

Correlación clinicometabólica del miembro superior traumático quirúrgico y bloqueo continuo del plexo braquial

Metabolic and clinical correlation in traumatic upper limb surgery and continuous brachial plexus block

MSc. Erlinda García Ceballos, MSc. Gerardo Luis García García, Dra. Aneite Melis Suárez, Dr. C. José Antonio Cabana Salazar

Hospital Militar Docente "Dr. Mario Muñoz Monroy". Matanzas, Cuba.

RESUMEN

Objetivo: evaluar las alteraciones en la correlación clinicometabólica del miembro superior con lesión traumática quirúrgica en pacientes que recibieron anestesia-analgésica regional por bloqueo continuo del plexo braquial (BCPB).

Métodos: se realizó un estudio en 60 pacientes, todos ASA-I, divididos en dos grupos iguales: G (control), anestesia general y analgesia sistémica con dipirona 1,2 g IM cada 6 h, y B (estudio), anestesia regional por vía axilar o supraclavicular con 100 mg de bupivacaína y analgesia con igual anestésico local cada 6 h. Se correlacionaron las alteraciones clinicometabólicas a las 24 h del posoperatorio por examen clínico y gasometría capilar a ambos miembros superiores.

Resultados: predominaron el sexo masculino y los grupos de edades de 30-44 y 45-59 años en ambos grupos ($p = 0,05$). Las fracturas múltiples y simples constituyeron el 60 % del total de la muestra de los grupos G y B respectivamente ($p = 0,05$) y predominó el tratamiento de urgencia en ambos grupos ($p = 0,05$). Se percibió frialdad en el miembro lesionado en 70 % de los pacientes del grupo G, y 13,3 % del B ($p = 0,01$). Se constató un llene capilar lento en 53,3 % de los pacientes del grupo G y 10 % del B ($p = 0,01$) y se observó palidez de la mano en 56,7 y 10 % de los pacientes de los grupos G y B respectivamente ($p = 0,01$). Se comprobó $HbO_2 \leq 89$ % en el miembro lesionado en 60 y 6,7 % de los pacientes de los grupos G y B correspondientemente ($p = 0,01$), y se corroboró una diferencia de $HbO_2 > 5$ % entre los miembros superiores: 76,7 % de los pacientes del grupo G y 16,7 % del B ($p = 0,01$).

Conclusiones: el método de anestesia-analgésica regional por bloqueo continuo del plexo braquial es superior en cuanto a ventajas, ya que existe una reducción en cuanto a alteraciones en la correlación clinicometabólica en el miembro superior lesionado.

Palabras clave: correlación clinicometabólica, miembros superiores, lesiones traumáticas.

ABSTRACT

Objective: to assess changes in metabolic clinical correlation with traumatic upper limb surgery in patients receiving regional-analgesia anesthesia by continuous brachial plexus block (DNB).

Methods: 60 patients were studied. All of them were ASA-I, and they were placed into two equal groups:

G (control), general anesthesia and systemic analgesia with dipyrone 1.2 g IM every 6 hours, and B (study), DNB regional anesthesia (axillary or supraclavicular) with 100 mg of bupivacaine and analgesia with the same local anesthetic every 6 hours.

Clinical and metabolic alterations were correlated 24 hours postoperatively by clinical examination and capillary blood gasometry in both upper limbs.

Results: most of the subjects studied were male and most of them aged 30-44 and 45-59 years in both groups ($p = 0.05$). Simple and multiple fractures accounted for 60% of the total sample in groups G and B respectively ($p = 0.05$) and emergency treatment was required in both groups ($p = 0.05$). 70 % of patients in group G felt the injured limb cold, and 13.3 % in group B ($p = 0.01$). A slow capillary refill was found in 53.3 % of patients in group G and 10 % in B ($p = 0.01$) and 56.7 and 10% patients in groups G and B ($p = 0.01$) showed pale hand respectively. $HbO_2 \leq 89$ % was found in the injured limb in 60 and 6.7 % patients in groups G and B respectively ($p = 0.01$), and a difference $HbO_2 > 5$ % was corroborated among the upper limbs: 76.7 % patients in group G and 16.7 % in B ($p = 0.01$).

Conclusions: the method of regional anesthesia-analgesia by continuous brachial plexus block is superior in terms of advantages, as there is a reduction in terms of changes in the metabolic clinical correlation in injured upper limbs.

