

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Bloqueo del ganglio estrellado en el manejo del dolor

Ana María Angel*

RESUMEN

El bloqueo del ganglio estrellado es un procedimiento frecuentemente utilizado para aliviar los dolores crónicos de miembros superiores, cabeza y cuello. La técnica paratraqueal ha sido reportada como la más segura y la más utilizada.

El bloqueo del ganglio estrellado conlleva riesgos que según la literatura son poco frecuentes y suelen ser de corta duración. Hay que hacer la distinción entre los efectos secundarios, como los producidos por el síndrome de Horner, y las complicaciones, como los hematomas, la inyección intramedular y las convulsiones debidas a la inyección intravascular.

El ganglio estrellado se encuentra anatómicamente cerca de estructuras importantes, como el nervio frénico, el laríngeo recurrente, el vago y las grandes arterias. Para su bloqueo, es importante que el profesional tenga un buen conocimiento, tanto de la anatomía como de la técnica utilizada. Este artículo es una revisión analítica sobre el ganglio estrellado y su bloqueo para el manejo del dolor en la actualidad.

Palabras claves: ganglio estrellado, bloqueo del ganglio estrellado

ABSTRACT

Stellate ganglion blockage (SGB) is a frequently procedure used for alleviating chronic pain of head, neck and the upper extremity. The paratracheal approach has been reported as safe and the most commonly used technique.

According to the literature, SGB involve several risks, most of them uncommon and of short duration. It is important to establish the distinction between SGB secondary effects such as those produced by Horner's syndrome and complications such as hematomas, subarachnoid injection and convulsions produced by an intravascular injection.

SGB is anatomically localized near important structures such as the carotid sinus and the phrenic and vagus nerves. Therefore it is important that the health professional that executes this procedure has an excellent knowledge of the neck anatomy and enough experience to guarantee an effective blockage with few complications or none at all. This article is an analytic review of the stellate ganglion and its blockage for the nowadays management of chronic pain.

Key words: stellate ganglion, stellate ganglion blockage

* MD. Integrante Grupo de Investigación Clínica para alivio del Dolor y Cuidados Paliativos. Escuela de Medicina, Universidad Libre, Cali, Colombia.
anamariaul@gmail.com

Recibido para publicación julio 5 de 2007, Aceptado para publicación agosto 8 de 2007.

INTRODUCCIÓN

Los bloqueos nerviosos con anestésicos locales o agentes neurolíticos se han empleado desde 1881. En la actualidad, son varias las aplicaciones de este tipo de bloqueos en relación con el tratamiento del dolor crónico y sus distintas manifestaciones clínicas.¹

El bloqueo del ganglio estrellado es una técnica utilizada para el tratamiento y el diagnóstico de síndromes dolorosos del miembro superior, la cabeza y el cuello. El procedimiento se utiliza con mayor frecuencia para tratar los síndromes de dolor regional complejo, neuralgia posherpética, dolor por amputación del miembro superior, migrañas, dolor neuropático de cicatrices, enfermedad de Paget, neoplasias y dolores secundarios a lesiones del sistema nervioso central, entre otros. Aunque no hay uniformidad en las indicaciones para los bloqueos neurales, sí se acepta que entre 50% y 80% de los pacientes reciben beneficios de su terapéutica.²

Esta revisión pretende dar a conocer los aspectos más relevantes sobre el ganglio estrellado y su bloqueo mediante la técnica paratraqueal, así como la información publicada por diferentes autores sobre las indicaciones y contraindicaciones para realizar esta técnica que hoy en día constituye una importante opción para los pacientes con dolor crónico que no ha mejorado con el tratamiento convencional.

