

Artigo de Revisão

Memória Explícita de Eventos Intra-Operatórios durante Anestesia Geral *

Hazem Adel Ashmawi, TSA¹, Pedro Poso Ruiz Neto, TSA²,
Cláudia Carneiro de Araújo Palmeira³, Irimar de Paula Posso, TSA⁴

Ashmawi HA, Ruiz Neto PP, Palmeira CCA, Posso IP - Explicit Memory of Intraoperative Events During General Anesthesia

KEY WORDS - ANESTHESIA: General; MEMORY

A consciência intra-operatória é uma complicação descrita desde o advento da anestesia geral no século passado. A consciência intra-operatória, com retenção de lembranças no período pós-operatório, tem incidência baixa, muito embora seja um fenômeno potencialmente deletério ao paciente.

Na grande maioria dos pacientes esta complicação não traz maiores conseqüências. Consideram a experiência inusitada e inesperada, sendo, entretanto, capazes de aceitá-la. Em alguns pacientes pode ocorrer o desenvolvimento de seqüela psiquiátrica como o *transtorno por estresse pós-traumático*, doença grave e de difícil tratamento. Além da possibilidade de ocorrer o transtorno por estresse pós-traumático existe o aspecto médico-legal, em conseqüência

de lembranças intra-operatórias. Nos últimos anos tem-se observado em diferentes países o aumento no número de pedidos de indenização, por parte dos pacientes que alegam terem acordado durante a anestesia geral e reteram lembranças daquele período.

O objetivo deste trabalho foi conceituar e revisar a ocorrência de consciência intra-operatória, abordando os fatores etiológicos e as medidas profiláticas que possam ser adotadas para evitar essa complicação.

Histórico

Desde o início do emprego da anestesia geral para realização de cirurgias, no século passado, tem-se observado relatos de ocorrência de consciência durante o período intra-operatório. Em 1846 William Morton anestesiou Gilbert Abbott com éter dietílico. Abbott, mais tarde, relatou que esteve consciente durante a cirurgia, sem referir dor¹. Um mês depois da primeira demonstração de Morton uma paciente relatou que, durante cirurgia de amputação de braço, *achou que tivesse uma ceifadeira em seu braço e ouviu barulho de madeira sendo serrada*². Richardson, em 1873, descreveu a experiência pessoal de não sentir dor, embora tenha sentido a punção de um tumor cervical³.

George Crile, cirurgião de Cleveland, descreveu em 1908⁴ o que parece ser o primeiro relato de que a audição pode estar preservada mesmo sob um plano de anestesia adequado à

* Trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP (FMUSP)

1 Médico Assistente da Divisão de Anestesia do Hospital das Clínicas da FMUSP

2 Médico Supervisor da Divisão de Anestesia do Hospital das Clínicas da FMUSP

3 Médica em Especialização do CET-SBA do Hospital das Clínicas da FMUSP

4 Professor Associado de Anestesiologia do Departamento de Cirurgia da FMUSP

Endereço para correspondência Hazem Adel Ashmawi
Rua Sabará 427/81
01239-011 São Paulo - SP

Apresentado em 07 de outubro de 1996

Aprovado para publicação em 25 de novembro de 1996

© 1997, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

cirurgia. A paciente, submetida à anestesia geral com óxido nitroso, quando perguntada se havia tido alguma lembrança da cirurgia relatou com exatidão os dados lidos no início da cirurgia por membro da equipe médica: *esta é uma paciente do sexo feminino, branca, 58 anos de idade...* Em 1911 houve novo relato de incidente parecido que ocorreu num paciente submetido à anestesia geral com o mesmo anestésico, o óxido nitroso⁵. Não obstante, os relatos de consciência durante anestesia geral foram infreqüentes até meados deste século⁴.