Key words: metabolic clinical correlation, upper limbs, traumatic injuries.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones del miembro superior tienen como etiología principal los traumatismos. Las fracturas y las lesiones combinadas son las de mayor frecuencia y el tratamiento empleado es el quirúrgico. Sin embargo, los trastornos fisiopatológicos que desencadenan estas lesiones pudieran dejar secuelas en un gran porcentaje de los pacientes.¹ Las estadísticas señalan que entre 50-85 % de los heridos de guerra presentan lesiones de las extremidades, y en condiciones de paz las cifras fluctúan entre 42-65 %.² En un estudio de politraumatizados tratados en el Centro de Urgencias "Dr. Luis Díaz Soto" de Ciudad de La Habana, en el período mayo de 1988 a junio de 1991, se observó que 47,7 % de los pacientes tenían lesiones de las extremidades y por las posibilidades de que estas fueran tratadas quirúrgicamente era necesaria la intervención anestesiológica.³

Recientemente, *Buckenmaier* y otros⁴⁻⁷ resaltaron las ventajas de los bloqueos nerviosos periféricos continuos como técnica de anestesia-analgesia que fueron empleadas en los soldados americanos con heridas de las extremidades en los campos de combate de Iraq. Se utilizó inicialmente como técnica de anestesia y posteriormente se brindó analgesia por el catéter, lo que facilitó la evacuación hacia otros países donde radicaban las bases hospitalarias.

El bloqueo del plexo braquial es la técnica que universalmente más se emplea, dado por las excelentes condiciones que produce para la cirugía, debido al bloqueo simpático, sensitivo y motor que se logra según el volumen y la concentración del anestésico local, la posibilidad de prolongar el tiempo anestésico en el caso de las técnicas por catéter y de usar la banda de Smarch para lograr la isquemia del miembro; además de poder brindar analgesia posoperatoria y producir bloqueo de la respuesta al estrés quirúrgico.⁸⁻¹⁰

Cuando se produce un trauma o agresión quirúrgica en el miembro superior se presenta un edema tisular de forma progresiva que puede llegar a un compromiso variable de la circulación venosa del miembro, lo que está relacionado con la característica anatómica tubular de este y las paredes finas de estas estructuras vasculares. El éxtasis de sangre venosa incrementa aún más el edema y como consecuencia se produce un trastorno en la perfusión sanguínea regional, disminución de la distribución de oxígeno e incremento de la acidosis local. Estas alteraciones progresivas llevan a un aumento cada vez mayor de los trastornos de la perfusión y a cambios metabólicos por alteraciones de la microcirculación, que dan lugar a la producción acelerada de sustancias químicas que exacerba aún más el dolor, factor capaz de desencadenar una respuesta simpática refleja, a lo que se le adiciona una vasoconstricción sistémica. Estos hechos incrementan más los trastornos de la perfusión y crean las condiciones óptimas para el desarrollo de microtrombosis y sepsis como resultado del círculo vicioso que se origina.^{1,11-16}

El objetivo de esta investigación fue evaluar las alteraciones en la correlación clinicometabólica del miembro superior con lesión traumática quirúrgica en pacientes que recibieron anestesia regional por bloqueo continuo del plexo braquial (BCPB).

MÉTODOS

Se realizó un estudio en 60 pacientes, todos ASA I según clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología, que se trataron quirúrgicamente de manera electiva o de urgencia por presentar lesión traumática del miembro superior, los cuales con previo consentimiento informado fueron seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple, para lo cual se crearon dos grupos de igual cantidad de pacientes:

- *Grupo G (control)*: se empleó anestesia general endotraqueal más fentanil a 5 mcg/kg y analgesia sistémica con dipirona 1,2 g IM cada seis horas.

- *Grupo B (estudio)*: se utilizó anestesia regional por bloqueo continuo del plexo braquial con 100 mg de clorhidrato de bupivacaína y analgesia por bloqueo nervioso del plexo braquial con 20 o 25 mg de igual anestésico local cada seis h.

Teniendo en cuenta las alteraciones fisiopatológicas que desencadenan los traumatismos quirúrgicos del miembro superior y los efectos que se obtienen por el uso del bloqueo continuo del plexo braquial (bloqueo simpático y sensitivo) desde el punto de vista terapéutico con la estrategia analgésica empleada en el grupo B, se compararon ambos grupos, según las alteraciones clinicometabólicas a las 24 h del posoperatorio; se tuvieron en cuenta las alteraciones clínicas de la región distal entre ambos miembros superiores en cuanto a temperatura, llene capilar y coloración de la palma de la mano; y desde el punto de vista metabólico, por gasometría capilar a ambos miembros superiores. Se analizó el promedio de diferencia de la saturación de la hemoglobina por el oxígeno (HbO₂).

