

# Dexmedetomidina para Teste Neurocognitivo em Craniotomia com o Paciente Acordado. Relato de Caso\*

## Dexmedetomidine for Neurocognitive Testing in Awake Craniotomy. Case Report

Marcelo Cursino Pinto dos Santos<sup>1</sup>, Ronaldo Contreras Oliveira Vinagre, TSA<sup>2</sup>

### RESUMO

Santos MCP, Vinagre RCO — Dexmedetomidina para Teste Neurocognitivo em Craniotomia com o Paciente Acordado. Relato de Caso.

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** As ressecções tumorais em áreas eloqüentes do cérebro são realizadas com mais segurança utilizando-se testes cognitivos para identificação exata desses locais. Os pacientes devem estar acordados, confortáveis e colaborativos para que se identifiquem com clareza as áreas que devem ser preservadas. O objetivo deste relato foi apresentar intervenção cirúrgica realizada com o paciente acordado, utilizando sevoflurano no período inicial, sem intubação traqueal e a dexmedetomidina, posteriormente, técnica que permitiu a realização dos testes de avaliação motora e da fala.

**RELATO DO CASO:** Paciente do sexo masculino, 27 anos, estado físico ASA I, com tumor cerebral. Na sala cirúrgica, sem medicação pré-anestésica, foi administrado midazolam (1 mg), induzida a anestesia geral com propofol (80 mg). A manutenção foi realizada com O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e sevoflurano sob máscara para punção da artéria radial direita, cateterismo vesical e infiltração da área cirúrgica. Essa fase durou cerca de 20 minutos, com início da infusão de dexmedetomidina nos últimos 10 minutos, para manter o nível de sedação Ramsay 2. Depois, foi realizado o mapeamento cortical (75 minutos). Seguiu-se a ressecção tumoral, com o paciente sedado recebendo doses maiores de dexmedetomidina. Observou-se estabilidades hemodinâmica e respiratória, tendo o procedimento transcrito sem intercorrências, com duração total de cinco horas. Após o término da intervenção cirúrgica o paciente foi encaminhado ao CTI, sem alterações neurológicas, tendo alta para a enfermaria no dia seguinte.

**CONCLUSÕES:** A craniotomia com o paciente acordado e o adequado mapeamento das áreas corticais de fala e motora foram realizados com sucesso, por meio da infusão contínua de dexmedetomidina. Houve plena satisfação do paciente e da equipe cirúrgica com a técnica.

\*Recebido do (Received from) Hospital Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ.

1. ME<sub>3</sub> do CET Bento Gonçalves, UFRJ.
2. Co-Responsável pelo CET Bento Gonçalves, UFRJ.

Apresentado (Submitted) em 17 de agosto de 2005  
Aceito (Accepted) para publicação em 3 de abril de 2006

Endereço para correspondência (Correspondence to):  
Dr. Marcelo Cursino Pinto dos Santos  
Rua Conde de Bonfim, 1.156/404 - Tijuca  
20530-003 - Rio de Janeiro, RJ  
E-mail : m\_cursino@yahoo.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2006.

**Unitermos:** CIRURGIA, Neurocirurgia: craniotomia, testes cognitivos; DROGAS: dexmedetomidina.

### SUMMARY

Santos MCP, Vinagre RCO — Dexmedetomidine for Neurocognitive Testing in Awake Craniotomy. Case Report.

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Tumor resections in the speech areas of the brain are more safely done using cognitive tests to determine their exact location. Patients must be awake, comfortable, and cooperative for the precise identification of the areas to be preserved. The objective of this report is to present a surgical procedure done with the patient awake, without endotracheal intubation, using sevoflurane initially, followed by dexmedetomidine. This technique allowed the realization of motor and speech evaluation tests.

**CASE REPORT:** Twenty-seven years old male patient, physical status ASA I, with a brain tumor. In the operating room, without pre-anesthetic medication, midazolam (1 mg) was administered, and general anesthesia was induced with propofol (80 mg). Maintenance was done with O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, and sevoflurane, with a mask, for catheterization of the right radial artery, introduction of a vesical catheter, and infiltration of the surgical site. This phase lasted around 20 minutes, and the infusion of dexmedetomidine was initiated in the last 10 minutes to maintain a level of sedation Ramsay score 2. Cortical mapping followed (75 minutes). Afterwards, tumor resection was done while the patient remained sedated with higher doses of dexmedetomidine. Hemodynamic and respiratory parameters remained stable, and the procedure was performed without complications, lasting a total of five hours. After the surgical procedure the patient was transferred to the ICU. He did not develop any neurological changes, being discharged to a regular ward the following day.

