

Moix, J. (1998). Procesamiento de información durante la anestesia general. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 51: 455-467.

PROCESAMIENTO DE INFORMACION DURANTE LA ANESTESIA GENERAL

Jenny Moix Queraltó

Universidad Autónoma de Barcelona

Dirección:

Unidad de Psicología Básica

Apartado de Correos 29

Universidad Autónoma de Barcelona

08193-Bellaterra (Barcelona)

Este trabajo ha sido realizado gracias a la ayuda PB94-0700 de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

Resumen

Cuando un paciente es anestesiado se considera, como algo prácticamente indiscutible, que se encuentra totalmente inconsciente y que, por tanto, no procesa ningún tipo de información exterior. En este trabajo se describe una línea de investigación que pone en duda este planteamiento. En primer lugar, se describen los diferentes tipos de metodologías que se emplean para estudiar el posible procesamiento de información bajo anestesia. Seguidamente se discute si este procesamiento es o no inconsciente para lo cual se describen los métodos que se están diseñando para evaluar el grado de consciencia durante la anestesia. Por último, se realizan algunas consideraciones de talante tanto básico como aplicado sobre este fenómeno.

Palabras clave: procesamiento de la información, anestesia.

Abstract

When a patient is anesthetized it is believed, as something unquestionable, that the patient is totally unconscious and, as a consequence, it is thought that the patient can not process any information. In this work is described an investigation line that shows that these considerations are questionable. Firstly, the different methods used to study information processing during anaesthesia are described. Secondly, it is discussed if information processing is or not unconscious, for this purpose methods of monitoring consciousness in anaesthesia are described. Finally, some basic and applied considerations of this phenomenon are made.

Key words: information processing, anaesthesia.

Aunque pueda parecer un hecho extraño, existen casos de pacientes que, una vez intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general, recuerdan lo sucedido durante la operación.

Según diversas fuentes, el porcentaje de pacientes que vive esta experiencia oscila entre 0.2-4% (Ghoneim y Block, 1992). Aunque estos porcentajes no son muy altos, sí son alarmantes si pensamos en lo traumático de la experiencia. En un estudio donde se entrevistó a 26 pacientes que habían experimentado esta desagradable vivencia (Moerman, Bonke y Oosting, 1993), cuando se les preguntó respecto a las sensaciones más experimentadas, la sensación de parálisis y la de dolor fueron las más mencionadas. Respecto a las emociones, y como ya podemos imaginar, las más descritas fueron las de ansiedad, pánico e indefensión. Desgraciadamente, esta "pesadilla" no suele acabar cuando termina la intervención. El 70% de los entrevistados explicaron que a partir de esta experiencia sufrieron diversas alteraciones como trastornos en el sueño, ansiedad e imágenes recurrentes de la intervención. No es necesario mencionar los miedos, o incluso fobias, que desarrollan estos pacientes a volver a ser intervenidos bajo anestesia general.

La preocupación sobre este fenómeno, junto con el aumento de las denuncias legales sobre el mismo, han promovido un creciente volumen de investigación y la organización de tres simposiums internacionales titulados

"Memoria y conciencia durante la anestesia general" (Bonke, Fitch y Millar, 1990; Sebel, Bonke y Winograd, 1993; Bonke, Bovill y Moerman, 1996).

Para explicar este fenómeno se han argumentado dos tipos de hipótesis (Ghoneim y Block, 1992). La primera, llamada conservadora, es la que afirma que la conciencia durante la intervención quirúrgica es un fenómeno casi anecdótico que ocurre como consecuencia de: algún error por parte del anestesista; una anestesia demasiado débil; o una resistencia orgánica a la anestesia por parte del paciente. La segunda hipótesis, llamada liberal, sostiene que los casos de pacientes que han sido conscientes durante la intervención son "the top of the iceberg". Esto es, que, aunque sólo un pequeño porcentaje de pacientes recuerda lo sucedido, la mayoría de los mismos procesa información a algún nivel durante la anestesia.

Cuando los autores que defienden la hipótesis liberal sostienen que se da procesamiento de la información durante la anestesia, suelen utilizar este término de manera muy global. Esto es, en la línea de investigación sobre la hipótesis liberal, bajo la denominación "procesamiento de información" se incluyen distintos procesos cognitivos como percepción, memoria implícita o aprendizaje implícito. Aunque global, este término excluye el proceso de sensación; esto es, no se incluye bajo el término "procesamiento de información" la mera captación de estímulos (sin atribuirles un significado).

Con el fin de comprobar la hipótesis liberal; en otras palabras, para estudiar si existe procesamiento de información a algún nivel bajo anestesia general se han llevado a cabo numerosos estudios mediante diferentes metodologías. A continuación vamos a describir estos distintos métodos.

Metodologías empleadas para estudiar el procesamiento de información durante la anestesia general

Categorías semánticas

Una forma de estudiar el procesamiento de información durante la anestesia en pacientes quirúrgicos consiste en facilitarles durante la intervención diferentes palabras de una misma categoría semántica (p.e. frutas, muebles, colores, animales, etc.) y pedirles que digan, una vez concluida la operación, los primeros nombres que les "vengan a la cabeza" de una determinada categoría. Si los nombres indicados coinciden con los nombres facilitados al paciente durante la anestesia general se supone que existe procesamiento de información.

Roorda-Hrdlicková, Wolters, Bonke, y Phaf (1990) realizaron un estudio con 81 pacientes que debían ser sometidos a una intervención bajo anestesia general. Estos pacientes fueron asignados al azar a dos grupos: al grupo experimental, durante la anestesia, se le presentó a través de auriculares dos nombres de frutas (pera y banana) y dos nombres de colores (amarillo y verde) repetidamente; al grupo control sólo se le presentaron sonidos del mar. Una vez despertados de la anestesia, se les preguntó si recordaban algo de lo sucedido durante la intervención. Como podemos suponer, ningún paciente recordaba nada de lo sucedido. Cuando se les pidió

que dijeran los primeros nombres de frutas y colores que "les vinieran a la cabeza", el grupo experimental nombró, de forma significativa, un mayor número de veces los nombres presentados durante la anestesia que el grupo control. Dos años después se replicó este estudio, variando el experimentador, el hospital y la técnica anestésica utilizada. Los resultados volvieron a confirmar la existencia de procesamiento de información (Jelicic, Bonke, Wolters y Phaf, 1992).