Los datos recogidos por observación directa sobre los pacientes y en la historia clínica y de anestesia, se llevaron a un modelo de recolección de datos que se confeccionó para tal efecto. Se utilizaron medidas de resumen para los datos cualitativos y cuantitativos. Se empleó un nivel de significación del 95 % ($p = 0,05$). Los resultados se presentaron en tabla para la mejor comprensión e interpretación de estos. Se usó el procesador estadístico SPSS versión 10,0 para Windows.

RESULTADOS

Hubo un predominio del sexo masculino en ambos grupos. El grupo G constituyó el 73,3 % de la muestra por 70 % del grupo B y prevalecieron los grupos de edades de 30-44 y 45-59 años en ambos grupos, pues la suma de estos dos rangos de edades representaron 76,7 y 73,3 % del total de la muestra en los grupos G y B, respectivamente. No se observaron diferencias estadísticas ($p = 0,05$).

Las fracturas múltiples fue el diagnóstico preoperatorio más frecuente en ambos grupos; afectó al 33,3 % de los pacientes del grupo G por 36,7 % del grupo B. Las fracturas simples ocuparon el segundo lugar, con 26,7 % de los pacientes del grupo G y 23,3 % del grupo B. Les siguieron en orden de frecuencia las heridas por arma blanca, las lesiones por aplastamiento y combinadas, y por último, las heridas por arma de fuego en ambos grupos ($p = 0,05$).

De forma global y según los diagnósticos preoperatorios, se observó que predominó el tratamiento quirúrgico de urgencia en ambos grupos: 56,7 % en el grupo G y 60 % en el grupo B. No hubo diferencias estadísticas entre ambos grupos ($p = 0,05$).

Como puede apreciarse en la tabla, se percibió frialdad en el miembro lesionado en 70 % de los pacientes del grupo G y 13,3 % de los pacientes del grupo B ($p = 0,01$). Se constató un llene capilar lento (> 2 s) en 53,3 % de los pacientes del grupo G y 10 % en el grupo B ($p = 0,01$). Además, se observó palidez de la palma de la mano en 56,7 y 10 % de los pacientes de los grupos G y B respectivamente ($p = 0,01$).

Tabla. Correlación clinicometabólica del miembro superior quirúrgico (24 horas)

Parámetros clinicometabólicos	Grupo G (n = 30)		Grupo B (n= 30)	
	Número	%	Número	%
Temperatura (frialdad)	21	70	4	13,3
Llene capilar (lento)	16	53,3	3	10
Coloración (palidez)	17	56,7	3	10
Miembro sano ($HbO_2 \geq 90$ %)	30	100	30	100
Miembro lesionado ($HbO_2 \leq 89$ %)	18	60	2	6,7
Diferencia ($HbO_2 > 5$ %)	23	76,7	5	16,7

($p = 0,01$).

Fuente: modelo de recolección de datos.

Esto evidenció que prevalecían las alteraciones clínicas en el miembro lesionado a las 24 h del posoperatorio, lo cual se corroboró también desde el punto de vista metabólico, según los resultados gasométricos. Se comprobó saturación de la $HbO_2 \leq 89$ % en el miembro lesionado en 18 (60 %) y 2 (6,7 %) pacientes de los grupos G y

B respectivamente ($p = 0,01$), y se confirmó una diferencia de saturación de la HbO_2 > 5 % entre los miembros superiores en 23 (76,7 %) pacientes del grupo G y 5 (16,7 %) del grupo B ($p = 0,01$).

Teniendo en cuenta las cifras obtenidas se demostró un mayor trastorno en la perfusión hística del miembro lesionado en los pacientes del grupo G, donde existió una correlación clinicometabólica del trastorno fisiopatológico y el método de anestesia-analgésia que se empleó en el grupo B y repercutió en los resultados conseguidos.

DISCUSIÓN

El predominio del sexo masculino y de los grupos de edades de 30-44 y 45-59 años coincide con la etapa de mayor actividad física y que suele desarrollar el hombre, lo que supone mayor riesgo a sufrir lesiones traumáticas de los miembros superiores, y corresponden los resultados alcanzados en esta investigación con otros estudios realizados.¹⁷⁻²⁴