ANATOMÍA

Los troncos simpáticos se encuentran en el cuello, en posición anterolateral a la columna vertebral y empiezan a la altura de la vértebra C1. Estos troncos no reciben haces comunicantes blancos del cuello, pero se asocian con tres ganglios simpáticos cervicales: superior, medio e inferior, a través de los haces comunicantes grises. Estos ganglios reciben fibras presinápticas de los nervios espinales torácicos superiores y los haces comunicantes blancos correspondientes a través del tronco simpático. Las fibras postsinápticas de los ganglios simpáticos cervicales se unen a los nervios espláncnicos para alcanzar los nervios espinales cervicales a través de los haces comunicantes grises o, bien, los abandonan como haces viscerales directos (nervios espláncnicos). Los haces para la cabeza y las vísceras del cuello discurren con las arterias, en particular con las arterias vertebrales y las carótidas interna y externa.¹

En 80% de las personas, el ganglio cervical inferior se fusiona con el primer ganglio torácico para

formar un gran ganglio cérvico-torácico (ganglio estrellado).¹ Sus dimensiones son, aproximadamente, de 2,5 x 1 x 0,5 cm.² El ganglio estrellado se localiza delante de la apófisis transversa de la vértebra C7, justo encima del cuello de la primera costilla, a cada lado y detrás del origen de la arteria vertebral. Algunas fibras postsinápticas de este ganglio pasan, a través de haces comunicantes grises, hasta los haces ventrales de los nervios espinales C7 y C8 (raíces del plexo braquial), mientras otras llegan al corazón por el nervio cardiaco cervical inferior (nervio espláncnico cardiopulmonar) que discurre por la tráquea y alcanza el plexo cardiaco profundo. Por último, algunas fibras contribuyen al plexo nervioso simpático periarterial que rodea la arteria vertebral y entra en la cavidad craneal.¹

El ganglio estrellado se sitúa anterior a la fascia que cubre los músculos paravertebrales, que son unas finas láminas que cubren las apófisis transversas de las vértebras cervicales. El tubérculo anterior de la sexta vértebra cervical es prominente, se conoce como tubérculo de Chassaignac y se palpa fácilmente en el cuello a la altura del cartilago cricoides. La arteria vertebral y los nervios espinales cervicales pasan por este tubérculo junto a la duramadre. Anterior a la cadena cervical, discurre la carótida y, en posición medial, la faringe y la laringe con el nervio recurrente laríngeo entre ellas. Por su porción inferior el ganglio estrellado se encuentra con las cúpulas pulmonares.³

Anterior a la parte inferior del ganglio, yace la cúpula de la pleura; y la arteria vertebral y el borde superior de la arteria subclavia sobrepuestos en la parte superior. Colocadas próximamente, están las raíces de los nervios espinales, cada uno con duramadre y con el nervio laríngeo recurrente, la arteria carótida y la vena yugular interna.⁴ Las fibras posganglionares eferentes pasan a la cabeza, el cuello, los miembros superiores y el corazón.⁵

Las terminaciones nerviosas posganglionares simpáticas liberan noradrenalina como sustancia transmisora. La producción noradrenérgica gobierna el tono vasomotor, la contracción pupilar y el ritmo y la contractilidad cardiacos.⁴

INDICACIONES

Debido a la función simpática que posee el ganglio estrellado, su bloqueo es útil para tratar trastornos de carácter simpático en los cuales el dolor se torna crónico e interfiere con la calidad de vida del paciente. Como las fibras preganglionares hacen sinapsis en el ganglio estrellado, su bloqueo

permite controlar las sensaciones dolorosas de la cabeza, el cuello y los miembros superiores; incluso, Binica⁶ reportó que sirve en los dolores de los dermatomas torácicos superiores.

El bloqueo del ganglio estrellado se utiliza en: la neuralgia posherpética⁷; el síndrome de dolor regional complejo (SDRC) tipo 1, formalmente llamado distrofia refleja simpática⁹, y las migrañas cervicales complicadas.^{8,10} También, se ha reportado su uso en el envenenamiento por quinina¹¹, en situaciones agudas para acortar el intervalo QT, tanto en adultos como en niños,^{12,13} para el dolor de pecho asociado con hipertensión pulmonar primaria¹⁴ y la psicosis climatérica¹⁵. Otros estados dolorosos que se pueden beneficiar del bloqueo del ganglio estrellado son el dolor posterior a la amputación del miembro superior, el dolor neuropático en cicatrices quirúrgicas o el dolor asociado a la enfermedad de Paget.¹⁶

El efecto vasodilatador del bloqueo del ganglio estrellado puede usarse para tratar vasculopatías. Para David *et al.*¹⁷ las lesiones oclusivas vasculares agudas producen espasmos de los vasos sanguíneos y dolor. Por lo tanto, el mencionado procedimiento se ha utilizado para el tratamiento de los espasmos arteriales secundarios a embolectomías e, incluso, en el tratamiento precoz de las oclusiones cerebrovasculares. También se indica para arteriospasmos ocurridos después de embolectomía o como resultado de una inyección intraarterial no esperada de tiopentona. Según Omote *et al.*¹⁸ puede usarse para manejar pacientes con el fenómeno de Raynaud o con esclerosis sistémica.