**CONCLUSIONS:** Awake craniotomy with the proper mapping of speech and motor cortical areas was successfully done with the continuous infusion of dexmedetomidine. Both the patient and the surgical team were pleased with the technique.

**Key Words:** DRUGS: dexmedetomidine; SURGERY, Neurosurgery: craniotomy, cognitive tests.

### INTRODUÇÃO

As intervenções cirúrgicas em lesões localizadas em áreas eloqüentes do cérebro representam um desafio para cirurgiões e anesthesiologistas. Muitas dessas lesões são mais bem demarcadas e retiradas com pacientes acordados, permitindo resposta imediata, quando áreas nobres são estimuladas. Para tais intervenções o paciente deve estar confortável durante o procedimento e suficientemente alerta para coo-

perar e participar dos testes cognitivos realizados ao longo da demarcação da área cirúrgica no córtex cerebral<sup>1</sup>.

A técnica de sedação consciente proporciona ao paciente a manutenção da via aérea independente e funcional, além da capacidade de responder de modo apropriado a estímulos motores e a comandos verbais, sendo uma das opções para a realização desses procedimentos<sup>2</sup>.

Nos momentos cirúrgicos de maior estímulo doloroso ou em momentos em que não há necessidade de colaboração do paciente, algumas técnicas de anestesia geral venosa, inalatória, ou a associação de ambas, são utilizadas, sendo o paciente intubado ou inserida máscara laríngea<sup>3</sup>. Quando essa opção é a escolhida, necessariamente o paciente deve ser despertado, extubado ou ter a máscara laríngea retirada, durante o período dos testes cognitivos.

A dexmedetomidina é um agonista  $\alpha_2$ -adrenérgico que possui potente ação hipnótica, ansiolítica e analgésica. É capaz de produzir sedação, sem depressão respiratória, evitando hipercapnia e hipoxemia<sup>4,5</sup>. Mantém adequada estabilidade hemodinâmica e inibe a liberação dos hormônios do estresse, evitando a administração de outros fármacos adjuvantes. Proporciona um despertar suave e precoce.

O objetivo deste relato foi apresentar a utilização de anestesia geral para procedimentos cirúrgicos invasivos mais dolorosos no início da anestesia, sem a utilização de intubação traqueal ou máscara laríngea e a manutenção da sedação com dexmedetomidina, com doses baixas, no transcorrer dos principais tempos cirúrgicos, sem a ocorrência de agitação psicomotora, depressão da respiração, alterações hemodinâmicas, sonolência excessiva, e, principalmente, sem interferir na avaliação cognitiva necessária durante o procedimento.

## RELATO DO CASO

Paciente do sexo masculino, branco, 27 anos, estado físico ASA I, com diagnóstico de tumor cerebral na região temporoparietal direita, com cerca de 6 cm em seu maior diâmetro.

Apresentava crises convulsivas controladas com carbamazepina (1.200 mg.d<sup>-1</sup>). Foi indicada a ressecção do tumor cuja hipótese diagnóstica era glioma.

O paciente não recebeu medicação pré-anestésica na manhã da intervenção cirúrgica, sendo recebido na sala acordado, lúcido, orientado e cooperativo. Foi monitorizado com pressão arterial não-invasiva, cardioscópio e oxímetro de pulso, sendo realizada venóclise no membro superior direito com cateter periférico 16G. Após sedação com midazolam (1 mg), foram administrados cefazolina (2 g), dexametasona (10 mg), droperidol (1,25 mg) e metoclopramida (10 mg), iniciando-se a seguir a indução de anestesia geral com propofol (80 mg) e mantida ventilação assistida sob máscara facial com oxigênio (O<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e sevoflurano. Sob anestesia geral foram realizados cateterização da artéria radial direita, cateterismo vesical e outro acesso venoso periférico no membro superior esquerdo com cateter 16G.

Ainda nessa fase foi realizada infiltração no local da incisão cirúrgica com solução de bupivacaína a 0,33% e adrenalina 1:200.000. O paciente foi posicionado sobre um coxim colocado sob o pescoço e o ombro do lado a ser operado, para aliviar a tensão sobre eles e tornar o posicionamento confortável. As pernas foram fletidas e apoiadas sobre um travesseiro. Esses procedimentos duraram cerca de 20 minutos, sendo iniciada a infusão da dexmedetomidina nos últimos 10 minutos.

