



Arritmias intraoperatorias: nodo sinusal enfermo manifestado durante anestesia general

Intra-operative Arrhythmias: Sick Sinus Syndrome Manifested During General Anesthesia

Juan Carlos Bocanegra Rivera*, Juliana Caicedo Salazar**

Recibido: agosto 9 de 2010. Enviado para modificaciones: agosto 31 de 2010. Aceptado: abril 1 de 2011.

RESUMEN

Dentro de la práctica diaria de la anestesiología las arritmias representan un trastorno bastante habitual, y existen varios factores implicados en su aparición, incluidos los fármacos utilizados para la inducción y el mantenimiento anestésico. Se expone en el presente estudio el caso de un paciente masculino de 38 años, previamente sano, quien presenta un síndrome del nodo sinusal, como ritmo nodal acelerado durante la administración de anestesia general, y el cual revierte a ritmo sinusal, sin ninguna intervención específica. Esta condición se asocia a múltiples etiologías, y sus manifestaciones electrocardiográficas pueden también ser diversas. Es importante reconocer las arritmias intraquirúrgicas, así como identificar sus posibles causas y tratarlas cuando sea pertinente.

Palabras clave: Arritmias cardíacas, anestesia, síndrome del nodo sinusal, taquicardia. (Fuente: DeCS, BIREME).

SUMMARY

Arrhythmias are a frequent occurrence in the daily practice of anesthesia and there are several factors implicated, including the drugs used for induction and maintenance of anesthesia. A case is presented of a 38-year old male patient, previously healthy, who developed a sick sinus syndrome manifested in the form of an accelerated nodal rhythm during general anesthesia, which reverted to sinus rhythm without requiring specific management. This condition is associated with multiple etiologies and its electrocardiographic manifestations may be diverse. It is important to recognize intra-operative arrhythmias, identify their possible causes, and treat them when necessary.

Keywords: Arrhythmias, cardiac, anesthesia, sick sinus syndrome, tachycardia. (Source: MeSH, NLM).

* Médico anesthesiólogo. SES Hospital de Caldas, Instituto del Corazón. Catedrático Anestesiología Universidad de Caldas. Colombia. Correspondencia: Calle 81B No. 25-41 Conjunto Bosques de la Sierra Casa 01 Manizales, Colombia. Correo electrónico: bocanegra67@yahoo.co

** Médico residente de segundo año de Anestesiología, Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. Correo electrónico: juliana_caicedo@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Las arritmias intraoperatorias constituyen una de las complicaciones más habituales dentro de la práctica anestésica. Tienen una incidencia aproximada del 70 % en la cirugía no cardíaca, y pueden ser la manifestación de un trastorno grave, como una isquemia miocárdica, una alteración cerebrovascular o un paro cardíaco, pero más a menudo constituyen trastornos benignos transitorios que pueden ceder espontáneamente o con intervenciones simples. La duración de la arritmia, la respuesta ventricular de la cual se acompaña y la función cardíaca de base constituyen las condiciones que determinan el impacto fisiológico de una arritmia intraoperatoria en cada paciente. Algunas de las encontradas más usualmente son: marcapaso auricular migratorio; disociación AV isoritmica; ritmo nodal; extrasístoles supraventriculares; taquicardia paroxística supraventricular y ventricular (1-5).

La administración de anestésicos tanto inhalados como intravenosos ha demostrado tener efectos sobre la conducción, la repolarización y el automatismo cardíacos, por lo cual durante el acto anestésico podrían precipitarse tal tipo de eventos clínicos. El conocimiento de los mecanismos arritmogénicos y de los efectos de los fármacos rutinariamente utilizados permitirá que el anesthesiólogo diagnostique y trate de forma adecuada y pertinente a un paciente en quien se reporte este cuadro (4,6,7).

REPORTE DE CASO

Paciente masculino de 38 años de edad, procedente de la zona rural del departamento de Caldas, programado para herniorrafia inguinal izquierda, sin ningún antecedente patológico, quirúrgico o alérgico. Durante la valoración preanestésica se le documentan: peso: 78 kg; presión arterial: 113/68; frecuencia cardíaca: 72 por minuto, con ruidos cardíacos rítmicos; no se solicita ningún paraclínico prequirúrgico.