Como podemos ver en la Tabla 1, diferentes autores han empleado esta metodología obteniendo resultados contradictorios. Mientras algunos estudios parecen mostrar la existencia de procesamiento de información (Jelicic, Bonke, Wolters y Phaf, 1992; Millar 1987; Roorda-Hrdlicková, Wolters, Bonke y Phaf, 1990; Villemune, Plourde, Lussier y Normandin, 1993), otros no logran evidenciarla (Andrade, Munglani Garethy y Baddeley, 1994; Bonebaker, Bonke, Klein, Wolters y Hop, 1993; Charlton, Wang y Rusell, 1993; Ghoneim, Block, Sum Ping, Ali y Hoffman, 1990).

Pares de palabras

Otro método para estudiar el posible procesamiento de información consiste en presentar durante la anestesia una lista con pares de palabras. Una vez los sujetos despiertan, se les nombra una palabra del par y se les pide que digan la palabra que les "venga antes a la cabeza". Si nombran la palabra con la que ha sido apareada se interpreta como prueba de un posible

procesamiento de información.

Este método fue utilizado por Kihlstrom, Schacter, Cork, Hurt y Behr (1990). Una vez los sujetos despertaron de la anestesia durante la cual se les había facilitado la lista de pares de palabras, se les nombraba una palabra del par y se les pedía cuál era la palabra que antes les acudía a la mente. Esta prueba se llevó a cabo en dos ocasiones: inmediatamente después de la cirugía y 2 semanas después. En ambas se obtuvieron resultados significativos.

Sin embargo en un estudio realizado por Russell y Wang (1995) donde también se utilizó el método de pares de palabras no se pudo observar procesamiento de información alguno.

Tampoco en el estudio de Kaff, Bonke, Wolters y Manger (1995) encontraron resultados a favor de procesamiento de información. En esta investigación el diseño utilizado fue ligeramente diferente. Concretamente se apareaba un nombre de un objeto (por ej. pelota) con un color (amarillo o azul) y, tras la intervención, se le pedía al sujeto (niños operados mediante cirugía oftalmológica) que pintara el objeto con el color que escogiera entre varios.

Una posible explicación de los resultados contradictorios, como ya

comentaremos más adelante, puede residir en los diferentes anestésicos empleados. De hecho en el trabajo de Cork, Kihlstrom y Schater (1993) se intentó comprobar si con diferentes técnicas anestésicas se obtenían diferentes resultados, y los datos obtenidos señalaron que si como anestésico se empleaba isoflurane, los resultados indicaban la existencia de procesamiento de información, mientras que si se utilizaba sufentanil y óxido nitroso no se observaba ningún tipo de procesamiento.

Comportamientos concretos

El procesamiento de información también se evalúa sugiriendo a los pacientes durante la anestesia que realicen una conducta concreta cuando se despierten. Si la conducta se realiza se considera una prueba de procesamiento de información.

Ghoneim et al. (1990) realizaron un estudio con 48 mujeres que debían intervenir bajo anestesia general. Mientras estaban anestesiadas, a la mitad de ellas se les sugirió que cuando despertaran se tocaran la oreja y a la otra mitad que se tocaran la nariz. Las mujeres se tocaron significativamente más veces la parte sugerida que la control. Esto es, a las mujeres que se les sugirió que se tocaran la oreja se tocaron más esta parte de su cuerpo que la nariz, mientras que a las pacientes que se les indicó que se tocaran la nariz sucedió a la inversa.

Este tipo de metodología se ha empleado en otros estudios como podemos apreciar en la Tabla 1. Como podemos observar en la tabla, 3 estudios fallan en demostrar procesamiento de información, mientras 3 parecen confirmarla. Sin embargo, como ya se detalla en la tabla, de estos tres estudios que confirman la hipótesis, dos adolecen de graves errores metodológicos. En el estudio de Bennet, Davis y Giannin (1985) la diferencia entre el grupo control y experimental se debe a la reacción extrema de dos pacientes del grupo experimental. Si estos dos "outliers" son excluidos del análisis no se encuentran diferencias entre los dos grupos. En el estudio de Goldman, Shah y Helden (1987), el fallo metodológico reside en que las sugerencias se presentaron hacia el final de la operación cuando los efectos de la anestesia son más débiles. De hecho, algunos pacientes (23%) recordaban explícitamente algunos de los eventos sucedidos durante la operación.

Respuestas correctas

Otro método para comprobar el procesamiento de información consiste en facilitar información durante la anestesia general y, una vez el paciente ya está despierto, formular preguntas que se puedan contestar correctamente si se posee esta información.

Un estudio en el que se empleó este método fue el que constituyó la tesis doctoral de Goldman (cfr. Goldman, 1988). En esta investigación, se administró a los pacientes, antes de ser sometidos a la anestesia, un

cuestionario donde se formulaban preguntas tales como: "¿Cuál es la presión sanguínea de un pulpo?". Las respuestas fueron facilitadas a los pacientes mientras éstos ya estaban anestesiados. Una vez operados, se les administró un test de reconocimiento. Aunque los pacientes dijeron no recordar haber oído las respuestas durante la operación, respondieron mejor a aquellas preguntas cuya respuesta se había facilitado durante la anestesia que a las preguntas control.

Los estudios revisados que han empleado esta metodología han sido cinco (Tabla 1). Como puede observarse en la tabla, analizando los resultados de estas investigaciones a nivel global, aunque parecen haber más resultados a favor que en contra (3/2), éstos no nos permiten ni confirmar ni rechazar la existencia de procesamiento de información.