El bloqueo del ganglio estrellado se ha utilizado para el alivio de la isquemia digital en niños antes de la corrección quirúrgica.¹⁹ Según Lagade y Poppers,²⁰ este procedimiento mostró restituir la perfusión distal en neonatos con insuficiencia arteria braquial después del uso inadvertido de una cánula.

El bloqueo del ganglio estrellado debe tener un lugar en el tratamiento del dolor oftálmico agudo por herpes zóster y en el manejo de neuralgias posteriores a un herpes.^{21,22} Winnie y Hartwell,²³ en un estudio retrospectivo de 122 pacientes, demostraron que el uso temprano del bloqueo simpático en infecciones por herpes zóster puede reducir la incidencia y la seriedad de la neuralgia postherpética.

ABORDAJE PARATRAQUEAL

En 1954, Moore describió más de 20 aproximaciones al ganglio estrellado. Sin embargo, el abordaje paratraqueal a nivel de C6 es ahora la técnica

más frecuentemente descrita.²⁴ Según Orkin, Papper y Rovenstine²⁵, el abordaje paratraqueal para bloqueo del ganglio estrellado se ha recomendado como la ruta más segura, debido a la simplicidad de la técnica y a la carencia de dificultad cuando se utilizan dosis bajas de solución anestésica. Carron y Litwiller afirman que, utilizando esta técnica, es menos probable que se produzca una punción pleural y el riesgo de punción de una arteria vertebral es reducido.²⁶

Para llevar a cabo el bloqueo del ganglio estrellado, primero, se le debe informar al paciente sobre el procedimiento, sus beneficios y sus posibles complicaciones. Además, éste debe firmar un consentimiento una vez se le haya informado sobre todos los aspectos del procedimiento.

El paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza ligeramente inclinada hacia atrás, el cuello en ligera extensión y con la boca semiabierta. Se le dice que no hable ni degluta. Se palpa el cartilago cricoides y se busca el pulso carotídeo entre el músculo esternocleidomastoideo y la tráquea. Se palpa, entonces, la apófisis transversa de C6 (tubérculo de Chassaingnac) entre la tráquea y la envoltura carotídea; luego, se coloca el dedo índice y el tercer dedo entre la arteria carótida y la tráquea, para dejar entre los dedos solamente el tubérculo de Chassaingnac. Luego, se introduce perpendicularmente una aguja de 3,5 cm de longitud con anestésico local hasta la apófisis transversa de C6.

Si se encuentra una gran resistencia a la inyección, puede indicar que la aguja se encuentra en el periostio, mientras que la poca resistencia puede ser causada por su posicionamiento dentro de los músculos paravertebrales.²⁷ Para confirmar la posición de la aguja, se pueden utilizar métodos como la fluoroscopia⁴, la tomografía computarizada, la resonancia magnética o el ultrasonido.^{28,29,30}

Una vez se penetra hasta el periostio, se retira un poco la aguja hasta la fascia prevertebral y se aspira varias veces con el fin de descartar la punción de alguna estructura vascular. Se inyecta 1 a 2 ml de anestésico local como prueba en todos los casos. Después de la dosis de prueba, se inyecta lentamente el resto del anestésico local. El volumen de anestésico inyectado puede variar de acuerdo con las preferencias de la persona que lleve a cabo el procedimiento. Se prefiere un mayor volumen de anestésico cuando se requiere el bloqueo simpático del brazo.⁴ Se han usado opioides como el fentanilo y la morfina, solos y en combinación con anestésicos locales.^{31,32} Cuando el procedimiento finaliza, el paciente se coloca en posición semisentada para lograr una mayor difusión del anestésico.