Se decide administrar anestesia general utilizando monitoreo convencional. El registro electrocardiográfico previo a la inducción muestra ritmo sinusal normal. La inducción se realiza con propofol 200 mg, remifentanil 80 ug y ro-

INTRODUCTION

Intra-operative arrhythmias are among the most common complications in the practice of anesthesia. Their incidence is close to 70% in non-cardiac surgery, and they may appear as a manifestation of a serious disorder such as myocardial ischemia, cerebrovascular alterations or cardiac arrest, although they are usually benign transient disorders that may resolve spontaneously or with simple interventions. The duration of the arrhythmia, the associated ventricular response and the underlying cardiac function determine the physiological impact of an intra-operative arrhythmia in any given patient. The forms most commonly found include atrial pacemaker migration; isorhythmic AV dissociation; nodal rhythm; supraventricular extrasystoles; supraventricular and ventricular paroxysmal tachycardia (1-5).

Inhaled and intravenous anesthetics have shown to have an effect on cardiac conduction, repolarization and automatism, hence the possibility of occurrence of those clinical events during the administration of anesthesia. Knowledge of the arrhythmogenic mechanisms and of the drugs used routinely will enable the anesthesiologist to make a correct diagnosis and provide relevant treatment to patients presenting this condition (4,6,7).

CASE REPORT

Thirty-eight year old male patient from a rural area in Caldas, scheduled for inguinal hernia repair, with no previous history of disease, surgery or allergy. The following information was recorded during the pre-anesthesia assessment: weight, 78 kg; blood pressure, 113/68; heart rate, 72 per minute, with rhythmic heart sounds. No pre-operative laboratory tests were requested.

General anesthesia was given under conventional monitoring. The electrocardiographic recording before induction showed normal sinus rhythm. Induction was given with intravenous propofol 200 mg, remifentanil 80 µg and rocuronium 20 mg. A No. 4 laryngeal mask was used for airway management. Maintenance anesthesia was given using sevoflurane at an initial dose of 2 %, tapered down to 0.15 and

curonio 20 mg; todos, intravenosos. El manejo de la vía aérea se realizó con máscara laríngea número 4. Para el mantenimiento de la anestesia se empleó sevoflurano a dosis iniciales del 2 %, disminuidas, progresivamente, al 1 y al 0,6 %; y remifentanyl, a dosis iniciales de 0,2 ug/kg/min, posteriormente disminuidas a 0,15 y 0,12 ug/kg/min. Se administra analgesia con 10 mg de morfina, 3 g de dipirone, 25 mg de ketamina y 75 mg de diclofenaco.

El tiempo quirúrgico total fue de 1 hora y 10 minutos. Después de la inducción se observa en el monitor la aparición de intervalos P-R variables, acompañados de pausas sinusales prolongadas, sin bradicardia ni hipotensión asociadas (figuras 1 y 2), razón por la cual no se realizó intervención farmacológica. Este ritmo cede de manera espontánea, y el paciente presenta estabilidad hemodinámica y clínica durante el despertar anestésico.

Se realiza un electrocardiograma de control en la unidad de cuidados postanestésicos, en el cual no se observan alteraciones del ritmo ni la frecuencia. Al cabo de 30 minutos el paciente presenta un episodio de lipotimia asociado a bradicardia, con frecuencia cardíaca de 35 por minuto y tensión arterial de 80/40. Se administra 1 mg de atropina intravenoso, con lo cual la bradicardia cede. Se toma un nuevo electrocardiograma (figura 3) y se traslada al paciente a la unidad de cuidados intensivos, para ser monitorizado y valorado por cardiología.

Al reinterrogar al paciente, éste niega episodios previos de síncope, lipotimias o palpitaciones; niega, también, síntomas con el ejercicio, y no tiene antecedentes de consumir sustancias psicoactivas.

El holter electrocardiográfico realizado durante la estancia hospitalaria reporta 2 ectopias ventriculares y el 15 % del total de los latidos monitoreados en bradicardia como únicos hallazgos anormales. El paciente es valorado por cardiología, donde se considera que no se requieren más ayudas diagnósticas, y se da de alta al paciente. Permanece hospitalizado 2 días, durante los cuales no se documentan nuevos episodios de arritmias o lipotimias, y permanece estable hemodinámicamente.

0.12 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Analgesia was administered using morphine 10 mg, dipirone 3 g, ketamine 25 mg and diclofenac 75 mg.

The total operative time was 1 hour and 10 minutes. After induction, the monitor began to show variable P-R intervals together with prolonged sinus pauses, but no associated bradycardia or hypotension (figs. 1 and 2), hence the decision not to provide pharmacological intervention. This rhythm resolved spontaneously and the patient was hemodynamically and clinically stable upon emergence from anesthesia.

Figure 1. Intra-surgical electrocardiographic tracing showing a variable length PR segment and absent P wave in some complexes.