A partir de 1942, com a introdução dos bloqueadores neuromusculares em anestesia geral por Griffith e Johnson⁶, aumentou o número de relatos de pacientes que acordavam durante o ato cirúrgico. Os bloqueadores neuromusculares permitiram a realização de cirurgias sob plano mais superficial de anestesia, diminuindo a morbidade e mortalidade das anestésias profundas. Entretanto, a anestesia superficial aumentou a incidência de consciência durante as cirurgias, com o agravante de possibilitar a ocorrência de pacientes conscientes e totalmente paralisados durante a realização de cirurgias⁷.

O primeiro relato de paciente acordado sob anestesia geral empregando-se relaxantes musculares foi feito por Winterbottom, em 1950⁸, quando a paciente acordou durante anestesia com tiopental, curare, óxido nitroso e oxigênio. Clark, em 1956, já alertava para o perigo da utilização dos relaxantes musculares⁹. Relatos como o de Winterbottom e o de Clark culminaram com editorial do *British Medical Journal* em 1959¹⁰. Chamava a atenção para o perigo potencial e a possível ligação com o crescente uso dos bloqueadores neuromusculares nas anestésias, naquele período.

Em 1960 surgiu o primeiro estudo de incidência de relatos de consciência intra-operatória, com Hutchinson¹¹ que mostrou incidência em 1,2% dos pacientes. Passaram a surgir estudos mostrando prováveis causas de consciência intra-operatória, como os de Stephen e de Waters, em 1968^{12,13}.

Memória Implícita e Explícita

Em 1985 Graf e Schacter propuseram a divisão da memória em dois tipos: memória implícita e memória explícita¹⁴. A consciência intra-operatória pode levar à formação de memória pós-operatória sob a forma de lembrança, que corresponde a um tipo de memória explícita. A memória implícita refere-se à alterações não conscientes no desempenho do indivíduo que são produzidas por uma experiência prévia, e que não dependem da lembrança consciente da experiência prévia. Inclui informações adquiridas durante aquisição de habilidades, formação de hábitos, condicionamento clássico ou qualquer outro conhecimento que se expressa através do desempenho e não pela lembrança¹⁵.

A memória explícita é aquela que envolve a lembrança consciente de palavras, cenas, faces ou narrativas¹⁵. Relaciona-se com a memória episódica^{16,17}, que engloba a capacidade de lembrar-se de eventos experimentados ou a capacidade de armazenar representações de objetos, eventos e as relações entre eles.

A memória explícita, a qual pertencem os fenômenos de consciência e lembrança, é estudada através da utilização de testes de memória, como de reconhecimento ou de lembrança. A memória explícita depende da integridade das estruturas e conexões no lobo temporal e diencefalo, regiões associadas às funções de memória¹⁵.

Não há consenso na literatura médica sobre os termos que definam consciência intra-operatória. O termo consciência intra-operatória vêm do inglês *awareness*, e é utilizado para representar o fato do paciente estar acordado, vigilante ou com suas funções cognitivas pouco modificadas ou inalteradas durante a anestesia^{15,18}. Outras vezes se utiliza o termo *wakefulness*¹⁹ com o mesmo significado. A consciência durante o período intra-operatório pode ser detectada através da utilização de técnicas específicas. A ocorrência de consciência intra-operatória não necessariamente é relatada

pelo paciente no período pós-operatório. Quando ocorre a consciência intra-operatória com amnésia posterior, o paciente pode, durante a anestesia geral, responder a comandos verbais sem se lembrar destes eventos no pós-operatório²⁰. O que se detecta no período pós-operatório é o *recall*, a lembrança de algum evento intra-operatório. O conceito em inglês *awareness with recall* é usualmente utilizado para denominar lembranças do período intra-operatório que aconteceram quando o paciente esteve consciente na operação. Atualmente tem-se preferido utilizar a denominação memória explícita para se denominar as lembranças de eventos intra-operatórios ou memória explícita de eventos intra-operatórios.

