

# Como escalar siete mesetas en 5 minutos



Ana Villanueva Campos<sup>1</sup>, Ana Utrera<sup>2</sup>, Maite Urizar<sup>3</sup>, Irene Valero Sanchez<sup>4</sup>, Alberto Villanueva Marcos<sup>2</sup>

1. POVISA, Vigo, España

2. Hinchinbrooke Hospital, North West Anglia NHS FT, Huntingdon, Cambridgeshire, Reino Unido

3. Addenbrookes Hospital, Cambridge University Hospitals, Cambridge, Reino Unido

4. Papworth Hospital, Cambridge University Hospitals, Cambridge, Reino Unido

## Objetivos Docentes

1. Reconocer una curva aplanada o meseta en una espirometría.
2. Entender porque una curva plana es un signo de obstrucción de la vía respiratoria alta (OVRA).
3. Conocer el valor de la TC de pacientes con una curva tipo meseta en una espirometría

## Revisión del tema

Entender la curva flujo volumen (F/V) es crucial en pacientes con ORVA subaguda o crónica. En ellos F/V se altera antes que otros parámetros espirométricos (1). Un ejemplo: una **curva espiratoria en meseta** es típica de una **obstrucción de la vía aérea superior intratorácica (Fig. 1)**.

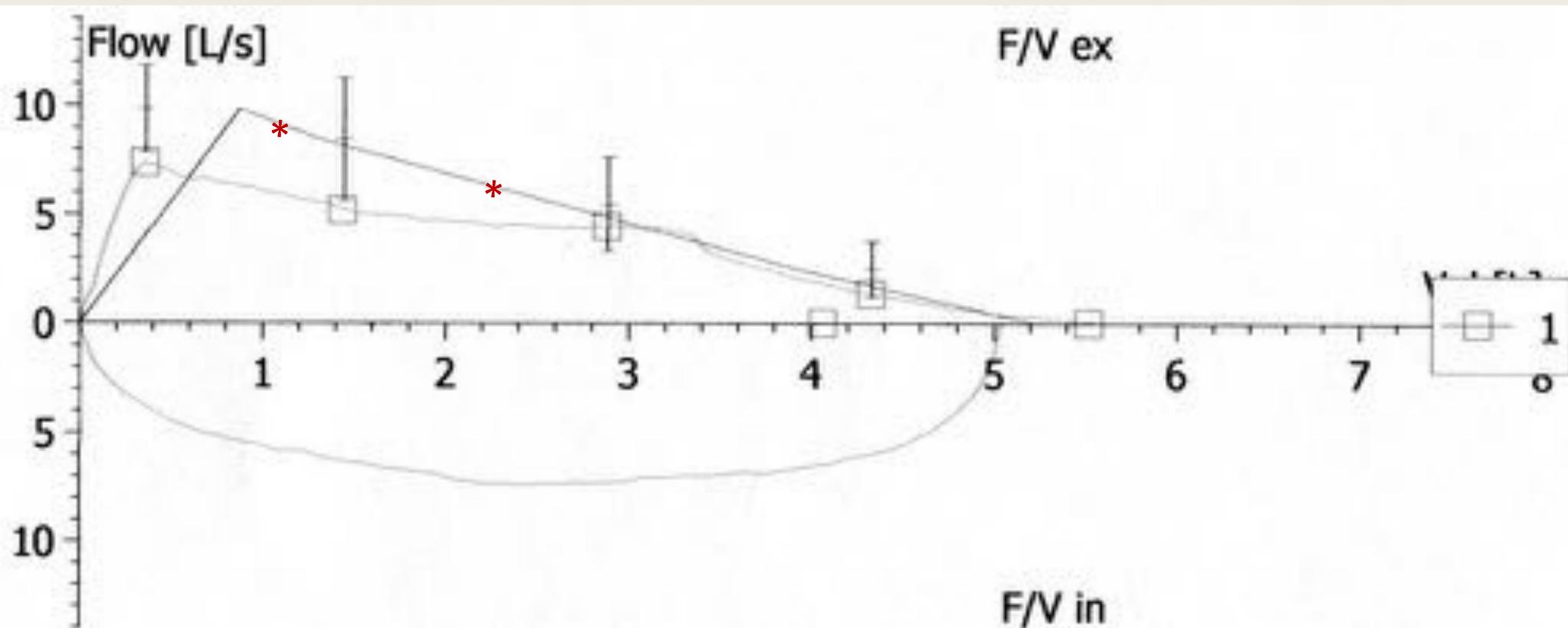


Fig. 1.- F/V en un varón de 43 años con ORVA. El flujo se representa en el eje Y, el volumen en el X. La porción superior de la curva F/V refleja la espiración (F/V ex) y la inferior la inspiración (F/V in). Hay aplanamiento de F/V ex (cuadrados). La curva espiratoria esperada alcanzaría un flujo superior (\*). Esta curva en meseta refleja una ORVA pero no es específica y no permite identificar la causa, el lugar ni la extensión de la obstrucción. La endoscopia y la TC son el siguiente paso (2).

## Revisión del tema

En este póster se utilizan casos y correlación de curvas de espirometría con imágenes de TC y endoscopia para explicar los siguientes aspectos:

1.- La curva flujo-volumen normal

2.- Patrones de espirometría en la OVRA

2.1. Lesión fija

2.2. Obstrucción variable extratorácica

2.3. Obstrucción variable intratorácica

## 1.- La curva flujo-volumen normal

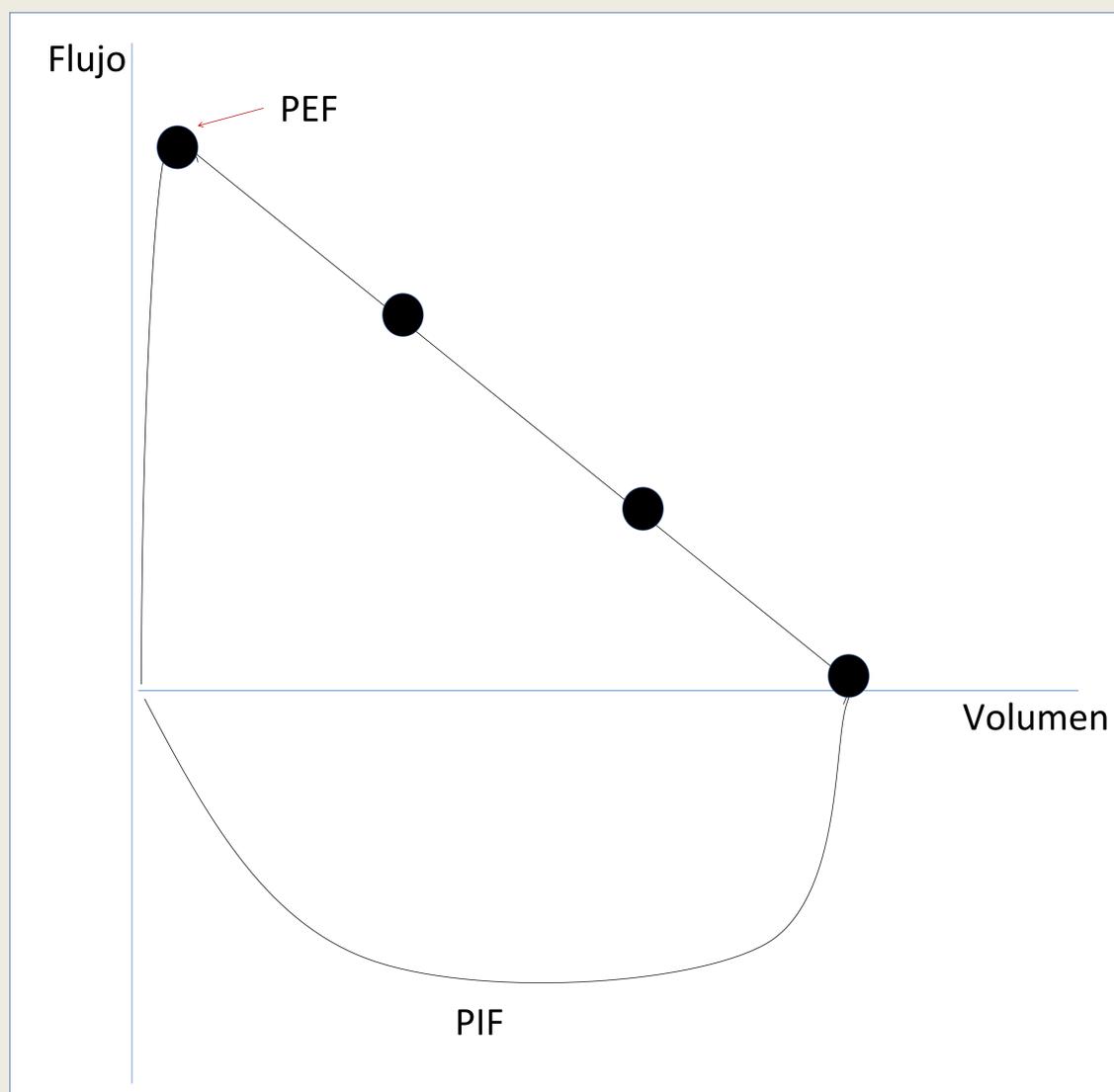


Fig.2.- Una curva F/V normal se origina cuando el paciente inspira profundamente, espira después con fuerza hasta que los pulmones se vacían y vuelve a inspirar rápidamente. Comienza en el eje x (Volumen): al comienzo de la prueba flujo y volumen son igual a 0. Después la curva alcanza rápidamente un pico: Pico de Flujo Espiratorio (PEF). Después del PEF la curva desciende porque el flujo disminuye a medida que el aire es espirado. Una curva F/V no patológica desciende de forma recta o convexa desde la porción más alta (PEF) hasta la porción más baja. La inspiración forzada que sigue a la espiración forzada tiene mas o menos la misma forma, pero el PIF (pico de flujo inspiratorio) no es tan acusado como el PEF

## 2.1. Lesión fija

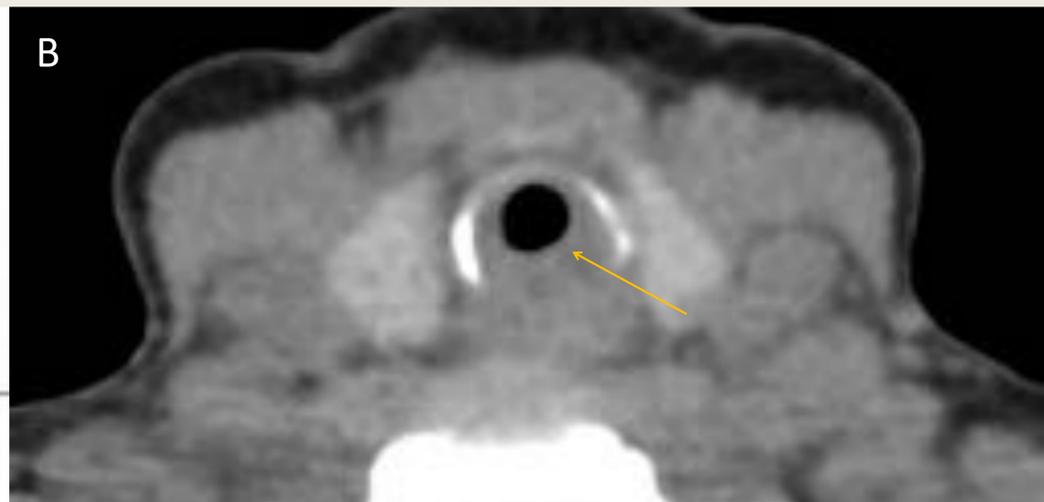
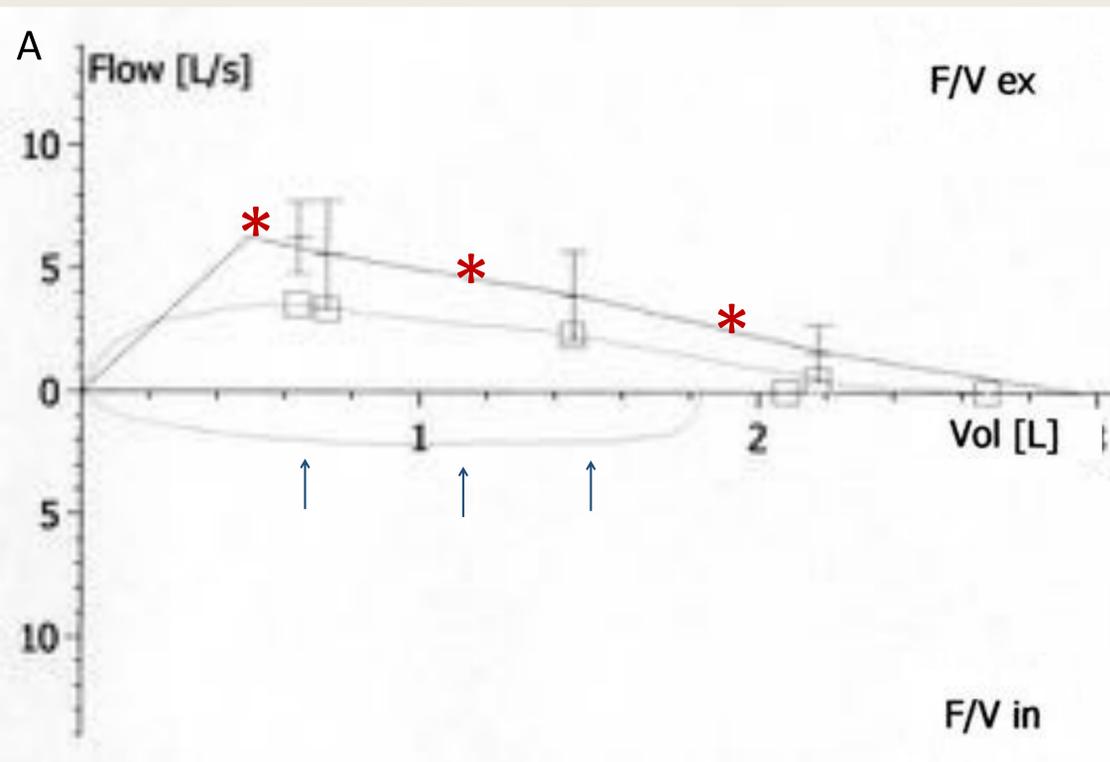