Figura 1. Trazo electrocardiográfico intraquirúrgico que muestra segmento PR de longitud variable, y ausencia de onda P en algunos complejos



Figure 2. Prolonged sinus pauses during anesthesia, documented with surgical monitoring

Figura 2. Pausas sinusales prolongadas durante la anestesia, documentadas en el monitoreo quirúrgico



SÍNDROME DEL NODO SINUSAL ENFERMO

El síndrome de nodo sinusal enfermo se describe como una anomalía en la formación del impulso eléctrico en el corazón, una alteración que impide que el nodo sinusal ejerza su correcta función como marcapaso. Las etiologías descritas son múltiples; especialmente, las patologías que de base originan fibrosis o degeneración de este tejido, tales como las colagenosis, la amiloidosis y las distrofias musculares; sin embargo, la mayoría de casos se consideran idiopáticos.

Típicamente se ha descrito una mayor incidencia en pacientes de edad avanzada, aunque puede presentarse en pacientes de todas las edades; incluso, en recién nacidos. Sus manifestaciones electrocardiográficas son variables; tanto bradiarritmias como taquiarritmias pueden observarse en estos pacientes, e incluso, alternancia entre estas dos. El 60 % de los casos corresponden a una taquiarritmia; el ritmo de la unión, el paro sinusal, la fibrilación auricular y los bloqueos auriculoventriculares inclusive pueden constituir manifestaciones electrocardiográficas de esta condición (8,9).

El caso objeto del presente estudio se manifestó como un ritmo nodal acelerado, ya que se presentaron complejos QRS estrechos, sin

Figura 3. Electrocardiograma realizado en unidad de cuidado postanestésico que muestra intervalo PR prolongado y pausas sinusales

Figure 3. Electrocardiogram taken at the post-anesthesia care unit showing a prolonged PR interval and sinus pauses



A follow-up electrocardiogram was performed in the post-anesthetic care unit, and no rhythm or heart rate abnormalities were found. After 30 minutes, the patient experienced an episode of lipothymia associated with bradycardia, a heart rate of 35 per minute and blood pressure of 80/40. He received intravenous atropine 1mg and the bradycardia was resolved. A new electrocardiogram was performed (Fig. 3) and the patient was transferred to the intensive care unit for monitoring and assessment by the cardiologist.

When asked, the patient denied having had prior episodes of syncope, lipothymia or palpitations; he also denied having experienced any symptoms with exercise, or having used psychoactive drugs.

The electrocardiographic holter test performed in the hospital showed 2 ventricular ectopies and 15 % of the overall monitored beats in bradycardia as the only abnormal findings. After assessment by the cardiologist, no additional diagnostic testing was considered necessary, and the patient was discharged although he remained in the hospital for 2 more days. No new episodes of arrhythmia or lipothymia were reported and the patient remained hemodynamically stable.

SICK SINUS SYNDROME

The sick sinus syndrome is described as an abnormality in the formation of the electric impulse in the heart, preventing the correct natural pacemaker function of the sinus node. A large number of etiologies have been described, in particular underlying diseases causing fibrosis or tissue degeneration, such as collagenoses, amyloidoses and muscle dystrophies. However, most cases are considered idiopathic.

A higher incidence has typically been described in elderly patients, although it may occur in all age groups, even in neonates. The electrocardiographic manifestations are varied, including isolated or alternating bradyarrhythmias and tachyarrhythmias. Sixty per cent of cases correspond to tachyarrhythmia, but junction rhythm, sinus

bradicardia asociada y acortamiento del intervalo PR. Los complejos ventriculares no tienen alterada su morfología, pues la despolarización sigue el haz de His; las ondas P pueden presentarse en ocasiones dentro del complejo QRS, o como ondas negativas. Este ritmo se produce cuando el marcapaso natural del corazón, el nodo sinusal, falla en su función de iniciar el impulso, y dicha función es asumida por el nodo auriculoventricular (10).

El diagnóstico de esta condición puede presentar cierta dificultad, por cuanto los síntomas no se presentan tempranamente; el único hallazgo temprano de disfunción del nodo puede ser la bradicardia; posteriormente los síntomas son inespecíficos: mareo, fatiga, irritabilidad, palpitaciones, y síncope, todos los cuales podrían asociarse a múltiples causas, no necesariamente relacionadas con el sistema cardiovascular.

