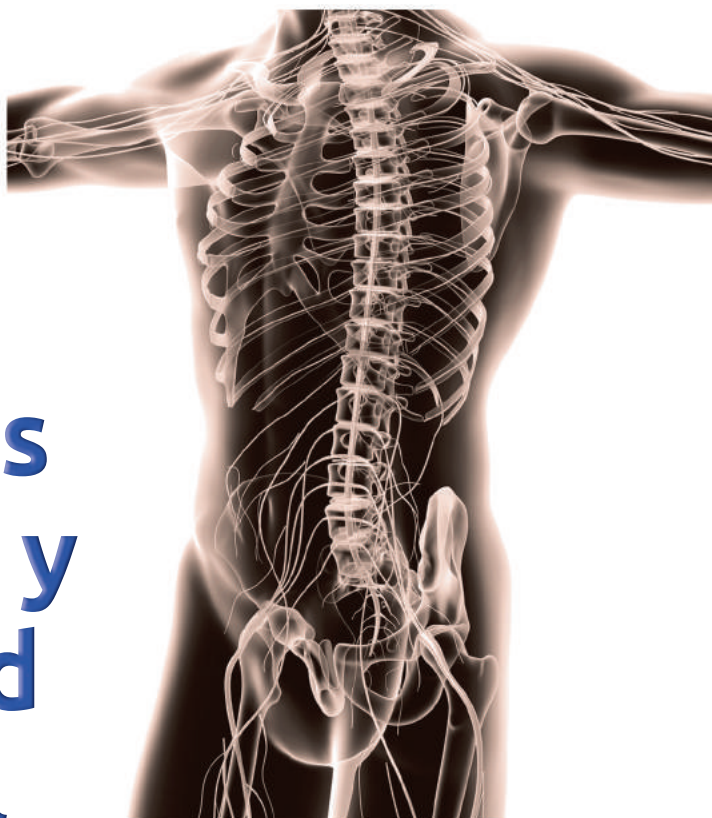


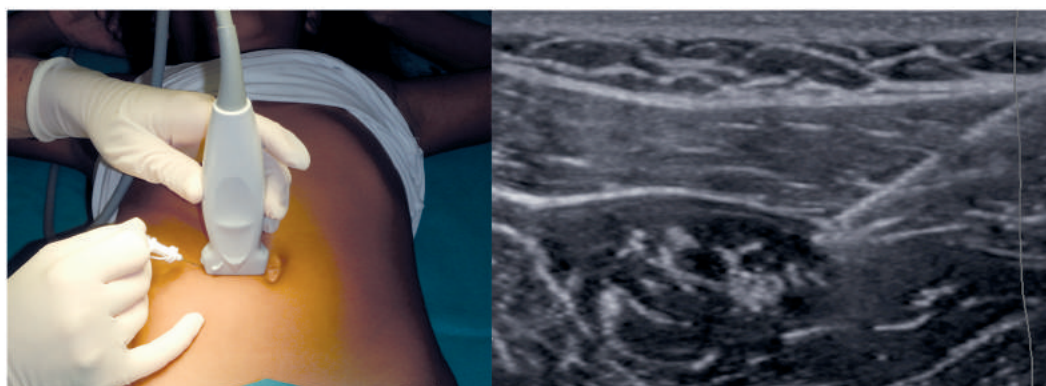
**Pierfrancesco Fusco  
Franco Marinangeli**

# **Bloqueos nerviosos ecoguiados del tronco y de la pared abdominal**



**A.L. Ambrosoli • M. Baciarello • A.U. Behr  
L. Bertini • M. Bosco • G. Cappelleri • G. Danelli  
A. Fanelli • D. Ghisi • P. Grossi • T. Pozzone  
G. Russo • V. Torrano • N. Zadra**

Presentación de:  
**G. Danelli**



Pierfrancesco Fusco  
Franco Marinangeli

# Bloqueos nerviosos ecoguiados del tronco y de la pared abdominal

A.L. Ambrosoli

M. Baciarello

A.U. Behr

L. Bertini

M. Bosco

G. Cappelleri

G. Danelli

A. Fanelli

D. Ghisi

P. Grossi

T. Pozzone

G. Russo

V. Torrano

N. Zadra

Presentación de:

G. Danelli



---

# Contenido

<b>CAPÍTULO 1 – Bloqueos paravertebrales torácicos</b>	<b>1</b>
<i>G. Cappelleri, V. Cedrati, M. Baciarello</i>	
Consideraciones generales	1
Anatomía	2
Sonoanatomía	6
Objetivo del bloqueo	9
Descripción de la técnica	10
Bloqueos continuos y catéter perinervioso	14
Indicaciones	16
Volúmenes y dosis de los medicamentos	20
Contraindicaciones y complicaciones	21
Bibliografía	22
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	25
<b>CAPÍTULO 2 – Bloqueos PECS I y II</b>	<b>27</b>
<i>A.L. Ambrosoli, P. Fusco, P. Scimia, E. Petrucci, G. Paladini, M. Sambuco, L. Guzzetti, T. Pozzone</i>	
Consideraciones generales	27
Anatomía y sonoanatomía	28
Objetivo del bloqueo	34
Descripción de la técnica	35
Indicaciones y dosis del anestésico local	41
Complicaciones y contraindicaciones	43
Bibliografía	44
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	46

<b>CAPÍTULO 3 – Bloqueo del plano del músculo serrato</b>	<b>47</b>
<i>V. Torrano, G. Russo</i>	
Consideraciones generales	47
Anatomía	49
Sonoanatomía	53
Objetivo del bloqueo	53
Descripción de la técnica	54
Indicaciones y dosis del anestésico local	58
Complicaciones y contraindicaciones	59
Bibliografía	59
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	61
<b>CAPÍTULO 4 – Bloqueo del plano transversal abdominal (TAP)</b>	<b>63</b>
<i>P. Fusco, E. Petrucci, P. Scimia, L. Guglielmo, M. Tedesco, P. Grossi</i>	
Consideraciones generales	63
Anatomía	64
Sonoanatomía	68
Objetivo y temporización del bloqueo	69
Descripción de la técnica	69
Abordajes para la ejecución del bloqueo TAP	74
Bloqueo TAP continuo	80
Bloqueo TAP y el uso de adyuvantes	81
Indicaciones y dosis del anestésico local	82
Complicaciones y contraindicaciones	85
<b>Bloqueo TAP y dolor abdominal crónico</b>	<b>87</b>
<i>M. Baciarello, G. Migliavacca</i>	
Introducción	87
Dolor abdominal crónico: anatomía y fisiopatología	87
Bloqueo TAP: del diagnóstico a la terapia	89
Bloqueo TAP la terapia de alivio del dolor: de la teoría a la práctica	91
Infiltración de los nervios cutáneos del abdomen	91
Bibliografía	92
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	95

**CAPÍTULO 5 – Bloqueo del nervio iliohipogástrico, ilioinguinal y genitofemoral** **97**

*A. Fanelli, T. Meconi*

Consideraciones generales	97
Anatomía y sonoanatomía	98
Objetivo del bloqueo	101
Descripción de la técnica	102
Indicaciones	105
Complicaciones y contraindicaciones	105
Dolor crónico	106
Bibliografía	107
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	108

**CAPÍTULO 6 – Bloqueo de la vaina o fascia del músculo recto del abdomen** **111**

*G. Russo, V. Torrano*

Consideraciones generales	111
Anatomía y sonoanatomía	114
Objetivo del bloqueo	117
Descripción de la técnica	118
Indicaciones y dosis del anestésico local	122
Complicaciones y contraindicaciones	123
Bibliografía	124
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	125

**CAPÍTULO 7 – Bloqueos ecoguiados del tronco y de la pared abdominal en niños** **127**

*N. Zadra*

Consideraciones generales	127
<b>Bloqueo paravertebral torácico</b>	<b>129</b>
Anatomía y sonoanatomía	129
Objetivo del bloqueo	129
Descripción de la técnica	129
Indicaciones	132
Complicaciones y contraindicaciones	133

<b>Bloqueo plano del transverso del abdomen (TAP)</b>	133
Anatomía y sonoanatomía	133
Objetivo del bloqueo	134
Descripción de la técnica	134
Indicaciones	136
Complicaciones y contraindicaciones	137
<b>Bloqueo del nervio ilioinguinal e iliohipogástrico</b>	138
Anatomía y sonoanatomía	138
Objetivo del bloqueo	139
Descripción de la técnica	139
Indicaciones	141
Complicaciones y contraindicaciones	141
<b>Bloqueo de la fascia del recto</b>	142
Anatomía y sonoanatomía	142
Objetivo del bloqueo	142
Descripción de la técnica	142
Indicaciones	143
Complicaciones y contraindicaciones	144
Bibliografía	144
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	146
<b>Bloqueos de fascia nuevos y revisados</b>	<b>149</b>
<i>A.U. Behr</i>	
Bibliografía	151
<b>CAPÍTULO 8 – Bloqueo de la fascia transversal (BFT)</b>	<b>153</b>
<i>A.U. Behr, A. Peralta</i>	
Consideraciones generales	153
Anatomía	154
Sonoanatomía	158
Objetivo del bloqueo	159
Descripción de la técnica	160
Indicaciones y dosis del anestésico local	163
Complicaciones y contraindicaciones	164
Bibliografía	165
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	167