A intervenção cirúrgica foi iniciada apenas após o despertar do paciente, que neste momento encontrava-se levemente sedado (Ramsay 2) sob efeito da dexmedetomidina (0,2  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ) iniciada no período de anestesia geral. Durante a craniotomia, que durou cerca de 50 minutos, o paciente foi sedado, sendo capaz de responder a estímulos verbais quando estimulado (Ramsay 3) com dexmedetomidina em doses que variaram de 0,2 a 0,4  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ .

O tempo de eletroestimulação para o mapeamento cortical foi de aproximadamente 1 hora e 15 minutos. Durante esse período o paciente foi mantido sob sedação consciente, sendo estimulado a falar e a mover os membros, com doses de dexmedetomidina que variaram de 0,1 a 0,3  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  (Ramsay 2). A estimulação e o mapeamento das áreas corticais motora e da fala foram realizados com sucesso, sendo então iniciado o procedimento cirúrgico, propriamente dito, para ressecção do tumor.

Durante a fase de ressecção tumoral, que durou cerca de 2 horas e 15 minutos, a sedação foi mantida com dexmedetomidina (0,2 a 0,6  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ), sendo a maior concentração utilizada nos 70 minutos finais (0,5 a 0,6  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ), já em fase de fechamento cirúrgico. Foi mantido sedado ao longo de todo este período apresentando escala de Ramsay 3.

Com relação aos parâmetros hemodinâmicos de admissão na sala de cirurgia, foi observada redução da pressão arterial média de 85 mmHg para 70 mmHg, valor em torno do qual manteve-se durante todo o procedimento, e manutenção da frequência cardíaca em torno de 75 a 80 bpm. Não houve intercorrências durante o procedimento anestésico-cirúrgico.

Durante o procedimento não foi observado intumescimento cerebral ou edema detectável por visão direta. Não houve infusão de manitol. Foi colhida gasometria arterial, após quatro horas da incisão da pele, cujo resultado foi pH de 7,39, pO<sub>2</sub> de 153 mmHg e pCO<sub>2</sub> de 32 mmHg. A duração do procedimento anestésico foi de cinco horas.

O paciente chegou ao centro de terapia intensiva acordado, lúcido e orientado, com parâmetros hemodinâmicos estáveis, sem déficits neurológicos, tendo tido alta para enfermagem no dia seguinte.

## DISCUSSÃO

A anestesia para craniotomia com paciente acordado é realizada há muitos anos de várias formas, que incluem des-

de a anestesia local associada ou não à sedação até a anestesia geral, sendo o paciente despertado durante o período em que é realizado o mapeamento cortical ao redor da área tumoral<sup>3,5</sup>.

Várias técnicas de sedação são utilizadas, com o emprego de fentanil, associado ou não ao droperidol ou ao propofol, e, mais recentemente, o alfentanil e o remifentanil em conjunto ou não com o propofol. Quando a escolha é a anestesia geral, os fármacos venosos utilizados são principalmente associações de opióides com propofol. A anestesia inalatória com utilização de anestésicos inalatórios de rápida eliminação vem sendo preferida nos relatos mais recentes, sendo descontinuados no momento dos testes cognitivos, para que o paciente, lúcido, possa responder. As combinações inalatórias mais usadas atualmente são sevoflurano ou desflurano com óxido nitroso e oxigênio, objetivando um despertar rápido, sem agitação e com respostas precisas durante eletroestimulação<sup>4,6</sup>.

As indicações para a utilização de testes cognitivos em ressecções tumorais visando, principalmente, à identificação das áreas da fala e motora são as ressecções próximas a elas (áreas 4/6 de Broadman's e ressecções envolvendo os 5 cm anteriores do córtex frontal, respectivamente)<sup>1</sup>. Durante a estimulação elétrica é solicitado ao paciente que responda a algumas perguntas para que se observe alteração da fala nesse momento. Quando da estimulação de áreas motoras observa-se, da mesma forma, a ocorrência de movimentos involuntários nas regiões referentes aos locais de eletroestimulação, podendo então ser delimitada com segurança a margem de ressecção do tumor.

Os pacientes com dificuldades de comunicação (disfásicos), confusos, extremamente ansiosos ou com resposta exagerada à dor têm, naturalmente, contra-indicação para realização do procedimento dessa forma, assim como aqueles que necessitem de posição prona (tumores occipitais), com lesões que comprometam a dura-máter (estímulos algícos mais intensos)<sup>7</sup> e os portadores de obesidade mórbida ou com histórico de refluxo gastroesofágico<sup>8</sup>.