El bloqueo del ganglio estrellado puede realizarse varias veces, según la patología y la mejoría del paciente. En aquellos casos en que el efecto del analgésico no surta efecto o su efecto sea poco duradero y efectivo, puede ser apropiado realizar una lesión destructiva del ganglio estrellado.⁴ Para este procedimiento se utilizan la crioterapia, la lesión por radiofrecuencia, la inyección con fenol y la ablación quirúrgica.^{33,34}

SIGNOS DE ÉXITO DEL BLOQUEO

Según Mathers *et al.*,³⁵ el anestésico inyectado en torno al ganglio cérvico-torácico bloquea la transmisión de los estímulos por los ganglios cervical y torácico superior. Por esta razón, después del bloqueo se presentan algunos signos clínicos característicos que señalan el éxito del procedimiento; el más común de ellos es la presencia del síndrome de Horner.

Este síndrome es una alteración de la inervación simpática del rostro, que se caracteriza por: ptosis (es decir, parálisis) del músculo liso (del tarso), entremezclado con el músculo estriado del elevador del párpado superior; miosis o constricción de la pupila por parálisis del músculo dilatador de la pupila; enoftalmos o hundimiento del ojo, posiblemente por parálisis del músculo liso (orbitario) del suelo de la órbita; vasodilatación y falta de sudoración en la cara y el cuello por ausencia de inervación simpática (vasoconstrictora) de los vasos sanguíneos y las glándulas sudoríparas.¹

Otro factor importante para determinar el éxito del bloqueo del ganglio estrellado es el ligero cambio de la temperatura del paciente. Stevens *et al.*³⁶ concluyeron que la diferencia de temperatura entre un miembro y el contrario mayor de 2°C es un buen parámetro de control del éxito en la realización del bloqueo del ganglio estrellado.

Existen otros signos del bloqueo simpático en pacientes sometidos a este procedimiento; entre ellos están el signo unilateral de la nariz, o de Guttmann, producido por la congestión de la mucosa nasal, y el síndrome de Mueller, por hiperemia de la membrana timpánica y rubicundez de la cara.³⁷ También, puede presentarse enrojecimiento conjuntival, cutáneo y anhidrosis facial.³⁸

Según Bennet,³⁹ la aparición de estos signos no implica el bloqueo simpático del brazo, pero sí confirma que la solución anestésica está en el plano tisular correcto y la difusión del fármaco llevará a la aparición de calor en la extremidad superior.

COMPLICACIONES

El bloqueo del ganglio estrellado es una técnica segura. Sin embargo, como la mayoría de los procedimientos médicos, conlleva algún riesgo. La mayoría de las complicaciones del bloqueo de este ganglio se derivan de su proximidad a estructuras importantes, por lo cual, para una correcta técnica, es necesaria su localización precisa, derivada de un buen conocimiento de la anatomía de la zona.⁴⁰ Además, cuando se presenta alguna complicación, suele ser de corta duración. Las siguientes son las complicaciones más frecuentes:⁴¹ trauma de periostio o del plexo braquial, bloqueo del nervio frénico, punción del esófago o la tráquea, hipersensibilidad a la droga, hematomas, punción pleural y neumotórax. Entre las complicaciones más temidas se encuentran: la inyección intravascular, la inyección epidural, la punción dural y la distribución subaracnoidea. Pueden presentarse arritmias graves e, incluso, se reportó un caso de muerte.^{42,43}

A pesar de las posibles complicaciones de este procedimiento, Wulf *et al.*⁴⁴ analizaron datos de más de 44.000 bloqueos del ganglio estrellado y mostraron que la incidencia de convulsiones es de 1 por cada 1.300, otros síntomas del sistema nervioso central se presentan en 1 de cada 2.750 y, el neumotórax o el bloqueo central, en 1 de cada 4.800. La incidencia total de complicaciones fue de 1 en 600 (0,17%).

