

## Propuesta de un sistema de estadiaje de tumores de mediastino

### (Staging System for Mediastinal Tumors. A Proposal)

Carlos Salazar-Vargas<sup>1</sup>, Pablo Araya-Castro<sup>2</sup>, Lidia Rodríguez-Jiménez<sup>3</sup>, Rafael A. Umaña-Umaña<sup>2</sup>

#### Resumen:

El mediastino es un compartimento que aloja tumores de variado origen histológico, dada la diversidad de órganos y estructuras que lo ocupan o lo transitan. Debido a la gran capacidad de la cavidad torácica, los pacientes se presentan frecuentemente con tumores de gran tamaño, a veces ya invadiendo órganos vitales, complicando el estado clínico, el eventual manejo anestésico y los procedimientos quirúrgicos necesarios. Actualmente no existe un método común para categorizar pacientes con tumores mediastinales. Lo que hoy se hace es estudiar las imágenes y describir la masa, indicando sus dimensiones y relaciones, y de ahí se deduce la gravedad o no de la situación. De existir un sistema, los médicos tratantes podrían comunicarse, describir y entender bien cada lesión, el grado de respuesta al tratamiento y el pronóstico de cada paciente. Siguiendo el TNM, se propone un método de estadiaje para pacientes con tumores mediastinales, utilizando algunas modificaciones importantes, utilizando las letras: T/ I / N / M. La T no representa las medidas lineales de la masa como en ese sistema, sino que más bien expresa la relación del volumen del tumor con el de la cavidad torácica del mismo individuo ( $T = R: \text{Vol Tum} / \text{Vol Tórax}$ ). Estos datos se obtienen directamente del tomógrafo, o bien, calcularse según el *software* de cada equipo de tomografía. Usualmente el estudio tomográfico de un tumor mediastinal comprende una gran cantidad de cortes realizados a milímetros de distancia entre sí. Primero se determina el rango del coeficiente de atenuación en unidades Hounsfield del tumor, y en cada corte se dibuja el perímetro de éste. Se pide a la computadora que sume todos los volúmenes con el rango de unidades que cubran el tumor, y se obtiene así el volumen de

la masa. De igual manera, se determina el coeficiente del aire que rodea el tumor (representa los pulmones) y se obtiene el volumen de la cavidad ocupado por éste. El volumen total de la cavidad torácica será la suma del volumen del aire más el del tumor. La relación se obtiene al dividir el volumen tumoral por el torácico total. El corazón, la tráquea y los grandes vasos, comunes a todos, no se toman en cuenta. La I indica invasión de cualquier estructura, sea vena cava, tráquea, aorta, etc. La disminución o compromiso de la luz en <50%, se indica con una a y con una b si es >50%. La N se refiere a la presencia o no de ganglios linfáticos, particularmente en tumores no linfomatosos, y la M a la existencia o no de metástasis. El estadio del tumor de cada paciente puede determinarse según sea su combinación de letras, como se indica en el texto.

**Descriptor:** tumores de mediastino, estadiaje, sistema TNM

**Recibido:** 22 de febrero de 2010

**Aceptado:** 13 de abril de 2010

#### Abstract:

The mediastinum is an anatomic compartment that frequently lodges tumors of different histology, given the diversity of organs and structures that either occupy it or go through it, in one or another direction. Since the chest cavity is so large, is not uncommon to see patients presenting with pretty big tumors, sometimes invading vital organs, complicating their clinical status, anesthetic management and needed surgical procedures. Currently a common staging system applicable to patients with mediastinal tumors does not exist; the size of the mass and its relationships to neighboring organs is described from the imaging studies. If a TNM like system existed for mediastinal tumors, treating physicians could communicate and assess a particular lesion better, follow its response to treatment and could best define a prognosis for the patients. Based on the TNM system we propose herein an staging system for mediastinal tumors, utilizing the letters: T/I/N/M. The letter T expresses the relationship of volume of tumor, with the volume of the continent chest cavity; these volumes may be easily obtained

<sup>1</sup> Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia, Caja Costarricense de Seguro Social

<sup>2</sup> Clínica Imágenes Santa Fé

<sup>3</sup> Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense de Seguro Social

**Abreviaturas:** TMs, tumores mediastinales; VT, volumen tumoral; VCT, volumen de la cavidad torácica

**Correspondencia:** Carlos Salazar-Vargas. Correo Elect. carsalva@yahoo.com

from the CT scanner depending on its software. Otherwise the perimeter of the mass is drawn in the axial cuts, which are several millimeters thick and its density range is read in Hounsfield units. The computer determines the total volume of tissue slices comprised between the established density limits, and that constitutes the tumor volume in cubic centimeters. The volume of the chest cavity is obtained from the volume of the lungs, which is given by the amount of air filling them. The sum of it plus the tumor volume will give the whole chest cavity volume. Dividing tumor volume by the total chest volume, gives the relationship or T. Since we all have heart, trachea and great vessels their volume is not computed. The letter I, implies invasion, and the invaded organ is mentioned, such as cava, aorta, etc. If its lumen is <50% compromised a letter a) is added and if >50% a letter b) The letter N, reflects involvement or not of lymph node, particularly in non lymphomatous growths and the letter M, the presence or absence of metastatic deposits. Tumor staging can be determined according to a combination of letters, exhibiting the more advanced, a larger proportion of tumor volume, vital organ invasion, lymph node enlargement and the presence of metastasis.