As complicações mais comuns associadas à técnica com o paciente acordado são a agitação, tontura, náuseas, dor e convulsões<sup>9,10</sup>. Pode ocorrer ainda depressão respiratória, quando os opióides são utilizados, com elevação da PaCO<sub>2</sub>, que pode atingir níveis de 45 a 60 mmHg<sup>11</sup>, promovendo alterações circulatórias encefálicas que dificultarão ou inviabilizarão o procedimento cirúrgico.

A anestesia geral é escolhida por oferecer conforto, sendo interrompida no momento dos testes cognitivos e em seguida o paciente é novamente anestesiado. Quando a anestesia geral é escolhida, a manutenção das vias aéreas é feita por meio de intubação traqueal ou a colocação de máscara laríngea. No momento em que se deseja o paciente acordado, os fármacos são gradativamente reduzidos, e o paciente é extubado ou a máscara laríngea é retirada, ficando apto a participar dos testes<sup>4,5,7</sup>.

Nesse caso optou-se por utilizar anestesia geral nos momentos iniciais, quando foram realizados os procedimentos invasivos e dolorosos, como punção de artéria radial, introdução de sonda vesical e infiltração do local da incisão cirúrgica com anestésico local. A anestesia foi mantida com máscara facial, em ventilação assistida. Com essa opção o paciente permaneceu confortável e houve redução do tempo para sua monitorização e preparo, permitindo um rápido início do procedimento cirúrgico. Na fase dos testes cognitivos pode ocorrer, quando da utilização e retirada de cânula traqueal ou máscara laríngea, despertar com agitação, desorientação, náuseas, vômitos, depressão respiratória e alterações hemodinâmicas com repercussão na circulação encefálica que podem retardar ou mesmo impedir o andamento adequado dos testes culminando com a necessidade de reintubação ou reintrodução da máscara laríngea.

A eletroestimulação é realizada com estímulos bifásicos de 200 a 500 ms, durando de 2 a 5 s, com frequência de 50 a 70 Hz. Há risco de crises convulsivas neste momento<sup>1,5,7</sup>, com incidência entre 16% e 18% nas craniotomias em pacientes acordados, assim como incidência de náuseas e vômitos em 8% a 50% dos pacientes<sup>5</sup>.

A dexmedetomidina é um fármaco que teve sua utilização inicial restrita à sedação em unidades de terapia intensiva por no máximo 24 horas e atualmente vem sendo utilizada em Anestesiologia de forma crescente, tanto em sedação como adjuvante na anestesia geral. Produz diminuição da dose-dependente, da pressão arterial e da frequência cardíaca como resultado do seu efeito nos receptores  $\alpha_2$ -adrenérgicos. Observou-se nesse caso que apesar de existirem essas alterações, a intensidade de diminuição dos parâmetros hemodinâmicos foi mínima. Alguns relatos já compararam essas alterações com as observadas com outras associações de medicamentos por via venosa, e as repercussões foram menos intensas com o uso de dexmedetomidina<sup>2,12,13</sup>. As alterações hemodinâmicas mínimas observadas nesse caso coincidem com o efeito observado com infusões de doses baixas de dexmedetomidina em adultos jovens<sup>13</sup>.

O uso da dexmedetomidina praticamente eliminou a necessidade de outros fármacos adjuvantes para a obtenção de condições satisfatórias para a realização desse procedimento cirúrgico, apresentando como vantagens a ausência de depressão respiratória<sup>4-8,14,15</sup>, estabilidade hemodinâmica sem a necessidade da utilização de fármacos vasopressores demonstrando que pode ser usada como medicamento sedativo único nestes procedimentos. Corroborando com o que se observou nesse caso, Mack e col. relataram que a dexmedetomidina permitiu a realização de testes cognitivos complexos em 10 pacientes, sem complicações<sup>4</sup>. Já Bustillo e col. não conseguiram resultados satisfatórios, nas respostas a testes cognitivos, em cinco pacientes. Eles foram sedados com dexmedetomidina associada a fentanil e midazolam para embolização endovascular de malformação arteriovenosa cerebral<sup>17</sup>. Não ficou claro por que o

objetivo não foi alcançado, ao contrário de outros relatos<sup>4,12,13,16</sup>. Aparentemente a explicação reside nos fármacos e doses usados com relação à intensidade do estímulo cirúrgico. Aparentemente, ainda, pacientes com baixa estimulação cirúrgica não necessitam de doses superiores a 0,05  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ . Além da dose, a associação de agonistas  $\alpha_2$ -adrenérgicos a benzodiazepínicos leva à potencialização da sedação, que nos casos relatados por Bustillo e col.<sup>17</sup>, tiveram a participação do fentanil como fármaco adjuvante no início do procedimento<sup>18</sup>.