Fig. 3.- Paciente con aplanamiento de la curva espiratoria (F/V ex). Esta paciente de 49 años presentaba disnea desde hacía un año con empeoramiento durante los últimos meses y últimamente estridor. La curva espiratoria (cuadrados en A) describe una meseta. No alcanza el nivel esperado (asteriscos en A). Fíjate que también hay un aplanamiento de la porción inspiratoria (F/V in) (flecha en A). La imagen axial de TC muestra una estenosis subglótica de la tráquea (flecha en B). La endoscopia confirmó una estenosis del 70% que parecía activa (“mucosa eritematosa que sangra fácilmente”) (C). Se trató mediante dilatación. El diagnóstico final fue de estenosis idiopática subglótica de la tráquea. Este es un caso de **obstrucción fija intratorácica con meseta de las curvas espiratoria e inspiratoria**.

## 2.1. Lesión fija

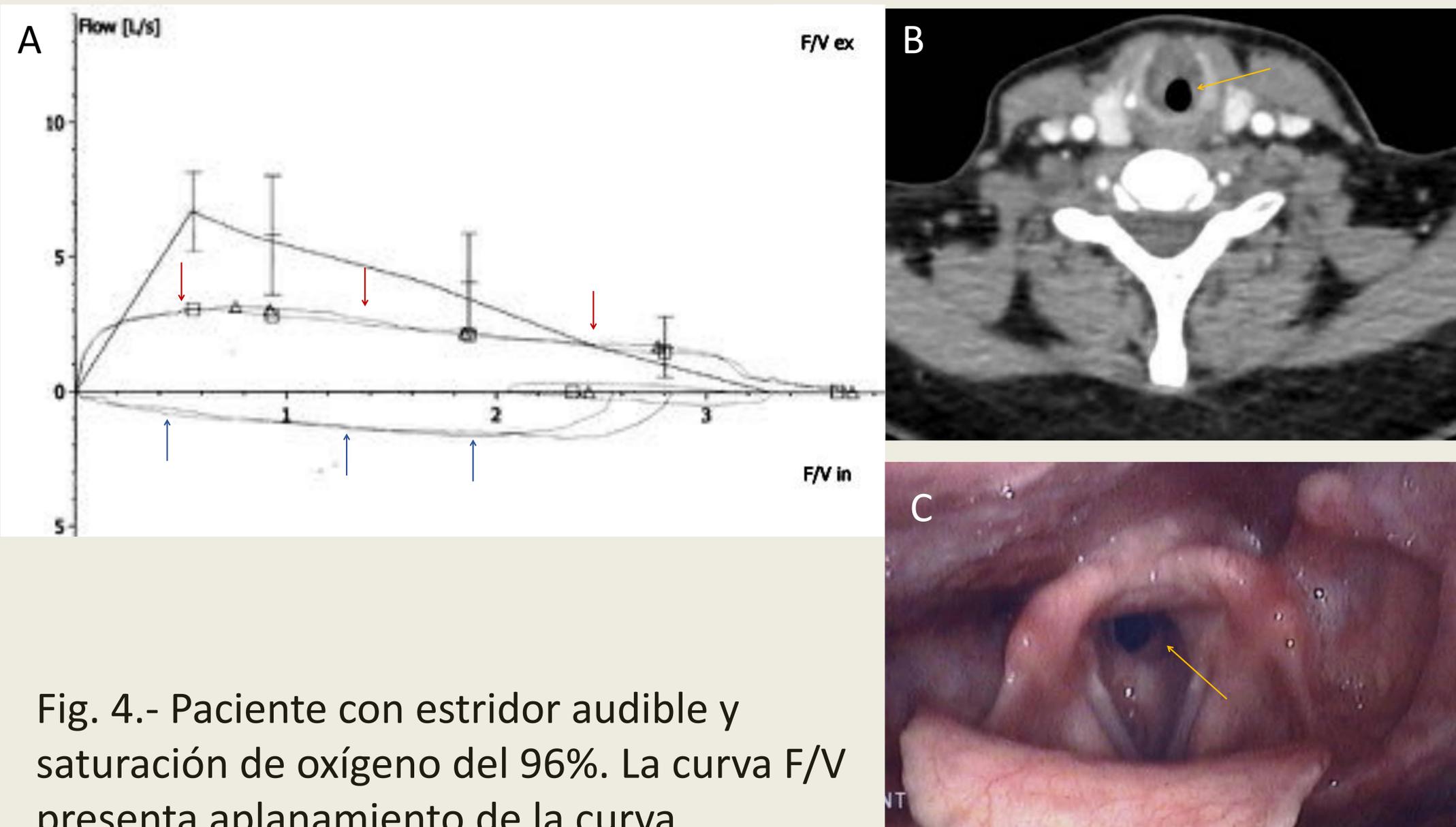


Fig. 4.- Paciente con estridor audible y saturación de oxígeno del 96%. La curva F/V presenta aplanamiento de la curva espiratoria (flechas rojas en A) e inspiratoria (flechas azules en A). La imagen axial de TC de esta paciente muestra una estenosis traqueal subglótica (flecha en B). Hay una buena correlación entre la imagen de TC y de la endoscopia (flecha en C). No había historia médica previa de intubación y las pruebas de laboratorio para enfermedades reumatológicas fueron negativas. El diagnóstico fue estenosis subglótica idiopática. Este otro un caso de **obstrucción fija extra torácica con una meseta de la curva espiratoria y de la curva inspiratoria**.

