

# Abordaje percutáneo transforaminal: triángulo de seguridad de Kambin

## Transforaminal percutaneous approach: Kambin's safety triangle

Marcos G. Baabor A.<sup>1</sup>; Martín R. Silvas V.<sup>2</sup>; Erik D. May Martínez<sup>3</sup>

1. Hospital Clínico de la Universidad de Chile; 2. Clínica de Columna de la Ciudad de México "Dr. Manuel Dufoo Olvera"; 3. Clínica de Columna de la Ciudad de México "Dr. Manuel Dufoo Olvera"

### INTRODUCCIÓN

El dolor radicular lumbar se presenta en aproximadamente 13-40% de la población general, el cual puede ser de origen mecánico y/o irritativo, este último a consecuencia del material del núcleo pulposo derramado en la zona.<sup>1-3</sup> Es necesario el conocimiento de la anatomía del triángulo de seguridad de Kambin, para el manejo médico y/o quirúrgico de múltiples patologías en relación a esta zona, siendo el dolor radicular un de los principales síntomas. Cabe destacar que el conocimiento de esta anatomía es básico para el manejo mínimamente invasivo de la patología degenerativa dolorosa de la columna lumbar.

### Anatomía

El foramen intervertebral se compone de:<sup>4</sup>

- Un techo formado por el borde inferior del pedículo superior y el flavum.
- La pared posterior corresponde a las pars interarticularis y la articulación facetaria.
- El piso formado por el borde superior del pedículo inferior.
- La pared anterior corresponde al disco intervertebral y la pared posterior del cuerpo vertebral superior.

Dimensiones del foramen:<sup>4</sup>

- El diámetro céfalo-caudal promedio del foramen es de 17 a 22 mm.
- El diámetro anteroposterior es de 8 a 10 mm.
- El área foraminal abarca entre 40 a 160 mm<sup>2</sup>.

Contenido del foramen:<sup>5</sup>

Las estructuras anatómicas que contienen el foramen intervertebral son:

- Nervio espinal:
  - raíz anterior,
  - raíz posterior con ganglio de raíz dorsal.
- Nervios Simpáticos.
- Arterias y venas lumbares.
- Vasos linfáticos los cuales son escasos.
- Flavum.
- Tejido conectivo, tejido graso suelto.

### Triángulo de Seguridad de Kambin

El triángulo de seguridad de Kambin es un triángulo rectángulo tridimensional anatómico dorsolateral sobre el disco intervertebral.<sup>6</sup>

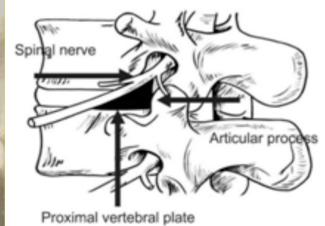
En un plano de dos dimensiones, los límites de éste son:

- La plataforma superior del cuerpo vertebral inferior o distal, que corresponde a la base del triángulo o cateto largo.
- La faceta articular superior de vertebra inferior o distal, que corresponde a la altura del triángulo o cateto corto.
- La raíz nerviosa saliente forma el límite anterior y superior, que corresponde a la hipotenusa del triángulo (Fig. 1 y 2). Angulo de 37-41° con respecto a la dura madre.
- Las medidas promedio del triángulo de Kambin son: 23 mm para la hipotenusa, 19 mm para el cateto largo y 12 mm para el cateto corto; teniendo un área de 10 mm.<sup>2,7</sup>

## Utilidad

El correcto conocimiento de la anatomía de esta zona, es de gran utilidad para diversas aplicaciones:

- Diagnóstico: discografía, biopsia.
- Tratamiento percutáneo de la hernia discal: mecánica (nucleotomía manual o automatizada), termo ablación (láser, radiofrecuencia), nucleolisis (ozono, disco- gel, quimopapaína), anuloplastia (radiofrecuencia). Técnicas combinadas.
- Tratamiento percutáneo de la microinestabilidad: estabilización percutánea intersomática con cajas.
- Cirugía endoscópica transforaminal: descompresiones del receso lateral y del canal, resección de HNP.
- Cirugía por dilatadores o tubos (microscopio o endoscopio).
- Abordaje a la raíz: bloqueos con anestésicos, corticoides, radiofrecuencia pulsada al ganglio de la raíz dorsal para manejo del dolor, radiofrecuencia lesional para manejo de la espasticidad.



▲ Figura 1. Esquema con representación del Triángulo de Kambin<sup>7</sup>.

◀ Figura 2.