Foi apresentado um caso de craniotomia com o paciente acordado, sem intubação traqueal ou inserção de máscara laríngea, em que foi utilizada a dexmedetomidina em doses baixas, sem complicações. O emprego de anestesia geral conduzida no início do procedimento por meio de máscara facial e a dexmedetomidina para manutenção da sedação se mostrou método seguro e suficiente para oferecer conforto ao paciente. As condições cirúrgicas foram consideradas ideais pelos cirurgiões durante a realização dos testes cognitivos para mapeamento e ressecção tumoral.

## ***Dexmedetomidine for Neurocognitive Testing in Awake Craniotomy. Case Report***

Marcelo Cursino Pinto dos Santos, M.D.; Ronaldo Contreras Oliveira Vinagre, TSA, M.D.

### **INTRODUCTION**

Surgical interventions in the speech areas of the brain present a challenge to surgeons and anesthesiologists. Many of these lesions are better demarcated and removed while the patient is awake, allowing for prompt responses when these prime areas are stimulated. For such interventions, the patient should be comfortable during the procedure and alert in order to cooperate and to participate in the cognitive tests realized during the demarcation of the surgical area in the cerebral cortex<sup>1</sup>.

The technique of conscious sedation allows the maintenance of independent and functional airways besides the patient's ability to respond appropriately to motor stimuli and verbal orders, being one of the options for the realization of these procedures<sup>2</sup>.

During the most painful moments of the surgical procedure or when there is no need for a patient's cooperation, some techniques of general anesthesia, intravenous, inhalation, or a combination of both, are used and the patient is intubated or a laryngeal mask is used<sup>3</sup>. When this technique is used, the patient has to be awake, extubated or the laryngeal mask has to be removed, during the period of cognitive testing.

Dexmedetomidine is an  $\alpha_2$ -adrenergic agonist with potent hypnotic, anxiolytic and analgesic actions. It causes sedation without respiratory depression, therefore avoiding hypercapnia and hypoxemia<sup>4,5</sup>. It maintains adequate hemodynamic stability and inhibits the secretion of stress hormones, avoiding the administration of other adjuvant drugs. It also provides an easy and early awakening.

The objective of this case report was to present the use of general anesthesia for invasive surgical procedures that are more painful in the beginning, without the need of tracheal intubation or laryngeal mask, and maintaining sedation with low dexmedetomidine dose during the main surgical periods, avoiding the development of psychomotor agitation, respiratory depression, hemodynamic changes, excessive sleepiness and, especially, without interfering with the cognitive evaluation necessary during the procedure.

### **CASE REPORT**

Twenty-seven years old male patient, white, physical status ASA I, with a diagnosis of a cerebral tumor in the right temporoparietal region measuring 6 cm in its larger diameter. He presented seizures controlled by carbamazepine (1,200  $\text{mg}\cdot\text{d}^{-1}$ ). Tumor resection was indicated; it was diagnosed as a probable glioma.

The patient did not receive premedication in the morning. Upon arrival in the operating room the patient was awake, alert, oriented, and cooperative. Monitoring included non-invasive blood pressure, cardioscope, and pulse oxymeter; venipuncture was done in the right upper limb with a 16G peripheral catheter. After sedation with midazolam (1 mg), cefazoline (2 g), dexametasone (10 mg), droperidol (1.25 mg), and metoclopramide (10 mg) were administered. General anesthesia was then initiated with propofol (80 mg), and the patient was under assisted ventilation with a face mask with oxygen ( $\text{O}_2$ ), nitrous oxide ( $\text{N}_2\text{O}$ ), and sevoflurane. Catheterization of the right radial artery, insertion of a vesical catheter, and another venipuncture in the left upper limb with a 16G catheter were done while the patient was under general anesthesia.