**CAPÍTULO 9 – Bloqueo del cuadrado lumbar (BCL) 169**

*A.U. Behr, F. Vasques*

Consideraciones generales	169
Anatomía y sonoanatomía	169
Objetivo del bloqueo	173
Descripción de la técnica	173
Indicaciones y dosis del anestésico local	179
Complicaciones y contraindicaciones	180
Bibliografía	180
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	182

**CAPÍTULO 10 – Bloqueo de la fascia ilíaca 183**

*S. Giannone, D. Ghisi*

Consideraciones generales	183
Anatomía	185
Sonoanatomía	188
Objetivo del bloqueo	189
Descripción de la técnica	189
Indicaciones	190
Contraindicaciones y complicaciones	192
Bibliografía	195
BLOQUEO «DE UN VISTAZO»	197



**CAPÍTULO 11 – Posibles complicaciones y técnicas de aprendizaje 199**

*F. Marinangeli*

Consideraciones generales	199
Atención calificada en la anestesia	199
Consentimiento a la técnica anestésica	201
Complicaciones por la anestesia	203
Traumatismo nervioso	206
Bloqueos periféricos ecoguiados con modo de aprendizaje	213
Bibliografía	227

**Índice analítico 229**

---

## CAPÍTULO 2

# Bloqueos PECS I y II

A.L. Ambrosoli, P. Fusco, P. Scimia, E. Petrucci, G. Paladini,  
M. Sambuco, L. Guzzetti, T. Pozzone

### Consideraciones generales

Los tumores de mama constituyen una de las patologías oncológicas más frecuentes en mujeres, ocupando anualmente el 31 % de los casos de neoplasia en la población femenina.<sup>1</sup> La *cirugía mamaria* a menudo se extiende a la región axilar, en la actualidad representa uno de los procedimientos más comunes que se realizan en los hospitales.<sup>2</sup> Tales cirugías determinan la aparición de un *dolor postoperatorio agudo* de moderado a severo que si no se trata adecuadamente, al igual que otros procedimientos quirúrgicos, puede conducir a un aumento en la morbilidad perioperatoria, en los tiempos y en los costes de hospitalización,<sup>3,4</sup> así como en la evolución a la cronicidad del dolor (*síndrome doloroso crónico postmastectomía*) en el 25-60 % de los casos, con un deterioro significativo de la calidad de vida.<sup>5,6</sup> A la fecha el control del dolor postoperatorio en la cirugía de mama y axilar es a menudo insatisfactorio.<sup>7</sup> Generalmente, el tratamiento del dolor postoperatorio en la cirugía de mama se basa en un abordaje multimodal, que implica el uso de fármacos analgésicos por vía sistémica, de los cuales los *opioides* son la base principal.<sup>8,9</sup> Sin embargo, tales fármacos se caracterizan por la aparición de efectos secundarios correlacionados y dependiente de la dosis tales como depresión respiratoria, náuseas, vómitos, prurito, sedación, canalización retardada, hipotensión, retención urinaria, así como los efectos inmunosupresores y prometastásicos.<sup>10,11</sup> En pacientes con cáncer, el dolor agudo postoperatorio puede causar una alteración de las respuestas inmunológicas y la asociación de un tratamiento con opioides con posterior depresión del sistema inmunológico que podría ayudar a la aparición de más infecciones así como la proliferación neoplásica y la recurrencia tumoral o de metástasis.<sup>12-14</sup> Sin embargo la evidencia científica demuestra cómo la cirugía de mama, el sexo femenino, la edad temprana, la anestesia general, los anestésicos volátiles y el uso de perioperatorio de opiáceos sistémicos representan factores de riesgo para la aparición de *náuseas*

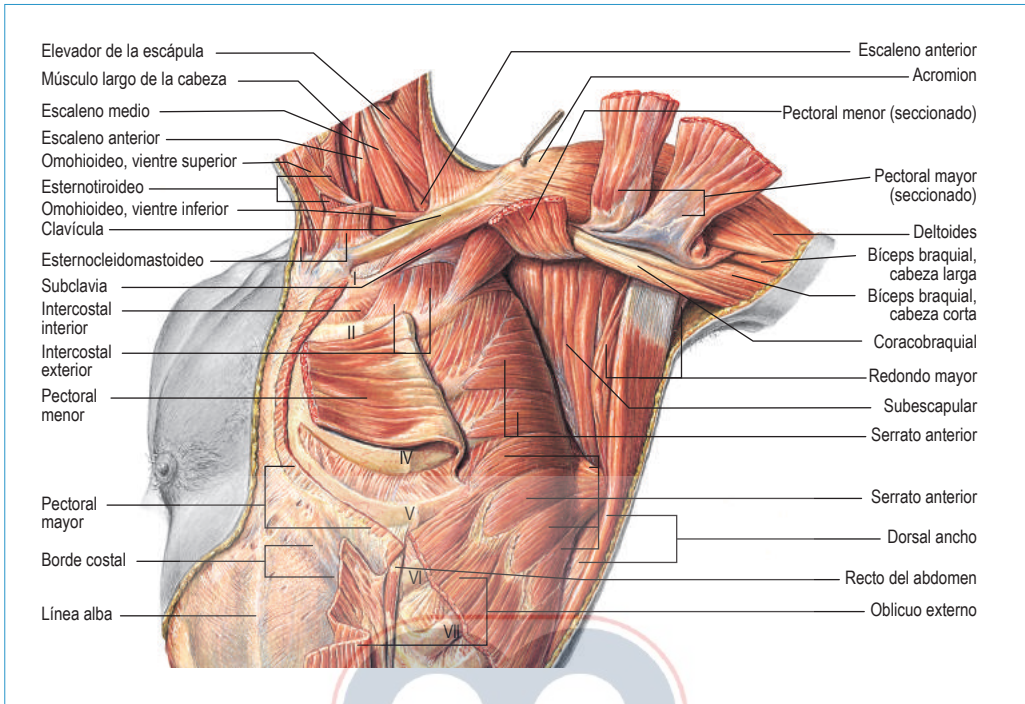


y vómitos postoperatorios (NVPO).<sup>15</sup> La literatura internacional hace hincapié en la importancia de la adopción de técnicas de anestesia/analgesia locorreional (anestesia/analgesia locorreional, ALR), con el fin de obtener un mejor control analgésico y para evitar o reducir el uso de opioides, especialmente en pacientes con factores de riesgo para NVPO.<sup>15</sup> Es ampliamente aceptado el concepto de la *analgesia preventiva*, según la cual la ejecución de las *técnicas ALR* antes de la cirugía puede permitir un excelente control del dolor postoperatorio agudo y una reanudación rápida de las funciones fisiológicas normales, previniendo al mismo tiempo los fenómenos de sensibilización central que son la base del desarrollo de dolor persistente postoperatorio.<sup>16-18</sup> Actualmente, la *analgesia epidural torácica* y el *bloqueo paravertebral* representan las técnicas del ALR de elección para la analgesia postoperatoria en la cirugía de mama.<sup>19,20</sup> Sin embargo, aunque estas técnicas permiten un muy buen control del dolor, no siempre resulta fácil de realizar o aplicar y a menudo están contraindicadas. También presentan una posible aparición de efectos secundarios sistémicos y/o complicaciones importantes en los procedimientos.<sup>21,22</sup> La reciente introducción de nuevos bloqueos ecoguiados de la pared torácica, según lo descrito por R. Blanco, podría abrir nuevos horizontes en el tratamiento del dolor postoperatorio en la cirugía de mama.<sup>23,24</sup> Los bloqueos PECS I y II y el bloqueo plano del serrato anterior representan una nueva generación de bloqueos de nervios superficiales e interfasciales y en consecuencia menos invasivos, proporcionando una alternativa segura y eficaz a las técnicas regionales convencionales para la anestesia y analgesia postoperatoria en la cirugía de la pared torácica. La literatura reciente, aunque escasa, sugiere cómo dichas técnicas, ubicadas en el contexto de un esquema terapéutico multimodal, pueden lograr un excelente control del dolor posquirúrgico y una reducción en el consumo de analgésicos, con un riesgo teórico inferior de complicaciones.<sup>23,24</sup> Sin embargo, debe tenerse en cuenta como la ejecución correcta y la eficacia clínica de estos bloqueos están estrechamente ligados a la experiencia del operador, que no puede dejar de lado el conocimiento de la anatomía y sonoanatomía de estructuras objetivo.