## 2.1. Lesión fija

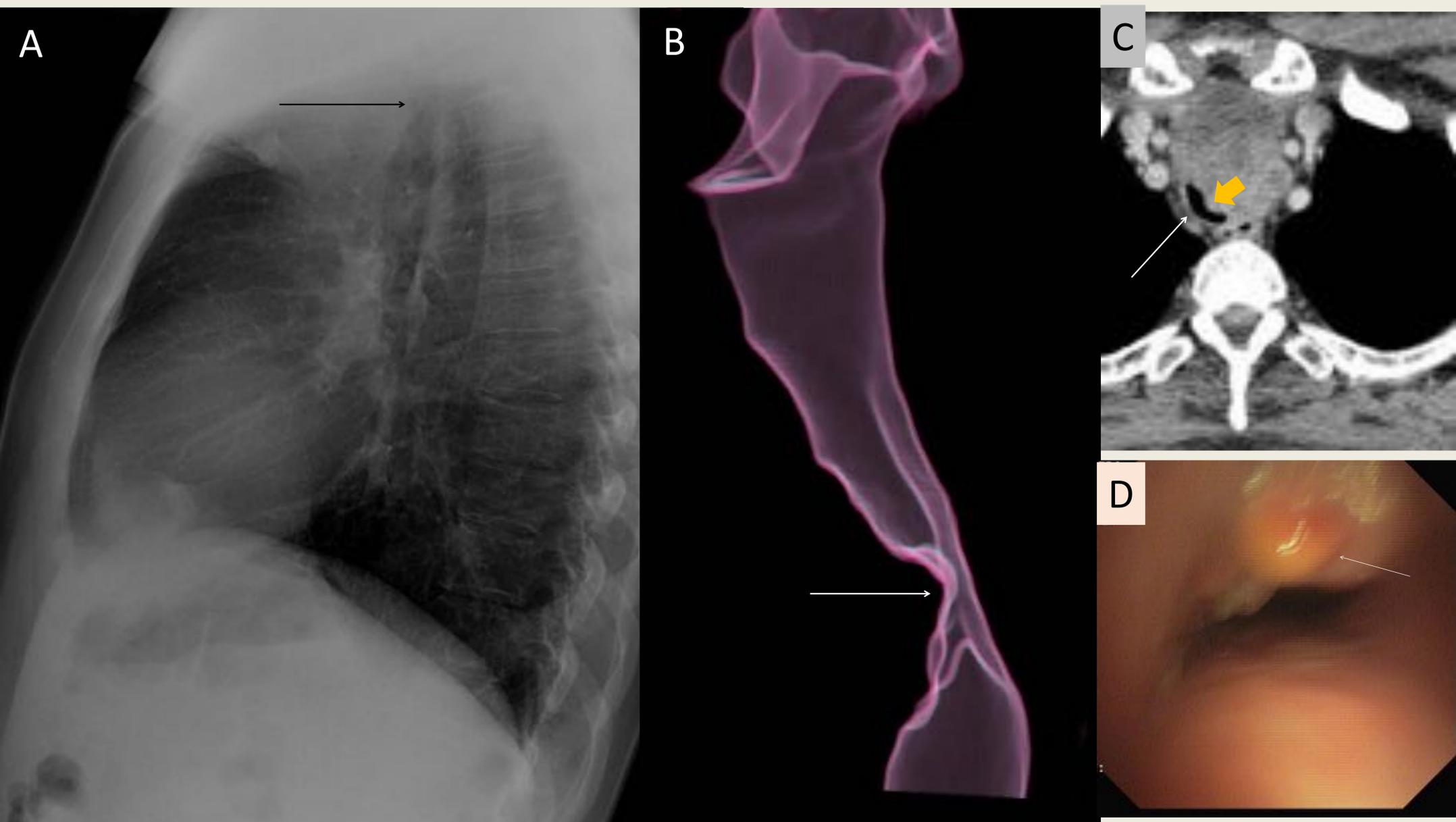


Fig. 5.- El borde anterior de la tráquea está desplazado posteriormente y se observa una estenosis traqueal en la placa lateral de tórax (flecha en A). Una reconstrucción VR muestra claramente la estenosis traqueal (flecha en B) debida a un carcinoma anaplásico de tiroides que desplaza la tráquea hacia atrás (flecha larga en C). Hay una buena correlación entre la endoscopia (D) y el corte axial de TC (C). La estenosis traqueal y el abombamiento de la pared anterior de la tráquea se ve en la imagen axial de TC (flecha pequeña gruesa en C) y endoscopia (flecha en D). Este paciente no tiene espirometría. Si hubiera tenido una probablemente mostraría una meseta de las curvas espiratoria e inspiratoria porque se trata de una **obstrucción fija** en este caso intratorácica. *Cortesía del Dr. Carlos Delgado. Hospital POVISA. Vigo. España.*