Infiltration of the area of the surgical incision with 0.33% bupivacaine and adrenaline 1:200,000 was also done in this initial phase. A cushion was placed under the patient's neck and shoulder on the side to be operated to relieve the tension in this area and provide a comfortable position. His legs were flexed and a pillow placed under them. These procedures lasted around 20 minutes. The infusion of dexmedetomidine was initiated in the last 10 minutes.

The surgical intervention was initiated after the patient awakened; at this moment, he was slightly sedated (Ramsay 2), under the influence of dexmedetomidine ( $0.2 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ) that was started during the period of general anesthesia. During craniotomy, which lasted approximately 50 minutes, the patient was sedated, being capable of reacting to verbal stimuli (Ramsay 3), with dexmedetomidine in doses varying from 0.2 to  $0.4 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Electro-stimulation for cortical mapping lasted approximately 1 hour and 15 minutes. During this time the patient was conscious, but under sedation, being stimulated to speak and move his limbs; the doses of dexmedetomidine were in the range of 0.1 to 0.3  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  (Ramsay 2). The stimulation and mapping of motor and speech cortical areas were successfully done. Afterwards, the surgical procedure *per se*, for resection of the tumor, was initiated.

During tumor resection, which lasted approximately 2 hours and 15 minutes, sedation was maintained with dexmedetomidine (0.2 to 0.6  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ) and the highest concentration was used in the last 70 minutes (0.5 to 0.6  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ), in the phase of closure of the surgical site. The patient was sedated during this period, maintaining a Ramsay level 3. Regarding the hemodynamic parameters, there was a reduction in mean arterial pressure from 85 mmHg to 70 mmHg when compared to the values obtained upon admission to the operating room. This lower level was maintained throughout the procedure; heart rate remained stable, around 75 to 80 bpm. There were no complications during the anesthetic-surgical procedure.

Cerebral edema detected by the naked eye was not observed during the procedure. Mannitol was not infused. Four hours after incision of the skin, arterial blood was drawn for ABGs, which showed pH 7.39,  $\text{pO}_2$  152 mmHg, and  $\text{pCO}_2$  32 mmHg. The anesthetic procedure lasted five hours.

Upon arrival to the intensive care unit, the patient was awake, alert, and oriented; his hemodynamic parameters were stable; he showed no neurological deficits. He was discharged to the regular ward the following day.

## DISCUSSION

Anesthesia for awake craniotomy has been done for many years using a number of techniques, from local anesthesia associated or not with sedation to general anesthesia, in which the patient is awake during the period that cortical mapping around the tumor area is done<sup>3,5</sup>.

Several sedation techniques are used, including fentanyl alone or with droperidol or propofol and, more recently, fentanyl and remifentanyl with or without propofol. When general anesthesia is chosen, the intravenous drugs used are mainly the association of opioids and propofol. Recent reports have shown a preference for inhaled anesthesia with drugs that are rapidly eliminated, which are discontinued during the cognitive tests, allowing the patient to cooperate with them. The inhaled combinations used more often are sevoflurane or desflurane with nitrous oxide and oxygen, aiming at a quick awakening, without agitation, and with precise answers during electro-stimulation<sup>4,6</sup>.

The indications for cognitive testing in tumor resections to identify speech and motor areas include resections near those areas (Brodmann's 4/6 areas and resections including the anterior 5 cm of the frontal cortex, respectively)<sup>1</sup>. During electrical stimulation the patient is asked to answer a few

questions to observe any change in speech at this moment. When stimulating motor areas, the patient is observed for involuntary movements in the regions corresponding to the areas stimulated, allowing the safe delimitation of the margins of the tumor to be resected.

This procedure is obviously contraindicated in patients with difficulty to speak (dysphasic), confused, extremely anxious, or with exaggerated response to pain, as well as those who need to be in a prone position (occipital tumors), with lesions affecting the dura mater (strong pain stimuli)<sup>7</sup>, and patients with morbid obesity or with a history of gastroesophageal reflux<sup>8</sup>. The complications most commonly associated with this technique are agitation, dizziness, nausea, and seizures<sup>9,10</sup>. Respiratory depression, with increased  $\text{PaCO}_2$  that may reach 45 to 60 mmHg<sup>11</sup>, leading to circulatory changes in the brain, which may make the surgical procedure difficult or impossible to make, may occur with the use of opioids.

General anesthesia is chosen because it provides comfort, can be interrupted for the cognitive testing following which the patient is anesthetized once again. When general anesthesia is used, the airways are maintained through tracheal intubation or a laryngeal mask. When the patient needs to be awake, the dose of the drugs is reduced, the patient is extubated or the laryngeal mask is removed, and the patient is capable to take part in the testing<sup>4,5,7</sup>.