**Keywords:** mediastinal tumors, staging, TNM system

---

El mediastino es un compartimento anatómico complejo que con frecuencia es asiento de tumores de distinto origen histológico, debido a la diversidad de órganos que lo ocupan o lo transitan.<sup>1</sup>

Precisamente, esa variedad de neoplasias dificulta la valoración de los pacientes con tumores mediastinales (TMs), así como la estandarización de tratamientos y la comunicación entre el personal médico encargado de los individuos que los padecen.

Para enfermos que padecen tumores en la mayoría de órganos, existe el sistema de estadiaje TNM (Tumor, ganglios y metástasis) y los médicos tratantes pueden comunicarse, describiendo y entendiendo bien la situación de cada lesión, el grado de respuesta al tratamiento y el pronóstico de cada paciente.<sup>2</sup>

Aunque para algunos TMs existen esquemas de estadiaje como para los tumores del timo,<sup>3</sup> o para tumores germinales,<sup>4</sup> esos esquemas son muy específicos, poco utilizados, y en la práctica no se aplican.

Cuando el paciente es inicialmente valorado, el médico, incluso sin saber a qué tipo histológico se enfrenta, necesita una manera de clasificar la situación para definir el riesgo, el estado de diseminación y formular un pronóstico.

Otro factor importante por considerar en TMs, es su capacidad de invadir estructuras vitales del organismo, como los grandes vasos, el corazón o la tráquea, hechos que complican el estado clínico, el manejo anestésico y los

procedimientos quirúrgicos necesarios.

Como los TMs son relativamente frecuentes en esta especialidad, incluyendo sus variedades, vías de diseminación y pronóstico, un método de estadiaje común, puede ayudar a comparar su epidemiología, definir mejor los métodos de tratamiento y valorar la respuesta al esquema terapéutico escogido.

### **Propuesta**

A continuación se propone un método de estadiaje para pacientes con TMs, modificando el TNM original, principalmente la letra T, y agregando otro parámetro importante en la evaluación y pronóstico de estos individuos.

Las siglas propuestas en este sistema son: T/ I/ N/ M, en donde la T expresa no las medidas lineales de la masa, sino más bien la relación del volumen del tumor con el volumen de la cavidad torácica; la I indica la invasión neoplásica de estructuras anatómicas nobles, como la vena cava superior, la tráquea o la carina, la aorta, o el corazón; la N, el estado de infiltración ganglionar, y la M, la presencia o no de metástasis.

### **T como relación de volumen tumoral (RVT)**

El sistema TNM clásico mide las dimensiones del tumor en la imagen tomográfica en la que la masa se ve más grande. Un tumor pulmonar o de mama, pasa de un valor de T a otro, al aumentar dichas medidas. Esta manera de estimación ignora el tamaño del paciente, a pesar de que un tumor de iguales dimensiones, causará un efecto distinto en individuos de diferente tamaño. Por ejemplo, un tumor de 10 cm de diámetro en la misma posición anatómica, causará mayor alteración en una persona pequeña que en una grande.

Dado que los tumores son cuerpos tridimensionales, o sea, volumétricos, es más lógico reportar, no las dimensiones lineales, sino su volumen, dato que los tomógrafos actuales pueden calcular.

En el caso de TMs, el volumen y el efecto del tumor sobre las estructuras vecinas reviste mucha importancia, puesto que no es lo mismo un tumor intraabdominal o en una extremidad, que puede elongar la pared del compartimento, que uno dentro de la rígida cavidad torácica, que quitará espacio a estructuras vecinas y continuará comprimiendo o invadiéndolas a medida que crece.

Por lo expuesto, se propone comparar el volumen del tumor (VT) con el de la cavidad torácica (VCT) que lo contiene, tomando las medidas con el diafragma siempre en la misma posición, para eliminar los cambios ocasionados por su desplazamiento en uno u otro sentido. Al obtener esta relación (RVT), se elimina la variable de tamaño de la persona, y lo que finalmente se compara es el volumen del tumor con el de la cavidad en donde crece.