## 2.1. Lesión fija

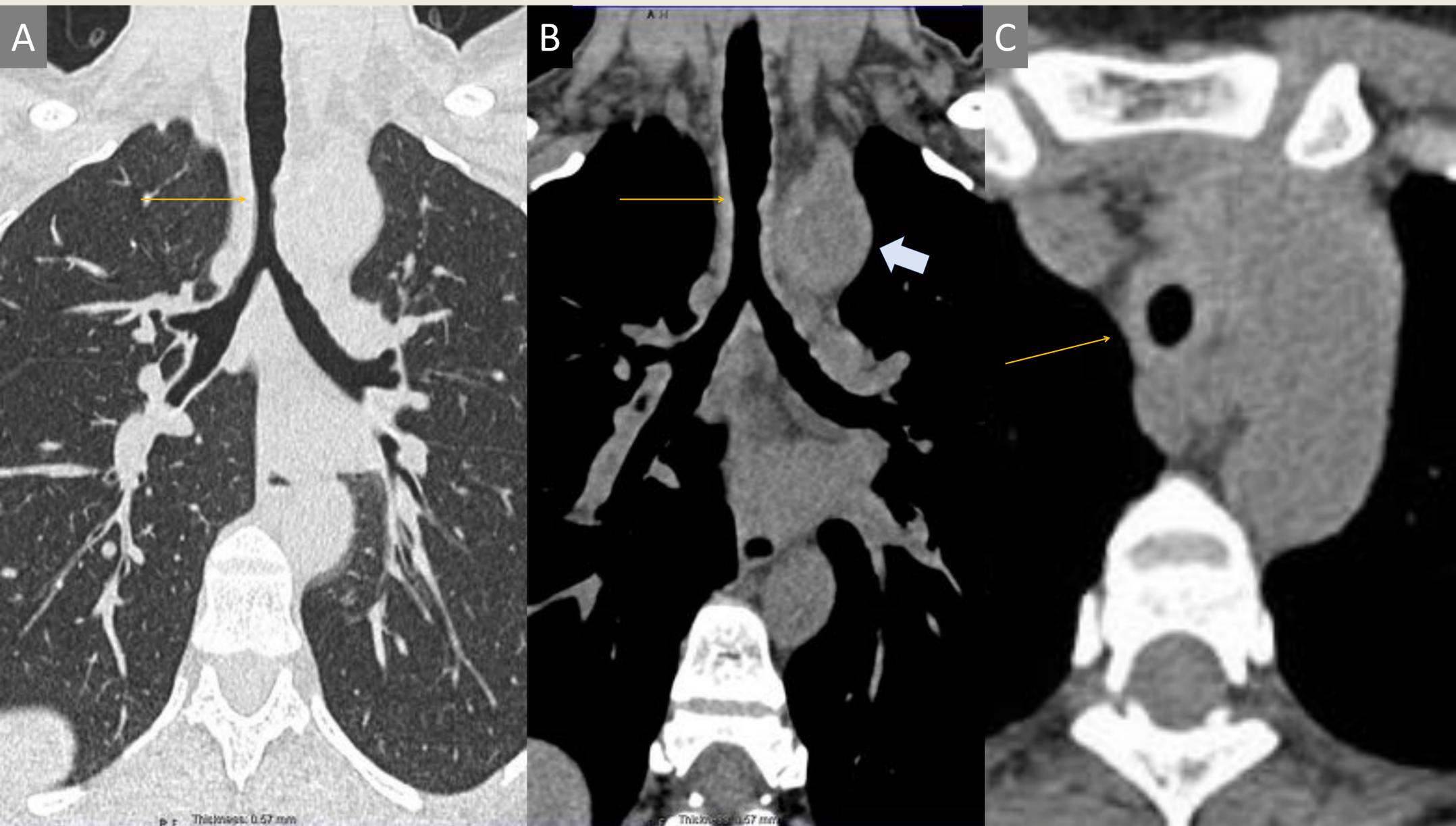
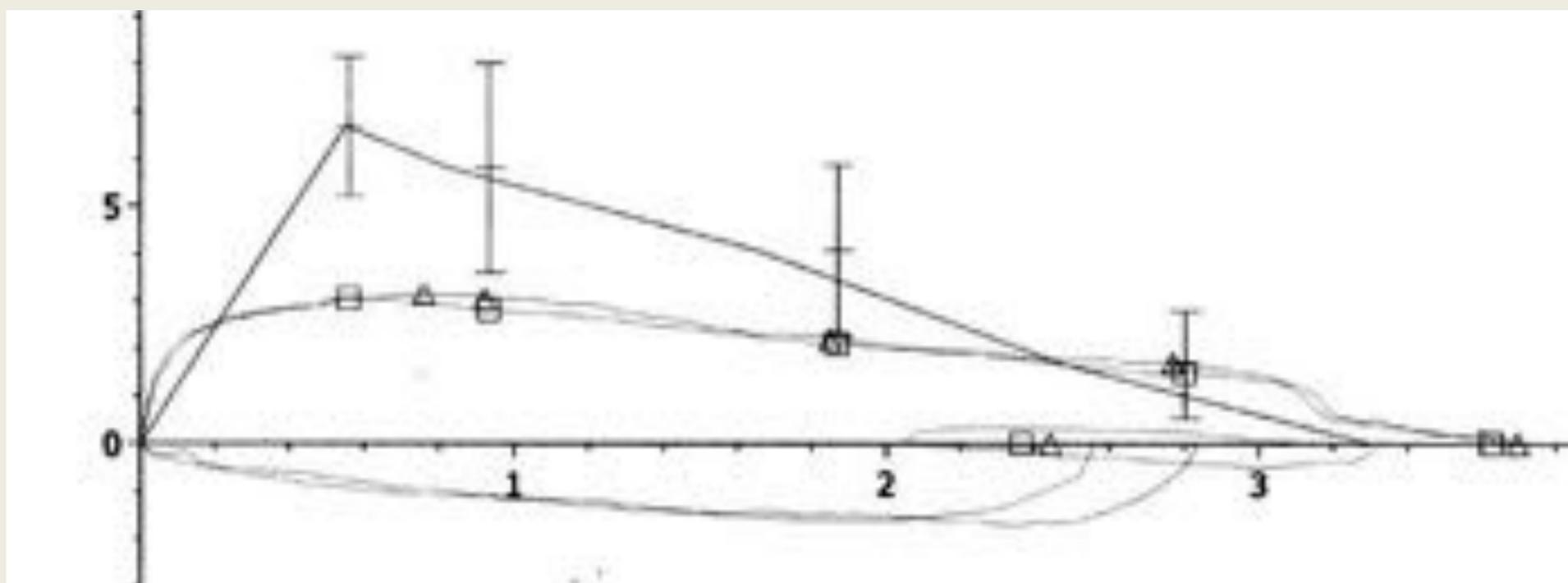
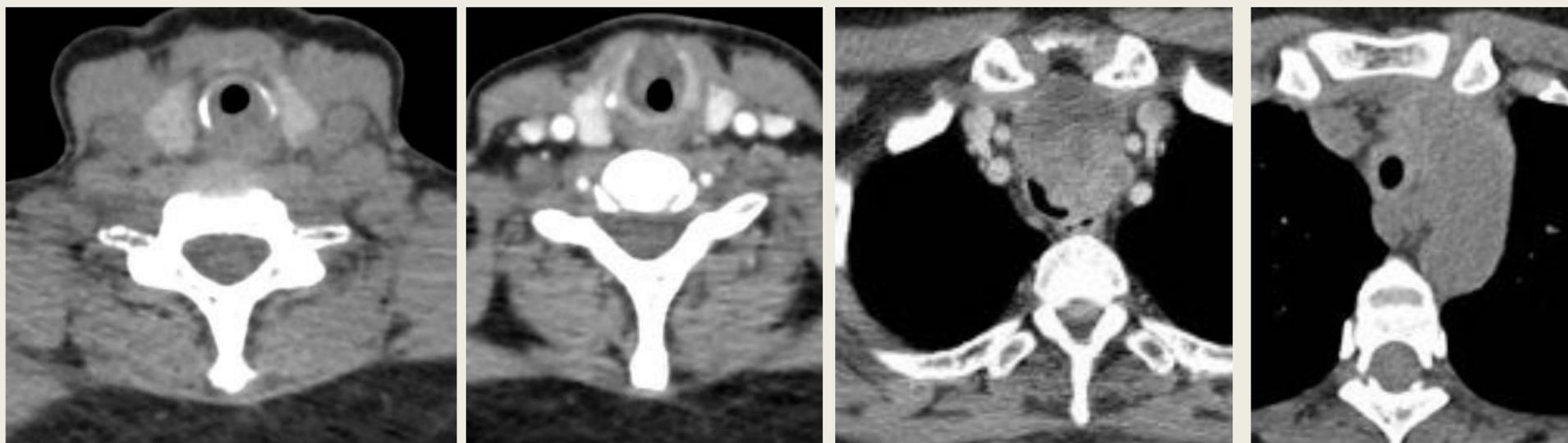


Fig. 6.- Mujer de 35 años con enfermedad de Wegener en tratamiento con Rituximab que presenta estridor. Se identifica engrosamiento de la pared traqueal y una estenosis severa de la tráquea a nivel a nivel del cayado aórtico visible en las reconstrucciones coronal (flechas en A y B) y axial (flechas en C) de TC. Al contrario de lo que ocurre en esta paciente la estenosis traqueal en el Wegener suele afectar al área subglótica (3). Se observa afectación de la pared posterior de la tráquea lo que no se da en la policondritis o en la traqueopatía osteocondropástica. Hay también engrosamiento de la pared aórtica que podría deberse a aortitis . La luz de la aorta es hipodensa probablemente debido a anemia (flecha gruesa en B). Este paciente no tenía espirometría. Si hubiera tenido una sería la de una **estenosis fija**. *Cortesía del Dr Sujal Desai. Brompton Hospital. Londres. Inglaterra.*

## Lesión fija. Resumen.

Las **lesiones fijas** se caracterizan por una ausencia de cambios en el calibre de la vía respiratoria alta durante la inspiración y la espiración. lo que produce una limitación permanente al flujo aéreo durante el ciclo respiratorio. Una lesión fija puede ser extra o intratorácica. En ambos casos el efecto es similar: un **aplanamiento tanto de la porción inspiratoria como espiratoria de la curva F/V**.