Por otra parte, si el electrocardiograma o el monitoreo se realizan mientras el paciente se encuentra asintomático, estos pueden resultar normales, ya que el trastorno suele ser intermitente. Las pruebas con isoproterenol y atropina, bajo estricto monitoreo electrocardiográfico, pueden también ser útiles a la hora de realizar el diagnóstico; los estudios electrofisiológicos, por su parte, tienen baja sensibilidad y especificidad, y, por tanto, no se los recomienda de manera rutinaria dentro del estudio de esta patología (8).

El tratamiento definitivo para esta condición, tanto si se manifiesta en forma de bradiarritmias como si lo hace en la de taquiarritmias, es la colocación de un marcapasos permanente; cabe anotar que los antiaritmicos como la digital, los betabloqueadores y los calcioantagonistas pueden empeorar la bradicardia que ocasiona el síndrome de nodo sinusal enfermo. El pronóstico de la condición después de instalado el marcapaso es bueno, y posteriormente a ello la mortalidad es equiparable a la de la población general (4,8,11-13).

ANESTESIA Y ARRITMIAS

En cirugía varias condiciones se pueden asociar a la aparición de arritmias: los trastornos

arrest, atrial fibrillation and AV blocks may also appear as electrocardiographic manifestations of this condition (8,9).

The manifestation in the case reported in this study was accelerated nodal rhythm, given the narrow QRS complexes, with no associated bradycardia, and shortening of the PR interval. The morphology of the ventricular complexes was not altered because the depolarization followed the bundle of His; P waves may be seen on occasions within the QRS complex or in the form of negative waves. This rhythm occurs when the sinus node, the natural pacemaker of the heart, fails to initiate the impulse and the AV node takes over (10).

This condition may be difficult to diagnose because symptoms do not manifest early on; the only early finding of sinus dysfunction may be bradycardia, and late symptoms are non-specific, including dizziness, fatigue, irritability, palpitations and syncope, all of which could be attributed to multiple causes not necessarily associated with the cardiovascular system.

On the other hand, if the electrocardiogram or the monitoring are performed while the patient is asymptomatic, the results may be normal, because this disorder is usually intermittent. Isoproterenol and atropine tests, under careful electrocardiographic monitoring, may also be useful for diagnosis. In contrast, the sensitivity and specificity of the electrophysiological tests are poor and, consequently, they are not recommended for routine use as part of the workup for this disorder (8).

The definitive treatment of this condition, whether it manifests in the form of bradyarrhythmias or tachyarrhythmias, is permanent pacemaker placement. It is worth noting that anti-arrhythmic medications such as digitalis, beta-blockers and calcium antagonists may worsen the bradycardia as the underlying cause of the sick sinus syndrome. Once the pacemaker is in place, the prognosis for this condition is good, and mortality is comparable to that of the general population (4,8,11-13).

electrolíticos y acidobásicos, la hipotermia, la enfermedad cardíaca preexistente y los reflejos vagales desencadenados por la cirugía son algunos de ellos (1-4).

Los anestésicos en general, tanto inhalados como intravenosos, tienen efectos potencialmente arritmogénicos; los halogenados disminuyen el automatismo del nodo sinusal y la velocidad de conducción; el propofol puede generar bradicardia sinusal y bloqueo auriculoventricular; y el etomidato disminuye la conducción auriculoventricular. Los opioides deprimen también la conducción, generan bradicardia y pueden llevar a la aparición de ritmos nodales. Todos estos efectos son de pocas consecuencias si el paciente tiene un corazón previamente sano, pero pueden poner de manifiesto alteraciones existentes, precipitarlas o agravarlas (4).

Existen varios casos reportados en la literatura acerca de síndrome de nodo sinusal enfermo manifestado durante la administración de anestesia general, tales como bradicardias refractarias al manejo convencional; posiblemente, ello sea consecuencia de los cambios electrofisiológicos generados por los anestésicos, como se mencionó anteriormente. Este tipo de braquicardias se manejaron de manera definitiva mediante la implantación de un marcapasos permanente, dada la pobre respuesta al manejo farmacológico (9,11-13).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se expone el caso de un paciente joven, sin antecedentes patológicos ni de otro tipo, previamente sano, programado para cirugía electiva, y quien manifiesta una disfunción del nodo sinusal en cirugía, dada por un ritmo nodal acelerado; posiblemente, como consecuencia de los fármacos que se le administraron durante la anestesia general.

Este paciente no requirió intervenciones definitivas, ya que el ritmo sinusal se recuperó de forma espontánea, pero es posible que en un futuro desarrolle un síndrome de nodo sinusal enfermo clínicamente evidente, y que requiera la colocación de un marcapasos definitivo. Las arritmias intraquirúrgicas representan eventos usuales en la práctica diaria, y, por tanto,

ANESTHESIA AND ARRHYTHMIAS

In surgery, several conditions may be associated with the onset of arrhythmias, including, among others, electrolyte and acid-base alterations, hypothermia, existing heart disease and vagal reflexes triggered by the surgery (1-4).