Tipos de Memória Explícita de Eventos Intra-Operatórios

Há diferentes tipos de memória explícita. O paciente pode estar totalmente consciente durante a cirurgia, ou como é mais comum, durante parte dela. Ele pode estar orientado no tempo e no espaço, perceber que a cirurgia está em curso, sentir dor ou outras sensações e ouvir conversas. Às vezes refere que *algo está acontecendo dentro de mim* ou retém apenas alguns momentos da cirurgia sem ter a certeza de que estava realmente acordado²¹, podendo confundir as lembranças, atribuindo-as a sonhos que tenham ocorrido²².

Os tipos de sensações referidas dependem do tipo de estímulo durante a cirurgia. A sensação sonora é a mais relatada pelos pacientes, pois a audição é o último sentido a desaparecer durante o processo de perda de consciência²². Vozes, sons de equipamentos de anestesia ou de monitorização, são os mais comuns. Fraqueza muscular e paralisia ou dor são as sensações que, a seguir, são mais freqüentemente lembradas^{22,23}. Menos freqüentes são os relatos de imagens, que podem ocorrer quando os olhos não estão bem

vedados, e também sensações táteis²². Ansiedade, pânico, desamparo e sensação de impotência também foram relatados²³.

Meyer e Blacher em 1961 descreveram pacientes que se mantiveram acordados e paralisados por succinilcolina durante anestesia superficial para cirurgia cardíaca²⁴. Os pacientes apresentaram ansiedade e pesadelos repetitivos no período pós-operatório. Bergstrom e Bernstein em 1968 relataram, em seis casos, a ocorrência de pesadelos constantes por até um ano, após cesariana sob anestesia com óxido nitroso e succinilcolina²⁵.

Blacher descreveu reação neurótica pós-operatória em pacientes que acordaram durante a cirurgia, estando paralisados por bloqueador neuromuscular²⁶. Esta reação compreendia: pesadelos repetitivos, ansiedade e irritabilidade generalizadas, preocupação com a morte e dificuldade dos pacientes em discutir seus sintomas, por sentirem que apresentavam desequilíbrio emocional. Esta reação neurótica está classificada como transtorno por estresse pós-traumático segundo os critérios de DSM-III-R - *Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorder-third edition-revised*²⁷ onde eventos aflitivos fora do espectro da experiência normal humana podem causar sintomatologia psiquiátrica maior. Esta síndrome foi inicialmente descrita em combatentes de guerra ou vítimas de grandes catástrofes, sendo posteriormente descrita em pacientes conscientes durante anestesia geral. Ela compreende hiperatividade do sistema nervoso neurovegetativo, reexperimentação do evento traumático (pesadelos, terror noturno, memórias intrusas) e sintomas de comportamento entorpecido, esquecimento e comportamento de esquiva²⁷. A incidência de transtorno por estresse pós-traumático, como consequência de consciência intra-operatória, é desconhecida. Admite-se que 10% dos pacientes que estiveram conscientes tenham experimentado dor durante a cirurgia, tendo maior chance de desenvolverem esta síndrome²². Estudando 26 pacientes que estiveram conscientes durante a cirurgia,

Moerman *et al* encontraram distúrbios de sono, sonhos e pesadelos, lembranças da cirurgia e ansiedade diária em 18 (70%) deles, sendo que 2 (7,7%) necessitaram de acompanhamento psiquiátrico devido aos sintomas ²³.

Profundidade Anestésica e Consciência Intra-Operatória

A consciência intra-operatória está diretamente relacionada à profundidade da anestesia. A primeira classificação de profundidade anestésica foi proposta por John Snow que, em 1847, descreveu cinco estágios de anestesia durante a administração de éter dietílico. Nos primeiros três estágios a função mental e motora voluntária seriam progressivamente afetados e no quarto estágio estaria assegurado o estado para a anestesia cirúrgica. O quinto estágio estaria caracterizado por movimentos respiratórios débeis, que Snow definia como estágio anterior à morte ²⁸⁻³⁰. Arthur Guedel, em 1937, redefiniu os estágios de profundidade da anestesia: estágio I - analgesia, estágio II - perda de consciência e respiração rítmica, estágio III - plano 1- cessação dos movimentos oculares, plano 2 - paresia respiratória, plano 3 - paralisia respiratória, plano 4 - paresia e paralisia diafragmática, estágio IV - apnéia ³¹.