Deletrear homofonos

Los homofónos son palabras que se pronuncian igual pero se deletrean diferente, por ejemplo: "vaca" (animal) y "baca" (utensilio para coche). La técnica de deletrear homofonos consiste en facilitar durante la anestesia frases descriptivas como "me he comprado una baca para el coche" y, al despertar de la anestesia, se les pide a los pacientes que deletreen la palabra "baca", si los pacientes del grupo que han "escuchado" esta información nos dicen que la primera letra es la "b" de forma más frecuente que el grupo control que no ha sido expuesto a la frase descriptiva,

podremos pensar que han procesado la información, en cambio si nos nombran la "v" refiriéndose entonces a "vaca" animal, se deduce que no ha habido procesamiento de información.

Aunque esta técnica se ha utilizado en bastantes ocasiones para estudiar procesos cognitivos en sujetos no anestesiados, sobre todo en amnésicos o en estudios de mensajes dicóticos, sólomente conocemos un estudio que la haya empleado con pacientes anestesiados. Se trata del estudio de Eich, Reeves y Katz (1985), en el que los resultados no confirmaron la hipótesis de procesamiento de información. Sin embargo, la prueba postoperatoria se realizó 4 o 5 días después de la operación, lo que podría consistir la explicación de estos resultados.

Reconocimiento de palabras

Este método consiste simplemente en presentar una lista de palabras a los pacientes mientras están anestesiados y, una vez despiertos, pedirles que señalen las palabras más familiares de entre las palabras de una lista más amplia. Se supone que en caso de haber procesamiento de información, las más señaladas serán aquéllas facilitadas durante la anestesia.

Millar y Watkinson (1983), utilizaron este método. Se presentó a los pacientes una lista de diez palabras que debían reconocer entre una lista de cuarenta palabras que se les presentó en el postoperatorio. Los resultados

indicaron que el grupo experimental al que se le facilitaron las palabras durante la anestesia, las identificaron mejor que el grupo control.

Ghoneim et al. (1990) también emplearon este método, aunque las palabras que ellos presentaron eran palabras sin sentido. En este caso, no sólo se pidió a los sujetos que indicaran, en el postoperatorio, qué palabras les eran más familiares sino también cuáles eran las que más les gustaban. Esta segunda petición se realizó ya que en algunos estudios se ha mostrado que el hecho de oír repetidamente palabras concretas suele aumentar el agrado hacia las mismas. Los resultados indicaron que las palabras facilitadas durante la anestesia fueron más reconocidas y agradaron más que las palabras control.

Otros estudios han empleado esta metodología obteniendo resultados que entran en contradicción con las investigaciones descritas (véase Tabla 1)

Completar palabras

El método de completar palabras consiste en presentar una lista de palabras durante la anestesia y en el postoperatorio pedir a los sujetos que completen palabras de las cuales sólo se presentan las tres primeras letras (p.e. Tra.... o Mes....) con la primera palabra que les venga en mente. Si se completan con las palabras presentadas durante la anestesia (de forma más frecuente en el grupo experimental que en el control) se corrobora la

existencia de procesamiento de información.

Como puede apreciarse en la Tabla 1, todos los estudios revisados que han empleado esta metodología confirman el procesamiento de información bajo anestesia (Bonebakker, Bonke, Klein, Wolters, Stijnen, Passchier y Merikle, 1995- estudios 1 y 2-; Ghoneim, Block, sum Ping, Ali y Hollman, 1990)

Condicionamiento clásico

Otro método para probar la existencia de procesamiento de información durante la anestesia consiste en presentar dos estímulos de forma concurrente (incondicionado y neutro) durante la anestesia y comprobar si, cuando el paciente ya no esta bajo los efectos de la anestesia, presenta algún tipo de respuesta condicionada.

Sólamente son dos los estudios que conocemos que hayan empleado este método. En el primero, se mostró que la inhalación de un 30% de oxido nitroso modificaba pero no anulaba la adquisición y aparición de respuestas condicionadas, aunque no hubiera ningún recuerdo de la asociación de estímulos (Block, Ghoneim, Fowles, Kumar y Pathak, 1987). Más tarde en un segundo estudio, este mismo equipo de investigación no pudo volver a mostrar el condicionamiento clásico durante la anestesia (Ghoneim, Block y Fowles, 1992).

El condicionamiento clásico durante la anestesia también ha sido estudiado en animales. Weinberger, Gold y Sterberg (1984) utilizaron un grupo de ratas como sujetos experimentales, usando, durante la anestesia, una descarga eléctrica como estímulo incondicionado y un ruido como estímulo neutro. Aunque durante la anestesia no se observaron respuestas conductuales ni fisiológicas ante ninguno de los dos estímulos, durante el periodo postanestésico se pudo comprobar el aprendizaje; esto es, el estímulo neutro se volvió un efectivo supresor condicionado de la conducta de beber. La importancia de este estudio radica fundamentalmente en que pone de manifiesto la posibilidad de investigar el procesamiento de información durante la anestesia en animales.

Todavía es demasiado pronto para asegurar que el condicionamiento clásico se produce durante la anestesia. No obstante, los pocos resultados a este respecto son suficientemente alentadores como para que se deba seguir esta línea de investigación.

Insertar aprox. aquí Tabla 1

Comentario de los resultados obtenidos utilizando las distintas metodologías descritas.

Una vez descritas las diferentes metodologías que se emplean para estudiar el procesamiento de información durante la anestesia, podemos extraer dos conclusiones: 1) los resultados que se obtienen empleando diferentes metodologías son distintos; esto es, utilizando algunos métodos es más fácil confirmar el procesamiento de información que empleando otros diferentes, y 2) incluso utilizando la misma metodología, distintos estudios obtienen resultados contradictorios.