Anesthetic agents in general, inhaled and intravenous alike, may have arrhythmogenic effects. Halogenated agents reduce sinus node automatism and conduction velocity, while propofol may produce sinus bradycardia and AV block, and etomidate reduces AV conduction. Opioids also reduce conduction, produce bradycardia and may give rise to nodal rhythms. None of these effects are significant in patients with a healthy heart, but they may reveal, trigger or aggravate existing disorders (4).

There are several cases reported in the literature about sick sinus syndrome manifested during the administration of general anesthesia, including bradycardia unresponsive to conventional management. This may be due to the electrophysiological changes created by the anesthetic agents, as already mentioned. This type of bradycardia has been treated definitively with the placement of a permanent pacemaker, in view of the poor response to pharmacological management (9,11-13).

DISCUSSION

The case presented in this study is that of a healthy young patient with no previous history of disease, scheduled for elective surgery, who develops intra-operative sinus node dysfunction, manifested in the form of accelerated sinus rhythm, possibly as a result of the drugs administered as part of the general anesthesia.

This patient did not require definitive interventions because the sinus rhythm recovered spontaneously, although he may develop a clinically-evident sick sinus syndrome requiring the placement of a permanent pacemaker in the future. Intra-operative arrhythmias occur frequently in daily practice, hence the need for the anesthesiologist to be familiar with their diagno-

el anestesiólogo debe estar familiarizado con los factores que pueden precipitarlas, su diagnóstico y su tratamiento.

El caso estudiado constituye sólo un ejemplo de las alteraciones del ritmo cardíaco que pueden presentarse durante el acto anestésico, y que permiten demostrar que su reconocimiento es vital. Pero más importante aún es definir sus implicaciones para el paciente, y si requieren o no una intervención puntual.

sis and treatment, and the various factors that may trigger them.

The case presented in the study is just one example of the cardiac rhythm alterations that may occur during the administration of anesthesia, and of how it is critical to be able to recognize them. However, more important still is the need to define the implications for the patient and whether a specific intervention is required or not.

REFERENCES

1. Almendral Garrote J, Navia Roque J, Zeballos García M. Anestesia y electrofisiología cardíaca (Parte I). *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2005;52:276-89.
2. Almendral Garrote J, Navia Roque J, Zeballos García M. Manejo perioperatorio de las arritmias cardíacas (Parte II). *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2006;53:163-83.
3. Galindo M. Arritmias perioperatorias diagnóstico y manejo. *Rev. Col. Anest.* 1989;17:367-76.
4. Atlee JL 3rd, Bosnjak ZJ. Mechanisms for cardiac dysrhythmias during anesthesia. *Anesthesiology.* 1990;72:347-74.
5. Kuner J, Enescu V, Utsu F, et al. Cardiac arrhythmias during anesthesia. *Dis Chest.* 1967;52:580-7.
6. Mizuno J, Morita S, Kamiya K, et al. Isorhythmic dissociation during sevoflurane anesthesia. *Masui.* 2009;58:645-8.
7. Kweon TD, Nam SB, Chang CH, et al. The effect of bolus administration of remifentanil on QTc interval during induction of sevoflurane anaesthesia. *Anaesthesia.* 2008;63:347-51.
8. Adán V, Crown LA. Diagnosis and treatment of sick sinus syndrome. *Am Fam Physician.* 2003;67:1725-32.
9. Pratila MG, Pratilas V. Sick-sinus syndrome manifested during anesthesia. *Anesthesiology.* 1976;44:433-6.
10. Bogran A. Ritmo nodal con onda P positiva. *Rev Med Hondur.* 1975;43:227-30.
11. Hirata A, Kitagawa H, Komoda Y, et al. Sick sinus syndrome discovered after induction of general anesthesia in a patient with normal preoperative Holter ECG. *Masui.* 1994;43:1048-52.
12. Nakamura S, Nishiyama T, Hanaoka K. General anesthesia for a patient with asymptomatic sick sinus syndrome. *Masui.* 2005;54:912-3.
13. Gregoratos G, Cheitlin MD, Conill A, et al. ACC/AHA guidelines for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Pacemaker Implantation). *J Am Coll Cardiol* 1998;31:1175-209.

Conflicto de intereses: Ninguno declarado.

Financiación: Ninguna.