

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA - IGNACIO CHÁVEZ

GRUPO C.T. SCANNER

**“VÍAS DE DISEMINACIÓN LINFÁTICA DE LOS 10 CÁNCERES MÁS  
FRECUENTES SEGÚN LA OMS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA CON PET-CT”**

TESIS PROFESIONAL

PARA OPTAR POR EL GRADO DE ESPECIALIZACIÓN MÉDICA EN:

IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

PRESENTA:

DANIELA ANGULO SALAZAR

Dr. Juan Verdejo París

Director de Enseñanza

Instituto Nacional de Cardiología

“Ignacio Chávez”

Dr. Sergio Andrés Criales Vera

Profesor Titular del Curso

Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

C.T. Scanner - UNAM

CIUDAD DE MÉXICO, 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

DR. JUAN VERDEJO PARÍS  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA – IGNACIO CHÁVEZ

---

DR. SERGIO ANDRÉS CRIALES VERA  
PROFESOR TITULAR Y ASESOR DE TESIS

CIUDAD DE MÉXICO, 2017

## Dedicatoria

---

A mi madre, a mi padre y a mis hermanos a quienes les debo tanto. Cada uno ha aportado de diferente manera, piezas fundamentales en el desarrollo de mi persona y dieron el impulso de mi carrera profesional. Me enseñaron que su amor es el pilar mas importante y que unidos siempre la vida puede ser mejor.

A mi novio, quien incondicionalmente me brinda su apoyo, compañía, lealtad y alegría. Te amo.

## Agradecimientos

---

Gracias a mis maestros de C.T. Scanner por darme la oportunidad de formarme en este prestigioso grupo, pionero en la materia y cuna de grandes líderes de la Radiología Latinoamericana; a su pasión y ejemplo inspiran en quienes tenemos el honor de conocerlos el deseo de seguir sus pasos y perseguir grandes sueños.

Particular agradecimiento al Dr. Sergio Andrés Criaes Vera por el apoyo y orientación en la elaboración de este proyecto, quien con sus conocimientos profesionales y enseñanzas de vida me ha permitido culminar esta etapa.

## Contenido

---

	Página
Resumen .....	6
Objetivos .....	8
Comprendiendo el ganglio linfático: Revisión anatómica .....	9
Sistema linfático .....	11
Reporte de cáncer mundial 2014 .....	12
Anatomía ganglios linfáticos del tórax .....	13
• Diseminación ganglionar en el cáncer de pulmón .....	14
• Diseminación ganglionar en el cáncer de mama .....	17
• Diseminación ganglionar en el cáncer de esófago .....	21
Anatomía ganglios linfáticos del abdomen .....	23
• Diseminación ganglionar en el cáncer de estómago .....	24
• Diseminación ganglionar en el cáncer de hígado .....	27
Anatomía ganglios linfáticos de la pelvis .....	29
• Diseminación ganglionar en el cáncer colorectal .....	30
• Diseminación ganglionar en el cáncer de próstata .....	33
• Diseminación ganglionar en el cáncer de cérvix .....	35

## Contenido

---

	Página
• Diseminación ganglionar en el cáncer de vejiga .....	37
Diseminación ganglionar en el linfoma no Hodgkin .....	39
Conclusión .....	41
Bibliografía .....	42

# VÍAS DE DISEMINACIÓN LINFÁTICA DE LOS 10 CÁNCERES MÁS FRECUENTES SEGÚN LA OMS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA CON PET-CT

## Resumen

---

El sistema de estadificación TNM se basa en el tumor primario (T), analiza si las células cancerosas se han diseminado a los ganglios linfáticos cercanos y si se ha producido metástasis o la propagación del cáncer a otras partes del cuerpo.

La etapa N es crucial para un diagnóstico preciso de progresión temprana de la enfermedad, que puede hacer posible brindar un pronóstico y una elección temprana y correcta de la terapia.

La clave para una interpretación exitosa de la imagen, requiere de conocimiento de la anatomía ganglionar normal, vías de diseminación, características clínicas y patológicas de la enfermedad.

Tomografía por Emisión de Positrones (PET) - Tomografía Computarizada (TC) es una combinación única de la información anatómica seccional proporcionada por la TC y la información

metabólica de la evaluación ganglionar proporcionados por el PET, que son adquiridos mediante un solo examen.

El PET ha demostrado ser valioso al proporcionar información metabólica cualitativa y cuantitativa importante relacionada con el tumor, siendo información crítica para el diagnóstico, seguimiento y para determinar la extensión de la enfermedad ganglionar.

## Objetivos

---

Identificar el correcto estadio N de la clasificación TNM, revisando el compromiso de los ganglios linfáticos de las 10 neoplasias más frecuentes según la Organización Mundial de la Salud, en su último reporte del año 2014.

Comprender la anatomía nodal normal, vías de diseminación, características clínicas y patológicas de la enfermedad.

Resaltar el estadio N del TNM, el cual es crucial para un diagnóstico preciso de progresión temprana de la enfermedad que puede hacer posible dar un valor pronóstico adecuado y brindar una temprana y correcta elección terapéutica.

## Comprendiendo el ganglio linfático: Revisión anatómica

---

Un ganglio linfático (GL) es una masa ovoidea de tejido linfático, rodeado por una cápsula de tejido conectivo.

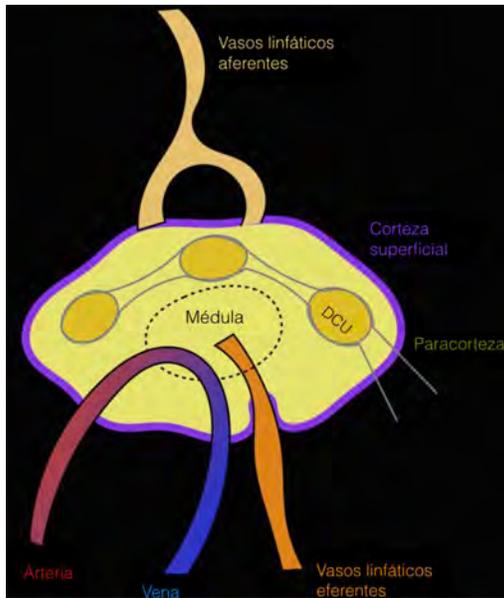
Los ganglios linfáticos se distribuyen a lo largo de los vasos linfáticos; contienen numerosos linfocitos, que filtran el flujo de la linfa<sup>1</sup>.

Consta de 3 componentes principales que se presentan e interactúan con los antígenos:<sup>2</sup> **(Ilustración 1 y 2)**

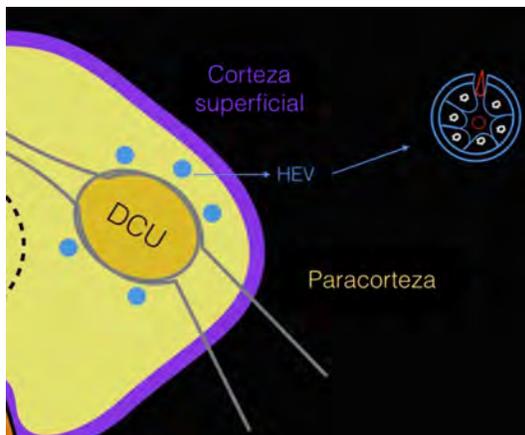
1. **Corteza subcapsular:** Incluye a los folículos primarios y secundarios, rodeados por la corteza interfolicular. Los folículos secundarios se desarrollan cuando se encuentran antígenos. Casi todos los linfocitos entran a través de los vasos sanguíneos.
2. **Paracorteza:** Tiene unidades corticales profundas (UCP), donde los linfocitos T interactúan con células dendríticas. En contacto con antígenos a través de vénulas endoteliales altas (VEA), estas vénulas, permiten a los linfocitos migrar al intersticio para encontrar antígenos específicos. Las VEA permiten que los linfocitos ingresen y salgan de los ganglios linfáticos del sistema circulatorio. Los que no están

involucrados en el proceso utilizan los vasos linfáticos eferentes para dejar el ganglio linfático.

3. **Médula:** Los cordones medulares están situados en el centro del ganglio linfático. Ellos filtran la linfa en su camino a través de la red de ganglios linfáticos que proporciona linfocitos, células presentadoras de antígenos y macrófagos para interactuar con células inmunocompetentes.