## Anatomía y sonoanatomía

La mama es una glándula sudorípara modificada cubierta por la piel y que se extiende en la fascia del músculo pectoral mayor, de la que está separada por una capa de grasa que está en continuidad con la interpuesta entre los elementos glandulares. Los músculos principales de la parte torácica incluyen músculos pectorales mayor y menor, el músculo serrato anterior y el dorsal ancho (Figura 2.1).

La innervación de la región mamaria y axilar recibe una contribución importante de ramas del plexo cervical y braquial y es esencialmente proporcionada por tres grupos principales



**Figura 2.1** Músculos de la parte torácica. (Fuente: Putz R, Pabst R. *Sobotta Atlas de Anatomía Humana*. 22a ed. Milán, 2009, Elsevier, p. 182.)

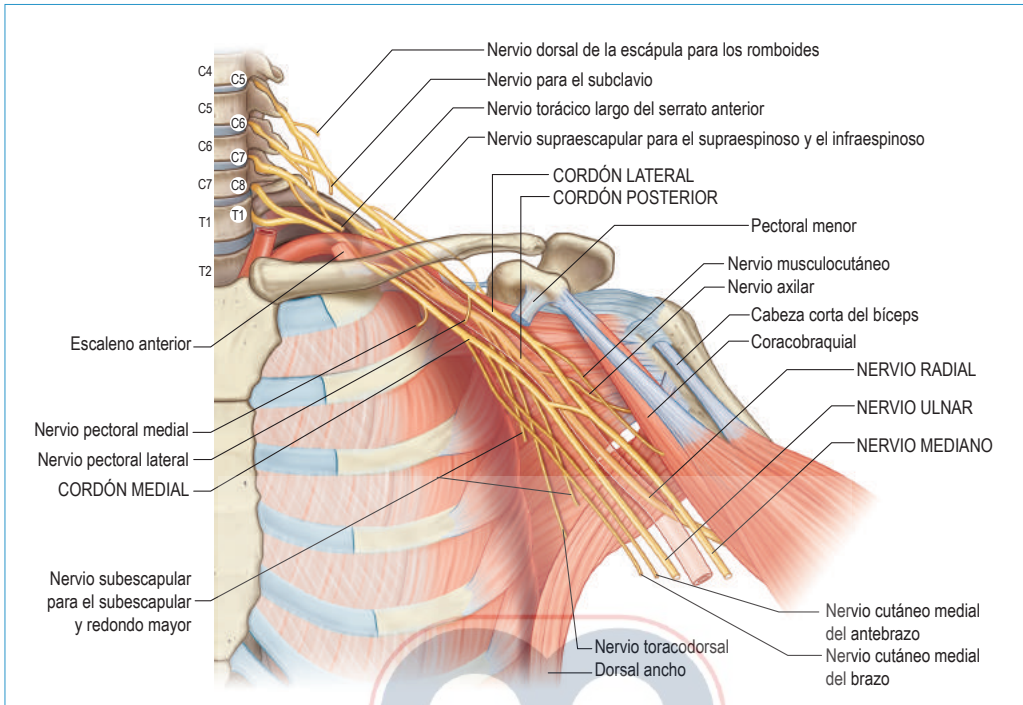
de estructuras nerviosas: los nervios pectorales, los nervios intercostales, el nervio torácico largo y el nervio toracodorsal.<sup>25</sup>

Los *nervios pectorales* son ramas nerviosas mayores que surgen del plexo braquial (**Figura 2.2**). El *nervio pectoral lateral* (NPL) es el mayor de los dos nervios y comúnmente se origina a partir de C5-C7 y se extiende en un plano fascial entre los músculos pectoral menor y mayor, constantemente adyacente al ramo pectoral de la arteria toracoacromial, para inervar el músculo pectoral mayor (MPM).

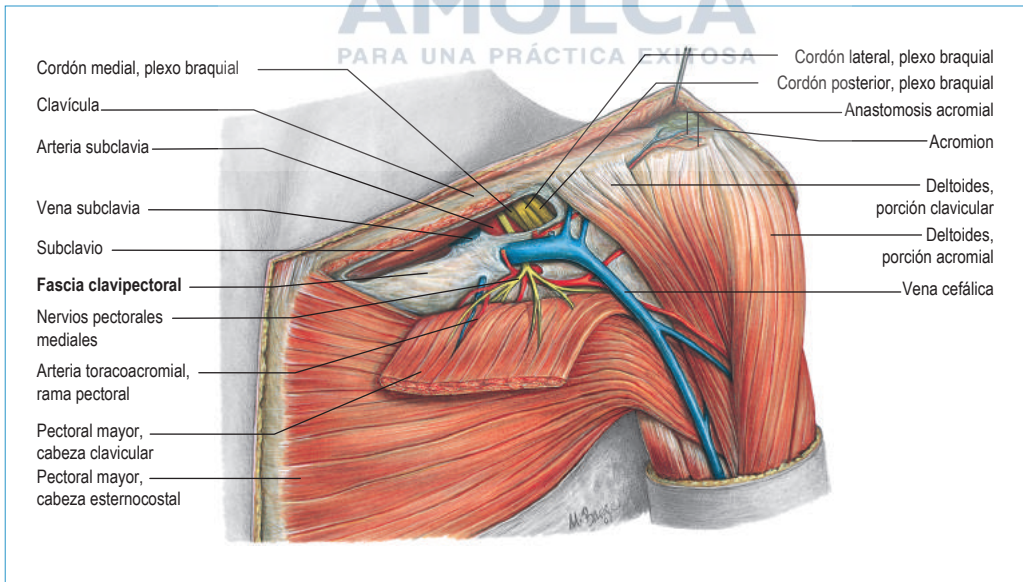
El *nervio pectoral medial* (NPM) se origina de C8-T1 y se encarga de la inervación del músculo pectoral menor (MPm) (**Figura 2.3**).

Algunos autores creen que el NPM, en el 62 % de los casos cruza el MPm para alcanzar el tercio inferior de este músculo, después de haber pasado a través de las dos capas de fascia clavipectoral. En el 38 % restante, el NPM cumple su recorrido localizándose en el margen lateral del MPM. Aunque los nervios pectorales se describen como nervios motores puros, se supone que también llevan fibras propioceptivas y nociceptivas, como ocurre en otros nervios motores.<sup>26</sup>

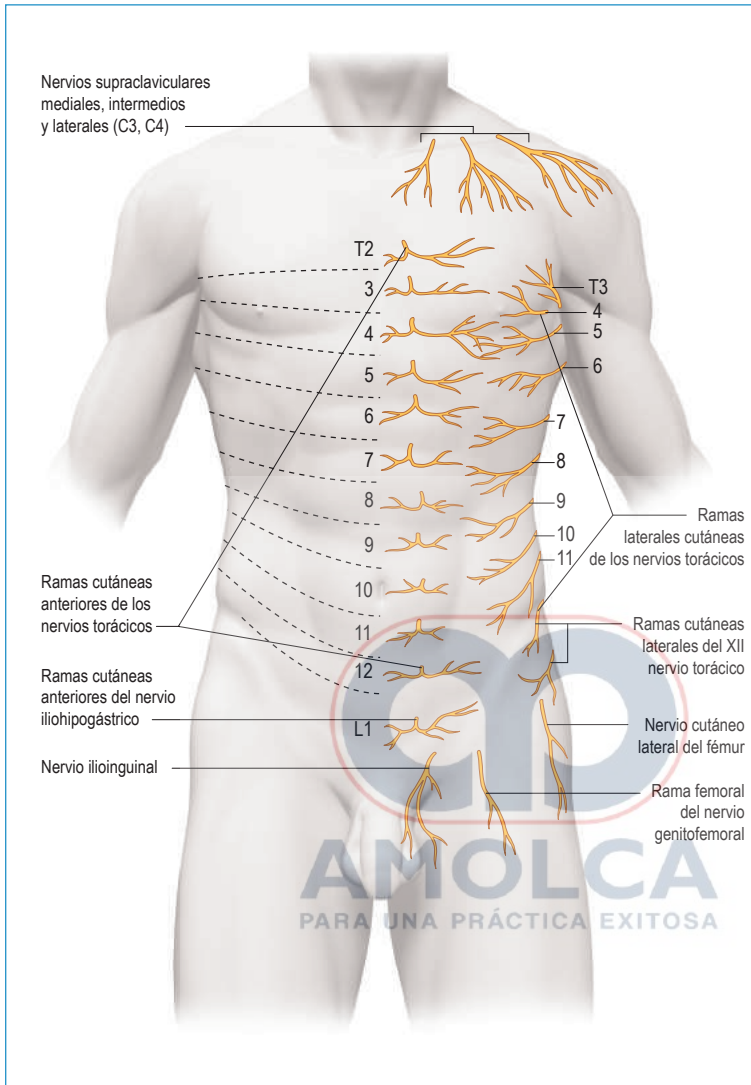
## Bloqueos nerviosos ecoguiados del tronco y de la pared abdominal



**Figura 2.2** Plexo braquial, sus ramas y músculos inervados. (Fuente: Standing S. *Anatomía de Grey*, 40a ed., Vol. 2, Milán, 2009, Edra, p. 795.)