Estas classificações foram baseadas no método de indução inalatória, que no caso do éter levava 20 minutos. A introdução do tiopental venoso levou à virtual supressão dos dois primeiros estágios ³⁰. Outra classificação de profundidade anestésica mais recente foi proposta em 1986 e modificada em 1993 ^{29,32}. Esta classificação baseia-se na cognição do paciente durante a anestesia e divide-se em quatro estágios: 1 - consciência sem amnésia ou com lembrança ou memória explícita, 2 - consciência com amnésia, sem memória explícita, 3 - subconsciência sem amnésia ou sem memória explícita e com memória implícita e 4 - sem consciência, sem memória explícita ou implícita.

Avaliação da Consciência Intra-Operatória

A ocorrência de consciência intra-operatória está ligada à superficialização do plano anestésico. É necessário o desenvolvimento de métodos confiáveis de detecção do plano superficial de anestesia. Atualmente a forma mais comum, embora imprecisa, de se diagnosticar a superficialização do plano anestésico intra-operatório é a partir de sinais clínicos que são observados durante a anestesia geral. O aumento da pressão arterial, da frequência cardíaca e respiratória, a presença de movimentos musculares voluntários e de sudorese, a dilatação e atividade pupilar e lacrimejamento são os sinais que mostram plano superficial de anestesia ^{7,33-35}. Estes sinais, aliados ao conhecimento da farmacocinética das drogas anestésicas, são bons indicadores do adequado plano anestésico ³⁵. Entretanto, a utilização de drogas como relaxantes musculares, opióides, colinérgicos, beta bloqueadores ou vasodilatadores pode levar à ausência ou obscurecimento destes sinais, dificultando o diagnóstico da consciência intra-operatória.

Foi criado um índice clínico para avaliação da profundidade anestésica chamado índice de pressão, frequência cardíaca, lacrimejamento e sudorese por Evans ³⁶ em 1983, e modificado por Russell em 1993 ³⁷, sendo atribuídas notas variando de 0 a 2 aos diferentes itens do índice. As notas são dadas pelas variações da pressão arterial sistólica e da frequência cardíaca em relação aos valores controles e pela presença e intensidade de sudorese e lacrimejamento. Índice final entre 0 e 2 é indicador de anestesia adequada, entre 5 e 8 anestesia superficial e inadequada.

Tunstall, em 1979 ¹⁹, descreveu a técnica do antebraço isolado para detecção de vigília durante a anestesia geral para cesariana. Antes da administração de relaxante muscular, isola-se o antebraço da circulação sistêmica, através de torniquete, e instrui-se o paciente a responder a comandos verbais durante a anes-

tesia, movimentando o antebraço. É um método simples que permite a avaliação cognitiva do paciente paralisado durante a anestesia^{29,38}. Pode não ocorrer correlação entre os sinais clínicos de anestesia superficial e a presença do teste da técnica do antebraço isolado positivo^{37,39} ou a referência de memória explícita de eventos intra-operatórios com teste negativo³⁹.

Outro método clínico descrito é o tempo para resposta correta de Cormack⁴¹. Após antagonizar o bloqueio neuromuscular, retira-se o óxido nitroso e, a cada 15 segundos, o paciente recebe solicitação verbal, sendo anotado o tempo para a execução da ordem. Como a concentração de óxido nitroso no cérebro não diminui significativamente até 15 segundos após a retirada do gás, a resposta correta do paciente nos primeiros 15 segundos pode indicar que esteve acordado durante a anestesia. Esse método apresenta duas limitações: avalia a consciência de forma retrospectiva e se relaciona apenas à profundidade da anestesia no final da operação⁷.