In this case, we chose to use general anesthesia initially, when invasive and painful procedures were done, such as puncture of the radial artery, insertion of a vesical catheter, and infiltration of the site of surgical incision with a local anesthetic. While under general anesthesia, the patient remained on assisted ventilation with a face mask. With this option, the patient remained comfortable, with a reduction in the time taken for his monitoring and preparation, allowing for prompt beginning of the surgical procedure. During the cognitive testing phase, when a tracheal tube or laryngeal mask is used and removed, the patient can awake agitated, disoriented, nauseous, and there may be respiratory depression and hemodynamic changes that can affect the brain circulation. These reactions may delay or even hinder the adequate evolution of the testing and culminate with the need for reintubation or reintroduction of the laryngeal mask.

Electro-stimulation is done with biphasic stimuli of 200 to 500 ms, lasting 2 to 5 s, with a frequency of 50 to 70 Hz. At this moment there is risk of seizures<sup>1,5,7</sup>, with an incidence between 16% and 18% in awake craniotomies, as well as the incidence of nausea and vomiting in 8% to 50% of the patients<sup>5</sup>.

Dexmedetomidine, a drug that was initially restricted to sedation in intensive care units for no more than 24 hours, is currently increasingly used in Anesthesiology, both in sedation and as adjuvant of general anesthesia. It produces dose-dependent reduction in blood pressure and heart rate due to its actions on  $\alpha_2$ -adrenergic receptors. Despite those effects, the intensity variation of the hemodynamic parameters observed in this case was minimal. Some studies have compared those changes to the ones observed with other associations of

intravenous drugs, showing that the repercussions were less severe with dexmedetomidine<sup>2,12,13</sup>. The small hemodynamic changes observed in this case are in agreement with the effects observed with infusion of low doses of dexmedetomidine in young adults<sup>13</sup>.

The use of dexmedetomidine almost eliminated the need to use adjuvant drugs to obtain satisfactory conditions for this surgical procedure, which has several benefits, such as lack of respiratory depression<sup>4-8,14,15</sup>, provides hemodynamic stability without the need of vasopressor drugs, indicating that it can be used as the sole sedative medication. Confirming what was observed in this case, Mack et al. reported that dexmedetomidine allowed the realization of complex cognitive testing in 10 patients without complications<sup>4</sup>. However, Bustillo et al. did not have satisfactory results in the responses to cognitive tests in five patients. They were sedated with dexmedetomidine associated with fentanyl and midazolam for intravascular embolization of cerebral arterial-venous malformation<sup>17</sup>. It wasn't clear why the goal was not achieved, unlike other reports<sup>4,12,13,16</sup>. It seems that the reason lies in the drugs and doses used in relation to the intensity of the surgical stimulus. It also seems that patients with low surgical stimulation do not need doses higher than 0.05 µg.Kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>. Besides the dose, it seems that the association of α<sub>2</sub>-adrenergic drugs with benzodiazepines increases the sedation, and in the cases reported by Bustillo et al.<sup>17</sup> fentanyl was used as adjuvant in the beginning of the procedure<sup>18</sup>.

We presented a case of awake craniotomy without endotracheal intubation or insertion of a laryngeal mask, in which low doses of dexmedetomidine were used without complications. The use of general anesthesia in the beginning of the procedure using a face mask and dexmedetomidine to maintain sedation proved to be a safe method and capable of providing comfort for the patient. Surgical conditions were deemed ideal by the surgeons during the period of cognitive testing for mapping and tumor resection.

#### REFERÊNCIAS – REFERENCES

- Gugino LD, Aglio LS, Raymond SA et al – Intraoperative cortical function localization techniques. *Techniques Neurosurg*, 2001;7:19-32.
- Aglio LS, Gugino LD – Conscious sedation for intraoperative neurosurgical procedures. *Techniques Neurosurg*, 2001;7:52-60.
- Sarang A, Dinsmore J – Anaesthesia for awake craniotomy – evolution of a technique that facilitates neurological testing. *Br J Anaesth*, 2003;90:161-165.
- Mack PF, Perrine K, Kobylarz E et al – Dexmedetomidine and neurocognitive testing in awake craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2004;16:20-25.
- Ard J, Doyle W, Bekker A – Awake craniotomy with dexmedetomidine in pediatric patients. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2003; 15:263-266.
- Manninen P, Contreras J – Anesthetic considerations for craniotomy in awake patients. *Int Anesthesiol Clin*, 1986;24:157-174.
- Jones H, Smith M – Awake craniotomy. *Continuing education in anaesthesia*. *Crit Care Med Pain*, 2004;14:189-192.
- Ard JL, Bekker AY, Doyle WK – Dexmedetomidine in awake craniotomy: a technical note. *Surg Neurol*, 2005;63:114-117.