Si nos centramos en la primera conclusión; esto es, en el hecho de que con algunos métodos es más fácil demostrar el procesamiento de información que con otros, una posible explicación es que cada método puede estar evaluando procesos psicológicos distintos. Si nos fijamos en la Tabla 1, podemos observar que donde podemos ver más claramente una diferencia entre métodos es entre el denominado "comportamientos concretos" y el "completar palabras". En el primero de 5 estudios realizados solo 1 parece arrojar datos fiables a favor de la hipótesis de procesamiento de información, mientras en el denominado "completar palabras" tres de los tres estudios revisados confirman el procesamiento de información durante la anestesia. En el primer caso ("comportamientos concretos"), como ya hemos descrito previamente, se le sugería al paciente un comportamiento

que debía realizar una vez concluida la operación; en el segundo método ("completar palabras") el paciente debía completar una palabra que previamente había sido presentada durante la anestesia. Desde nuestro punto de vista, los procesos psicológicos que intervienen son distintos, en el primero no sólo es necesario que el individuo perciba y recuerde (implícitamente) una instrucción sino también que la ejecute conductualmente, en cambio con el segundo método sólo es necesario que el sujeto perciba y recuerde (implícitamente). Además, en el segundo método, el recuerdo se facilita al darle al sujeto claves de recuperación (las tres primeras letras de la palabra).

Todavía es muy pronto para hacer especulaciones de este tipo ya que los estudios realizados dentro de cada categoría descrita son muy pocos. Sin embargo, creemos que este tipo de argumentación (cada método implica un proceso psicológico distinto) debe ser tenida en cuenta cuando se encuentren distintos resultados empleando diferentes metodologías y al diseñar futuros estudios.

Como ya hemos apuntado anteriormente, en segundo lugar también hemos podido observar como incluso utilizando el mismo método se pueden obtener resultados contradictorios. El porqué de esta falta de concordancia entre resultados puede deberse básicamente a que aunque la metodología empleada examinada globalmente es similar, se encuentran algunas

diferencias entre los estudios como:

- **Anestésicos.** Es posible que el procesamiento de información sólo se dé bajo los efectos de algunos anestésicos pero no en todos. Existen algunas investigaciones que intentan probar si esta hipótesis es cierta. Dos de los trabajos a este respecto son los de Ghoneim, Block, Sum Ping, Ali y Hoffman (1990) y Jelacic, Bonke, Wolters y Phaf (1992). En cada uno de estos estudios se realizaron dos experimentos para comprobar el procesamiento de información durante la anestesia con la misma metodología, variando sólo la anestesia empleada. En ambos estudios se comprobó que los efectos de la información intraoperatoria eran los mismos aunque se variara el tipo de anestesia. Sin embargo, Cork y sus colaboradores (Cfr. Ghoneim y Block, 1992), realizando una investigación similar a las anteriores, encontraron resultados diferentes si variaban el tipo de anestesia. Dada la gran variedad de anestésicos normalmente utilizados en las intervenciones quirúrgicas, es necesario llevar a cabo estudios con todos ellos para poder llegar a conclusiones sólidas respecto a cuáles permiten el procesamiento de información y cuáles no.

- **Intervenciones quirúrgicas.** Cada tipo de intervención quirúrgica es muy particular; esto es, su duración, la anestesia utilizada, la medicación previa y otras variables importantes varían respecto a las demás. Esta variabilidad quizás nos pueda explicar en algunos casos los resultados

contradictorios hallados entre los estudios.

- **Momentos en que se proporciona la información intraoperatoria.** Dado que los efectos de la anestesia varían a lo largo de la intervención quirúrgica es sumamente crítico el hecho de que la información se dé en uno u otro momento. Probablemente, si la información se facilita al finalizar la intervención, cuando los efectos de la anestesia ya van disminuyendo, el procesamiento de la información se dé con mayor facilidad que durante el resto de la intervención. Aunque la mayoría de estudios indican que la información se facilita desde el momento que se empieza la incisión hasta que se empieza a coser la herida, en muchos trabajos no se especifica cuando es facilitada la información, lo cual es un dato fundamental si queremos comparar los resultados de los diversos estudios. Si tuviéramos información sobre esta variable que parece clave quizás podríamos explicar algunas de las contradicciones entre los trabajos realizados.

- **Información presentada.** La información presentada también suele diferir en cuanto al número y grado de complejidad de los estímulos que contiene. A este respecto, se puede hipotetizar que cuantos más estímulos presentemos a los pacientes y más complejos sean, menos probable será que se puedan procesar durante la anestesia.

- **Tratamiento del grupo control.** Los grupos control que se emplean

en los diversos estudios difieren mucho en cuando a la forma en que son tratados: a algunos no se les coloca auriculares, a otros se les presenta música, a otros sonidos del mar, etc. Evidentemente, no podemos comparar un grupo control sin auriculares que por tanto está "oyendo" la conversación muchas veces estresante de los cirujanos con un grupo control que esta "oyendo" música que puede resultar relajante.

- Momentos en los que se evalúan las variables dependientes.

Evaluar el procesamiento de la información facilitada durante la operación puede darnos diferentes resultados dependiendo de cuando lo evaluemos. Probablemente cuanto más tardemos en evaluar si el sujeto recuerda la información, más probabilidades tendremos de que no se "acuerde". Puesto que algunos estudios difieren en el momento de evaluación de las variables dependientes, es probable que ello resulte en una contradicción de resultados, como de hecho ya hemos comentado en algunas ocasiones en este artículo.

Todas las variables comentadas pueden resultar críticas para explicar las contradicciones entre estudios. Por tanto consideramos que los futuros trabajos en esta línea deberían incluir información detallada de todas ellas e intentar ser más homogéneos entre ellos.

Procesamiento de la información ¿consciente o inconsciente?

Supongamos, como algunos estudios indican, que la información facilitada durante la anestesia general puede ser procesada, entonces nos podríamos preguntar si este procesamiento se realiza o no de una forma consciente.

Podríamos pensar que mientras el paciente está anestesiado, no está completamente inconsciente y gracias a ello puede procesar la información. Otra posibilidad es que existan "picos de consciencia" durante la anestesia y que sea durante los mismos cuando la persona procesa la información. Estas dos hipótesis parten de la base de que es posible que el paciente perciba más o menos conscientemente lo que sucede durante la intervención y que posteriormente no se acuerde de ello. De hecho, esta explicación podría ser posible ya que, en muchos casos, la medicación previa o los anestésicos utilizados tienen propiedades amnésicas.