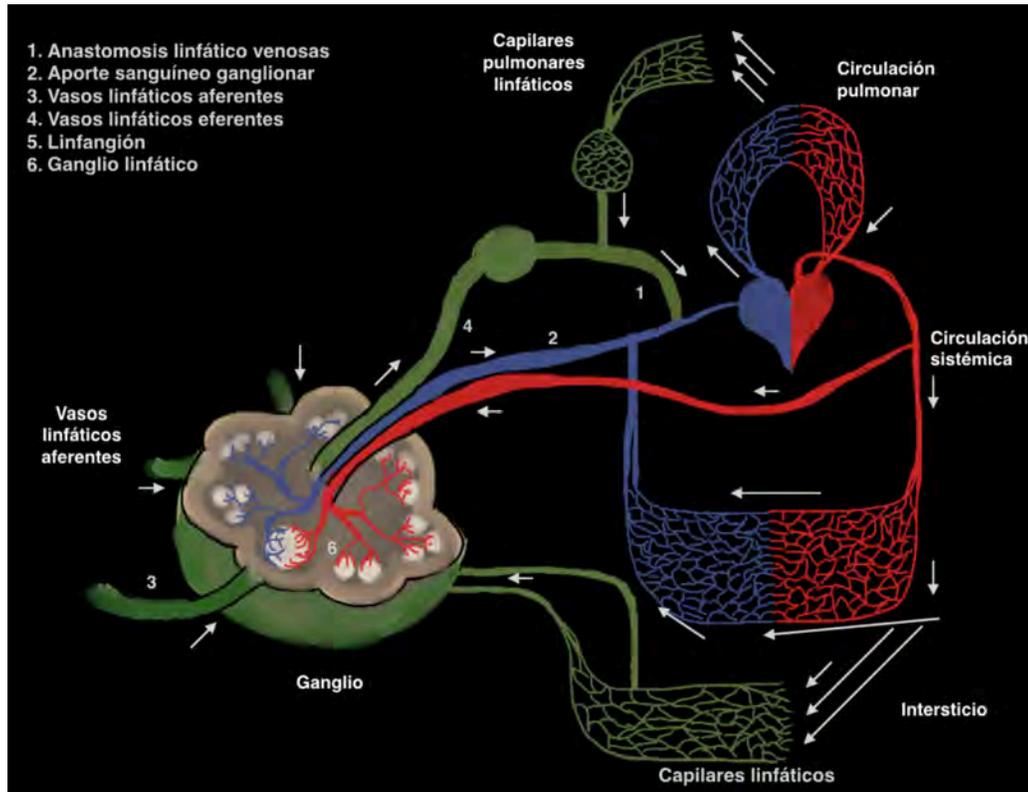
**Ilustración 1:** Diagrama de un ganglio linfático.



**Ilustración 2:** Interacción de un ganglio linfático con antígenos.

## Sistema linfático

La red de ganglios linfáticos, tiene un extremo ciego que transporta el suero capilar a otros ganglios linfáticos. La producción linfática es de aproximadamente 2000 cc al día<sup>1</sup>. Unos pequeños conductos permiten que las moléculas pequeñas pasen a través de una dirección de canales (válvulas). La linfa entra por uno o más canales del ganglio linfático y sale de un vaso eferente al conducto torácico (drenando a la vena subclavia). El vaso eferente puede llegar a ser aferente en otra estación ganglionar<sup>1,2</sup>. **(Ilustración 3)**



**Ilustración 3:** Interacción del sistema linfático con la circulación sistémica.

## Reporte de cáncer mundial el año 2014

---

Estas son las 10 neoplasias más frecuentes según la OMS: <sup>1</sup>

1. Pulmón
2. Mama
3. Colorectal
4. Próstata
5. Estómago
6. Hígado
7. Cérvix
8. Esófago
9. Vejiga
10. Linfoma no-Hodgkin (LNH)

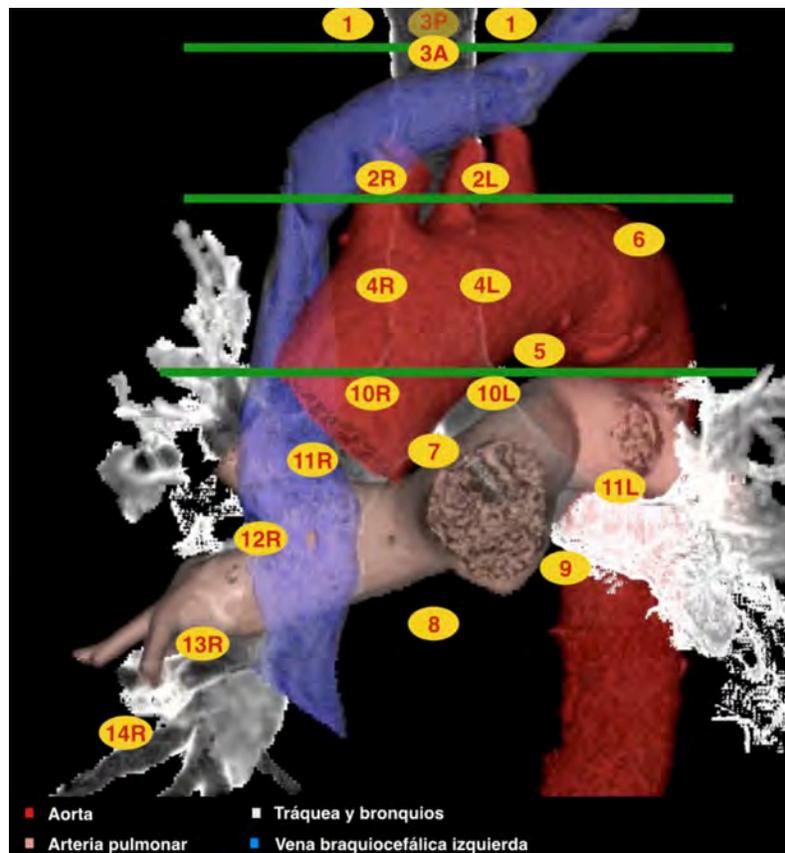
Muchas de estas neoplasias comparten vías de diseminación linfática por lo que para una mejor comprensión, los agrupamos en grupos junto con una breve revisión anatómica:

- Tórax: Pulmón, mama y esófago.
- Abdomen: Estómago e hígado.
- Pelvis: Colorectal, próstata, cérvix y vejiga.
- LNH.

## Anatomía de los ganglios linfáticos del tórax

---

1. Mediastinal superior
2. Paratraqueal superior
3. Prevascular (3 A) y retrotraqueal (3 P)
4. Paratraqueal inferior
5. Subaórtico (ventana aortopulmonar)
6. Paraaórtico
7. Subcarinal
8. Paraesofágico
9. Ligamento pulmonar
10. Hiliar
11. Interlobar
12. Segmentario
13. Subsegmentario



## Diseminación ganglionar en el cáncer de pulmón

---

El cáncer de pulmón es la causa principal de cáncer y de mortalidad en el mundo, representando el 13% de todos los cánceres.<sup>3</sup>

Se clasifica como cáncer de pulmón de células no pequeñas y de células pequeñas.<sup>7</sup>

Los síntomas y signos varían según la localización:<sup>5,6</sup>

- Tumor central primario: Tos, disnea, sibilancias y hemoptisis. Atelectasias y neumonía post obstructiva.
- Tumor primario periférico: Derrame pleural y dolor.
- La diseminación loco regional condiciona ronquera, parálisis diafragmática, síndrome de Horner; así como neuropatía del plexo braquial.

Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

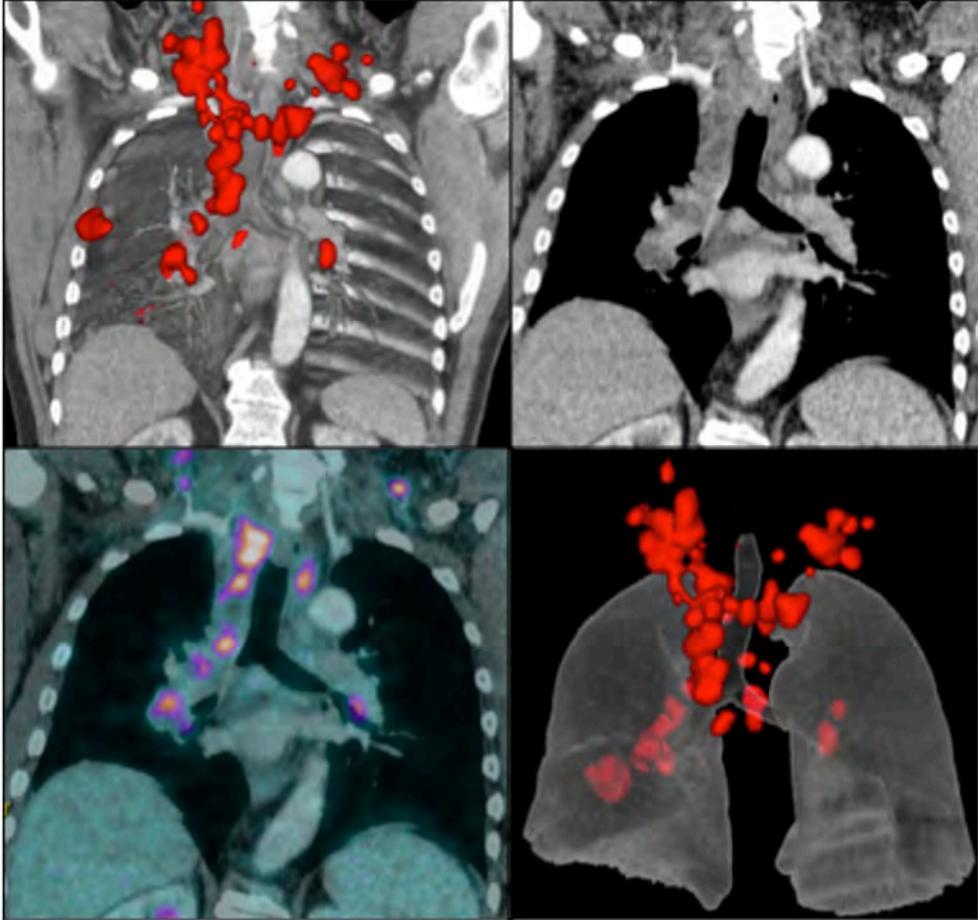
Descriptor	Definición
<b>NX</b>	Ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
<b>N0</b>	Sin ganglios linfáticos regionales comprometidos
<b>N1</b>	Metástasis ganglionares peribronquiales homolaterales y/o hiliares homolaterales, incluyendo la afectación por extensión directa de los ganglios intrapulmonares.
<b>N2</b>	Metástasis ganglionares mediastínicas homolaterales y/o subcarinales.
<b>N3</b>	Metástasis ganglionares mediastínicas contralaterales, hiliares contralaterales, escalénicas ipsilaterales y contralaterales o supraclaviculares.