**Figura 2.3** Nervios y músculos pectorales. (Fuente: Putz R, R. Pabst. *Sobotta Atlas de Anatomía Humana*. 22a ed. Milán, 2009, Elsevier, p. 226.)



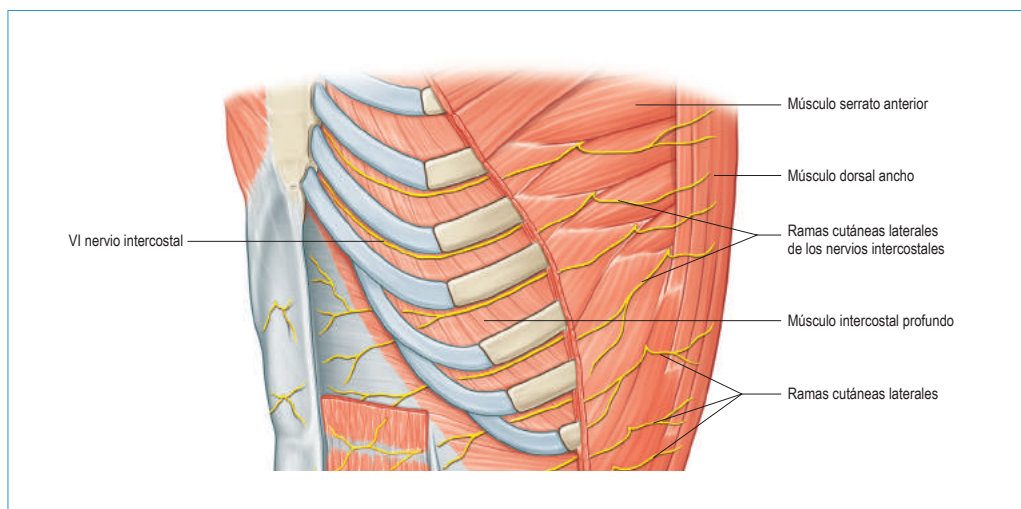
**Figura 2.4** Ramas cutáneas anteriores y laterales de los nervios torácicos intercostales. (Fuente: Standing S. *Anatomía de Gray*. 40a ed., Vol. 2, Milán, 2009, Edra, p. 898.)

Los *nervios intercostales* torácicos T2-T6 se encuentran entre la pleura y la membrana intercostal posterior, recorre de un plano que se extiende desde los músculos intercostales hasta el esternón. Estos nervios emiten ramas laterales y anteriores, encargados respectivamente de la inervación sensitiva de la región lateral y medial de la mama (Figura 2.4).

Las *ramas laterales* de los nervios intercostales atraviesan los músculos intercostales externos y serrato anterior en la línea axilar media, para proporcionar ramas terminales anteriores y posteriores (Figura 2.5).

La rama cutánea lateral del segundo nervio intercostal no se divide en ramas anterior y posterior y toma su nombre del *nervio intercostobraquial*.<sup>25</sup>





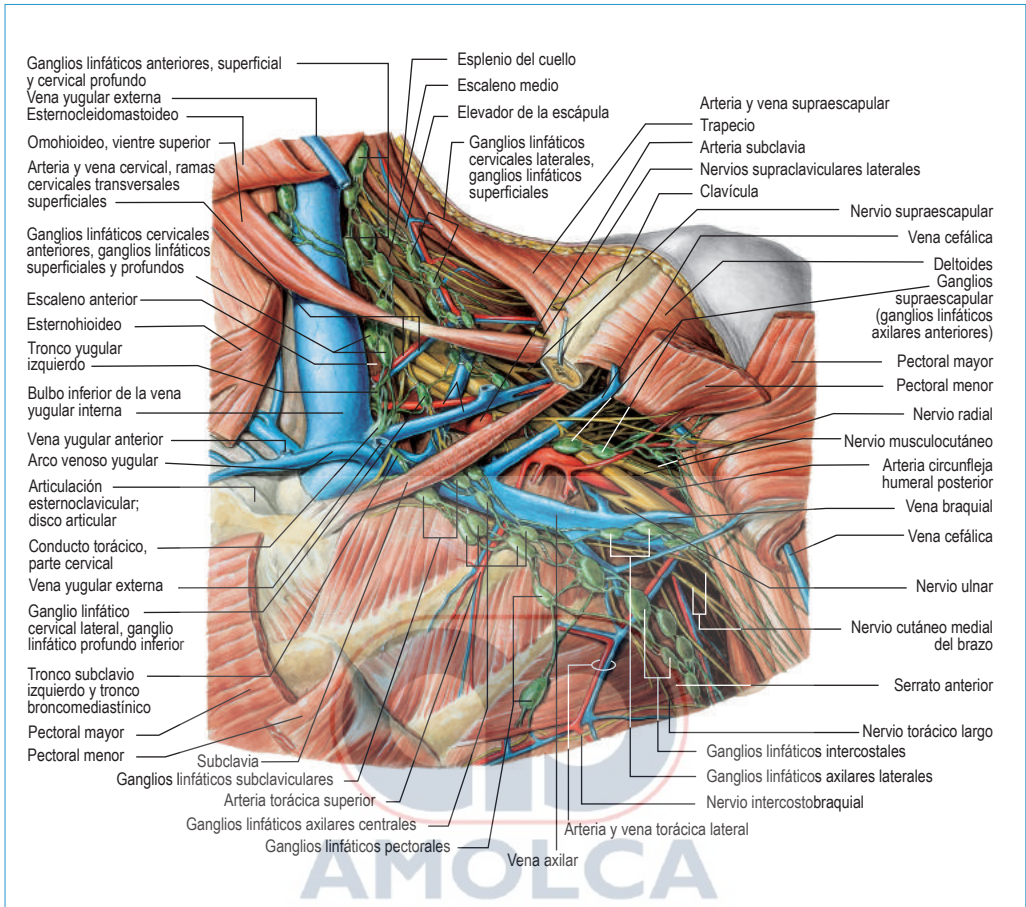
**Figura 2.5** Ramas cutáneas laterales de los nervios intercostales. (Fuente: modificado de Standing S. *Anatomía de Gray*. 40a ed., Vol. 2, Milán, 2009, Edra, p. 1049.)

Las *ramas anteriores* de los nervios intercostales se cruzan delante de la arteria mamaria interna, atravesando el músculo intercostal interno, las membranas intercostales y el MPM, para inervar la región medial de la mama.

Los nervios sensoriales mayores braquiales intercostales o nervios braquiales cutáneos, que cruzan el espacio axilar, proporcionan la sensibilidad a la parte superior del brazo y la superficie de la piel de la pared torácica a lo largo del margen posterior de la axila. La separación de estos nervios, que en ocasiones pueden ocurrir en el curso de una disección axilar, es responsable de la aparición de la anestesia cutánea en estas áreas.

El *nervio torácico largo* (o *nervio respiratorio externo de Bell*) surge de C5-C7, entra en la axila posteriormente al plexo braquial y proporciona la inervación del músculo serrato anterior o serrato. La lesión de este nervio durante la disección axilar puede conducir a la deformidad llamada «escápula alada». El músculo serrato a menudo se disecciona durante la cirugía, junto con los músculos pectorales para obtener el «bolsillo» necesario para el posicionamiento de expansores mamarios (Figura 2.6).