También podemos pensar que el paciente está realmente inconsciente durante la anestesia y que ello no impide que procese la información exterior aunque sea a un nivel mínimo. Con lo cual estaríamos aceptando que existe el procesamiento inconsciente de la información.

Todas estas dudas respecto a si la información es procesada a nivel consciente o inconsciente, quedarían despejadas si pudiéramos evaluar de

alguna forma la consciencia durante la intervención.

Obviamente, la principal dificultad de evaluar la consciencia durante la operación radica en que la musculatura del paciente está totalmente paralizada, por lo que no nos puede indicar ni verbalmente ni a través de ningún gesto si oye nuestras preguntas o indicaciones.

A pesar de esta dificultad se han realizado esfuerzos para evaluar la consciencia.

Entendiendo como indicador de consciencia algún tipo de indicación voluntaria (evidentemente no verbal) de que se está captando la información, o un patrón de actividad cerebral o simpática como el que se presenta en estados de vigilia o despertar. En el primer caso (indicación voluntaria) sería un indicador de que se está procesando conscientemente la información, mientras en el segundo (actividad cerebral o simpática) se entendería como indicador de consciencia, pero no de procesamiento consciente, dado que cabría la posibilidad de que el sujeto pudiera estar consciente sin procesar dicha información. A continuación vamos a describir las técnicas que se están estudiando para intentar medir la consciencia durante la intervención.

Aislamiento del antebrazo

Esta técnica consiste en aislar un antebrazo inflando un torniquete neumático, antes de la inyección de los relajantes musculares, para impedir su paralización y posteriormente dar instrucciones verbales a los sujetos que se puedan contestar moviendo el antebrazo.

Aunque en teoría puede parecer una técnica útil, presenta ciertos inconvenientes para medir el grado de consciencia. El principal inconveniente reside en la dificultad para distinguir las respuestas a las instrucciones de los movimientos reflejos.

Uno de los datos que nos indica la poca fiabilidad de esta técnica es que se ha podido observar que pacientes que recordaban lo sucedido durante la anestesia, no habían respondido a las instrucciones con el antebrazo cuando lo tenían aislado de los bloqueantes (Bogod, Orton, Yau y Oh, 1990)

Signos clínicos

Dado que cuando los efectos de la anestesia se vuelven más débiles, los pacientes suelen empezar a moverse y a presentar signos de actividad simpática (taquicardia, hipertensión, sudoración, dilatación pupilar, lagrimeo y palidez), podríamos pensar en usarlos como señales de consciencia. Esta posibilidad no parece adecuada ya que se han podido observar casos en los que los pacientes se acordaban de lo sucedido durante la intervención y no habían presentado ninguno de estos signos.

Electroencefalograma

Algunos estudios han intentado usar el electroencefalograma para evaluar el grado de consciencia (Cfr. Ghoneim y Block, 1992). Desafortunadamente, esta técnica tampoco es útil ya que los diferentes efectos de los anestésicos contaminan los resultados del electroencefalograma dificultando extremadamente su interpretación.

Potenciales evocados

Se han estudiado tres tipos de potenciales evocados: auditivos, somatosensoriales y visuales. Los trabajos realizados a este respecto arrojan resultados difíciles de interpretar (Véase Ghoneim y Block, 1992).

No obstante existe un tipo de potencial evocado, el MLAEP (Mid-Latency Auditory Evoked Potential) a través del cual se han obtenido resultados alentadores, como podemos comprobar en el elegante estudio que se presentó en el "Segundo Congreso Internacional de Memoria y Consciencia durante la Anestesia" realizado por Schwender y sus colaboradores (Cfr. Bennet, 1993). En esta investigación, se evaluó la presencia o ausencia de la MLAEP durante la anestesia mientras la historia de "Robinson Crusoe" se presentaba a los pacientes. La mitad de ellos había recibido suficiente anestesia para eliminar la MLAEP. En una entrevista realizada algunos días después de la operación, ningún paciente dijo

acordarse de lo sucedido durante la misma. Cuando se preguntó a los pacientes con qué asociaban la palabra "viernes", los pacientes que no presentaron la MLAEP durante la presentación de la historia, dieron respuestas como: "el último día de la semana"; mientras que el 50% de los pacientes que presentaron la MLAEP durante la presentación de la historia dijeron "Robinson Crusoe". Los autores concluyen que la MLAEP parece ser un indicador de consciencia. En nuestra opinión, este estudio indica de forma muy clara que la presencia de la MLAEP esta ligada al procesamiento de la información pero no necesariamente ligada a la consciencia ya que ¿este procesamiento no podría ser inconsciente?

Contracción de los músculos faciales y los del bajo esófago

Los bloqueantes neuromusculares paralizan los musculos esqueléticos pero no ocurre lo mismo con los músculos faciales y los del bajo esófago que permanecen resistentes al bloqueo completo. Por tanto, podríamos pensar que las microexpresiones faciales o también, como indican Ghoneim y Block (1992), la electromiografía del músculo frontal y la contracción de los músculos del bajo esófago se podrían utilizar como indicadores de consciencia. Las diferencias individuales y la falta de estudios impiden llegar a una conclusión al respecto. Como podemos ver, todavía no existe ningún método para evaluar el grado de consciencia del paciente durante la anestesia. Por tanto, aún es pronto para intentar averiguar si el procesamiento de información que se lleva a cabo bajo los efectos de la anestesia se realiza o no de forma consciente.

Algunas consideraciones aplicadas.