## 2.2. Obstrucción variable extra torácica

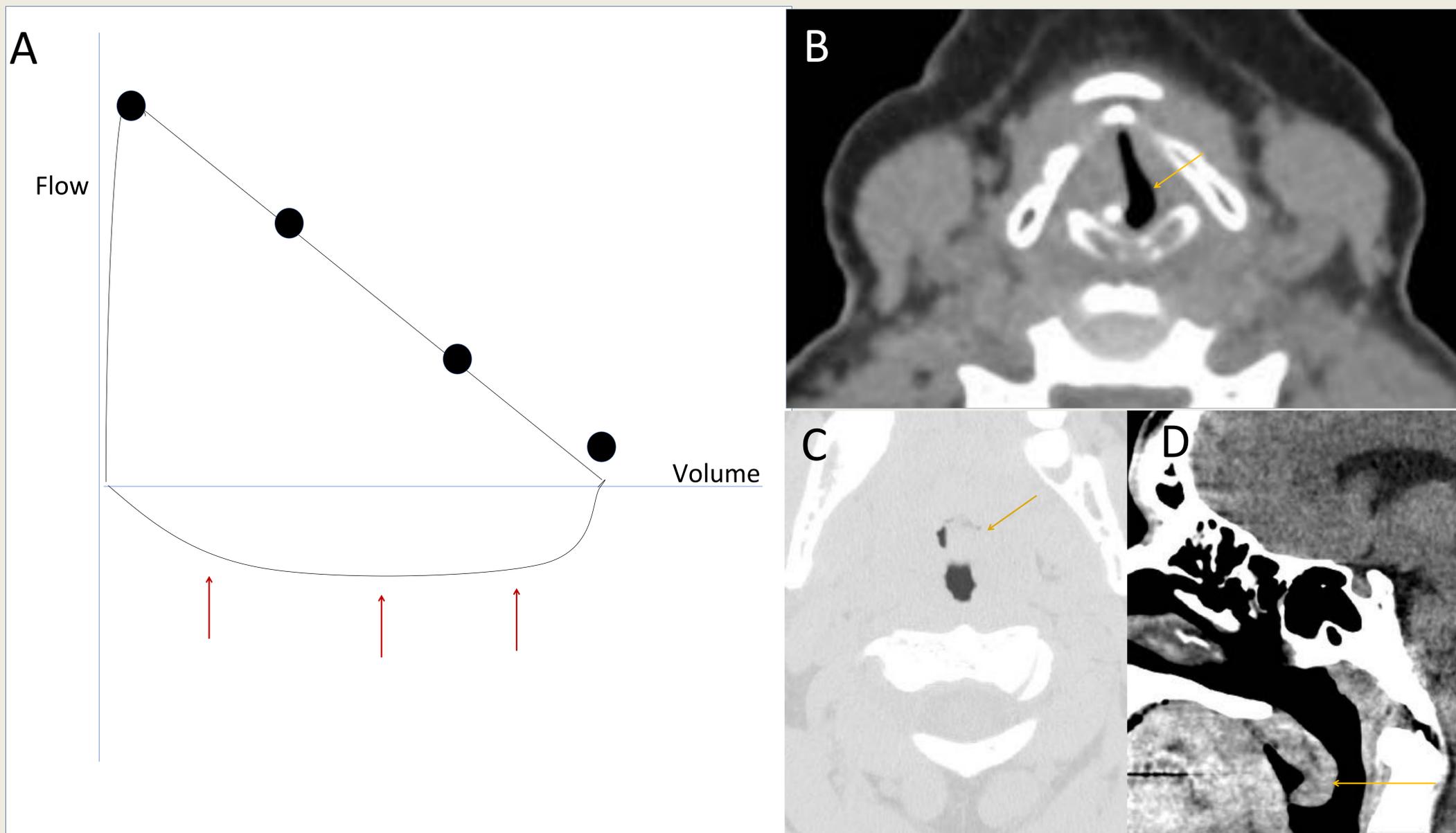


Fig. 7.- **Obstrucción variable extra torácica.** En estos casos la parte espiratoria de la curva F/V es normal (línea de puntos negros en A). La estenosis se expande por la fuerza de la espiración. Durante la inspiración, sin embargo, la estenosis es succionada y las paredes de la vía aérea alta se colapsan con obstrucción parcial y aplanamiento de la porción inspiratoria de la curva F/V (flechas en A). Los pacientes con parálisis de las cuerdas vocales (flecha en B) o con una úvula alargada y voluminosa (flechas en C y D) pueden presentar esta curva F/V (4). **Por lo tanto cuando se solicita un TC para valorar una posible obstrucción de la vía respiratoria alta la adquisición debe empezar en la base del cráneo.**

## 2.2. Obstrucción variable extra torácica

Las **lesiones variables** se caracterizan por presentar cambios en el diámetro de la lesión de la vía aérea durante la respiración. Se comportan de manera diferente en la inspiración y en la espiración según sea su localización (intra o extra torácica)