**Revisión linfática:** Las metástasis ganglionares se clasifican en función de la localización de los ganglios en función al tipo de tumor primario de pulmón. **(Figura 1)**<sup>7,8,9,10</sup>

El drenaje metastásico ganglionar después de drenar a los ganglios linfáticos hiliares ipsilaterales de tumores del:

- Lóbulo superior derecho, drena a los ganglios paratraqueales derechos.
- Lóbulo superior izquierdo, drena a los ganglios peri y subaórticos.
- Lóbulos medio e inferiores, drenan a los ganglios subcarinales.

**Metástasis saltantes:** El drenaje directo a los ganglios mediastinales sin involucrar ganglios hiliares e interlobares, con mayor frecuencia involucra tumores del lóbulo superior y aquellos con características histológicas de adenocarcinoma.<sup>4,8</sup>



**Figura 1**  
Paciente femenino de 53 años, con cáncer de pulmón en la cual observamos múltiples ganglios mediastinales.

## Diseminación ganglionar en el cáncer de mama

---

El cáncer de mama es el segundo en frecuencia, representando el 11.9% de todos los cánceres y 25% de todos los que afectan a mujeres.<sup>3</sup>

El tipo más común es del carcinoma ductal.<sup>5</sup>

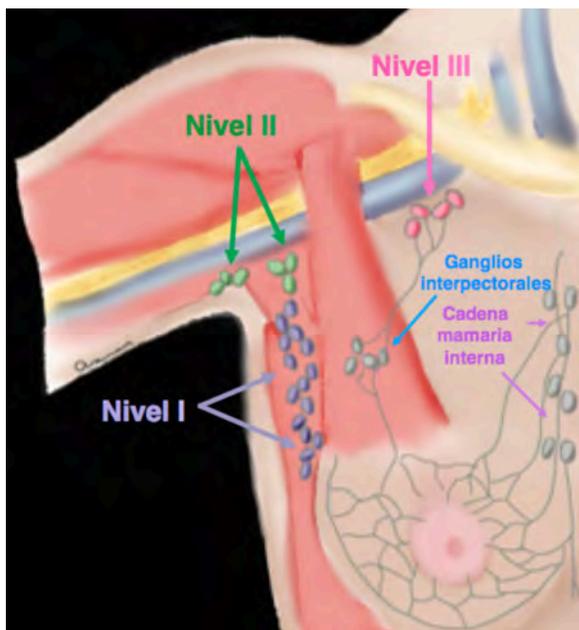
El síntoma más frecuente es un abultamiento o masa, indolora, sólida, con bordes irregulares, pero puede ser blando, suave o redondeada.

Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

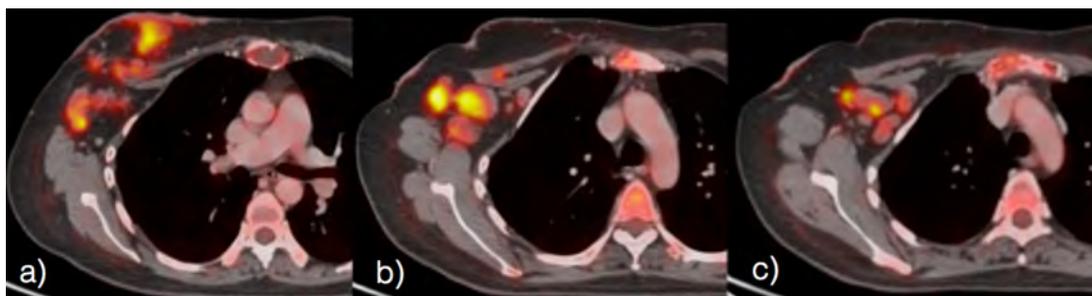
Descriptor	Definición
<b>NX</b>	Ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
<b>N0</b>	Sin ganglios linfáticos regionales comprometidos
<b>N1</b>	Metástasis axilares homolaterales móviles palpables.
<b>N2</b>	Metástasis axilares homolaterales fijas o metástasis en mama interna homolaterales detectables por estudios de imágenes (menos linfocintigrafía) o detectables por examen clínico, en ausencia de evidencia clínica de metástasis en linfonodos axilares.
<b>N2a</b>	Metástasis en linfonodos axilares homolaterales fijos entre sí o a otras estructuras.
<b>N2b</b>	Metástasis en mama interna homolateral detectables por estudios de imágenes ó examen clínico (menos linfocintigrafía), en ausencia de evidencia clínica de linfonodos metastásicos axilares.
<b>N3</b>	Metástasis en linfonodos infraclaviculares homolaterales o metástasis en linfonodos de mama interna homolaterales detectables por estudios de imágenes o examen clínico y la presencia de evidencia clínica de metástasis en linfonodos axilares; o metástasis en linfonodos supraclaviculares homolaterales, con o sin compromiso de linfonodos axilares o de mama interna.
<b>N3a</b>	Metástasis en los ganglios infraclaviculares homolaterales y axilares.
<b>N3b</b>	Metástasis en los ganglios axilares y de la cadena mamaria interna.
<b>N3c</b>	Metástasis en los ganglios supraclaviculares homolaterales.

**Revisión anatómica:** Los ganglios linfáticos axilares tienen 3 niveles, divididos por su relación con el músculo pectoral menor y son: **(Ilustración 4, Figura 2)**<sup>11,12,13,14</sup>

- Nivel I – lateral: Grupos de ganglios linfáticos de la cadena mamaria externa, vena axilar y escapular.
- Nivel II – a nivel del músculo: Grupo central y algunos subescapulares.
- Nivel III – medial: Incluye ganglios subclaviculares.



**Ilustración 4:** Niveles ganglionares axilares.



**Figura 2:** Paciente femenino de 44 años, con cáncer de mama. a) Nivel I – lateral, b) Nivel II – a nivel del músculo y c) Nivel III – medial.

Existen 6 grupos anatómicos de los ganglios linfáticos axilares:

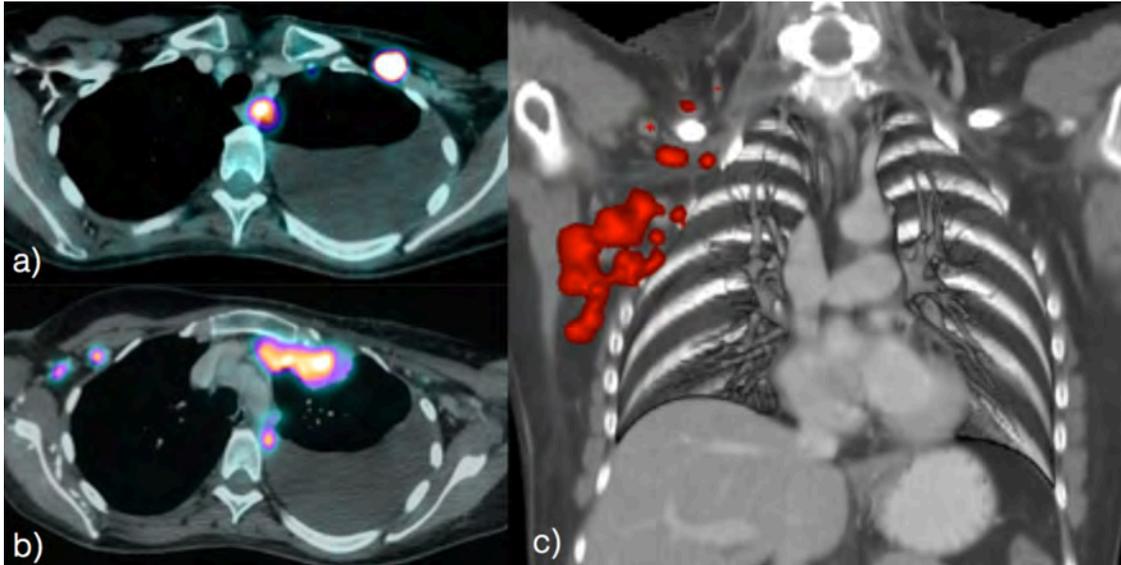
- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| 1. De la vena axilar     | 4. Central       |
| 2. De la mamaria externa | 5. Subclavicular |
| 3. Escapular             | 6. Interpectoral |

**Revisión linfática:** Existen 4 plexos linfáticos en la mama, dos superficiales que drenan directamente a los ganglios axilares y dos profundos que drenan a los ganglios interpectoriales e intramamarios, incluso en la axila. <sup>12,13</sup>

El drenaje pasa a través de los vasos linfáticos eferentes laterales y mediales, los cuales conducen directamente a la axila o a lo largo de los ganglios linfáticos torácicos internos.

El principal lugar de metástasis es la región axilar (siendo un factor pronóstico importante en estadios clínicos tempranos), afectando subsecuentemente a la cadena mamaria interna, ganglios de la región interpectoral, deltopectoral, supraclavicular e intercostal posterior. **(Figura 3)**

Secundariamente la diseminación linfática se dirige a los ganglios axilares altos de la cadena subclavicular y desde allí, hacia la fosa supraclavicular.



**Figura 3**

Paciente femenino de 42 años, con cáncer de mama. a) Ganglios paratraqueal superior e interpectoral izquierdos, b) Ganglios de la cadena mamaria interna izquierda y pre vasculares y c) Otra paciente de 44 años, con compromiso de los ganglios axilares derechos.