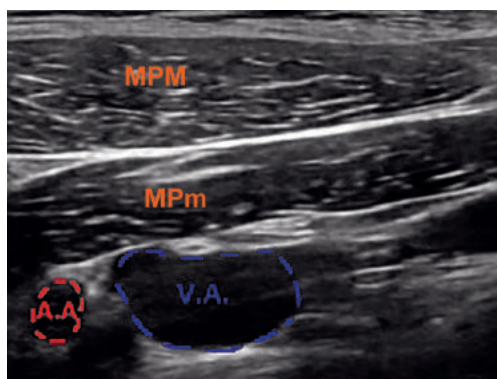
El *nervio toracodorsal* (o *subescapular medio*) se origina de C6-C8 y por lo tanto es una rama del cordón posterior del plexo braquial (Figura 2.2). Tal nervio hace su camino en la axila, donde sigue la arteria toracodorsal y se dirige hacia el espacio por debajo de la vena axilar hasta la superficie medial del músculo dorsal ancho, al cual proporciona inervación. Este nervio tiene un curso profundo y desempeña un papel importante en la cirugía reconstructiva de mama de las aletas de dorsal ancho. El nervio toracodorsal se conserva durante la extracción de los ganglios linfáticos axilares, a menos que su sacrificio no sea necesario para la eliminación completa de los ganglios linfáticos.



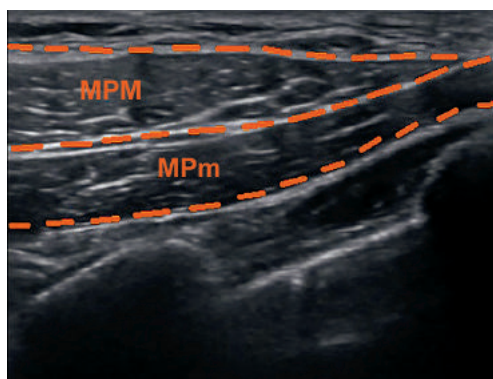
**Figura 2.6** El plexo braquial y la inervación de la pared frontal del pecho y región mamaria. (Fuente: Putz R, Pabst R. *Sobotta Atlas de Anatomía Humana*. 22a ed., Milán, 2009, Elsevier; p. 229.)

Para completar el conocimiento de la anatomía de la región mamaria y de la axilar, es fundamental el conocimiento de otras dos estructuras que participan en este tipo de bloqueos nerviosos: la fascia clavipectoral y el ligamento de Gerdy.<sup>24,25</sup> La fascia que cubre la región superficial del MPM es la *fascia clavipectoral* (Figura 2.2), mientras que la fascia resistente localizada en el margen lateral de dicho músculo es el *ligamento de Gerdy* (o ligamento suspensorio axilar), sobre un tejido conectivo que ayuda a mantener la forma cóncava axilar. La glándula mamaria en mujeres está ricamente vascularizada por ramas de las arterias axilar y mamaria interna.

Para una correcta identificación de sonoanatomía de las regiones objetivo del bloqueo y para asegurar una propagación adecuada de AL, es fundamental la orientación de la sonda y las secuencias sucesivas en el desplazamiento anterior de la misma. Se han presentado varios enfoques, pero vamos a describir un abordaje *in-plane* de proximal y medial a distal



**Figura 2.7** Ecografía de la región infraclavicular: en evidencia los vasos de la arteria axilar (AA) y vena axilar (VA) con los músculos suprayacentes pectoral pequeño (MPm) y mayor (MPM).



**Figura 2.8** Ecografía en dirección de la línea axilar anterior. El músculo pectoral mayor (MPM) y el pectoral menor (MPm) son muy evidentes. El músculo pectoral mayor termina como se ve en la parte superior derecha, para dar paso al ligamento de Gerdy.

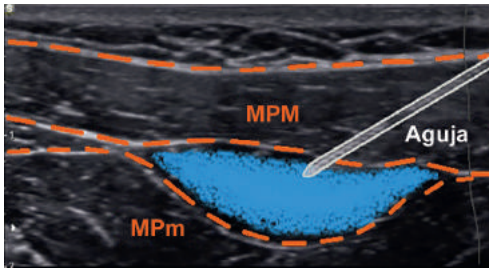
y lateral en dirección oblicua en el nivel del dermatoma de T2-T3. Mediante la colocación de la sonda a nivel infraclavicular en correspondencia de la ranura de deltopectoral con orientación oblicua y marca en dirección craneal, es posible evidenciar desde la superficie hacia la profundidad el músculo pectoral mayor, pectoral menor con la arteria subyacente y la vena axilar (Figura 2.7).

Luego, moviendo la sonda en una dirección craneocaudal oblicuamente hacia la axila y la línea axilar anterior hasta alcanzar el margen lateral del músculo pectoral menor y la continuación de la fascia de clavipectoral con el ligamento de Gerdy. En este nivel después de contar la sucesión de las costillas se alcanza la III y IV costilla y por encima de la cual se pueden visualizar por ultrasonido, como para el bloqueo TAP, tres vientres musculares que van desde la superficie hasta la profundidad el músculo pectoral mayor, el músculo pectoral menor y el serrato (*serratus muscle*) inmediatamente por encima de las costillas (Figura 2.8).

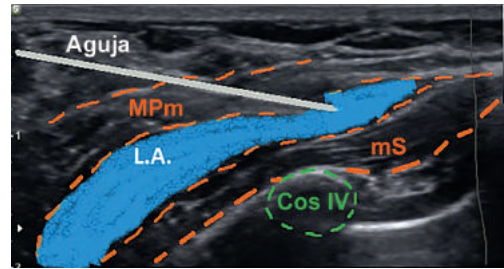
## Objetivo del bloqueo

### PECS I

El objetivo del bloqueo es posicionar la punta de la aguja en el plano interfascial entre los músculos MPM y MPm y luego inyectar 10 ml de AL en la proximidad de la rama pectoral de la arteria toracoacromial con apertura del plano en sí. Este bloqueo permite obtener el bloqueo de los nervios pectorales NPL y MDN que inervan los músculos MPm y MPM (Figura 2.9).



**Figura 2.9** PECS 1. Inyección de anestésico local (en azul) entre el músculo pectoral mayor (MPM) y el pectoral menor (MPm).



**Figura 2.10** PECS 2, inyección de anestésico local (en azul) entre el músculo pectoral menor (MPm) y el músculo serrato (mS) a nivel de la cuarta costilla (Cos IV). La aguja ecogénica en blanco (aguja).

## PECS II (PECS bloqueo modificado)

El objetivo del bloqueo prevé, además de ejecutar el PECS I como se describe arriba, colocar la punta de la aguja por debajo del margen lateral del MPM y por encima del músculo serrato anterior a nivel de costilla IV y luego inyectar 20 ml de AL en el plano interfascial entre las dos capas musculares. Esta técnica permite bloquear las ramas laterales de los nervios intercostales de T2 a T6 y los nervios torácicos mayores y la toracodorsal (Figura 2.10).

## Descripción de la técnica

Para la ejecución del bloqueo se necesitan los siguientes materiales:

- Equipo de ultrasonido dotado con una sonda lineal de alta frecuencia (6-12 MHz);
- Cubiertas de sonda estéril y gel estéril (en pacientes obesos o en caso de una aproximación anterior, puede ser necesaria una sonda convexa);
- Carrito estándar para el nervioso;
- Soluciones que contienen clorhexidina o povidona yodada al 10 % para la desinfección de la piel;
- Guantes estériles;
- Aguja para bloqueos TAP (Sonotap®) 80-100 mm, de diámetro calibre 20-21 G;
- Una jeringa de 20 ml con un anestésico local y una jeringa de 10 ml con una solución salina y una llave de paso de tres vías.

Se subraya la importancia de un seguimiento adecuado de los parámetros vitales del paciente, además de la verificación de la disponibilidad de medicamentos para la reanima-



ción cardiopulmonar y de emulsión de lípidos al 20 % (Intralipid). El bloqueo se puede realizar tanto con el paciente despierto, con una adecuada analgesedación previa o con una anestesia general.

Si el bloqueo se lleva a cabo antes de la inducción, el sitio de punción en la piel puede ser infiltrado con lidocaína al 2 %. Los autores recomiendan utilizar una llave de tres vías, que conecte la ruta principal para la jeringa que contiene la solución salina y la segunda trayectoria a la jeringa que contiene el anestésico local.

### Técnica para el PECS I

El operador debe ubicar el monitor del ecógrafo delante de sí en el mismo lado de la ejecución del bloqueo preferiblemente posicionado en la cabecera del paciente y tiene que elegir la posición más cómoda para poder maniobrar la sonda y la aguja. Con el paciente en posición supina y el brazo ipsilateral a la mama a operar flexionado 90 ° (Figura 2.11).