A eletromiografia de superfície (EMG) também tem sido utilizada como método de detecção de consciência em anestesia geral. Durante o processo de perda de consciência há diminuição na atividade tônica muscular, que aumenta no despertar⁴². A anestesia superficial pode acarretar aumento na atividade muscular quando ocorrem estímulos dolorosos, como a intubação endotraqueal. Entretanto, a grande variabilidade nos valores da EMG entre os pacientes limita sua utilização como índice único para avaliação da profundidade anestésica⁴².

A medida da contratilidade esofágica inferior (CEI) foi proposta como parâmetro de profundidade anestésica⁴³. A musculatura lisa do esôfago inferior apresenta contratilidade, que diminui em amplitude e frequência quando se aprofunda o plano de anestesia. Ocorre aumento da CEI durante a estimulação cirúrgica com nível inadequado de anestesia. Entretanto há variabilidade na atividade esofágica com vários fatores como tipo de cirurgia, tipo de anestésico e entre pacientes, dificultando seu uso como índice.

A eletroencefalografia (EEG) pode ser utilizada para monitorização do plano de anestesia. Entretanto, não há derivação conhecida que seja afetada da mesma forma por diferentes anestésicos em concentrações equipotentes⁴⁴. Outras variáveis que também complicam a interpretação do EEG são a temperatura corporal e PaCO₂. Diedorf⁴⁵ descreve a principal limitação ao uso do EEG, como monitor da profundidade anestésica, o fato dos diferentes agentes anestésicos produzirem diferentes efeitos sobre a atividade elétrica do cérebro. Para este autor, um monitor intra-operatório útil deve apresentar resposta que seja afetada de modo dose-dependente e equivalente pelos diferentes anestésicos, inalatórios ou venosos.

As respostas sensoriais evocadas têm sido estudadas como índices de profundidade anestésica. Os mais estudados são os potenciais evocados auditivos, já que a principal sensação relatada por pacientes conscientes é a auditiva. Entre estes potenciais há dois tipos que tem sido estudados para profundidade anestésica. Os potenciais evocados de média latência mostram prolongamento da latência e redução de amplitude dose-dependente e de forma semelhante com diferentes anestésicos como halotano, etomidato, isoflurano e óxido nitroso⁴⁶⁻⁴⁹. Potencial de latência maior, o P300, também apresenta variações dose-dependentes com anestésicos como tiopental, fentanil, isoflurano e óxido nitroso e tem sido utilizado como marcador de profundidade anestésica⁵⁰.

Fatores Causais de Memória Explícita de Eventos Intra-Operatórios

Existem inúmeras causas para a ocorrência de memória explícita de eventos intra-operatórios. De forma geral, a ocorrência de memória explícita deve-se basicamente à concentrações inadequadas de anestésicos no

tecido cerebral. As concentrações dos diferentes anestésicos no cérebro (venosos ou inalatórios), insuficientes para plano anestésico adequado, na quase totalidade dos casos, não são percebidas, devido ao uso de bloqueadores neuromusculares. Técnica anestésica inadequada, pacientes com intubação difícil e prolongada, término prematuro da anestesia sem reversão prévia do bloqueio neuromuscular, inabilidade na distinção entre inconsciência e paralisia muscular e negligência são alguns fatores que predisõem à ocorrência de consciência intra-operatória ^{4,12,13,22,30,51,52}. Dificuldades no manuseio do aparelho de anestesia e monitores, falhas no teste e conseqüente mau funcionamento do aparelho e circuitos de anestesia (como vazamentos de gases e vaporizadores descalibrados), são fatores que levam à diluição da mistura anestésica e a dificuldade na administração dos agentes ao paciente, causando a ocorrência de memória explícita ⁵³⁻⁵⁶. Alguns pacientes requerem quantidades maiores de anestésicos e apesar de não haver estudos bem documentados mostrando diferenças individuais na resposta aos anestésicos, é razoável supor-se que existam pacientes mais resistentes aos efeitos de anestésicos que outros, da mesma forma que ocorre com outros fármacos ⁷. Foi sugerido que o alcoolismo crônico e a exposição prévia aumentam a resistência aos anestésicos ⁵⁷⁻⁵⁹.