## Diseminación ganglionar en el cáncer de esófago

---

Es el octavo cáncer más frecuente y el tercero más común del tracto gastrointestinal, representando el 3.2% de todos los cánceres.<sup>3</sup>

Los tipos más frecuentes son el carcinoma de células escamosas y el adenocarcinoma.<sup>5</sup>

Los signos y síntomas son: Disfagia progresiva, pérdida de peso, dolor con la deglución o palpación; en algunos casos ronquera o hematemesis.<sup>5</sup>

Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

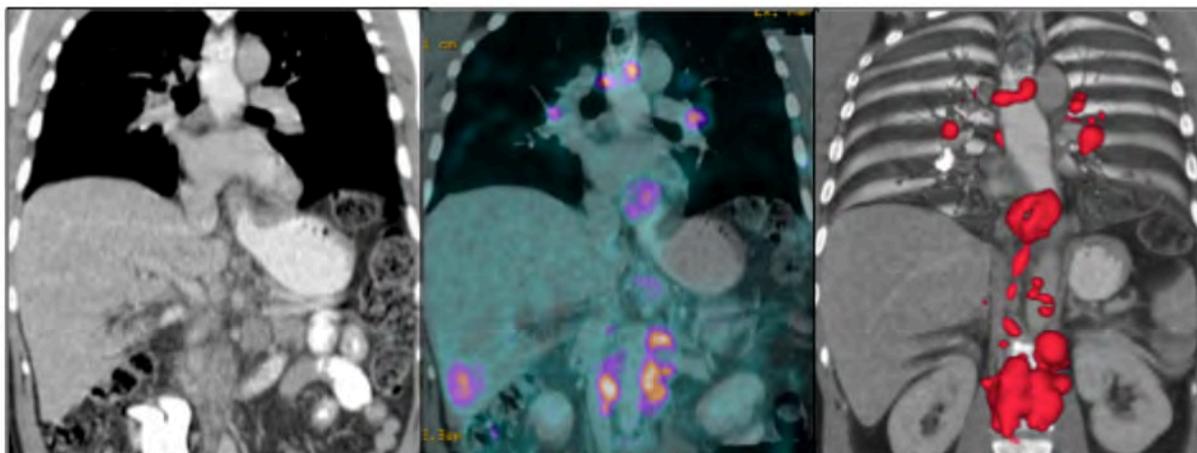
Descriptor	Definición
<b>NX</b>	Ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
<b>N0</b>	Sin ganglios linfáticos regionales comprometidos
<b>N1</b>	Metástasis en 1-2 ganglios linfáticos regionales
<b>N2</b>	Metástasis en 3-6 ganglios linfáticos regionales
<b>N3</b>	Metástasis en 7 o más ganglios linfáticos regionales

**Revisión linfática:** En el 95% de los adenocarcinomas esofágicos, los primeros ganglios linfáticos involucrados son los periesofágicos situados al mismo nivel que el tumor primario. **(Figura 4)**<sup>15,16,17</sup>

- El esófago cervical drena en los ganglios linfáticos paratraqueales, supraclaviculares y de la cadena yugular interna.
- El esófago torácico drena en los ganglios mediastinales paraesofágicos, paraaórticos, subcarinales y celiacos.
- El esófago abdominal drena en los ganglios gastro hepáticos y del eje celiaco.

El plexo linfático que rodea el esófago permite la diseminación bidireccional del tumor y el desarrollo de metástasis saltantes a ganglios de otros niveles sin afectar el nivel N1.

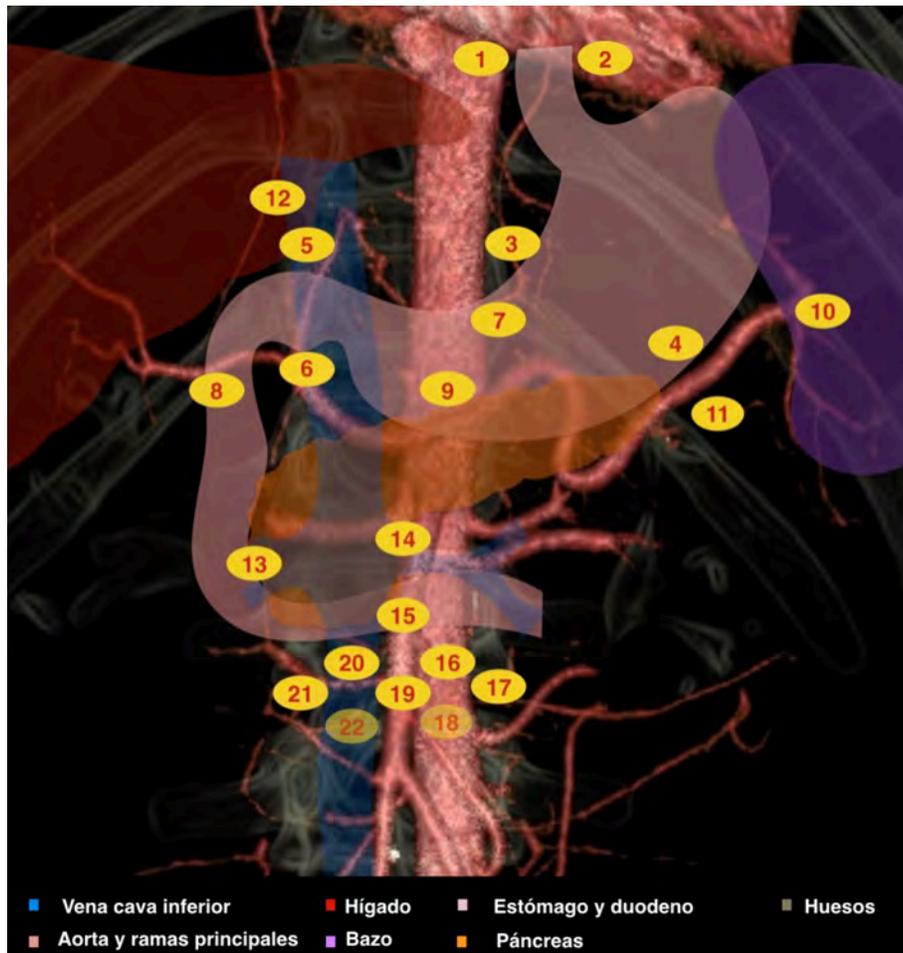
Los ganglios por debajo de la arteria celiaca convierten al tumor en una lesión no resecable.



**Figura 4:** Paciente masculino de 50 años, con cáncer de esófago en el cual se observan múltiples ganglios mediastinales y abdominales.

## Anatomía de los ganglios linfáticos del abdomen

1. Paracardial derecho
2. Paracardial izquierdo
3. Curvatura menor
4. Curvatura mayor
5. Suprapilórico
6. Infrapilórico
7. Arteria gástrica izquierda
8. Arteria hepática común
9. Arteria celiaca
10. Hilio esplénico
11. Arteria esplénica proximal
12. Ligamento hepatoduodenal
13. Superficie posterior de la cabeza del páncreas
14. Vasos mesentéricos superiores
15. Vasos cólicos medios
16. Preaórticos
17. Aórticos laterales
18. Postaórticos
19. Lumbares intermediarios
20. Precaval
21. Laterocaval
22. Postcaval



## Diseminación ganglionar en el cáncer de estómago

---

Es el quinto cáncer más común de acuerdo a la OMS, representando el 6.8% de todos los cánceres.<sup>3,5</sup>

95% son adenocarcinomas y se clasifican en 4 tipos: Papilar, tubular, mucinoso y de células en anillo de sello.<sup>5</sup>

En estadios tempranos son asintomáticos, posteriormente presentan disfagia, saciedad temprana, anorexia, pérdida de peso, náuseas, vómitos, dolor epigástrico y distensión. Otros signos y síntomas son: sangrado gastrointestinal (hematemesis, melena, anemia por deficiencia de hierro, test de sangre oculta en heces positivo).

Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

Descriptor	Definición
<b>NX</b>	Ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
<b>N0</b>	Sin ganglios linfáticos regionales comprometidos
<b>N1</b>	Metástasis en 1-2 ganglios linfáticos regionales
<b>N2</b>	Metástasis en 3-6 ganglios linfáticos regionales
<b>N3</b>	Metástasis en 7 o más ganglios linfáticos regionales