En la práctica, las complicaciones más frecuentes se deben a la difusión del anestésico en las estructuras próximas al ganglio estrellado. Por esta razón, el bloqueo bilateral del ganglio está contraindicado, ya que puede ocasionar compromiso respiratorio y pérdida de los reflejos laríngeos, debido al bloqueo del nervio laríngeo recurrente o del nervio frénico. Los nervios laríngeo y frénico pueden bloquearse también si la posición de la aguja no es la ideal.⁴⁵

Según Gibbons y Wilson *et al.*,⁴⁶ el nervio laríngeo recurrente se bloquea en 10% de los casos y ocasiona ronquera de varias horas de duración. El bloqueo del nervio frénico puede provocar una parálisis temporal del diafragma y puede llegar a producir cierto compromiso respiratorio en pacientes cuya reserva respiratoria esté gravemente comprometida.⁴⁵

Las dos complicaciones más temidas del bloqueo del ganglio estrellado son la inyección intramedular y las convulsiones secundarias a la inyección intravascular.⁴⁷ Según Ellis y Ramamurthy,⁴⁸ se ha reportado la inducción de convulsiones con la inyección intraarterial de 3 ml de bupivacaína al

0,5%, a pesar de una aspiración sin respuesta a 0,5 ml de bupivacaína al 0,5%. La inyección intraarterial puede causar ceguera temporal.⁴⁹ De ser inyectada dentro de la arteria vertebral, podría ocasionar mareos, convulsiones e inconsciencia.³

La punción de un vaso sanguíneo produce hematomas. Mishio *et al.*⁵⁰ han notado que la formación de un hematoma local resulta en obstrucción de la vía aérea. La punción de la pleura puede resultar en el desarrollo de neumotórax.⁵¹

La inyección dentro de la duramadre da lugar a un bloqueo espinal alto con posible paro respiratorio.³ Según Obkin *et al.*,²⁵ los datos de la literatura sugieren que la causa más común de un bloqueo subaracnoideo es una punción accidental de la duramadre, por entrada directa al canal espinal, particularmente cuando se usa la ruta lateral o la anterolateral. Sin embargo, el bloqueo subaracnoideo asociado a la infiltración del ganglio estrellado se ha citado como una complicación rara.^{25,43}

Se pueden presentar efectos adversos en el lado opuesto al intervenido. Omote *et al.*¹⁸ reportaron dos pacientes con esclerosis sistémica progresiva y fenómeno de Raynaud, a quienes se les realizó un bloqueo del ganglio estrellado; tuvieron efectos be-

néficos en los dedos del mismo lado, pero la condición empeoró en el lado opuesto.

Existen otras complicaciones menos frecuentes; entre ellas está la crisis hipertensiva después de la realización de un bloqueo del ganglio estrellado. En 1996, Kimura *et al.*⁵² reportaron un caso y, en el 2005, documentaron, en un periodo de catorce años, la presencia de siete pacientes que después de un bloqueo de ganglio estrellado presentaron una crisis hipertensiva; en la mayoría de ellos fue de corta duración y se solucionó con la administración de antihipertensivos.

CONCLUSIONES

El bloqueo del ganglio estrellado es un procedimiento frecuente en las clínicas para el alivio del dolor y para algunos pacientes constituye una excelente opción para manejar el dolor crónico. Aunque existen abundantes complicaciones asociadas con esta técnica, su frecuencia suele ser poca y, su duración, corta. Se recomienda que el bloqueo del ganglio estrellado sea realizado por un profesional con experiencia en este procedimiento; además, debe realizarse en un quirófano que cuente con equipos de reanimación y personal entrenado en el área.