Si, como algunos estudios parecen indicar, existe algún tipo de procesamiento de información cuando el paciente se encuentra anestesiado, no nos debe extrañar que muchos investigadores quieran utilizar este descubrimiento con fines terapéuticos. Cada día son más numerosas las investigaciones que tienen como objetivo comprobar si la recuperación postquirúrgica se puede facilitar a través de sugerencias intraoperatorias. Estos estudios pretenden demostrar si proporcionar mensajes de bienestar, relajación, fácil recuperación, etc. a los pacientes durante la anestesia los puede ayudar a recuperarse más fácil y rápidamente.

Sin duda alguna el trabajo actual más citado a este respecto es el realizado por Evans y Richardson (1988) que se publicó en la prestigiosa revista "The Lancet". Estos autores utilizaron el método de las sugerencias intraoperatorias con 39 mujeres que debían someterse a una histerectomía abdominal. Estas mujeres fueron repartidas al azar en dos grupos: al grupo experimental se le facilitaron sugerencias terapéuticas a través de auriculares; al grupo control también se le colocaron los auriculares pero el cassette no contenía ningún mensaje. Los indicadores de recuperación evaluados fueron varios: duración de la estancia hospitalaria, fiebre, trastornos intestinales, flatulencias, movilización, dificultad al orinar,

nauseas, dolor, vómitos y evaluación de la recuperación por las enfermeras. Los resultados indicaron que las mujeres del grupo experimental estuvieron menos días en el hospital, presentaron menos fiebre, sufrieron menos trastornos intestinales y fueron evaluadas como más recuperadas por parte de las enfermeras (que desconocían a qué grupo pertenecían).

Los alentadores resultados obtenidos por Evans y Richardson (1988) generaron numerosas investigaciones en esta misma línea. Mientras algunos de estos estudios han corroborado los hallazgos de estos autores, concluyendo la eficacia de las sugerencias intraoperatorias para facilitar la recuperación, otros estudios no han encontrado los mismos resultados (véase la revisión de Moix,1996).

Si suponemos que los pacientes pueden "oir" los comentarios que se realizan en el quirófano, y dado que estos, en muchas ocasiones, no son muy agradables, nos podemos empezar a plantear si el personal médico debe acostumbrarse a controlar sus conversaciones. Consideramos que sería extremadamente difícil adquirir este hábito, por lo que probablemente sería más práctico colocar sistemáticamente a todos los pacientes sometidos a anestesia general unos auriculares, bien con el fin de que no pudieran "oír" los comentarios, o para facilitar sugerencias terapéuticas acerca de una mejor recuperación. Una solución práctica por su sencillez podría residir en colocar tapones para los oídos.

Incluso se han realizado estudios donde se han utilizado sugerencias intraoperatorias para mejorar ciertos aspectos de la vida del paciente, concretamente para dejar de fumar, obteniéndose resultados que indicaban que las sugerencias podían ayudar a acabar con este hábito (Aldrete, 1987). Sin embargo, este estudio presenta algunos errores metodológicos por lo que se necesitan más investigaciones para apoyar esta conclusión.

Si en un futuro se confirma el fenómeno del procesamiento de información durante la anestesia, podría ser utilizado, como hemos visto, con fines prácticos. A este respecto, también sería necesaria más investigación para averiguar cómo y hasta qué punto podemos aprovechar de modo aplicado este fenómeno.

Algunas consideraciones básicas.

Si realmente existiera procesamiento de información durante la anestesia y si éste fuera inconsciente, el hallazgo del procesamiento inconsciente de la información no sería sólo importante en el ámbito quirúrgico sino que constituiría un gran descubrimiento para la psicología. Poseeríamos un nuevo punto de vista para analizar muchos procesos psicológicos. A este respecto publicamos un estudio (Moix, 1993) que representa una pequeña aproximación al tema, en el que establecemos

algunos paralelismos entre este fenómeno y otros como la percepción subliminal, el sueño, etc.

Otra aportación de carácter básico, o más bien metodológico, del fenómeno del procesamiento de información durante la anestesia consiste en que este fenómeno podría constituir un nuevo paradigma para estudiar los mecanismos de la memoria y/o aprendizaje implícito.

Conclusiones

Aunque van en aumento, todavía son pocas las investigaciones respecto al procesamiento de información durante la anestesia para permitirnos extraer conclusiones definitivas. Por tanto, por el momento sólo podemos concluir que:

1) Las investigaciones que emplean diferentes metodologías para estudiar el procesamiento de información durante la anestesia arrojan resultados contradictorios. Probablemente estas diferencias se deban a que en realidad están estudiando procesos psicológicos básicos diferentes.

2) Incluso los estudios que emplean metodologías similares presentan resultados contradictorios. La causa de esta falta de concordancia entre datos posiblemente resida en las diferencias que se pueden observar analizando detalladamente los estudios: diferentes anestésicos, intervenciones quirúrgicas, momentos de evaluación, etc.

3) Todavía no se puede asegurar si el procesamiento de la información se realiza de forma consciente o no dado que por el momento no disponemos de ningún método eficaz para evaluar el grado de consciencia durante la anestesia. Por tanto, uno de los objetivos principales de los futuros estudios

debería consistir en hallar un instrumento efectivo, y de esta forma averiguar si el procesamiento de información es consciente o inconsciente dado que este conocimiento sería de suma importancia sobre todo para la psicología básica.

4) Si en un futuro se confirma el procesamiento de información durante la anestesia general, son distintas las aplicaciones terapéuticas que se podrían derivar de este descubrimiento como las sugerencias para mejorar la recuperación.

5) De la confirmación de la existencia de procesamiento de información durante la anestesia también se desprenderían posibles avances dentro de la investigación en psicología básica.