Con la aplicación de un anestésico local en este plexo nervioso, según su volumen y concentración, puede lograrse un bloqueo simpático, sensitivo y motor en dependencia del efecto que se desee. Al producir un bloqueo simpático ocurre un incremento de la perfusión sanguínea (por efecto vasodilatador), lo cual mejora la distribución de oxígeno regional al miembro y el retorno venoso; los antibióticos sistémicos llegan mejor al sitio de acción y al mejorar la nutrición del tejido favorece la reparación de este (cicatrización).¹ Por otra parte, el bloqueo sensitivo establece un nivel de analgesia y comodidad adecuada al paciente, se evita el uso de opioides sistémicos y sus posibles efectos adversos secundarios y se disminuyen los niveles plasmáticos de catecolaminas. Además, hay abolición de la respuesta simpática refleja por el dolor, y finalmente se humaniza la rehabilitación física precoz del paciente, lo que permite mejorar aún más la circulación sanguínea del miembro.^{1,25,26}

Calvo y otros^{27,28} plantearon que el bloqueo simpático que se obtiene por la técnica de bloqueo continuo del plexo braquial es muy útil en cirugía microvascular y de reimplantes, debido al mejoramiento del flujo sanguíneo en el miembro. *Szili-Tolok* y otros²⁹ demostraron un aumento del flujo sanguíneo cutáneo en el miembro al estudiar por láser doppler a pacientes a quienes se les aplicó bloqueo del plexo braquial por vía axilar. *Lehtipalo* y otros³⁰ también señalaron una disminución de la actividad nerviosa simpática regional traducida por un aumento en el flujo sanguíneo cutáneo del miembro, medido por técnicas de láser doppler a pacientes a quienes se les realizó bloqueo continuo del plexo braquial por vía interescalénica.

Estos estudios²⁷⁻³² corroboran que con el bloqueo continuo del plexo braquial por las vías infraclaviculares o supraclaviculares se obtendrá siempre un bloqueo simpático y sensitivo eficaz de gran valor terapéutico.

Todos los efectos que se logran por el empleo de los anestésicos locales en el plexo nervioso durante el período posoperatorio son traducidos en una disminución de la morbilidad posoperatoria.^{1,12-14}

Por todo lo antes expuesto, concluimos que el método de anestesia-analgésia regional por bloqueo continuo del plexo braquial es superior en cuanto a ventajas, pues se

demostró que hubo una reducción en cuanto a alteraciones en la correlación clinicometabólica en el miembro superior lesionado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García GL, Delgado G, Meana Z. Bloqueo continuo del plexo braquial vía supraclavicular. Implicaciones fisiopatológicas y terapéuticas. *Med Periop.* 1999;2(3):33-8.
2. Buckenmaier CC, Klein SM, Nielsen KC, Steele SM. Continuous paravertebral catheter and outpatient infusion for breast surgery. *Anesth Analg.* 2003;97:715-17.
3. Soler R. Sistema de atención al politraumatizado. La Habana, Cuba: Editorial Academia; 1994. pp. 23-51.
4. Buckenmaier CC, Lee EH, Shields CH, Sampson JB, Chiles JH. Regional anesthesia in austere environments. *Reg Anesth Pain Med.* 2003;28:321-7.
5. Buckenmaier CC, McKnight GM, Winkley JV, Bleckner LL, Shannon C, Klein SM, et al. Continuous peripheral nerve block for battlefield anesthesia and evacuation. *Reg Anesth Pain Med.* 2005;30(2):10-6.
6. Plunkett AR, Brown DS, Roger JM, Buckenmaier CC. Supraclavicular continuous peripheral nerve block in a wounded soldier: when ultrasound is the only option. *Br J Anesth.* 2006;97(5):715-7.
7. Buckenmaier CC, Shields CH, Auton AA, Evans SL, Croll SM, Bleckner LL, et al. Continuous peripheral nerve block in combat casualties receiving low-molecular weight heparin. *Br J Anesth.* 2006;97:874-7.
8. Ruiz Castro M. Manual de Anestesia Regional. Práctica clínica y tratamiento del dolor. Madrid: 2005. pp. 175-262.
9. Imani F, Hassani V, Taghipour Z, Alebouyeh MR, Mohebi M. Evaluation of adding clonidine to bupivacaine in continuous supraclavicular brachial block. *Reg Anesth Pain Med.* 2006;31(5):65.
10. Imani F, Hassani V, Morassaghi GR, Alebouyeh MR. Evaluation of adding tramadol to lidocaine in continuous supraclavicular block. *Reg Anesth Pain Med.* 2005;30(5):26.
11. Ekman EF, Koman LA. Acute pain following musculoskeletal injuries and orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg.* 2004;86:1316-27.
12. Samad TA, Moore KA, Sapirstein A, Billet S, Allchorne A, Poole S, et al. Interleukin-1-mediated induction of COX-2 in the CNS contributes to inflammatory pain hypersensitivity. *Nature.* 2001;410:471-5.
13. Hartmann CW, Goldfarb NI, Kim SS, Nuthulaganti BR, Seifeldin R. Care management for persistent pain: an introduction. *Dis Manag.* 2003;6:103-10.
14. Sinatra RS, Torres J, Bustos AM. Pain management after major orthopaedic surgery: current strategies and new concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10:117-29.