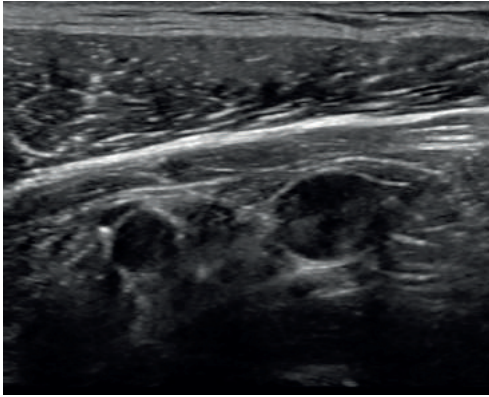
Se recomienda una adecuada asepsia de la piel de la región anatómica en cuestión usando un antiséptico con clorhexidina. Es necesario, además, que la sonda de ultrasonido sea protegida por un cubierta estéril apropiada y gel de ultrasonido. En este punto se coloca una sonda lineal de alta frecuencia (6-18 MHz), en un plano parasagital, caudal al tercio lateral de la clavícula, en el surco deltoideopectoral colocando la sonda en el mismo modo que del bloqueo infraclavicular, se identifican los músculos MPM y MPm, y, debajo de ellos, los *vasos axilares* (Figuras 2.12 y 2.13).



**Figura 2.11** El posicionamiento correcto del ultrasonido y la sonda para la ejecución del bloqueo PECS para el lado izquierdo del cuerpo.



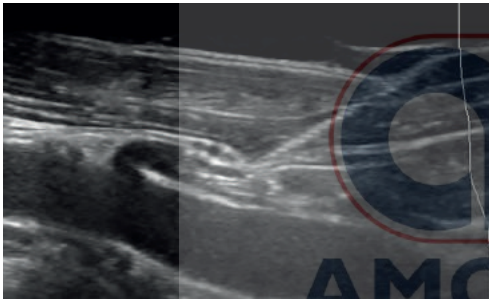
**Figura 2.12** Alineación de la sonda del ultrasonido para la ejecución del bloqueo PECS I, caudalmente al tercio lateral de la clavícula en el surco del pectoral deltoideos.



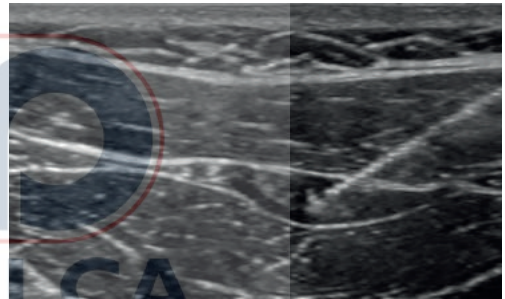
**Figura 2.13** Visualización ecográfica después de la colocación de la sonda; resaltan los vasos axilares (vena y arteria) y el músculo pectoral mayor y menor.



**Figura 2.14** Introducción de la aguja *in-plane* después de haber girado sonda de 90 grados (poniéndola paralela a la clavícula).



**Figura 2.15** Una vez alcanzada la fascia entre el músculo pectoral menor y mayor se siente una resistencia a la aguja a proceder, después de una pérdida de fuerza que indica el paso de la aguja.



**Figura 2.16** La inyección y distribución del anestésico local es siempre visible bajo control ecográfico y crea un espacio hipo/anecoico entre el músculo pectoral mayor y menor.

Es muy importante recordar que la *rama pectoral de la arteria toracoacromial* se abre paso entre los dos músculos pectorales y el NPL está constantemente adyacente a la arteria. Por lo tanto, siempre es conveniente, antes de la inyección de los fármacos anestésicos, una evaluación eco-Doppler color y una prueba de succión para evitar la inyección intravascular accidental. Este vaso representa un importante punto de referencia para la inyección de AL en correspondencia con ella. Rotando la sonda en una posición paralela a la clavícula se introduce la aguja de 80 mm *in-plane* respecto a la sonda y realiza al bloqueo PECS I, como se describe anteriormente, mediante la inyección de 10 ml de AL de acción prolongada, levobupivacaína al 0,25 % (dosificación analgésica) o 0,5 % (dosificación anestésica) (Figuras 2.14 a 2.16). Blanco sugiere que el plano interfascial que se extiende desde los músculos pectorales también se puede utilizar para la colocación de un catéter

perineural para prolongar la analgesia postoperatoria. Hay una variante de la técnica de ejecución del PECS I con respecto a este abordaje y se describirá en el siguiente párrafo.

### **Técnica para PECS II**

Después de una adecuada asepsia de la piel de la región anatómica en cuestión y protección de la sonda de ultrasonido con una cubierta estéril apropiada, se coloca sobre la pared torácica una sonda lineal de alta frecuencia (6-18 MHz), en correspondencia con la ranura deltoideopectoral, como se describe anteriormente. Luego con un desplazamiento lateral progresivo de la sonda se puede visualizar por debajo de los vasos axilares la segunda costilla (Figuras 2.17-2.19).

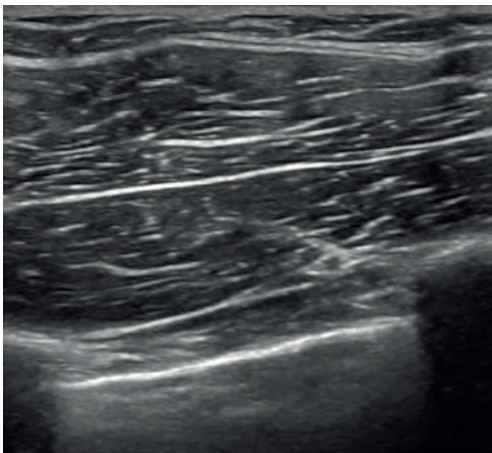
Desde aquí, un movimiento adicional de la sonda en dirección distal y mediolateral hacia la axila y la línea axilar permitirá alcanzar el margen lateral de MPM por debajo del cual se puede identificar la III y IV costilla (Figuras 2.20 y 2.21).



**Figura 2.17** Colocación inicial de la sonda en el surco del deltoideopectoral.



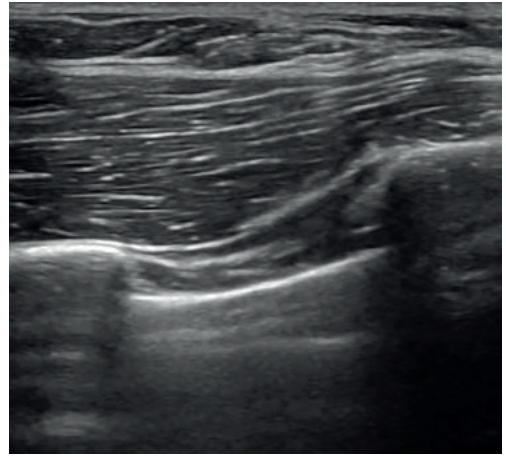
**Figura 2.18** Movimiento lateral ligero de la sonda para mostrar las costillas.



**Figura 2.19** Vista del ultrasonido después del desplazamiento lateral de la sonda del surco pectoral deltoideo.



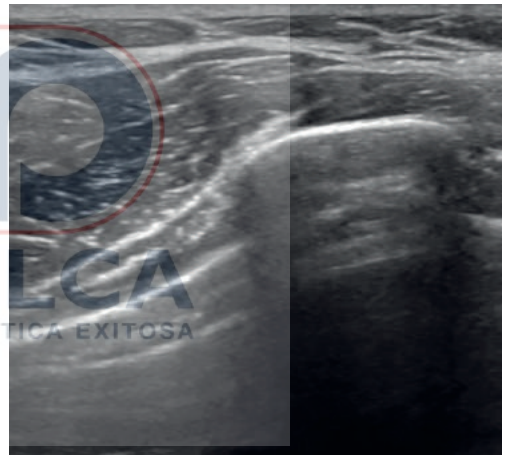
**Figura 2.20** Posicionamiento de la sonda después del movimiento distal y lateral adicional.



**Figura 2.21** Tercera y cuarta costilla a nivel de la línea axilar anterior.



**Figura 2.22** La colocación correcta de la sonda para la ejecución del PECS II.



**Figura 2.23** Imagen de ultrasonido de la tercera costilla.

En la proximidad de la III costilla, la imagen sonoanatómica evidencia el plano formado por las fascias de los músculos MPM, MPm y del músculo serrato anterior. En este nivel, el MPm se encuentra por encima del músculo serrato y la fascia clavipectoral continúa en la axila como el ligamento de Gerdy. Este punto marca la entrada en la axila (Figuras 2.22 y 2.23).

Una vez obtenida una imagen de sonoanatomía óptima y posicionada en el centro de la pantalla de la zona objetivo del bloqueo, se infiltrará en el tejido subcutáneo en el punto de entrada de la aguja unos pocos mililitros de lidocaína al 2 % (si el paciente





**Figura 2.24** Inserción de la aguja *in-plane* para el PECS II.

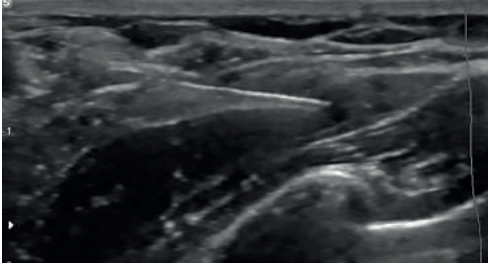
está despierto y consciente), la aguja se inserta con una técnica *in-plane* en plano oblicuo, con una orientación proximal/distal-medial/lateral y luego hacerla proceder en dirección del plano interfascial (Figura 2.24).

