Bolívar I. Eficacia de la normativa SEPAR en la identificación de las causas de tos crónica [Usefulness of the Guidelines of the Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery (SEPAR) in identifying the causes of chronic cough]. Arch Bronconeumol. 2006 Feb;42(2):68-73. Spanish. doi: 10.1016/s1579-2129(06)60120-1. PMID: 16539936.
3. Buitrago DH, Wilson JL, Parikh M, Majid A, Gangadharan SP. Current concepts in severe adult tracheobronchomalacia: evaluation and treatment. J Thorac Dis. 2017 Jan;9(1):E57-E66. doi: 10.21037/jtd.2017.01.13. PMID: 28203438; PMCID: PMC5303067.
4. De Diego Damiá A, Plaza Moral V, Garrigues Gil V, Izquierdo Alonso JL, López Viña A, Mulloí Miret J, Pereira Vega A. Tos crónica [Chronic cough]. Arch Bronconeumol. 2002 May;38(5):236-45. Spanish. doi: 10.1016/s0300-2896(02)75201-0. PMID: 12028932.
5. Aslam A, De Luis Cardenas J, Morrison RJ, Lagisetty KH, Litmanovich D, Sella EC, Lee E, Agarwal PP. Tracheobronchomalacia and Excessive Dynamic Airway Collapse: Current Concepts and Future Directions. Radiographics. 2022 Jul-Aug;42(4):1012-1027. doi: 10.1148/rg.210155. Epub 2022 May 6. PMID: 35522576.
6. Wallis C, Alexopoulou E, Antón-Pacheco JL, Bhatt JM, Bush A, Chang AB, Charatsi AM, Coleman C, Depiazzi J, Douros K, Eber E, Everard M, Kantar A, Masters IB, Midulla F, Nenna R, Roebuck D, Snijders D, Priftis K. ERS statement on tracheomalacia and bronchomalacia in children. Eur Respir J. 2019 Sep 28;54(3):1900382. doi: 10.1183/13993003.00382-2019. PMID: 31320455.
7. Lazzaro RS, Patton BD, Wasserman GA, Karp J, Cohen S, Inra ML, Scheinerman SJ. Robotic-assisted tracheobronchoplasty: Quality of life and pulmonary function assessment on intermediate follow-up. J Thorac Cardiovasc Surg. 2022 Jul;164(1):278-286. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.07.012. Epub 2021 Jul 17. PMID: 34340852.
8. Buitrago DH, Majid A, Wilson JL, Ospina-Delgado D, Kheir F, Bezuidenhout AF, Parikh MS, Chee AC, Litmanovich D, Gangadharan SP. Tracheobronchoplasty yields long-term anatomy, function, and quality of life improvement for patients with severe excessive central airway collapse. J Thorac Cardiovasc Surg. 2023 Feb;165(2):518-525. doi: 10.1016/j.jtcvs.2022.05.037. Epub 2022 Jun 8. PMID: 35764462.
9. Lazzaro R, Inra ML. Tracheobronchoplasty: Indications and Best Approaches. Thorac Surg Clin. 2023 May;33(2):141-147. doi: 10.1016/j.thorsurg.2023.01.001. PMID: 37045483.
10. Wisnik C, Tsai W. Robotic-Assisted Tracheobronchoplasty: A Quick Way to Fix the Airway. December 2024. doi:10.25373/ctsnet.28046405.

Gracias por la atención

SESIÓN INTERHOSPITALARIA NEUMOSUR

PONENTE: Dra. Ana María Gómez Gago. FEA del Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada. anagomezgago@gmail.com

MODERADOR: Dr. Florencio Quero Valenzuela. Jefe de Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada. florencioquero@msn.com