Tanto el volumen de la masa como el de la cavidad torácica pueden calcularse mediante el principio de Cavalieri, como lo han propuesto otros autores.<sup>5</sup> El volumen del corazón, grandes vasos y la tráquea puede omitirse, puesto que todos los seres humanos los tienen, y es posible entonces comparar solo el volumen del tumor con el de la cavidad, según se determinen en la tomografía axial computarizada (TAC), y obtenerse la relación correspondiente.

El VT puede determinarse marcando su periferia en todos los cortes tomográficos axiales, y luego se interroga la computadora para que lo estime dentro del rango de unidades Hounsfield obtenidas del estudio. La radiografía pósterior anterior que se muestra en la Figura 1 presenta una masa mediastinal enorme, y en la Figura 2 se adjunta el corte axial en el que las medidas son más grandes.

De la misma manera, el VCT puede estimarse indicándole a la computadora que obtenga el volumen de aire contenido en los pulmones, según el rango de densidades Hounsfield del estudio, y sumándole a este el VT.

$$\text{Volumen del tórax} = \text{volumen pulmonar (aire)} + \text{volumen tumoral}$$

Al dividir el volumen tumoral por el volumen torácico, se obtiene la proporción del volumen que ocupa el tumor dentro del tórax del paciente.

$$\text{Relación de volumen tumoral (RVT)} = \text{VT} / \text{VCT}$$

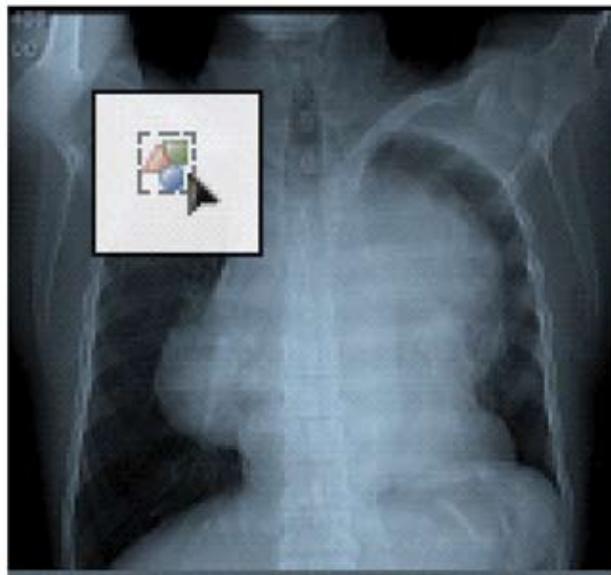
En el Cuadro 1 se presentan ejemplos de volúmenes tumorales crecientes para efectos de ilustración, asumiendo que el volumen total del tórax fuera de 5000 centímetros cúbicos. Como puede verse, al aumentar el tamaño del tumor, aumenta la relación.

En el caso de la Figura 1, volumen de la cavidad torácica =  $3636.72\text{cm}^3 + 1788.97\text{cm}^3 = 5425.69\text{cm}^3$ . La relación de volumen tumoral (RVT) para este paciente es de:  $\text{RVT} = 1788.97\text{ cm}^3 / 5425.69\text{cm}^3 = 0.33$

De la misma manera como se ha hecho con la T en el sistema TNM, esta podría clasificarse según su valor:

- 1) T1 <0.1
- 2) T2 0.15-0.25
- 3) T3 0.25-0.33
- 4) T4 >0.33

Cuadro 1. Relación de volumen tumoral/ volumen del tórax		
Volumen	Volumen del tórax	Relación
250cc	5000cc	0.05
500cc	5000cc	0.1
750cc	5000cc	0.15
1000cc	5000cc	0.2
1250cc	5000cc	0.25
1500cc	5000cc	0.3



28x14 cm

Figura 1. Placa pósterior anterior. Gran tumor en mediastino ántero-superior

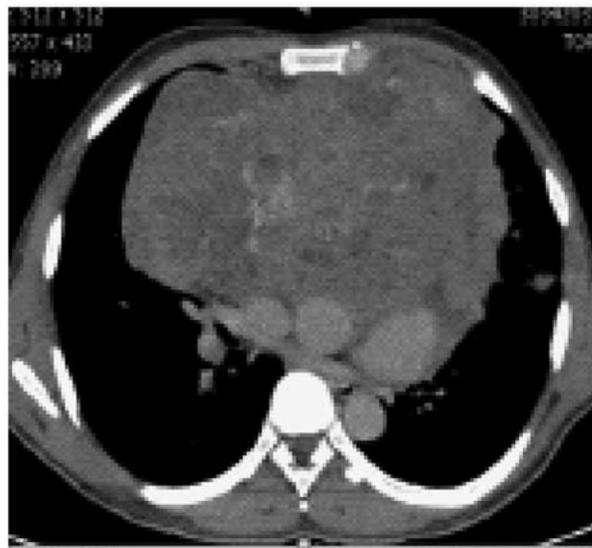


Figura 2. Corte axial del mismo tumor; nótese un enorme tumor mediastinal.