Con el fin de optimizar la alineación de la aguja-sonda, es aconsejable insertar la aguja en un plano sagital, a una distancia de 1-2 cm de la misma sonda, aumentando esta distancia adicional en pacientes obesos, donde el plano de objetivo puede ser más profundo debido al tejido adiposo particularmente representado.

Si se encuentra con dificultades para visualizar con precisión la punta de la aguja, es útil mover la aguja con el micromovimiento *in-out* (*jiggling*) a fin de generar un desplazamiento del tejido visible en correspondencia con la punta, o utilizar la técnica de *hidrolocalización* con la válvula de tres vías, que implica la inyección de un «bolo piloto» de 1-2 ml de solución salina que dará lugar a la visualización de un pequeño «bolsillo» anecoico en correspondencia con la punta de la aguja.

Solo después de la verificación de la correcta colocación de la punta de la aguja en el plano interfascial entre el MPM y el músculo serrato anterior, después de la prueba de aspiración y resistencia, se inyectará la solución salina a través de la llave de tres vías y se tendrá la confirmación con ultrasonido con la abertura del plano interfascial objetivo. Luego inyectar en ese nivel 20 ml de levobupivacaína al 0,25 % (dosificación analgésica) o 0,5 % (dosificación anestésica), tratando de mover la aguja dentro del plano con el fin de facilitar la apertura y verificando al final de la inyección la distribución del anestésico en sentido lateromedial (Figura 2.25).

En este punto, el bloqueo se completará retirando la aguja y colocando la punta en el plano interfascial entre MPM y MPm y como se describió anteriormente se procede con el bloqueo inyectando 10 ml de levobupivacaína al 0,25 % (dosificación analgésica) o 0,5 % (dosificación anestésica). Aunque el PECS II permita bloquear las ramas laterales de los nervios intercostales de T2-T6, no permite anestesiarse las ramas anteriores paraesternales que proporcionan la inervación sensorial de la parte medial de la mama. Por lo tanto, en la cirugía de mama, que implique la punción de los cuadrantes internos y centrales, los



**Figura 2.25** Difusión del anestésico en el plano entre el músculo pectoral menor y el músculo serrato.



**Figura 2.26** Bloqueo paraesternal.

autores consideran que es útil integrar el PECS II con un bloqueo paraesternal, realizando una doble inyección de 5 ml de anestésico local en dosis analgésica o anestésica, por debajo del MPM en correspondencia con la membrana intercostal externa a nivel del II y IV costilla en su lado medial, cerca del pezón (Figura 2.26).

## Indicaciones y dosis del anestésico local

La literatura reciente revela un interés cada vez mayor hacia nuevos bloqueos ecoguiados de la pared torácica. El bloqueo PECS I y II, caracterizado por ser menos invasivo y un riesgo teórico menor de las complicaciones descritas por Blanco, representan bloqueos nerviosos interfasciales innovadores, que ofrecen actualmente una alternativa viable a la analgesia epidural y al bloqueo paravertebral para la anestesia y la analgesia postoperatoria de la cirugía de mama. El *bloqueo de los nervios pectorales* (bloqueo PECS) es un bloqueo superficial, simple y reproducible, cuya descripción se inspira en el bloqueo infraclavicular y en el bloqueo del *transversus abdominis plane* (TAP). El PECS I tiene como objetivos los nervios NPL y NPM, que se extienden en el plano interfascial ubicado entre los músculos MPM y MPm. Se indica en cirugías menores que implican el MPM y MPm, tales como la colocación de los expansores mamarios o prótesis subpectorales en la cirugía reconstructiva de senos. Otras indicaciones potenciales son las lesiones traumáticas del tórax, la disección iatrogénica del músculo pectoral, la colocación de un marcapasos/desfibrilador cardíaco automático interno, *port-a-cath* y drenajes torácicos. Blanco también sugiere que el plano interfascial que se extiende desde los músculos pectorales también se puede utilizar para la colocación de un catéter perineural, a fin de garantizar una analgesia postoperatoria prolongada si el dolor tanto en intensidad y duración es tal como para superar el efecto de una sola administración de AL. Wallaert y cols. han descrito cómo en pacientes sometidos a cirugía de mama, la administración de levobupivacaína a través

de un catéter colocado en el plano entre las fascias MPM y MPm permite obtener una excelente analgesia postoperatoria, en ausencia de efectos secundarios y complicaciones.<sup>27</sup>

El PECS II tiene el propósito de bloquear, además de los nervios pectorales, también las ramas laterales de los nervios intercostales T2-T6 que surgen a nivel de la línea axilar media para ir a inervar la parte lateral de la glándula mamaria y los correspondientes dermatomas cutáneos, el nervio intercostobraquial, el nervio torácico largo y el nervio toracodorsal. El PECS II se indica en la cirugía de mama extendida a la axila, tal como mastectomías, tumorectomías más amplias, disecciones del ganglio linfático centinela, linfadenectomía axilar o intervenciones que implican inervaciones intercostales de T2-T4 con extensión hasta T6 (Tabla 2.1).

Estudios realizados por RMN con medio de contraste han confirmado la eficacia de esta técnica, destacando la captación de la solución de contraste a nivel axilar que pasa sobre el músculo serrato, área anatómica en la que corre el nervio torácico largo, toracodorsal y ramas laterales de los nervios intercostales en su punto de salida de la línea axilar media (Tabla 2.2).

**Tabla 2.1 Indicaciones quirúrgica para el PECS I y II**

PECS I	PECS II
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansores mamarios</li> <li>• Prótesis subpectorales</li> <li>• Lesiones traumáticas torácicas</li> <li>• Disecciones iatrogénica MPM, MPm</li> <li>• Posicionamiento del marcapasos y desfibriladores cardíacos automáticos</li> <li>• <i>Port-a-cath</i></li> <li>• Drenaje torácico</li> <li>• Analgesia postoperatoria continua en la cirugía de mama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mastectomías</li> <li>• Tumorectomía mayor</li> <li>• Disección del ganglio linfático centinela</li> <li>• Disección del ganglio linfático axilar</li> <li>• Intervenciones que involucran a los nervios intercostales T2-T4 con extensión hasta T6</li> </ul>

**Tabla 2.2 Principales anestésicos y las dosis locales utilizadas para el bloqueo PECS**

	PECS I	PECS II
<b>Anestesia (con anestesia general o sin ella)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levobupivacaína al 0,5 % 10 ml</li> <li>• Mepivacaína al 1,5 % 10 ml</li> <li>• Ropivacaína al 0,75 % 10 ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levobupivacaína al 0,5 % 10 + 20 ml</li> <li>• Mepivacaína al 1,5 % 10 + 20 ml</li> <li>• Ropivacaína al 0,75 % 10 + 20 ml</li> </ul>
<b>Analgesia (con la anestesia general)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levobupivacaína al 0,25 % 10 ml</li> <li>• Ropivacaína al 0,375 % 10 ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levobupivacaína al 0,25 % 10 + 20 ml</li> <li>• Ropivacaína al 0,375 % 10 + 20 ml</li> </ul>