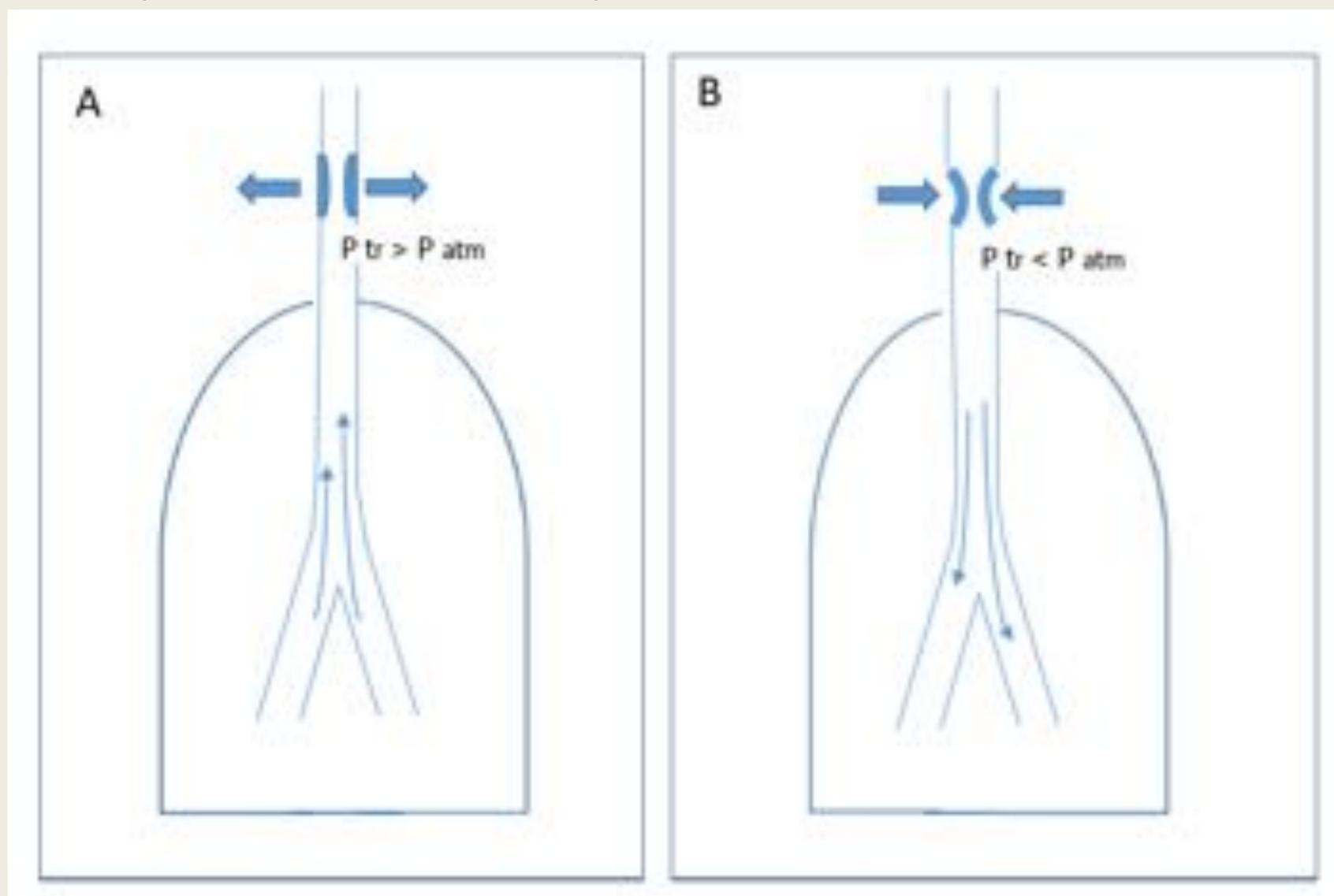


Fig.- 8. **Lesión variable extra torácica, comportamiento durante el ciclo respiratorio.** Durante la espiración forzada (A) la presión intra traqueal positiva ( $P_{tr}$ ) excede a la presión atmosférica ( $P_{atm}$ ) de manera que la obstrucción extra torácica variable se dilata y no hay obstrucción al flujo de aire. Durante la inspiración forzada (B) la presión intra traqueal es menor que la presión atmosférica de manera que la obstrucción se estrecha aun más. Esto explica que la curva F/V **espiratoria sea normal** y que la **curva F/V inspiratoria esté aplanada** en estos pacientes.

### 2.3. Obstrucción variable intratorácica

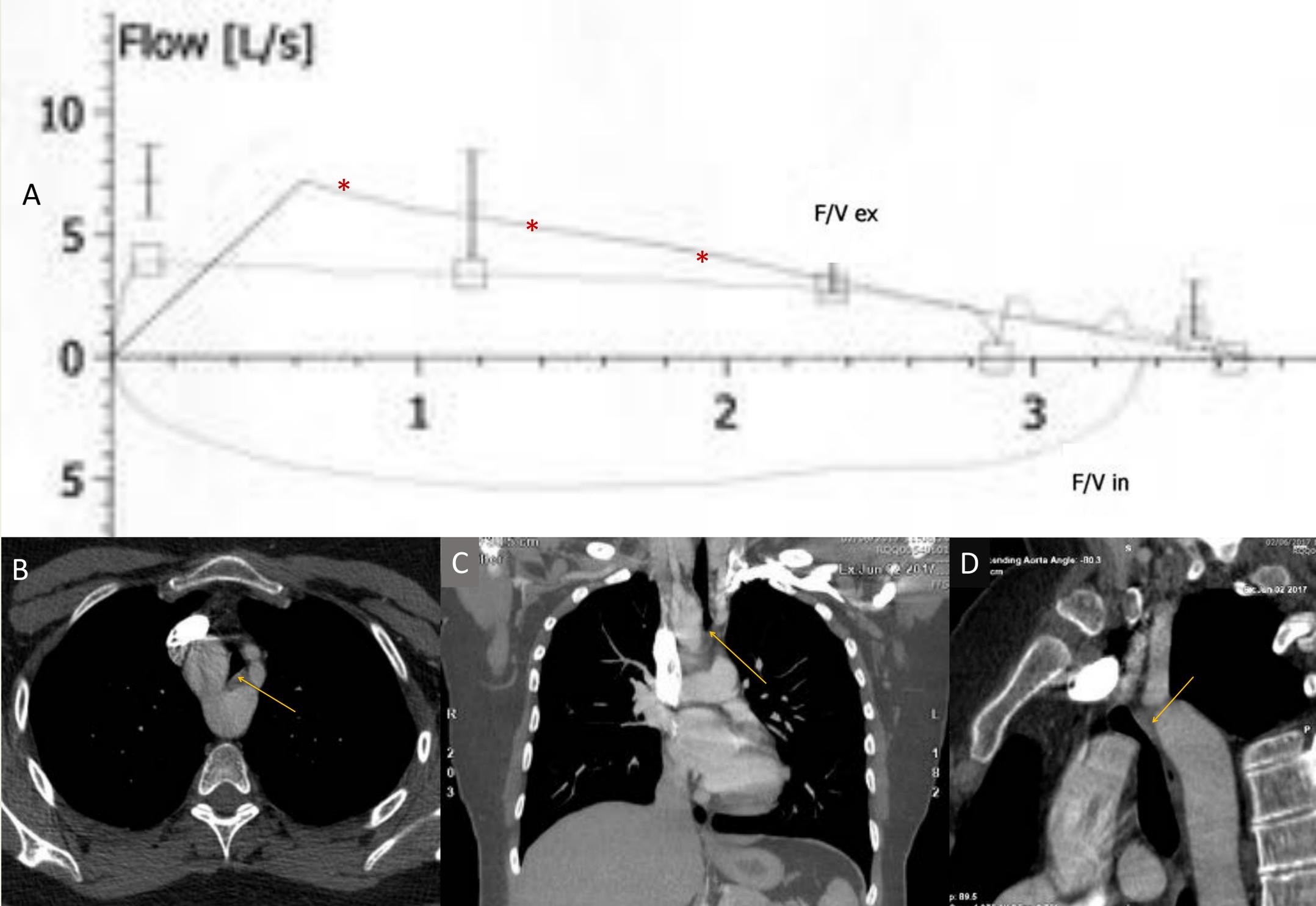


Fig.9.- Paciente **con obstrucción variable intratorácica** debido a un anillo vascular. La curva espiratoria es plana (cuadrados en A) y no alcanza el nivel de la curva esperado (asteriscos en A). La curva inspiratoria es normal (F/V in). La estenosis traqueal está causada por un cayado aórtico derecho y una arteria subclavia aberrante con un divertículo de Kommerell como se ve en la imagen axial de TC (flecha en B) reconstrucción MIP coronal (flecha en C) y reconstrucción sagital curva (flecha en D). Los anillos vasculares se asocian a síntomas respiratorios no específicos incluyendo estridor (63%), infecciones respiratorias (47%), distrés respiratorio (19%) y tos (17%) (5).