## Complicaciones

Es un sitio seguro para acceder al espacio del disco intervertebral ya que en este límite no se encuentran estructuras vasculares, neurológicas o viscerales.<sup>8-10</sup>

Entre las recomendaciones para abordar el área de seguridad es fundamental tener disponibilidad para utilizar instrumentos bajo visión directa con rayos X y/o Ecografía, colocando adecuadamente las guías, con monitorización neurológica con paciente despierto y correlacionar adecuadamente la clínica del paciente con sus estudios de imagen (Rx, MRI, TC, etc.).

A pesar de todo, como sucede con cualquier procedimiento invasivo, esta técnica no está exenta de presentar complicaciones, con una incidencia baja de no más de un 3%, reportándose principalmente lesiones vasculares, lesiones nerviosas, ruptura de instrumental, cambios hemodinámicos, tumefacción en la zona de abordaje e infecciones (Discitis).



## TÉCNICA PARA ABORDAR EL TRIANGULO DE KAMBIN

El paciente puede ser colocado en decúbito ventral o decúbito lateral. En esta última posición, el lado a intervenir debe quedar expuesto al cenit.

El procedimiento puede realizarse bajo anestesia general o local, prefiriéndose de manera muy particular esta última ya que el paciente puede estar alerta y dar aviso en caso de presentar estimulación de la raíz nerviosa.

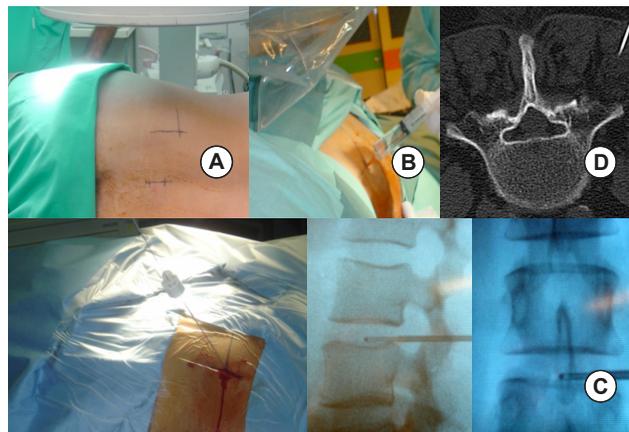
Antes de iniciar se marcan referencias anatómicas auxiliándonos con arco en C. Se traza una línea media sobre las apófisis espinosas y otra paralela entre 8 y 10 cm lateral, posteriormente se ubica el nivel a intervenir y se traza una línea siguiendo el disco patológico, la cual marca el punto de entrada al cortar la línea paralela antes marcada (Fig. 3 A).

Se realiza lavado de la zona a intervenir, se colocan paños estériles y fundas para el arco en C. Se infiltra el trayecto de entrada con anestesia local (Fig. 3 B) y se introduce la aguja inicial con una angulación de entre 25° - 45° con respecto al plano horizontal apuntando hacia la línea media en dirección al triángulo de seguridad, todo esto con visión lateral radioscópica. Una vez tocado el anulo, se pide una visión anteroposterior y se confirma que el trocar esta por fuera de la línea medio pedicular.

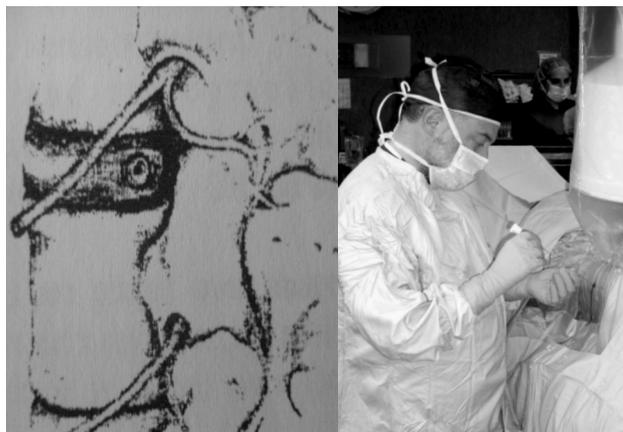
Posteriormente se introduce la aguja guía al espacio del disco intervertebral (Fig. 3 C). a través de esta guía se puede introducir el instrumento de trabajo previamente elegido para cada procedimiento (Fig. 4).