Analisando casos de pacientes que apresentaram memória explícita e que recorreram à justiça britânica para indenização num período de 15 anos, Hargrove ⁶⁰ concluiu que 70% dos casos de memória explícita ocorreram por falhas na técnica anestésica, 20% por falhas de equipamento e 10% por outras causas ⁶⁰. Estudando 23 pacientes que tiveram memória explícita, Cundy et al (1993), observaram que 43% ocorreram por falhas na técnica anestésica, 13% por demora na intubação, 9% por não reversão do bloqueio neuromuscular, 9% por desconexão do aparelho, 9% por uso de anestesia venosa total inadequada e em 17% a causa não foi identificada ⁶¹.

Prevenção da Memória Explícita de Eventos Intra-Operatórios

A prevenção da consciência e lembrança intra-operatórias deve ser realizada em todas as anestésias, o que na maior parte dos casos é factível. A constante observação do paciente anestesiado é o principal passo na prevenção de lembranças. Não devem ser ignorados os sinais que possam indicar anestesia superficial ⁶². Casos decorrentes de falha de equipamento podem ser evitados através do teste minucioso do aparelho de anestesia e monitorização contínua da composição de gases inspirados e expirados ⁶³. Os casos decorrentes de falhas de técnica anestésica podem ser evitados adotando-se medidas como: a) prescrição de medicações pré-anestésicas que produzam amnésia, b) utilização de doses mais altas das drogas para indução da anestesia, maiores que as normalmente utilizadas, especialmente com fármacos de ação ultra-curta associados a bloqueadores neuromusculares para intubação traqueal, c) aplicação de doses adicionais dos agentes indutores quando a intubação for difícil, d) evitar o uso de bloqueadores neuromusculares indiscriminadamente, reservando-os apenas, quando necessários, para intubação traqueal ou para a cirurgia, devendo-se monitorizar a função mioneural evitando-se bloqueio neuromuscular total, e) dar preferência, quando possível, a técnicas com ventilação espontânea ⁶⁵, f) evitar a utilização de técnica de anestesia apenas com óxido nitroso e opióide, suplementando-a com no mínimo 60% da concentração alveolar mínima de um agente halogenado ^{4,30,34,62,64,65}. Em casos onde a taxa metabólica está aumentada, como na crise tireotóxica ou febre, as concentrações dos agentes anestésicos devem ser aumentadas. A utilização de fones de ouvido é recomendada quando a anestesia deva manter-se superficial. Os diálogos na sala cirúrgica devem ser controlados ⁶².

Mesmo quando as condições hemodinâmicas do doente impedirem a utilização de

drogas anestésicas deve-se utilizar drogas que promovam a inconsciência, a menos que a sobrevivência do paciente dependa da não ocorrência de hipotensão, mesmo que momentânea ⁶⁶. Na prática obstétrica, em casos de anestesia geral, deve-se utilizar agentes inalatórios em concentração de no mínimo 60% do valor da CAM suplementada por N₂O a 50%, o que não provoca efeitos deletérios para o feto ⁶⁷. A utilização da anestesia venosa total pode possibilitar a ocorrência de consciência intra-operatória quando os níveis plasmáticos estão abaixo do mínimo necessário para evitar o despertar frente à determinado estímulo cirúrgico. Esta complicação é diminuída com a utilização de infusões contínuas ou de programas de computadores que regulam as infusões de acordo com as necessidades dos pacientes ⁶⁸.

Incidência de Memória Explícita de Eventos Intra-Operatórios

A memória explícita de eventos intra-operatórios responde por 0,8% das complicações anestésicas relatadas. Em 1993, Osborne et al relataram 16 casos de memória explícita, consistentes com consciência intra-operatória, em 2000 relatos de complicações em anestésias ⁶⁹. A ocorrência de memória explícita para eventos intra-operatórios tem sido estimada através de entrevistas dos pacientes no período pós-operatório. A incidência de memória explícita em pacientes submetidos à anestesia geral é baixa e é avaliada através de dois tipos de estudos: I) aqueles que utilizam diferentes técnicas anestésicas e diferentes tipos de cirurgia e II) os que utilizam técnicas específicas de anestesia geral e os tipos de cirurgia. Os estudos do tipo I apresentam casuísticas maiores que os do tipo II.