- Archer DP, McKenna JM, Morin L et al – Conscious-sedation analgesia during craniotomy for epilepsy: a review of 354 consecutive cases. *Can J Anaesth*, 1988;35:338-344.
- Danks RA, Rogers M, Aglio LS et al – Patient tolerance of craniotomy performed with the patient under local anesthesia and monitored conscious sedation. *Neurosurgery*, 1998;42:28-36.
- Welling EC, Donegan J – Neuroleptanalgesia using alfentanil for awake craniotomy. *Anesth Analg*, 1999;68:57-60.
- Bekker AY, Kaufman B, Samir H et al – The use of dexmedetomidine infusion for awake craniotomy. *Anesth Analg*, 2001; 92: 1251-1253.
- O'Riain S, Cunningham AJ – Dexmedetomidine and neurocognitive testing in awake craniotomy. *Surv Anesthesiol*, 2005;49:83-84.
- Mantz J – Alpha<sub>2</sub>-adrenoceptor agonists: analgesia, sedation, anxiolysis, haemodynamics, respiratory function and weaning. *Best Pract Clin Anaesthesiol*, 2000;14:433-448.
- Jaakola ML – Intra-operative use of alpha<sub>2</sub>-adrenoceptor agonists. *Best Pract Clin Anaesthesiol*, 2000;14:335-345.
- Hall JE, Urich TD, Barney JA et al – Sedative, amnestic, and analgesic properties of small-dose dexmedetomidine infusions. *Anesth Analg*, 2000;90:699-705.
- Bustillo MA, Lazar RM, Finck AD et al – Dexmedetomidine may impair cognitive testing during endovascular embolization of cerebral arteriovenous malformation: a retrospective case report series. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2002;14:209-212.
- Salonen M, Reid K, Maze M – Synergistic interaction between α<sub>2</sub>-adrenergic agonists and benzodiazepines in rats. *Anesthesiology*, 1992;76:1004-1011.

#### RESUMEN

Santos MCP, Vinagre RCO — Dexmedetomidina para Prueba Neurocognitiva en Craniotomía con el Paciente Despierto. Relato de Caso.

**JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS:** Las resecciones tumorales en áreas elocuentes del cerebro son realizadas con más seguridad utilizando pruebas cognitivas para la identificación exacta de esas locales. Los pacientes deben estar despiertos, cómodos y con deseos de colaborar para que se identifiquen claramente las áreas que deben ser preservadas. El objetivo de este relato fue el de presentar intervención quirúrgica realizada con el paciente despierto, utilizando sevoflurano en el período inicial, sin intubación traqueal y la dexmedetomidina, posteriormente, técnica que permitió la realización de las pruebas de evaluación motora y del habla.

**RELATO DEL CASO:** Paciente del sexo masculino, 27 años, estado físico ASA I, con tumor cerebral. En la sala quirúrgica, sin medicación preanestésica, se le administró midazolam (1 mg), inducida la anestesia general con propofol (80 mg). El mantenimiento se realiza con O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y sevoflurano bajo máscara para punción de la arteria radial derecha, cateterismo vesical e infiltración del área quirúrgica. Esa fase duró aproximadamente 20 minutos, con inicio de la infusión de dexmedetomidina en los últimos 10 minutos, para mantener un nivel de sedación Ramsay 2. Subsecuentemente se realizó el mapeo cortical (75 minutos). En seguida la resección tumoral, con el paciente sedado recibiendo dosis mayores de dexmedetomidina. Se observó una estabilidad hemodinámica y respiratoria, habiéndose dado el procedimiento sin incidencias, con duración total de cinco horas. Después el término de la intervención quirúrgica el paciente fue llevado al CTI, sin alteraciones neurológicas, y le fue dada el alta para enfermería al día siguiente.

**CONCLUSIONES:** La craniotomía con el paciente despierto, adecuado mapeo de las áreas corticales del habla y motora fue realizado con éxito, a través de la infusión continua de dexmedetomidina. Hubo una plena satisfacción del paciente y del equipo quirúrgico con la técnica.