REFERENCIAS

- Moore KL, Dalley AF. Anatomía con orientación clínica. 4ª ed. Panamericana; 2005. p.1050.
- Hogan QH, Erickson SJ. MR imaging of the stellate ganglion: normal appearance. *Am J Radiol.* 1992;158:655-9.
- López A, De A J. Bloqueo de ganglio estrellado: aplicaciones en el tratamiento del dolor crónico. *Rev Soc Esp Dolor.* 1999;6:449-53.
- Marples IL, Atkinson R. Stellate ganglion block. *Pain Reviews.* 2001;8:3-11.
- Ellis H, Feldman S. Anatomy for anesthetists. 6th ed. Oxford: Blackwell Scientific; 1993.
- Binica J. Sympathetic nerve blocks for pain diagnosis and therapy. New York: Breon Laboratories; 1984.
- Chaturvedi A, Dash HH. Sympathetic blockade for the relief of chronic pain. *J Indian Med Assoc.* 2001;99:698-703.
- Glynn C. Complex regional pain syndrome type I, reflex sympathetic dystrophy and complex regional pain syndrome type II, causalgia. *Pain Reviews.* 1995;2:292-7.
- Owen FA, Olsen KS. Continuous stellate ganglion blockade for reflex sympathetic dystrophy. *Anesth Analg.* 1992;75:1041-2.
- Ullrich J. Stellate ganglion block under EEG control in the treatment of complicated cervical migraine. *J Neurol.* 1975;209:301-6.
- Thomas D. Forced acid diuresis and stellate ganglion block in the treatment of quinine poisoning. *Anaesthesia.* 1984;39:257-60.
- Callaghan ML, Nichols AB, Sweet RB. Anesthetic management of prolonged Q-T interval syndrome. *Anesthesiology.* 1977;69:67-9.
- Mesa A, Kaplan RF. Dysrhythmias controlled with stellate ganglion block in a child with diabetes and a variant of long QT syndrome. *Reg Anesth.* 1993;18:60-2.
- Parris WCV, Lin S, Frist W. Use of stellate ganglion blocks for chronic chest pain associated with primary pulmonary hypertension. *Anesth Analg.* 1988;67:993-5.
- Ikeda K, Isshiki A, Yoshimatsu N, *et al.* Three case reports of the use of stellate ganglion block for the climacteric psychosis. *Masui.* 1993;42:1696-8.
- Hempel V. The stellate ganglion blockade. *Anaesthesist.* 1993;42:119-28.
- David L. Atlas of regional anesthesia. Filadelfia: W B Saunders; 1992. p.175-8.