Em estudos do tipo I, a incidência de memória explícita de eventos intra-operatórios é obtida em populações maiores de doentes, sem avaliar as técnicas de anestesia ou tipos de cirurgia. Estes valores foram estimados em

vários estudos. Hutchinson, em 1960, no primeiro estudo de incidência obteve 1,2% de pacientes com lembranças intra-operatórias em 656 pacientes ¹¹. Em 1973 McKenna et al obtiveram 1,5% de lembranças especificamente do período de intubação orotraqueal em 200 pacientes ⁵¹. Wilson et al 1975 obtiveram 1% de lembranças em 490 pacientes ⁷⁰. Em estudos mais recentes Liu et al 1991 ⁷¹ obtiveram 0,2% em 1000 pacientes, Phillips et al 1993 ⁷² encontraram 1,14% de lembranças em 700 pacientes submetidos à anestesia geral para cirurgia cardíaca e Sandin e Nordström 1993 ⁷³ encontraram 0,3% de lembranças em 1727 pacientes, usando como técnica anestésica indução com propofol, manutenção com alfentanil e propofol em infusão contínua e doses intermitentes de vecurônio.

Dentre os estudos do tipo II Browne e Catton em 1973 ⁷⁴, investigando 112 pacientes, obtiveram 5,3% de lembranças no grupo em que a anestesia foi mantida com N₂O/O₂ e relaxante muscular e zero no grupo em que foi empregado N₂O/O₂, relaxante muscular e fentanil-droperidol. Abouleish e Taylor em 1976 ⁷⁵ estudaram 68 pacientes submetidas à anestesia geral para cesariana e obtiveram 1,47% de lembranças intra-operatórias durante anestesia induzida com tiamilal e succinilcolina e mantida com N₂O a 67% e bloqueador neuromuscular (d-tubocurarina, pancurônio ou succinilcolina). Após a extração do feto as pacientes receberam 0,2 mg.kg⁻¹ de morfina e 0,1 mg.kg⁻¹ de diazepam. Dunnet, em 1977 ⁷⁶, investigou a ocorrência de lembranças do período de intubação orotraqueal em 77 pacientes, divididos em dois grupos: um com induzido com 3 mg.kg⁻¹ de tiopental e 1 mg.kg⁻¹ de succinilcolina, e o outro com 2 mg.kg⁻¹ de cetamina e 1 mg.kg⁻¹ de succinilcolina. O autor encontrou 2,63% de lembranças no primeiro grupo e de zero no segundo grupo. Bailey et al, em 1985 ⁷⁷, estudaram a ocorrência de lembrança do período de indução empregando 30 µg.kg⁻¹ de fentanil, não encontrando lembranças nos 72 pacientes estudados. Oddby-Muhrbeck e Jakobsson, em 1993, não identifi-

caram lembranças em 60 pacientes investigados e divididos em dois grupos de trinta pacientes, um recebendo anestesia venosa total e o outro isoflurano ⁷⁸.

Nos estudos de técnicas específicas, os resultados apresentam variações apreciáveis, não tanto pelo método de obtenção dos dados, visto que a maior parte dos autores utiliza a entrevista estruturada pós-operatória. Os diferentes resultados podem ocorrer pelas diversas técnicas anestésicas utilizadas e pelo tamanho das amostras estudadas não serem as ideais, uma vez que a memória explícita tem incidência pequena.

Em certas cirurgias ou situações clínicas, a anestesia geral é mantida em plano superficial. Desta forma a chance do paciente acordar durante este tipo de anestesia é maior, aumentando a incidência de memória explícita de eventos intra-operatórios em grupos de pacientes submetidos a estas condições. Estas situações caracterizam as anestésias gerais para pacientes politraumatizados, broncoscopia, cesariana ou cirurgia cardíaca.