**Revisión linfática:** Los ganglios linfáticos regionales se clasifican en 4 compartimentos:<sup>18</sup>

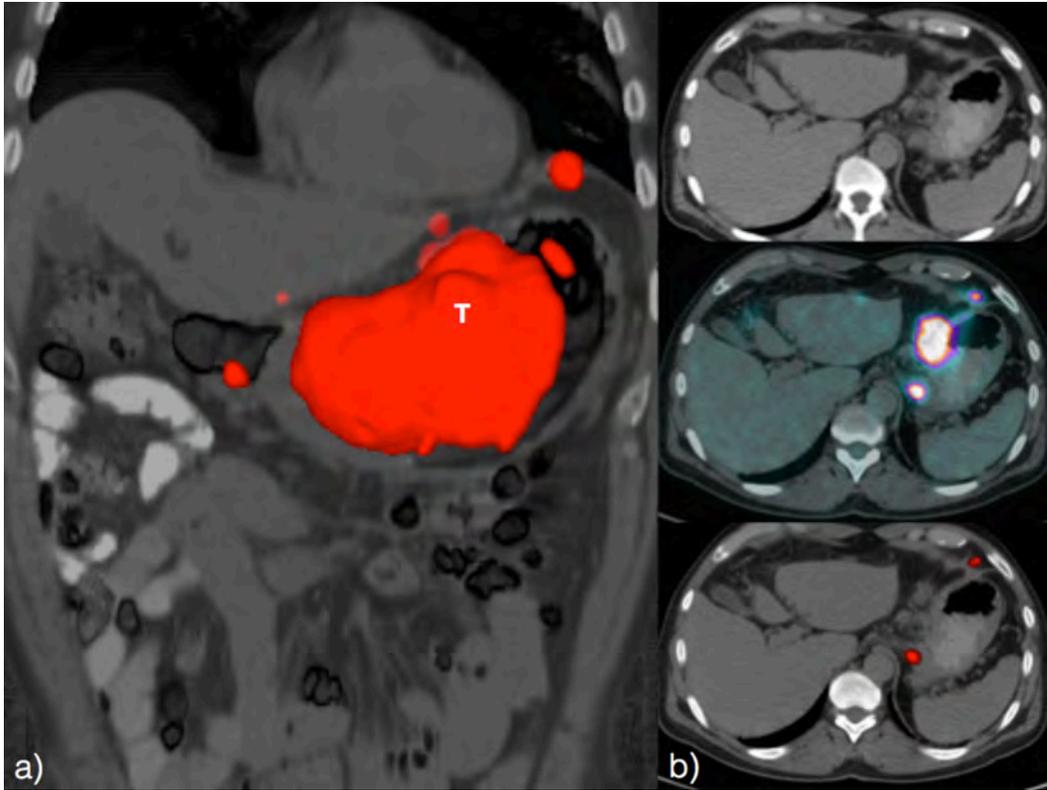
- I. Ganglios perigástricos (estación 1-6). **(Figura 5)**

- II. A lo largo de la arteria gástrica izquierda (estación 7), arteria hepática común (estación 8), alrededor del eje celiaco (estación 9), en el hilio esplénico (estación 10), y a lo largo de la arteria esplénica (estación 11).
- III. Ligamento hepatoduodenal (estación 12), en la porción posterior de la cabeza del páncreas (estación 13) y en la raíz del mesenterio (estación 14).
- IV. Ganglios a lo largo de los vasos cólicos medias (estación 15) y paraaórticos (estación 16).

Cuando el cáncer está localizado en el tercio inferior del estómago, los ganglios linfáticos a lo largo de la arteria esplénica se clasifican como del compartimento III.

Los ganglios linfáticos regionales de las estaciones 12-16 se clasifican como metástasis a distancia (M1).

En el estadiaje del cáncer gástrico, el compromiso de los ganglios supraclaviculares, del compartimento III y IV se consideran metástasis a distancia.



**Figura 5**  
Paciente masculino de 65 años, con cáncer de estómago. a) Se observa el tumor (T) b) ganglios perigástricos.

## Diseminación ganglionar en el cáncer de hígado

---

Es el sexto cáncer más común en el mundo, representando el 5.6%. La forma más frecuente en adultos es el carcinoma hepatocelular.<sup>3,5</sup>

Los signos y síntomas usualmente se presentan en estadios tardíos.

Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

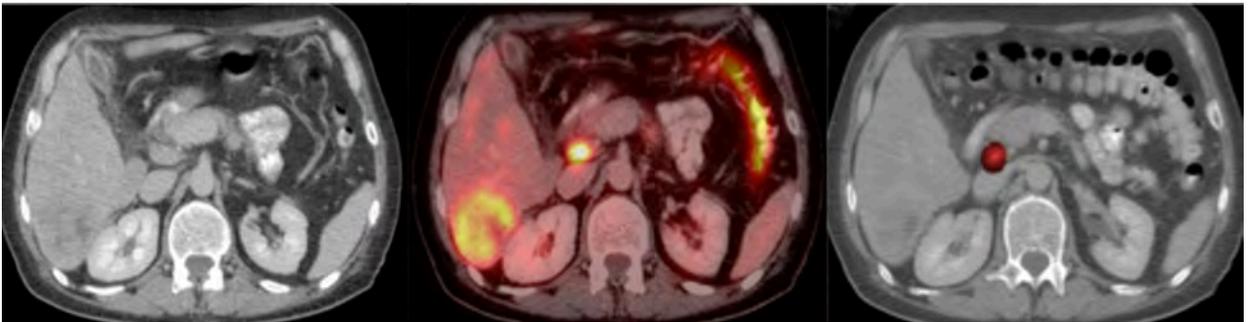
Descriptor	Definición
NX	Ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
N0	Sin ganglios linfáticos regionales comprometidos
N1	Metástasis en los ganglios linfáticos regionales

**Revisión linfática:** La diseminación linfática se produce en dirección inferior hacia el hilio y ganglios retroperitoneales o a través del diafragma a los ganglios mediastinales y más allá.<sup>5, 6, 19</sup>

Los linfáticos hepáticos pueden dividirse estructuralmente en:

- **Capsulares:** En el hilio hepático y drenan principalmente en el sistema celiaco. Desde la superficie superior corre hacia los ligamentos triangulares derecho e izquierdo y se comunica con los linfáticos diafragmáticos. **(Figura 6)**

- Intrahepáticos: Se subdivide en:
  - Sistema periportal y ductal: La mayoría pertenece a este grupo, emergiendo en el hilio y drenando en los ganglios celiacos.
  - Sistema de las venas perihepáticas: Drenan en los linfáticos que acompañan a las venas hepáticas. Estos entran en la cavidad torácica. De los ganglios celiacos, drenan al conducto torácico y la diseminación peritoneal es frecuente.

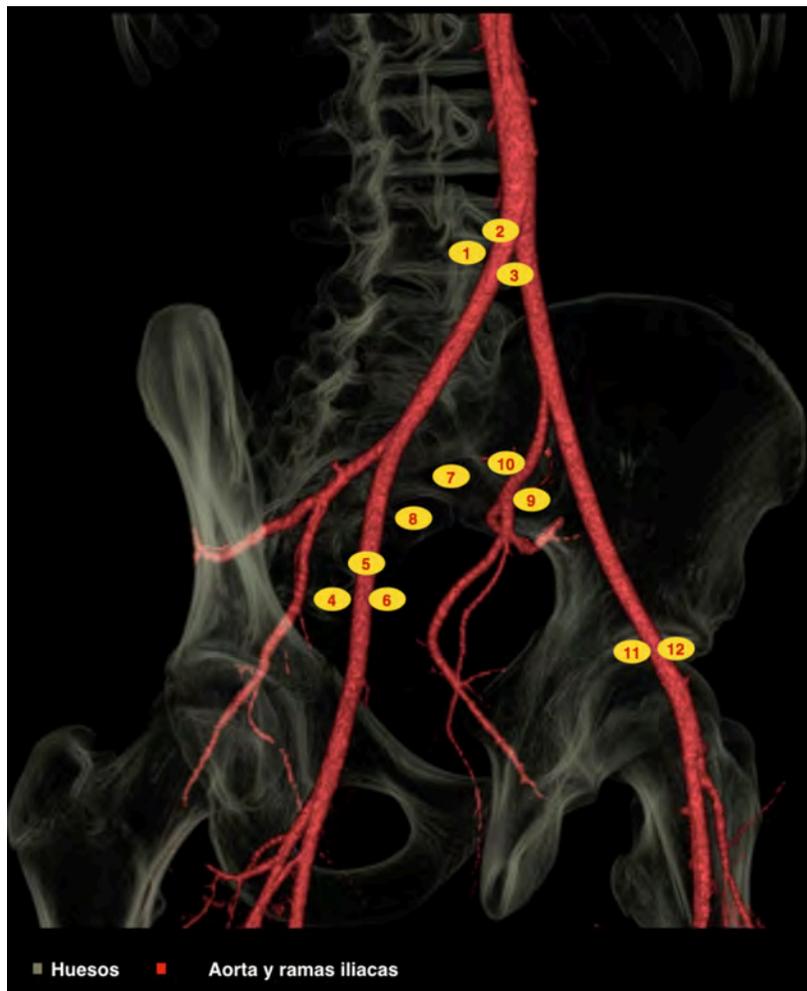


**Figura 6:** Paciente masculino de 66 años, con cáncer de hígado en la cual se observa un ganglio en topografía de la arteria hepática.

## Anatomía de los ganglios linfáticos de la pelvis

---

1. Iliaco común lateral
2. Iliaco común medial
3. Iliaco común medio
4. Iliaco externa lateral
5. Iliaco externo medio
6. Iliaco externo medial (incluye al obturador)
7. Sacro lateral
8. Pre sacro
9. Anterior (arteria iliaca interna)
10. Hipogástrico
11. Inguinal profundo
12. Inguinal superficial



## Diseminación ganglionar en el cáncer colorectal

---

Es el tercer cáncer más común en el mundo y la tercera causa de muerte en ambos sexos y representa el 9.7% de todos los cánceres.<sup>3</sup>

Se localizan en el recto y colon sigmoides hasta en un 60% de los pacientes. Los adenocarcinomas constituyen el 98% de los cánceres rectales.<sup>5</sup>

Los síntomas más frecuentes son sangrado gastrointestinal (60%). El adenoma colónico se presenta con: dolor abdominal, cambios en el hábito intestinal y sangre oculta en heces.<sup>5</sup>

Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

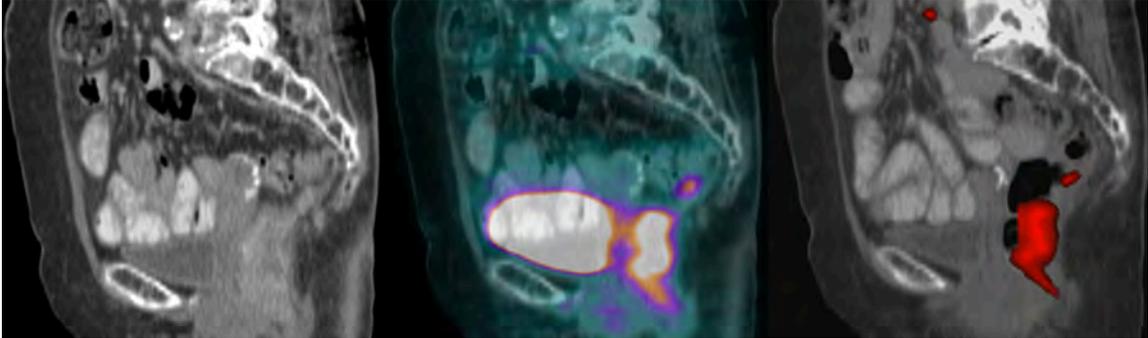
Descriptor	Definición
<b>NX</b>	No es posible proveer una descripción de cómo se han afectado los ganglios linfáticos debido a que se cuenta con información incompleta.
<b>N0</b>	No hay cáncer en los ganglios linfáticos adyacentes.
<b>N1a</b>	Tumor en 1 ganglio linfático regional.
<b>N1b</b>	Tumor en 1- 3 ganglios linfáticos regionales.
<b>N1c</b>	Tumor en la subserosa, mesenterio o en los tejidos pericólicos o perirectales sin compromiso ganglionar metastásico regional.
<b>N2a</b>	Tumor en 1-6 ganglios linfáticos regionales.
<b>N2b</b>	Tumor en 7 o más ganglios linfáticos regionales.

**Revisión linfática:** Inicialmente los ganglios epicólicos y paracólicos, después los ganglios regionales a lo largo de la vasculatura mesentérica.<sup>7,20,21,22</sup>

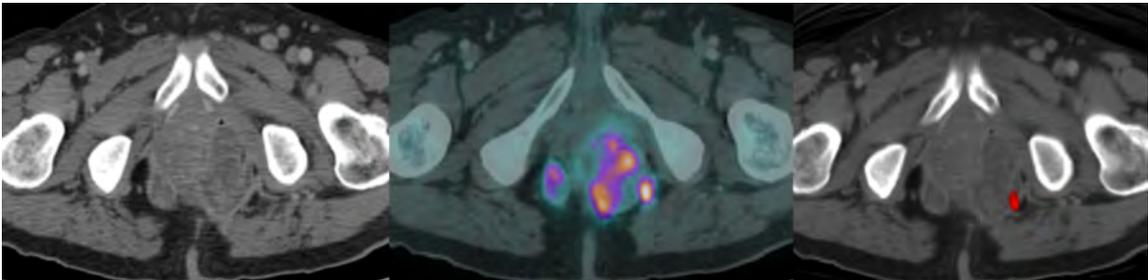
Afección ganglionar según la localización del tumor:

- Ciego: Pericólicos, cecales anteriores y posteriores, ileocólicos y cólicos derechos.
- Colon ascendente: Pericólicos, ileocólicos, cólicos derechos y medios.
- Ángulo hepático: Pericólicos y cólicos derechos y medios.
- Colon transverso: Pericólicos y cólicos medios.
- Ángulo esplénico: Pericólicos, cólicos medios e izquierdos y mesentéricos inferiores.
- Colon descendente: Pericólicos, mesentéricos inferiores, rectales superiores, sigmoideos y sigmoideos mesentéricos.
- Colon sigmoides: Pericólicos, mesentéricos inferiores, rectales superiores, sigmoideos y sigmoideo mesentéricos.
- Recto-sigmoides: Pericolicos, cólicos izquierdos, perirectales, sigmoideos, y rectales superiores y medios. **(Figura 7)**
- Recto: El tumor inicial se disemina a los ganglios mesorectales. En el tercio superior los rectales superiores y mesentéricos inferiores. En el tercio medio e inferior los rectales medios e inferiores y los iliacos internos. **(Figura 8)**

Los ganglios paraaórticos, inguinales y por fuera de la fascia mesorectal son catalogados como enfermedad metastásica estadio M1.



**Figura 7:** Paciente femenino de 80 años con cáncer de recto, en la cual se observan ganglios sigmoideos.



**Figura 8:** Paciente masculino de 66 años con cáncer de recto, en el cual observamos ganglios rectales inferiores.

## Diseminación ganglionar en el cáncer de próstata

---

Es el cuarto cáncer más común y representa el 7.9% de todos los cánceres. Casi todos son adenocarcinomas.<sup>3</sup>

Generalmente no presenta síntomas tempranos.

El PET/CT realizado con radiotrazadores como Galio 68 PSMA o carbono 11 colina ha mostrado resultados prometedores.<sup>25</sup>

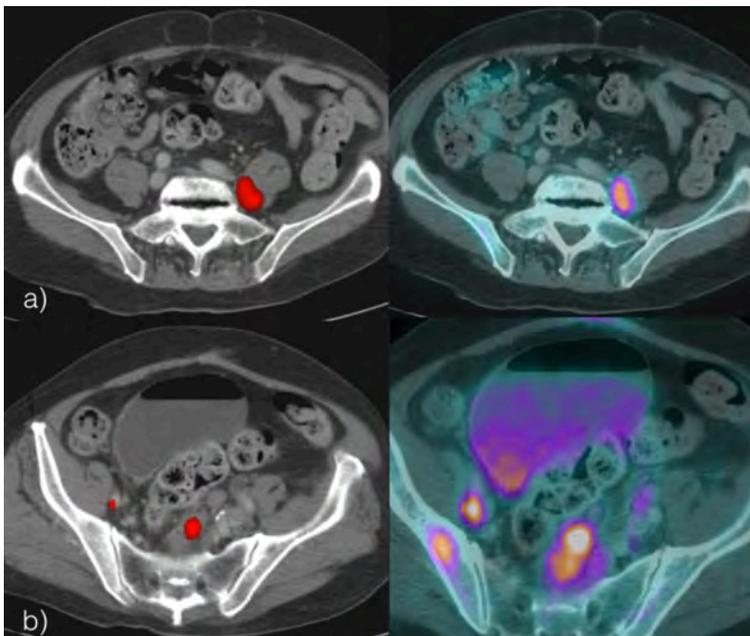
Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

Descriptor	Definición
NX	Ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
N0	Sin ganglios linfáticos regionales comprometidos
N1	Metástasis en los ganglios linfáticos regionales

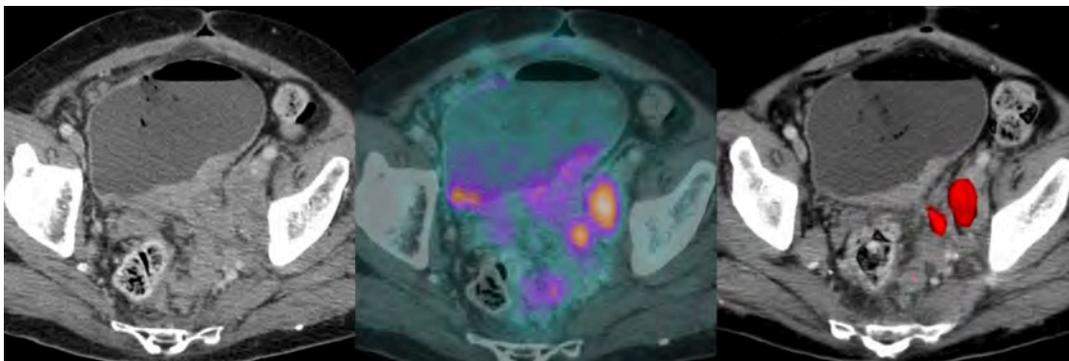
**Revisión linfática:** La diseminación es a través de las vías linfáticas pélvicas:<sup>21,22,23,24,27</sup>

- La ruta principal es la lateral: El ganglio centinela son los obturadores (cadena media del grupo iliaco externo), de ahí se diseminan a la cadena medial y lateral del grupo iliaco externo.
- Las rutas secundarias son:
  - Hipogástrica: A lo largo de la arteria iliaca interna y luego compromete a los ganglios de unión, los cuales están entre los vasos iliacos externos e internos. **(Figura 10)**

- Anterior: Localizada anterior a la vejiga urinaria. Siguen la diseminación de los ganglios iliacos internos.
- Pre-sacros: Anteriores al sacro y al coxis, pueden metastatizar al plexo linfático perirectal, luego ascienden hacia los ganglios sacros laterales y del promontorio (cadena medial de los ganglios iliacos comunes). **(Figura 9)**



**Figura 9:** Paciente masculino de 52 años con cáncer de próstata. a) Ganglio presacro izquierdo  
b) Ganglio presacro izquierdo e iliaco interno derecho.



**Figura 10:** Paciente masculino de 44 años con cáncer de próstata, en el cual se observan ganglios de unión izquierdos.