Referencias

- Aldrete, J.A. (1987). Cessation of cigarette smoking by suggestions in the perianesthetic period. Anesthesiology Review, 14, 22-24.
- Andrade, J., Munglani, R., Jones, J.G. y Baddeley, A.D. (1994). Cognitive Performance during anesthesia. Consciousness and Cognition, 3, 148-165.
- Bennett, H.L. (1993). The mind during surgery: the uncertain effects of anesthesia. The Journal of Mind-Body Health, 9, 5-17.
- Bennett, H.L., Davis, H.S., Giannini, J.A. (1985). Non-verbal response to intraoperative conversation. British Journal of Anesthesia, 57, 174-179.
- Bethune, D.W., Ghosh, S., Gray, B., Kerr, L., Walker, I.A., Doolan, L.A., Harwood, R.J., Sharples, L.D. (1993). Learning during general anesthesia: implicit recall following methohexital or propofol infusion. En S. Sebel, B. Bonkey E. Winograd (Eds.). Memory and awareness in anesthesia (pp. 57-63). New Jersey: Prentice-Hall.
- Block, R.I., Ghoneim, M.M., Fowles, D.C. Kumar, V., Pathak, D. (1987). Effects of a subanaesthetic concentration of nitrous oxide on establishment, elicitation, and semantic and phonemic generalization of classically conditioned skin conductance responses. Pharmacology, Biochemistry and Behavior, 28, 7-14.
- Bogod, D.G., Orton, J.K., Yau, H.M. y Oh, T.E. (1990). Detecting awareness during general anaesthetic caesarean section. An evaluation of two methods. Anaesthesia, 45, 279-284.
- Bonebakker, A.E., Bonke, B., Klein, J., Wolters, G. y Hop, W.C.J. (1993).

Implicit memory during balanced anaesthesia. Anaesthesia, 48, 657-660.

- Bonebakker, A.E., Bonke, B., Klein, J., Wolters, G., Stijnen, T., Passchier, J. y Merikle, P.M. (1996). Information-processing during general anaesthesia: evidence for unconscious memory. En B.Bonke, J.G. Bovill y N. Moerman (Eds.). Memory and awareness in anaesthesia III (pp. 26-35). Assen: van Gorcum.

- Bonke, B., Bovill, J.G. y Moerman, N. (1996). Memory and awareness in anaesthesia III. Assen: Van Gorcum.

- Bonke, B., Fitch, W. y Millar, K. (1990). Memory and awareness in anaesthesia. Amsterdam: Swets and Zeitlinger Publishers.

- Cork, R.C. Kihlstrom, J.F. y Shatcter, D.L. (1993). Implicit and explicit memory with isoflurane compared to sujectanil/nitrous oxide. En S.Sebel, B.Bonkey E. Winograd (Eds.). Memory and awareness in anaesthesia (pp. 74-80). New Jersey: Prentice-Hall.

- Charlton, P.F.C., Wang, M. y Russell, I.F. (1993). Implicit and explicit memory for word stimuli presented during general anaesthesia without neuromuscular blockade. En S.Sebel, B.Bonkey E. Winograd (Eds.). Memory and awareness in anaesthesia (pp. 64-73). New Jersey: Prentice-Hall.

- Donker, A.G., Phaf, R.H., Porcelijn, T., Bonke, B. (1996). Processing familiar and unfamiliar material during general anaesthesia. En B.Bonke, J.G. Bovill y N. Moerman (Eds.). Memory and awareness in anaesthesia III (pp. 84-93). Assen: van Gorcum.

- Duval, M., Gogliolo, P., Santangelo, E., Villani, R. y Cuocolo, R.

(1990). Memory for intraoperative events and its psychological consequences. En B. Bonke, W. Fitch, y K. Millar (Eds.). Memory and awareness in anaesthesia (pp 244-249). Amsterdam: Swets and Zeitlinger Publishers.

- Eich, E., Reeves, J.L. y Katz, R.L. (1985). Anesthesia, amnesia, and the memory/awareness distinction. Anesthesia and Analgesia, 64, 1143-1148.

- Evans, C. y Richardson, P.H. (1988). Improved recovery and reduced postoperative stay after therapeutic suggestions during general anaesthesia. The Lancet, 27, 491-493.

- Ghoneim, M.M. y Block, R.I. (1992). Learning and consciousness during general anesthesia. Anesthesiology, 76, 279-305.

- Ghoneim, M.M., Block, R.I. y Fowles, D.C. (1992). No evidence of classical conditioning of electrodermal responses during surgery. Anesthesiology, 76, 682-688.

- Ghoneim, M.M., Block, R.I., Sum Ping, S.T., Ali, M.A. y Hoffman, J.G. (1990). Learning without recall during general anaesthesia. En B. Bonke, W. Fitch, y K. Millar (Eds.). Memory and awareness in anaesthesia (pp 161-169). Amsterdam: Swets and Zeitlinger Publishers.

- Goldman, L. (1988). Information-processing under general anaesthesia: a review. Journal of the Royal Society of Medicine, 81, 224-227.

- Goldman, L. (1990). Factors determining the probability of recollection of intraoperative events. En B. Bonke, W. Fitch, y K. Millar (Eds.). Memory and awareness in anaesthesia (pp 161-169). Amsterdam: Swets and Zeitlinger

Publishers.

- Goldmann, L., Shah, M.V. y Helden, M.W. (1987). Memory of cardiac anaesthesia. Psychological sequelae in cardiac patients of intra-operative suggestion and operating room conversation. Anaesthesia, 42, 596-603.
- Jansen, C.K., Bonke, B., Klein, J., Bezstarosti-Van Eeden, J., Tergau, Fl, Custers,W. y Van Dasselaar, N. (1990). Unconsciuous perception during balanced anaesthesia?. En B. Bonke, W. Fitch, y K. Millar (Eds.). Memory and awareness in anaesthesia (pp 115-119). Amsterdam: Swets and Zeitlinger Publishers.
- Jelacic, M., Asbury, A.J., Millar, K. y Bonke, B. (1993). Implicit learning during enflurane anaesthesia in spontaneously breathing patients? Anaesthesia, 48, 766-768.
- Jelacic, M., Bonke, B., Wolters, G. y Phaf, R.H. (1992). Implicit memory for words presented during anaesthesia. European Journal of Cognitive Psychology, 4, 71-80.
- Jelacic, M., De Roode, A., Bovill, J.G. i Bonke, B. (1992). Unconscious learning during anaesthesia. Anaesthesia, 47, 835-837.
- Kalff, A.C., Bonke, B., Wolters, G. y Manger, F.W. (1995). Implicit memory for stimuli presented during inhalation anesthesia in children. Psychological Reports, 77, 371-375.
- Kihlstrom, J.F., Schacter, D.L., Cork, R.C., Hurt, C.A. y Behr, S.E. (1990). Implicit and explicit memory following surgical anaesthesia. Psychological Science, 1, 303-306.