18. Omote K, Kawamata M, Namiki A. Adverse effects of stellate ganglion block on Raynaud's phenomenon associated with progressive systemic sclerosis. *Anesth Analg*. 1993;77:1057-60.
19. Parris WCV, Reddy BC, White HW, *et al*. Stellate ganglion blocks in pediatric patients. *Anesth Analg*. 1991;72:552-6.
20. Lagade MRG, Poppers PJ. Stellate ganglion block: a therapeutic modality for arterial insufficiency of the arm in premature infants. *Anesthesiology*. 1984;61:203-4.
21. Harding SP, Lipton JR, Wells JC, Campbell JA. Relief of acute pain in herpes zoster ophthalmicus by stellate ganglion block [Letter]. *BMJ*. 1986;292:1428.
22. Milligan NS, Nash TP. Treatment of post-herpetic neuralgia. A review of 77 consecutive cases. *Pain*. 1985;23:381-6.
23. Winnie AP, Hartwell PW. Relationship between time of treatment of acute herpes zoster with sympathetic blockade and prevention of postherpetic neuralgia: clinical support for a new theory of the mechanism by which sympathetic blockade provides therapeutic benefit. *Reg Anesth*. 1993;18:277-82.
24. Moore DC. Stellate ganglion block. Springfield, IL: Thomas; 1954.
25. Obkin LR, Papper EM, Rovenstone EA. The complications of stellate and thoracic sympathetic nerve blocks. *J Thorac Surg*. 1950;20:911-22.
26. Carron H, Litwiller R. Stellate ganglion block. *Anesth Analg*. 1975;54:567-70.
27. Breivik H, Cousins MJ, Löfström JB. Sympathetic neural blockade of upper and lower extremity. En: Cousins MJ, Bridenbaugh PO, eds. *Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain*. Third edition. Philadelphia, PA: JB Lippincott; 1998. p.427-30.
28. Erickson SJ, Hogan QH. CT-guided injection of the stellate ganglion: description of technique and efficacy of sympathetic blockade. *Radiology*. 1993;188:707-9.
29. Slappendel R, Thijssen HOM, Crul BJP, Merx JL. The stellate ganglion in magnetic resonance imaging: a quantification of the anatomical variability. *Anesthesiology*. 1995;83:424-6. Se repite en la 34.
30. Kapral S, Krafft P, Gosch M, *et al*. Ultrasound imaging for stellate ganglion block: direct visualization of puncture site and local anaesthetic spread. A pilot study. *Reg Anesth*. 1995;20:323-8.
31. Jaeger B, Singer E, Kroening R. Reflex sympathetic dystrophy of the face. Report of two cases and a review of the literature. *Arch Neurol*. 1986;43:693-5.
32. Wassef MR. Phantom pain with probable reflex sympathetic dystrophy. *Reg Anesth*. 1997;22:287-90.
33. Yoshikawa H, Ueno Y, Namamura N, *et al*. Hands up for angina [Case report]. *Lancet*. 1998;352:702.
34. Forouzanfar T., van Kleef M., Weber W.E. Radiofrequency lesions of the stellate ganglion in chronic pain syndromes: retrospective analysis of clinical efficacy in 86 patients. *Clin J Pain* 2000; 16: 164-8.
35. Mathers LH, Cahse RA, Dolph J, *et al*. Gosling JA, editor. *Clinical anatomy principles*. St. Louis: Mosby; 1996.
36. Stevens RA, Stotz A, Kao TC, *et al*. The relative increase in skin temperature after stellate ganglion block is predictive of a complete sympathectomy of the hand. *Reg Anesth Pain Med*. 1998;23:266-70.
37. Hardy PAJ, Wells JCD. Extent of sympathetic blockade after stellate ganglion block with bupivacaine. *Pain*. 1989;36:193-6.
38. Freire Vila E, Camba Rodríguez MA. Técnicas e indicaciones del bloqueo del ganglio estrellado para el tratamiento del dolor. *Rev Soc Esp Dolor*. 2002;9:328-37.
39. Bennet G. The role of the sympathetic nervous system in painful peripheral neuropathy. *Pain*. 1991;45:221-3.
40. Guntamukkala M, Hardy PAJ. Spread of injectable after stellate ganglion block in man. An anatomical study. *Br J Anaesth*. 1991;66:643-4.
41. Paulsen K, Reinhardt M. Nil nocere: Die Stellatumblocade und ihre Gefahren. *Munchen Med Wschr*. 1970;112:817-23.
42. Tochinal H. Case of severe arrhythmia after stellate ganglion block. *Jpn J Anesthesiol*. 1974;53:548-52.
43. Balius JR, Torner BC. Complicaciones mortales de las infiltraciones del ganglio estrellado *Rev Esp Anest*. 1963;192-200.
44. Wulf H, Maier C. Complications and side effects of stellate ganglion blockade. Results of a questionnaire survey. *Anaesthetist*. 1992;41:146-51.
45. Freire Vila E, Camba Rodríguez MA. Técnicas e indicaciones del bloqueo del ganglio estrellado para el tratamiento del dolor. *Rev Soc Esp Dolor*. 2002;9:328-37.
46. Gibbons JJ, Wilson PR, Lamer TJ, *et al*. Interscalene blocks for chronic upper extremity pain. *Clin J Pain*. 1992;8:264-9.
47. Wulf H, Maier C, Schele HA, Wabbel W. Plasma concentration of bupivacaine after stellate ganglion blockade. *Anesth Analg*. 1991;72:546-8.
48. Ellis JS, Ramamurthy S. Seizure following stellate ganglion block after negative aspiration and test dose. *Anesthesiology*. 1986;64:533-4.
49. Szeinfeld M, Laurencio M, Pallares VS. Total reversible blindness following attempted stellate ganglion block. *Anesth Analg*. 1981;60:689-90.
50. Mishio M, Matsumoto T, Okuda Y, *et al*. Delayed severe airway obstruction due to hematoma following stellate ganglion block. *Reg Anesth Pain Med*. 1998;23:516-9.
51. Thompson KJ, Melding P, Hatangdi VS. Pneumochoylothorax: a rare complication of stellate ganglion block. *Anesthesiology*. 1981;55:589-91.
52. Yokota S, Komatsu T, Kimura T, Shimada Y. A case of severe hypertension caused by stellate ganglion block in a patient with facial palsy. *Masui*. 1996;45:1123-6.