## Diseminación ganglionar en el cáncer de cérvix

---

Es el séptimo cáncer más común y la tercera neoplasia ginecológica más frecuente. Representa el 3.7% de todos los cánceres.<sup>3</sup>

Los tipos más frecuentes son el carcinoma de células escamosas y el adenocarcinoma.<sup>5</sup>

Los síntomas más frecuentes son sangrado vaginal anormal y discomfort durante o después del acto sexual.<sup>5</sup>

Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

Descriptor	Estadios FIGO	Definición
NX		Ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
N0		Sin ganglios linfáticos regionales comprometidos
N1	III B	Metástasis en los ganglios linfáticos regionales

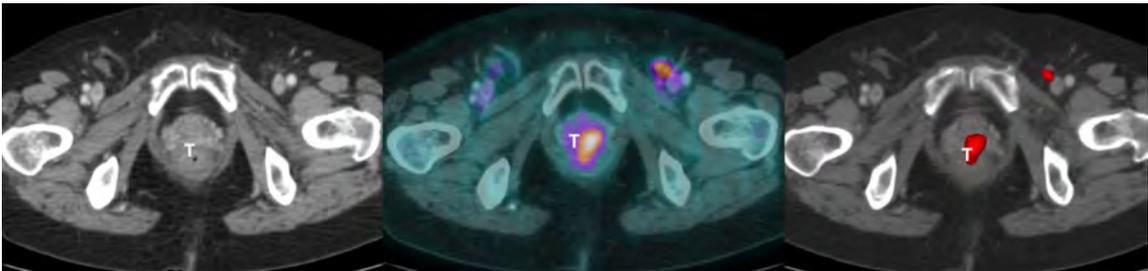
\*FIGO: The International Federation of Gynecology and Obstetrics

**Revisión linfática:** Existen 3 vías de diseminación linfática:<sup>21,24,26,27,28</sup>

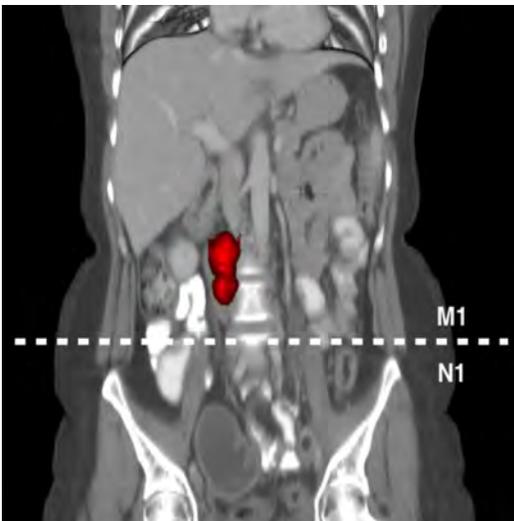
1. Ruta lateral: El ganglio centinela son los obturadores (cadena media del grupo iliaco externo), de ahí se diseminan a la cadena medial y lateral del grupo iliaco externo. **(Figura 11)**
2. Ruta hipogástrica: Se disemina a lo largo de la arteria iliaca interna, luego compromete a los ganglios de unión, los cuales están entre los vasos iliacos externos e internos.

3. Pre-sacos: Se disemina posteriormente a lo largo de los ligamentos útero-sacos y de ahí a los ganglios sacros laterales y del promontorio (cadena medial de los ganglios iliacos comunes).

Todos estos drenan en los ganglios iliacos comunes, comprometiendo también a los paraaórticos y retrocavales, representando estos metástasis a distancia en un 30%. **(Figura 12)**



**Figura 11:** Paciente femenino de 47 años con cáncer de cérvix (T), en la cual se observa un ganglio inguinal externo izquierdo.



**Figura 12:** En esta misma paciente se observa un ganglio retrocaval, ya considerado como metástasis a distancia.

## Diseminación ganglionar en el cáncer de vejiga

---

Es el noveno cáncer más común y el más frecuente del tracto genitourinario. Representa el 3.1% de todo los cánceres. Ocurre 3 a 4 veces más en hombres que en mujeres.<sup>3,5</sup>

Más del 90% son carcinomas uroteliales (células transicionales), 2-15% carcinomas de células escamosas y menos del 2% adenocarcinomas. El signo más común es la hematuria.<sup>5</sup>

Descriptor N en el sistema de estadificación TNM:

Descriptor	Definición
NX	No se pueden evaluar los ganglios linfáticos regionales
N0	Sin ganglios linfáticos regionales comprometidos
N1	Metástasis a un ganglio linfático < 2 cm.
N2	Metástasis a un ganglio linfático > 2 cm pero < 5 cm, o múltiples ganglios linfáticos < 5 cm.
N3	Metástasis a un ganglio linfático > 5 cm

**Revisión linfática:** Se disemina a través de las vías linfáticas pélvicas. Las rutas ganglionares específicas de diseminación metastásica varía de acuerdo a la localización del tumor primario:<sup>22,24,29,30</sup>

- En el fondo vesical (base o pared posterior): Ganglios obturadores e iliacos internos que se alcanzan a través de la ruta anterior.
- Región superior e inferolateral de la vejiga: A los ganglios iliacos externos a través de la ruta lateral.

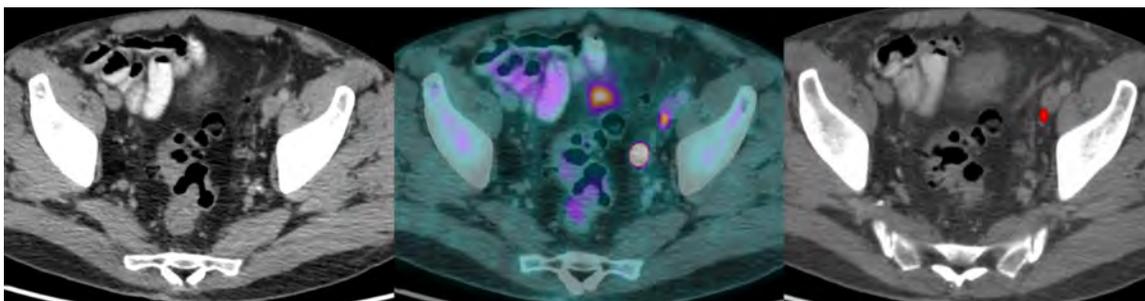
- En el cuello vesical: Metastatizan a través de los ganglios pre-sacos de la ruta pre-sacra y de ahí a los iliacos comunes, considerados región secundaria de drenaje que indica estadio N3.

Los ganglios obturadores se afectan hasta en un 75%.

Los ganglios linfáticos por fuera de la pelvis son importantes en pacientes con metástasis ganglionares regionales por que estos hallazgos implican una mayor probabilidad de metástasis a distancia (estadio M1).

Los ganglios linfáticos regionales son aquellos localizados por debajo de la bifurcación de las arterias iliacas comunes: los iliacos externos (obturadores) y los internos.

Las metástasis saltantes ocurren cuando el drenaje linfático va directamente de la vejiga a los ganglios iliacos comunes sin compromiso de los ganglios linfáticos pélvicos.



**Figura 13:** Paciente masculino de 43 años con cáncer de vejiga, en el cual se observa ganglios iliacos externos izquierdos.

## Diseminación ganglionar en el linfoma no-Hodgkin

---

Es el décimo cáncer más común en el mundo y representa el 2.7% de todos los cánceres en el mundo.<sup>3</sup>

Esta entidad tiene una clasificación diferente ya que el TNM no es aplicable.

El sistema de la OMS agrupa los linfomas basándose en sus características microscópicas, cromosómicas y marcadores de superficie en las células (inmunohistoquímica).<sup>3</sup>

Los tipos más frecuentes en este linfoma difuso de células B gigantes y el folicular.<sup>4,5,6</sup>

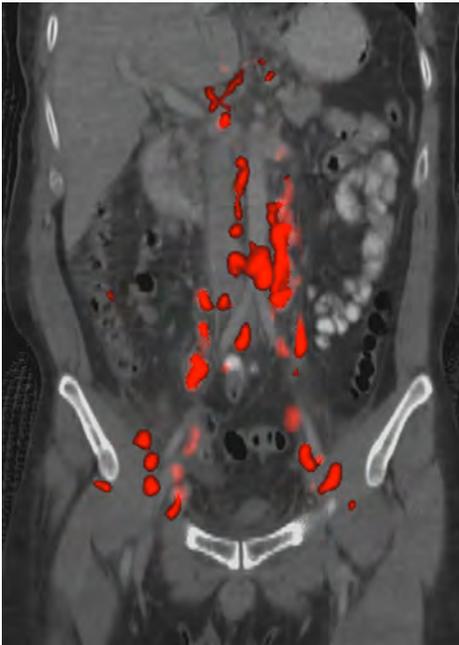
Muchos son asintomáticos pero los signos y síntomas más frecuentes son: Pérdida del apetito, fatiga, adenomegalias no dolorosas, generalmente en el cuello, la axila o la ingle, y los síntomas son similares a la gripe.<sup>5,6</sup>

No existe una ruta específica pero los sitios más comunes son los ganglios mediastinales superiores y los paraaórticos.

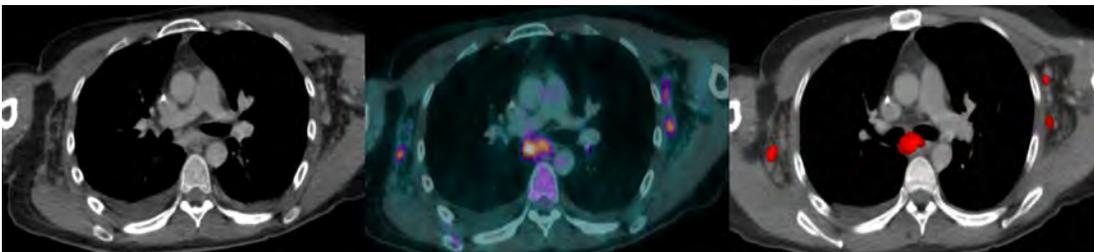
## Clasificación de Lugano:<sup>31</sup>

Estado	Compromiso	Compromiso extraganglionar
I	Un ganglio o un grupo de ganglios adyacentes	Una sola lesión extraganglionar
II	Dos o más grupos ganglionares en el mismo lado del diafragma. ** II - Estadio II con una masa > de 10 cm.	Estadio I o II con compromiso contiguo extraganglionar limitado **N/A
III	Ganglios en ambos lados del diafragma. Ganglios por encima del diafragma con compromiso esplénico.	N/A
IV	Compromiso adicional no contiguo extraganglionar	N/A

Nota: Las amígdalas, anillo de Waldeyer y el bazo son considerados como tejido ganglionar.