15. Stephens J, Laskin B, Pashos C, Pena B, Wong J. The burden of acute postoperative pain and the potential role of the COX-2-specific inhibitors. *Rheumatology*. 2003; 42(Suppl. 3): 40-52.
16. Choi J, Park S, Kim S, Yoon Y, Lee K, Lee Y, et al. Oral alprazolam attenuates stress responses to regional anesthesia and surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2006; 31(5):91.
17. National Pharmaceutical Council; Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Pain: current understanding of assessment, management and treatments [Internet]. 2004 [Consultado: febrero 19, 2004]. Disponible en: <http://www.npcnow.org/resources/PDFs/painmonograph.pdf>
18. Reuben SS, Bhopatkar S, Maciolek H, Joshi W, Sklar J. The preventive analgesic effect of rofecoxib after ambulatory arthroscopic knee surgery. *Anesth Analg*. 2002; 94: 55-9.
19. Groen GJ, Gielen MJ, Jack NT, Knape JT. At the cords, the pinkie towards: interpreting infraclavicular motor responses to neurostimulation. *Reg Anesth Pain Med*. 2004; 29(5): 505-7.
20. Rodríguez J, Barcena M, Lagunilla J, Álvarez J. Increased success rate with infraclavicular brachial plexus block using a dual-injection technique. *J Clin Anesth*. 2004; 16(4): 251-6.
21. Borene SC, Edwards JN, Boezaart AP. At the cords, the pinkie towards: Interpreting infraclavicular motor responses to neurostimulation. *Reg Anesth Pain Med*. 2004; 29 (2): 125-9.
22. Serradell A, Herrero R, Villanueva JA, Santos JA, Moncho JM, Masdeu J. Comparison of three different volumes of mepivacaine in axillary plexus blocks using multiple nerve stimulation. *Br J Anesth*. 2003; 91(4): 519-24.
23. Klein SM, Eck J, Nielson K, Steele SM. Anesthetizing the phantom: peripheral nerve stimulation of a nonexistent extremity. *Anesthesiol*. 2004; 100: 736-7.
24. Rodríguez J. Estudio del bloqueo axilar del plexo braquial con la técnica de la inducción de parestesias con suero salino frío. Madrid: *Rev Esp Univ*. 2000; 1: 22-45.
25. García GL, Núñez Y. Comparación de los resultados del bloqueo continuo del plexo braquial por vía supraclavicular versus la vía axilar. *Rev Cub Anest Rean*. 2005; 4(1): 35-57.
26. García GL, Aragón N, Cabana JA. Bloqueo continuo del plexo braquial. Vía supraclavicular. *Rev Cub Anest Rean*. 2003; 2(3): 5-12.
27. Calvo JI, Pezonaga L, Anadón MP. Eficacia en el bloqueo del plexo braquial en cirugía del miembro torácico entre la vía supraclavicular y la interescalénica. *Trauma*. 2004; 7(3): 79-84.
28. Calvo JI, Pezonaga L, Anadón MP. Bloqueo continuo del plexo braquial. *Rev Soc Esp Dol*. 2002; 7(1): 34-42.
29. Szili-Torok T, Paprika D, Peto Z, Babik B, Bari F, Barzo P, et al. Effect of axillary brachial plexus blockade on baroreflex-induced skin vasomotor responses: assessing

the effectiveness of sympathetic blockade. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002; 46(7):815-20.

30. Lehtipalo S, Winso O, Koskinen LO, Johansson G, Biber B. Cutaneous sympathetic vasoconstrictor reflexes for the evaluation of interscalene brachial plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2000; 44(8): 946-52.

31. Breschan C, Kraschl R, Jost R, Marhofer P, Likar R. Axillary brachial plexus block for treatment of severe forearm ischemia after arterial cannulation in an extremely low birth-weight infant. *Paediatr Anaesth.* 2004; 14(8):681-4.

32. Bhat R. Transient vascular insufficiency after axillary brachial plexus block in a child. *Anesth Analg.* 2004; 98(5):1284-5.

Recibido: 12 de octubre de 2012.

Aprobado: 4 de diciembre de 2012.

MSc. *Erlinda García Ceballos*. Hospital Militar Docente "Dr. Mario Muñoz Monroy". Matanzas. Cuba. Correo electrónico: revistamil@infomed.sld.cu