## 2.3. Obstrucción variable intratorácica

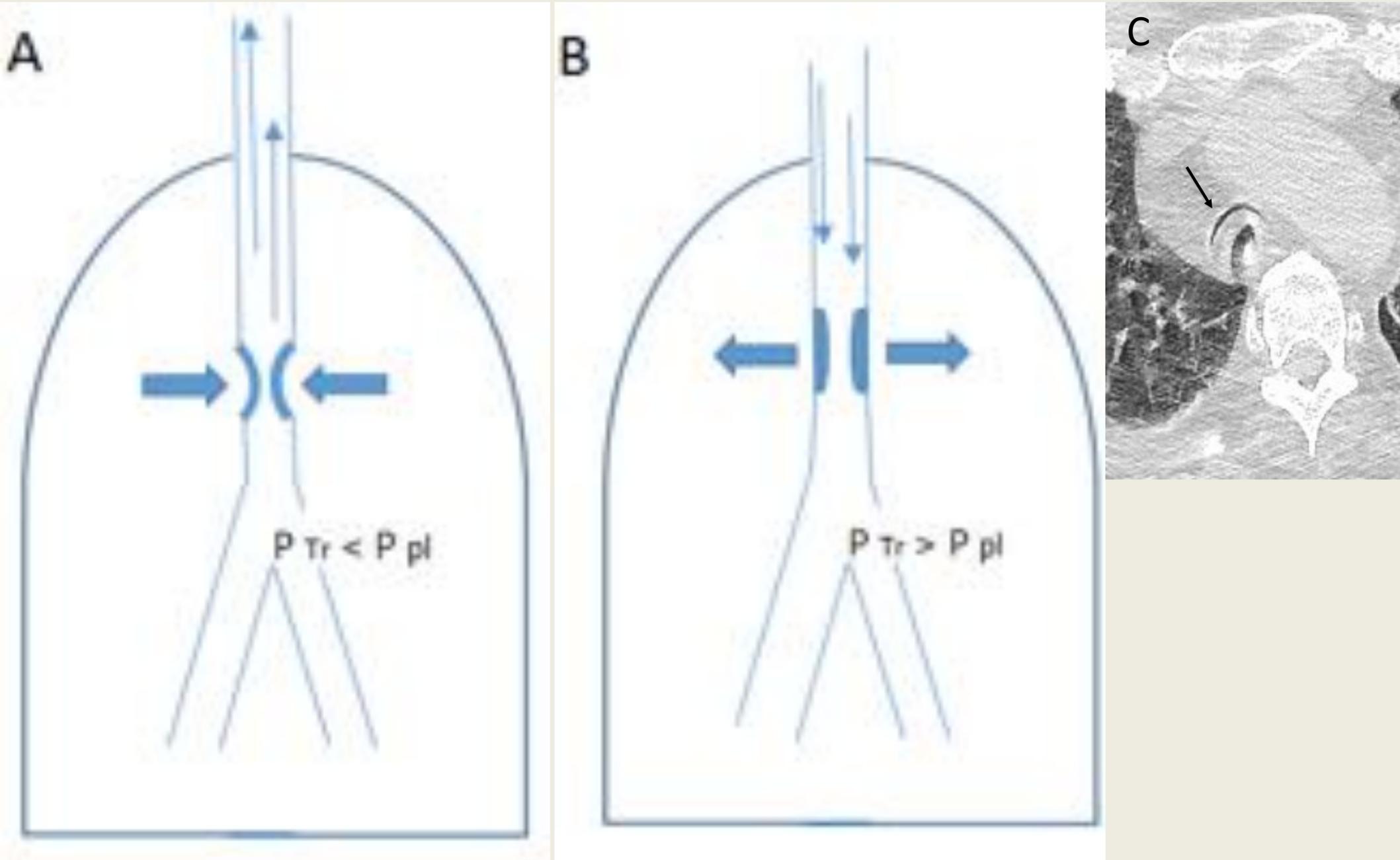


Fig.- 10. **Lesión variable intratorácica, comportamiento durante el ciclo respiratorio.** Durante la espiración forzada la presión pleural ( $P_{pl}$ ) que rodea la tráquea puede ser mayor que la presión intratraqueal ( $P_{tr}$ ) haciendo que aumente la obstrucción intratorácica y limitando el pico de flujo espiratorio. Durante la inspiración forzada la  $P_{pl}$  es menor que la  $P_{tr}$  de manera que la tráquea se dilata reduciendo así la obstrucción y permitiendo que aumente el flujo de aire. Por este motivo la curva F/V **espiratoria es plana y la curva F/V inspiratoria es normal** en estos pacientes. Los pacientes con traqueomalacia (C) presentan este patrón. **La estenosis se hace mas evidente con TC en espiración en los pacientes con traqueomalacia.**

## Resumen

Hay tres patrones espirométricos en pacientes con OVRA

- 1. Meseta espiratoria** en pacientes con una **obstrucción variable intratorácica**
- 2. Meseta inspiratoria** en pacientes con una **obstrucción variable extra torácica**
- 3. Meseta espiratoria e inspiratoria** en pacientes con una **lesión fija** de la vía respiratoria alta

## Conclusiones

1. La curva F/V es una gráfica que refleja la función pulmonar y se usa para detectar alteraciones en dicha función.
2. Una meseta en la curva F/V implica una obstrucción de la vía respiratoria alta cualquiera que sea el patrón.
3. La TC permite identificar la causa, el lugar y la extensión de la obstrucción.

## Añadir a la cesta

1. Cuando pidan un TC para un paciente que tiene una meseta en la curva F/V asegúrate de que se adquiere toda la vía respiratoria y de que la miras cuidadosamente desde la cavidad oral hasta la carina.
2. Si el TC es normal o dudoso en un paciente con meseta en la curva F/V una nueva adquisición en espiración puede hacer más evidente una posible causa de OVAR, por ejemplo, traqueomalacia

## Bibliografía

1. Miller RD, Hyatt RE. Evaluation of obstructing lesions of the trachea and larynx by flow volume loops. *Am Rev Respir Dis.* 1973; 108:475-48.
2. Brusasco V, Crapo R, Viegi C. ATS/ERS Task Force: Standardisation of lung function testing. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005;26: 319-338.
3. Martinez F, Chung JH, Digumarthy SR, Kanne JP, Abbott GF, Shepard JAO, Eugene JM, Sharma A. Common and Uncommon Manifestations of Wegener Granulomatosis at Chest CT: Radiologic Pathologic Correlation. *Radiographics* 2012; 32:51–69.
4. Paliwal R, Patel S, Patel P, Soni H. Elongated uvula and diagnostic utility of spirometry in upper airway obstruction. *Lung India: Official Organ of Indian Chest Society.* 2010; 27:30-32. doi:10.4103/0970-2113.59266.
5. Robson A, Scott A, Chetcuti P, Crabbe D. Case Report: Vascular ring diagnosis following respiratory arrest. *BMJ Case Rep.* 2014. doi:10.1136/bcr-2013-20216