**Figura 14:** Paciente masculino de 28 años con LNH, en el cual observamos múltiples ganglios abdominales.



**Figura 15:** Paciente masculino de 33 años con LNH, con ganglios axilares y subcarinales.

## Conclusiones

El estudio del cáncer con sus diferentes connotaciones continúa siendo un problema importante a nivel mundial, tomando un rol vital el conocimiento de las principales vías de diseminación ganglionar, ya que de esta manera se logra realizar etapificaciones tempranas, lo cual conduce a mejor pronóstico y mejores opciones terapéuticas.

A continuación se expone un cuadro resumen, con los principales relevos ganglionares y metastásicos de los 10 cánceres más frecuentes de acuerdo a la OMS.<sup>1</sup>

TUMOR	Ganglios centinela	Ganglios subsecuentes	Órgano más común	Órganos subsecuentes
1 Pulmón	Ganglios interlobares e hiliares.	Mediastinales (puede saltar a los interlobares)	Pulmón	Adrenales, cerebro, hígado, pleura, páncreas.
2 Mama	Ganglios axilares, cadena mamaria interna e interpectores.	Ganglios deltopectores, intercostales posteriores, supra e infraclaviculares o en la circulación general.	Huesos	Hígado, pulmón, cerebro y pleura.
3 Colorectal	Depende de la localización del tumor. Derecho: pericólicas y vena mesentérica superior. Izquierdo: pericólicas y vena mesentérica inferior.	Ganglios para-aórticos, inguinales y por fuera de la fascia mesorectal.	Hígado	Cavidad abdominal, pulmón.
4 Próstata	Ganglios obturadores, pre-sacos, hipogástricos e ilíacos externos.	Ganglios para-aórticos e ilíacos comunes.	Huesos (columna lumbar)	Pulmón, hígado, pleura, adrenales.
5 Estómago	Ganglios gastro-hepáticos	Retroperitoneales	Cavidad abdominal	Hígado, pulmón huesos.
6 Hígado	Hepatoduodenales	Peripancreáticos y aortocavales.	Hígado	Pulmón, huesos, cavidad abdominal.
7 Cervix	Ganglios obturadores, de unión, sacros laterales y del promontorio.	Ganglios para-aórticos, retrocavales y diseminación peritoneal.	Vagina, vejiga, recto.	Pulmón, hígado, huesos.
8 Esófago	Periesofágicos	Superior: Paratraqueales. Inferior: Ganglios gastrohepáticos y del eje celíaco.	Hígado	Pulmón, cavidad abdominal, huesos.
9 Vejiga	Ganglios obturadores, de la cadena ilíaca externa e interna y pre-sacos.	Ganglios ilíacos comunes y retroperitoneales. Metástasis saltantes.	Huesos	Pulmón, hígado, peritoneo, pleura, tejidos blandos.
10 Linfoma No-Hodgkin	Paraaórticos y mediastinales superiores.	Cualquier localización.	Bazo, hígado	Riñón, huesos, SNC, pulmón.

## Bibliografía

---

1. K. N. Margaris, R. A. Black. Modelling the lymphatic system: challenges and opportunities. *J. R. Soc. Interface* 2012; 9:601-612.
2. Hans-Peter Weskott, MD, SanShan Yin, MD. Ultrasonography in the assessment of lymph node disease. *Ultrasound Clin* 2014; 9:351-271.
3. International Agency for Research on Cancer. World Cancer Report 2014. Bernard W. Stewart, Christopher P. Wild. illustrated, reprint. World Health Organization, 2014.
4. J. M. Debois. *Tx Nx M1 The Anatomy and Clinics of Metastatic Cancer*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. Kluwer Academy Publishers; 2002.
5. Akram M. Shaaban, Todd M. Blodgett, Maryam Rezvani. *Diagnostic Imaging: Oncology*. Volume 18 of *Diagnostic Imaging*. Illustrated, Amirsys, 2011.
6. Todd M. Blodgett. *Specialty Imaging: PET/CT oncologic imaging with correlative diagnostic CT*. Amirsys, 2009.
7. Stacy F. UyBico, MD, Carol C. Wu, MD, Robert D. Su, MD, et al. Lung Cancer Staging Essentials: The New TNM Staging System and Potential Imaging Pitfalls<sup>1</sup>. *Radiographics* 2010; 30:1163-1181.
8. Alastair N. J. Graham, FRCS(Ed), K. John M. Chan, MB, Ugo Pastorino, MD, et al. Systematic Nodal Dissection in the Intrathoracic Staging of patients with Non-small cell Lung Cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 246-51.

9. Saeed Mirsadraee, Dilip Oswal, et al. The 7th lung cancer TNM classification and staging system: Review of the changes and implications. *World J Radiol* 2012 April 28; 4(4): 128-134.
10. Ramon Rami-Porta, MD,<sup>1</sup>, John J. Crowley, PhD,<sup>2</sup> et al. The Revised TNM Staging System for Lung Cancer. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* Vol. 15, No. 1 (2009).
11. Jacob S. Ecanow, MD, Hiroyuki Abe, MD, Gillian M. Newstead, MD, David B. Ecanow, MD, Jan M. Jeske, MD. Axillary Staging of Breast Cancer: What the Radiologist Should Know<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2013; 33:1589–1612.
12. Hyo Soon Lim, MD, Woong Yoon, MD, et al. FDG PET/CT for the Detection and Evaluation of Breast Diseases: Usefulness and Limitations<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2007; 27:S197–S213.
13. Sandy C. Lee, MD, Payal A. Jain, MD, et al. Radiologists' Role in Breast Cancer Staging: Providing Key Information for Clinicians<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2014; 34:330–342.
14. William B. Eubank, MD, David A. Mankoff, MD, PhD, et al. Detection of Locoregional and Distant Recurrences in Breast Cancer Patients by Using FDG PET<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2002; 22:5-17.
15. Tae Jung Kim, MD, Hyae Young Kim, MD, et al. Multimodality Assessment of Esophageal Cancer: Preoperative Staging and Monitoring of Response to Therapy<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2009; 29:403–421.
16. Su Jin Hong, MD, Tae Jung Kim, MD, PhD, et al. New TNM Staging System for Esophageal Cancer: What Chest Radiologists Need to Know<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2014; 34:1722–1740.

17. John F. Bruzzi, FFRRCSI, Reginald F. Munden, MD, et al. PET/CT of Esophageal Cancer: Its Role in Clinical Management<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2007; 27:1635–1652.
18. Joon Seok Lim, MD, Mi Jin Yun, MD, et al. CT and PET in Stomach Cancer: Preoperative Staging and Monitoring of Response to Therapy<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2006; 26:143–156.
19. Hollins P. Clark, MD, W. Forrest Carson, MD, Peter V. Kavanagh, MD, et al. Staging and Current treatment of hepatocellular Carcinoma. *Radiographics* 2005; 25: S3-S23.
20. Harmeet Kaur, MD, Haesun Choi, MD, et al. MR Imaging for Preoperative Evaluation of Primary Rectal Cancer: Practical Considerations<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2012; 32:389–409.
21. Jeong Mi Park, MD, Chusilp Charmsangavej, MD, et al. Pathways of Nodal Metastasis from Pelvic Tumors: CT Demonstration<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 1994; 14:1309–1321.
22. Blanca Paño, MD, Carmen Sebastià, MD, et al. Pathways of Lymphatic Spread in Male Urogenital Pelvic Malignancies<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2011; 31:135–160.
23. Piyaporn Boonsirikamchai, MD, Seungtaek Choi, MD, et al. MR Imaging of Prostate Cancer in Radiation Oncology: What Radiologists Need to Know<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2013; 33:741–761.
24. Jeong Mi Park, MD, Chusilp Charmsangavej, MD, et al. Pathways of Nodal Metastasis from Pelvic Tumors: CT Demonstration<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 1994; 14:1309-1321.
25. P. Castelluci, F. Ceci, T. Graziani, et al. PET/CT in Prostate Cancer. *Médecine Nucléaire* 39 (2015) 54-58.

26. Harpreet K. Pannu, MD, Frank M. Corl, MS, et al. CT Evaluation of Cervical Cancer: Spectrum of Disease<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2001; 21:1155–1168.
27. Blanca Paño, MD, Carmen Sebastià, MD, et al. Pathways of Lymphatic Spread in Gynecologic Malignancies<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2015; 35:916–945.
28. Hongju Son, MD, Arpakorn Kositwattanarek, MD, et al. PET/CT Evaluation of Cervical Cancer: Spectrum of Disease<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2010; 30:1251–1268.
29. Jason T. Wong, MD, Neil F. Wasserman, MD, et al. Bladder Squamous Cell Carcinoma<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2004; 24:855–860.
30. Sadhna Verma, MD, Arumugam Rajesh, MBBS, FRCR, et al. Urinary Bladder Cancer: Role of MR Imaging<sup>1</sup>. *RadioGraphics* 2012; 32:371–387.
31. Sarah A. Johnson, MD, FRCPC, Anita Kumar, MD, Matthew J. Matasar, MD, et al. Imaging for Staging and Response Assessment in Lymphoma<sup>1</sup>. *Radiology* 2015; 276: 323-338.