## DISCUSIÓN

Los abordajes anterior y posterior para la columna lumbar son alternativas para el acceso al espacio intervertebral, sin embargo, la utilidad de cada una por separado es limitada, además de que conllevan riesgos. El abordaje anterior puede resultar en lesión intestinal, ureteral, vascular, de nervios descendentes (la eyaculación retrógrada es la mayor preocupación) y de la pared abdominal, además de requerirse la incisión sobre el ligamento longitudinal anterior.<sup>11-12</sup> Los abordajes posteriores a la columna lumbar presentan el riesgo de lesión del saco dural, en ocasiones por exceso de retracción para poder ingresar al espacio discal, además de requerirse la incisión sobre el ligamento longitudinal posterior y la disección de la musculatura erectora con la posible desestabilización mecánica de la columna.<sup>13-14</sup>



**Figura 3.** A: Marcación con el intensificador de imágenes. B: Infiltración con anestésico local. C: Canalización del espacio intervertebral. D: Imagen de muestra de Scan intraoperatorio, abordando triángulo de seguridad.



**Figura 4.** Punto de abordaje al disco intervertebral a través del triángulo de seguridad de Kambin. Momento del procedimiento.

El conocimiento de las dimensiones y el área de este triángulo de seguridad es esencial y brinda confianza al cirujano. Un beneficio adicional es la mínima reacción cicatrizal postquirúrgica. Dentro de los riesgos de los abordajes a través del triángulo de Kambin, se encuentra la lesión del ganglio de la raíz dorsal causando una radiculitis postoperatoria, que en ocasiones es de difícil manejo. Un estudio retrospectivo previo demostró la presencia de la arteria de Adamkiewicz atravesando el triángulo de Kambin, aunque la mayor frecuencia fue por encima del nivel de L3 (92%).<sup>15</sup>

Hoshide en 2016 realizó un estudio cadavérico en dos especímenes masculinos adultos en los cuales midió la altura y ancho de la zona de seguridad de Kambin, desde L1 hasta L5 de manera bilateral (16 espacios en total), para ello colocó una aguja kirschner en los espacios de manera percutánea y posteriormente se completó la disección, demostrando un correcto anclaje de la aguja kirschner en el espacio discal sin evidencia de lesión nerviosa ni del saco dural. También reportó las dimensiones de estos espacios.<sup>7</sup>



## REFERENCIAS

1. Stafford MA, Peng P, Hill DA. Sciatica: A review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management. *Br J Anaesth.* 2007; 99:461-73
2. Nygaard OP, Mellgren SI, Osterud B. The inflammatory properties of contained and noncontained lumbar disc herniation. *Spine.* 1997; 22:2484-8
3. Olmarker K, Blomquist J, Stromberg J, et al. Inflammatory properties of nucleus pulposus. *Spine.* 1995; 20:665-9
4. Russel V, Gilchrist DO, Curtis W, Slipman, Warjo M. Anatomy of the intervertebral Foramen. *Pain Physician.* 2002; 4:372-378
5. Swanberg H. The intervertebral foramina in man. *Med Rec.* 1915; 87:176–180.
6. Kambin P, Sampson S. Posterolateral percutaneous suction-excision of herniated lumbar intervertebral discs: report of interim results. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1986; 207:37–43
7. Hoshide R, Feldman E, Taylor W. Cadaveric Analysis of the Kambin's Triangle. *Cureus.* 2016; 8(2): e475.
8. Park JW, Nam HS, Cho SK, Jung HJ, Lee BJ, Park Y. Kambin's triangle approach of lumbar transforaminal epidural injection with spinal stenosis. *Annals of Rehabilitation Medicine.* 2011; 35:833–843.
9. Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, Torres-Ramos FM, Sanelli JT, Freeman ED, Slaten WK, Rao S. Fluoroscopically guided lumbar transformational epidural steroid injections in degenerative lumbar stenosis: an outcome study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Association of Academic Physiatrists.* 2002; 81:898–905.
10. Kambin P, Brager MD. Percutaneous posterolateral discectomy: anatomy and mechanism. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1987; 223:145–154.
11. Rajaraman V, Vingan R, Roth P, Heary RF, Conklin L, Jacobs GB. Visceral and vascular complications resulting from anterior lumbar interbody fusion. *Journal of Neurosurgery.* 1999; 91:60–64.
12. Tiusanen H, Seitsalo S, Osterman K, Soini J. Anterior interbody lumbar fusion in severe low back pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1996; 324:153–163.
13. Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG, Eck JC, Murphy RB, Covington LA. Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion. *Spine.* 2001; 26:567–571.
14. Lin PM. Posterior lumbar interbody fusion technique: complications and pitfalls. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1985, 193:90–102.
15. Murthy NS, Maus TP, Behrens CL: Intraforaminal location of the great anterior radiculomedullary artery (artery of Adamkiewicz): a retrospective review. *Pain Med.* 2010; 11:1756–1764.