- Millar, K. (1987). Assessment of memory for anaesthesia, . En I. Hindmarch, J.G. Jones y E. Moss (Eds.). Aspects of recovery from anaesthesia (pp. 75-91). New York: John Wiley.
- Millar, K. y Watkinson, N. (1983). Recognition of words presented during general anaesthesia. Ergonomics, 26, 585-594.
- Moerman, N, Bonke, B y Oosting, J. (1993). Awareness and recall during general anaesthesia. Anesthesiology, 79, 454-464.
- Moix, J. (1993). Procesos inconscientes: algunos fenómenos que muestran su existencia. Psicologemas, 7, 15-32.
- Moix, J. (1996). Facilitación de la recuperación posquirúrgica mediante técnicas basadas en el procesamiento de información durante la anestesia general. Cirugía Española, (59) 2, 160-164.
- Villemure, C., Plourde, G., Lussier, I. y Normandin, N. (1993). Auditory processing during isoflurane anesthesia: a study with an implicit memory task and auditory evoked potentials. En S.Sebel, B.Bonkey E. Winograd (Eds.). Memory and awareness in anesthesia (pp. 99-106). New Jersey: Prentice-Hall.
- Roorda-Hrdlickova, Wolters, G., Bonke, B. y Phaf, R.H. (1990). Unconscious perception during general anaesthesia demonstrated by an implicit memory task. En B.Bonke, W. Fitch y K, Millar (Eds.). Memory and awareness in anesthesia (pp. 150- 155). Amsterdam: Swets and Zeitlinger Publishers.
- Russell, I.F., y Wang, M. (1995). Implicit and explicit memory for intra-

operative word stimuli presented in the absence of isolated forearm responses. Comunicación presentada en Third International Symposium on Memory and Awareness in Anaesthesia, Rotterdam.

- Sebel, S., Bonke, B y Winograd, E. (1993). Memory and awareness in anaesthesia. Nueva Jersey: Prentice-Hall.

- Weinberger, N.M., Gold, P.E., Sternberg, D.B. (1984) Epinephrine enables Pavlovian fear conditioning under anesthesia. Science, 223, 605-607.

Tabla 1

Clasificación según la metodología de los estudios sobre procesamiento de información bajo anestesia general

METODOLOGIA	AUTORES	CONFIRMACIÓN PROCESAMIENTO INFORMACIÓN
CATEGORÍAS SEMÁNTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Andrade, Munglani, Gareth y Baddeley (1994). - Bonebakker, Bonke, Klein, Wolters y Hop (1993). - Charlton, Wang y Russell (1993). - Ghoneim, Block, Sum Ping, Alí y Hoffman (1990). - Jelicic, Bonke, Wolters y Phaf (1992). - Millar (1987). - Roorda-Hrdlicková, Wolters, Bonke y Phaf (1990). - Villemune, Plourde, Lussier y Normandin (1993). 	<p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>SÍ</p> <p>SÍ</p> <p>SÍ</p> <p>SÍ</p>
PARES DE PALABRAS	<ul style="list-style-type: none"> - Cork, Kihlstrom y Schacter (1993). - Kalff, Bonke, Wolters y Manger (1995). - Kihlstrom, Schacter, Cork, Hurt y Behr 	<p>Dependiendo técnica anestésica.</p> <p>NO</p> <p>SÍ</p>

	(1990). - Russell y Wang (1995).	NO
COMPORTAMIENTOS CONCRETOS	- Bennet, Davis y Giannin (1985). - Bethune, Ghosh, Gray, Kerr, Walker, Doolan, Harwood y Sharples (1993). - Ghoneim, Block, Sum Ping, Alí y Hoffman (1990). - Goldman (1990). - Goldman, Shah y Helden (1987). - Jansen, Bonke, Klein, Bezstarosti-Van Eeden, Tergan, Custers y Van Aasselaar (1990)	SÍ pero con problemas metodológicos graves NO SÍ NO SÍ pero con problemas metodológicos graves NO
RESPUESTAS CORRECTAS	- Donken, Phaf, Porcelijn y Bonke (1996). - Duval, Gogliolo, Santangelo, Villani y Cuocolo (1990). - Goldman (1988). - Jelicic, Asbury, Millar y Bonke (1993). - Jelicic, De Roode, Bovill y Bonke (1992)	NO SÍ SÍ NO SÍ
HOMOFONOS	- Eich, Reeves y Katz (1985)	NO
RECONOCIMIENTO DE PALABRAS	- Donden, Phaf, Porcelijn y Bonke (1996). - Ghoneim, Block, Sum Ping, Alí y Hoffman (1990). - Jelicic, Asbury, Millar y Bonke (1993).	NO SÍ NO SÍ

	<ul style="list-style-type: none"> - Jelicic, De Roode, Bovill y Bonke (1992). - Millar y Watkinson (1983). 	NO
COMPLETAR PALABRAS	<ul style="list-style-type: none"> - Ghoneim, Block, Sum Ping, Alí y Hoffman (1990). - Bonebakker, Bonke, Klein, Wolters, Stijnen, Passchier y Merikle (1996). Estudio 1. - Bonebakker, Bonke, Klein, Wolters, Stijnen, Passchier y Merikle (1996). Estudio 1. 	<p>SÍ</p> <p>SÍ</p> <p>SÍ</p>
CONDICIONAMIENTO CLÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> - Block, Ghoneim, Fowles, Kumer y Pathak (1987). - Ghoneim, Block y Fowles (1992). - Weinberger, Gold y Sternberg (1984). 	<p>SÍ</p> <p>NO</p> <p>SÍ</p>