### Invasión de estructuras vecinas al tumor (I)

Los TMs con frecuencia invaden otros órganos, y ello debe tomarse en cuenta para valorar adecuadamente el estadio del tumor y la gravedad de la presentación clínica. La invasión puede especificarse de igual manera como se recomienda en el nuevo sistema de estadiaje propuesto por la International Society for the Study of Lung Cancer,<sup>6</sup> es decir, I/ cava superior o I/ tráquea. El mayor o menor grado de compromiso de la luz de ellos puede indicarse con una letra, “a” si fuera menor del 50% y “b” si fuera mayor.

## Linfadenomegalias

La presencia o no de linfadenomegalias mediastinales debe describirse en pacientes con tumores no linfomatosos, puesto que por definición estarán invadidos en pacientes con linfomas.

- 1) N0 ausencia de ganglios
- 2) N1 presencia de ganglios intratorácicos
- 3) N2 presencia de ganglios extratorácicos

### Metástasis (M)

- 1) M0 ausencia de metástasis
- 2) M1 presencia de metástasis intratorácicas\*
- 3) M2 presencia de metástasis sistémicas

\*Considérense tanto implantes pleurales como la presencia de derrame pleural citológicamente positivo.

### Estadios

**Estadio 1:** T1/T2, N0, Inv 0, M0

**Estadio 2:** T1/T2, N1, Inv 0, M0  
T3, N0, Inv 0, M0

**Estadio 3:** T2, N0, Inv a, M0  
T3, N0-1, Inv 0-a, M0

**Estadio 4:** cualquier T, M 1-2  
cualquier T, Inv b

Esta propuesta debe ser aplicada a una cantidad suficiente de casos y estos deben ser seguidos por tiempo suficiente para ir afinando los estadios y eventualmente validar la propuesta en cuanto a pronóstico y mortalidad. Este fue el camino originalmente iniciado por los propulsores del TNM para cáncer de pulmón, hace más de 3 décadas.<sup>7</sup> De relativamente pocos casos de centros aislados, con el transcurso de los años el sistema se fue perfeccionando y aun hoy se aplica a miles de pacientes en todo el globo; el sistema continúa evolucionando y ha contribuido efectivamente a entender la enfermedad y a definir mejor los planes terapéuticos.<sup>6</sup>

## Referencias

1. Navarro M., García L., Salazar C. Análisis y seguimiento de pacientes con tumores de mediastino egresados de los hospitales metropolitanos de Costa Rica durante 1996. Acta Méd Costarric 2003; 45:68-74.
2. UICC. TNM classification of malignant tumors. 7 ed. Reino Unido (Edit) Wiley-Blackwell, 2009.
3. Masaoka A, Monden Y, Nakahara K, Tanoika T. Follow-up study of thymomas with special reference to their clinical stage. Cancer 1981; 48:2485-2492
4. Moran CA, Suster S. Primary germ cell tumors of the mediastinum: I. Analysis of 322 cases with special emphasis on teratomatous lesions and a proposal for histopathologic classification and clinical staging. Cancer 1997; 80:681-690
5. Kabay S., Ozden H., Yucel M., Tefekli A.H, Gulbandilar E., Musnumanoglu AH. Estimation of the tumor volume and tumor ratio on computer tomography in patients with renal cell carcinoma: a stereological study. J Health Sc 2007; 53: 664- 670
6. International Association for the Study of Lung Cancer. Staging Manual in Thoracic Oncology. Goldstraw P:(Ed). Orange Park, Fla: Editorial Rx Press, 2009
7. Mountain, Clifton F. A New International Staging System for Lung Cancer. Chest 1986; 89:225-23.



## Asociación Costarricense de Neumología y Cirugía de Tórax

*Invita a los cursos*

### CURSO TRAUMA Y TÓRAX

- 12 y 26 de Junio de 2010 (2 días)  
Horario: 8 a.m. a 12 m.d.  
Instalaciones del Colegio de Médicos  
Costo: ₡ 15 000
- 2 y 23 de Octubre de 2010 (2 días)  
Horario: 8 a.m. a 12 m.d.  
Instalaciones del Colegio de Médicos  
Costo: ₡ 25 000

### VENTILACIÓN MECÁNICA AVANZADO

- 28 de Agosto / 4, 11, 18 de setiembre de 2010  
Horario: 8 a.m. - 1 p.m.  
Instalaciones del Colegio de Médicos  
Costo: ₡ 40 000

**Informes de la actividad: tel: 2210-2278,  
Depósito bancario Banco de Costa Rica  
cuenta colones 001-0221890-9,  
enviar colilla al fax 2210-2279  
[www.neumoytorax.com](http://www.neumoytorax.com)**