El tiempo de inicio del bloqueo analgésico es en promedio de 3 minutos y la duración de la analgesia se puede prolongar hasta aproximadamente 8 horas en el período postoperatorio, con una variabilidad vinculada a la farmacocinética de los anestésicos usados. Sobre la base de la opinión de los expertos, el bloqueo paravertebral resulta ser el estándar de oro para la analgesia postoperatoria en la cirugía de mama. Sin embargo, puesto que el espacio paravertebral comunica con el espacio epidural, está cerca del espacio pleural y contiene las arterias que suministran sangre a la médula espinal, una técnica de este tipo puede estar asociada con complicaciones peligrosas, tales como neumotórax, bloqueo epidural, anestesia espinal total o la inyección intravascular. Además, como el bloqueo paravertebral no permite obtener el bloqueo en los nervios NPM y NPL, el torácico largo y toracodorsal, el componente del dolor postoperatorio que surge a partir del plexo braquial no resulta estar cubierto adecuadamente, por lo que esta técnica es ineficaz en la cirugía de mama extendida a la axila. La reciente introducción de nuevos bloqueos ecoguiados de la pared torácica permite superar dichos límites. Aunque la literatura carece de estudios prospectivos aleatorizados de alta potencia estadística para demostrar la superioridad o al menos la inferioridad no analgésica del bloqueo PECS en comparación con el TBPV, esta técnica es candidata, en la actualidad pero sobre todo en perspectiva, como una alternativa viable a las técnicas regionales convencionales para anestesia y analgesia postoperatoria para la cirugía de mama. El bloqueo PECS es una técnica superficial y fácil de realizar que, en manos expertas, ofrece la ventaja de proporcionar una adecuada cobertura analgésica, evitando las complicaciones y el bloqueo simpático asociado a las técnicas convencionales y reducir el consumo de opioides sistémicos perioperatorios, así como la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios. La evidencia científica reciente sugiere que el bloqueo PECS, insertado en un esquema multimodal, puede proporcionar una buena opción anestésica/analgésica en la cirugía de mama extendida a la axila,<sup>28</sup> especialmente en pacientes de edad avanzada o alto riesgo anestésico por la presencia de trastornos de la coagulación o comorbilidades que contraindican el uso de técnicas locorreregionales convencionales. El uso del bloqueo PECS resulta ser especialmente útil en la cirugía ambulatoria, de acuerdo con los criterios WAKE de «tolerancia cero», ya que permite un excelente control del dolor postoperatorio y una alta rápida del paciente.<sup>29</sup> Además, estos bloqueos, integrados con una sedación intraoperatoria adecuada, pueden representar una elección racional en pacientes de alto riesgo anestésico y/o con factores de comorbilidad, lo que permite evitar los riesgos asociados con la ejecución de una anestesia general.<sup>30</sup>

## Complicaciones y contraindicaciones

Si bien la introducción de la ecografía en la práctica clínica ha permitido mejorar el binomio eficacia-seguridad relacionado con la ejecución de las técnicas locorreregionales, el éxito de los bloqueos de fascia está estrechamente ligado a la experiencia del quien lo



practica. El PECS es una técnica sencilla, superficial y relativamente segura, sin embargo, tiene complicaciones raras pero posibles como el neumotórax, la inyección intravascular y la punción accidental de la fascia axilar. La inyección intravascular en la rama pectoral de la arteria toracoacromial y la punción de la fascia axilar pueden ser causadas probablemente por una aproximación muy alta en la axila. No se han reportado actualmente en la literatura contraindicaciones absolutas para la ejecución del bloqueo PECS.

## Bibliografía

1. Office of National Statistics. *Breast Cancer: Incidence, mortality and survival*. 2010. <http://www.ons.gov.uk> (acceso 10/12/2015).
2. Cancer Research UK. *Breast Cancer incidence statistics*. 2010. <http://www.cancerresearchuk.org> (acceso 10/12/2015).
3. Sinatra R. Causes and consequences of inadequate management of acute pain. *Pain Med*. 2010;11:1859-71.
4. Coley KC, Williams BA, DaPos SV, et al. Retrospective evaluation of unanticipated admissions and readmissions after same day surgery and associated costs. *J Clin Anesth*. 2002;14: 349-53.
5. Andersen KG, Kehlet H. Persistent pain after breast cancer treatment: a critical review of risk factors and strategies for prevention. *J Pain*. 2011;12:725-46.
6. Scimia P, Fusco P, Petrucci E, et al. *Sindrome dolorosa cronica post-mastectomia*. *Dolore*. Aggiornamenti Clinici n. 1-2/2015, pp. 22-30, Organo ufficiale della Associazione Italiana per lo Studio del Dolore.
7. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesth Analg*. 2003;97:534-40.
8. Savoia G, Alampi D, Amantea B, et al. Postoperative pain treatment SIAARTI Recommendations 2010. Short version. *Minerva Anesthesiol*. 2010;76:657-67.
9. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg*. 2002;183(6):630-41.
10. Benyamin R, Trescot AM, Datta S, et al. Opioid complications and side effects. *Pain Physician*. 2008;11:S105-20.
11. Sacerdote P, Franchi S, Panerai AE. Non-analgesic effects of opioids: mechanisms and potential clinical relevance of opioid-induced immunodepression. *Curr Pharm Des*. 2012;18(37):6034-42.
12. Risdahl JM, Khanna KV, Peterson PK, Molitor TW. Opiates and infection. *J Neuroimmunol*. 1998;83(1-2):4-18.
13. Afsharimani B, Cabot P, Parat MO. Morphine and tumor growth and metastasis. *Cancer Metastasis Rev*. 2011;30(2):225-38.
14. Snyder GL, Greenberg S. Effect of anaesthetic technique and other perioperative factors on cancer recurrence. *Br J Anaesth*. 2010;105(2):106-15.
15. Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*. 2014;118(1):85-113.
16. White PF. The changing role of non-opioid analgesic techniques in the management of postoperative pain. *Anesth Analg*. 2005;101:15-22.
17. Hanna MN, Murphy JD, Kumar K, Wu CL. Regional techniques and outcome: what is the evidence? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009;22:672-7.

18. Andreae MH, Andreae DA. Regional anaesthesia to prevent chronic pain after surgery: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2013;111(5):711-20.
19. Freise H, Van Aken HK. Risks and benefits of thoracic epidural anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011;107(6):859-68.
20. Shnabel A, Reichl SU, Kranke P, et al. Efficacy and safety of paravertebral blocks in breast surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. 2010;105(6):842-52.
21. Eti Z, Laçin T, Yildizeli B, et al. An uncommon complication of thoracic epidural anesthesia: pleural puncture. *Anesth Analg*. 2005;100:1540-1.
22. Lonnquist PA, Mackenzie SJ, Conacher ID. Paravertebral blockade: failure rate and complications. *Anaesthesia*. 1995;50:813-5.
23. Blanco R. The 'pecs block': a novel technique for providing analgesia after breast surgery. *Anaesthesia*. 2011;66:847-8.
24. Blanco R, Fajardo M, Parras Maldonado T. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2012;59(9):470-5.
25. Standring S. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 41 ed. Elsevier; 2015.
26. Porzionato A, Macchi V, Stecco C, et al. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature. *Clin Anat*. 2012;25:559-75.
27. Wallaert M, Courivaud P, Mati E-H, et al. Bloc interpectoral avec mise en place d'un catheter pour analgesie postoperatoire apres chirurgie mammaire. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2014;33:269-71.
28. Bashandy GM, Abbas DN. Pectoral nerves I and II blocks in multimodal analgesia for breast cancer surgery: a randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40:68-74.
29. Williams BA, Kentor ML. The WAKE score: patient-centered ambulatory anesthesia and fast-tracking outcomes criteria. *Int Anesthesiol Clin*. 2011;49(3):33-43.
30. Fusco P, Scimia P, Petrucci E, et al. Ultrasound-guided Pecs II block in a high-anesthetic risk patient. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* September-October 2015;40(5s1). Abstracts and Highlight Papers of the 34th Annual European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy (ESRA) Congress 2015 Ljubljana, Slovenia, 2-5 settembre 2015.

PARA UNA PRÁCTICA EXITOSA



## BLOQUEO «DE UN VISTAZO»

### Indicaciones

Expansores mamarios, implantes subpectorales, *port-a-cath*, marcapasos y los drenajes torácicos (PECS I); tumorectomías, cuadrantectomías, mastectomías, disección de los ganglios linfáticos centinela, disecciones linfáticas axilares, incisiones de la pared torácica anterolateral con extensión a la axila T2-T6, drenajes torácicos, cirugía reconstructiva o estética de mama, toracotomía anterior, incisiones de la pared abdominal superior (T6-L1), síndrome postoracotomía asociada con dolor el miofascial, trauma torácico, múltiples fracturas de costillas (PECS II).

### Técnica

Posición del transmisor, en un plano parasagital, en el surco deltoideopectoral y la identificación del objetivo del bloqueo entre los músculos pectoral menor y mayor (PECS I). Desde la posición de la sonda descrita se identifican los vasos axilares y desde aquí fluye con la misma sonda en dirección craneocaudal hacia la línea axilar anterior, visualizando en sucesión de la II a la IV costilla encima de la cual se identifica el destino del bloqueo del plano interfascial entre la extensión lateral del músculo pectoral y el músculo anterior serrato (PECS II).

### Objetivo

Colocar la punta de la aguja entre los músculos pectoral mayor y menor y luego inyectar el anestésico local en el plano interfascial (PECS I). Colocar la punta de la aguja entre el músculo pectoral menor y el músculo serrato anterior a nivel de costilla IV y luego inyectar el anestésico local en el plano interfascial (PECS II).

### Anestésico local

Diez mililitros de anestésico local de acción prolongada, levobupivacaína al 0,375 % o 0,5 % (PECS I), 20 ml de anestésico local de larga duración, levobupivacaína al 0,375 % o 0,5 % (PECS II).