Muitas vezes, pacientes politraumatizados apresentam instabilidade hemodinâmica e requerem menores doses de anestésicos e em alguns casos apenas recebem oxigênio a 100%. Hipotensão, anemia, acidose e hipotermia são alguns fatores que podem levar à diminuição da necessidade de anestésicos. Por outro lado, a menor faixa etária, falta de medicação pré-anestésica e aumento das catecolaminas circulantes podem atuar aumentando a incidência de consciência intra-operatória com posterior memória explícita. Bogetz em 1984 ⁷⁹, estudando 51 pacientes politraumatizados submetidos à anestesia geral encontrou incidência de 20% de pacientes acordados durante a cirurgia.

Pacientes submetidos à anestesia geral para broncoscopia tem incidência maior de memória explícita em função da necessidade de se manter plano superficial para retorno rápido de reflexos após o exame, para proteção frente as complicações devidas à secreções na orofaringe, traquéia, ou sangramento pós biópsia ⁸⁰.

Em indivíduos anestesiados para broncoscopia, Hinds et al ⁸¹ encontraram incidência de 5% de memória explícita e Moore et al ⁸⁰ encontraram incidência de 7% em 104 pacientes submetidos à anestesia com doses intermitentes de tiopental e succinilcolina.

Defendeu-se por muito tempo a técnica de anestesia superficial para cesariana, pela possibilidade de depressão fetal por passagem transplacentária dos anestésicos gerais utilizados e pelo relaxamento uterino e conseqüente aumento de sangramento produzidos pelos agentes halogenados ^{40,82}. Desta maneira, a incidência de consciência e lembrança é maior em pacientes submetidos à anestesia geral para cesariana que para outros tipos de procedimentos.

A incidência de memória explícita durante cesariana varia de acordo com as técnicas anestésicas utilizadas. Wilson e Turner em 1969 ⁸³ encontraram incidência de 6,6% em 150 pacientes anestesiadas com óxido nitroso, oxigênio e relaxante muscular. Crawford ⁸² encontrou incidência de 3,0 % em 299 grávidas sob anestesia utilizando tiopental para indução, óxido nitroso, oxigênio e relaxante muscular na manutenção. Este autor encontrou acentuada diminuição na incidência quando associou metoxiflurano a 0,1%, que passou a 0,3% em 272 pacientes estudadas. Ng e Gurubatham em 1974 ⁸⁴ encontraram incidência de 6,8% em 138 pacientes submetidas à anestesia geral para cesariana com tiopental para indução e óxido nitroso, oxigênio e tubocurarina. Famewo em 1976 ⁸⁵ descreveu incidência de 4% em 100 pacientes empregando tiopental para indução e óxido nitroso, oxigênio e pancurônio. Marshall Barr et al, em 1977 ⁸⁶, encontraram incidência de 1,7% em 220 pacientes submetidos à anestesia com técnica utilizando tiopental, óxido nitroso, oxigênio, pancurônio, lorazepam e petidina. Bogod et al, em 1990 ⁴⁰, encontraram em 74 pacientes incidência de 2,7% de memória explícita de eventos intra-operatórios utilizando tiopental, succinilcolina, óxido nitroso a 50%, enflurano a 1% e atracúrio após o nascimento.

Lyons e McDonald, em 1991⁸⁷, relatam que em 1650 anestésias gerais para cesariana realizadas entre 1982 e 1985 houve incidência de 1,3% de memória explícita, empregando tiopental, succinilcolina, relaxante não despolarizante e óxido nitroso e oxigênio a 50% e halotano a 0,5%, que era retirado após a saída do concepto. A partir de 1986 até 1988 houve 1133 cesarianas com anestesia geral com incidência de 0,5% de memória explícita, sendo que em 1986 houve mudança de técnica com aumento da dose de tiopental utilizada, de 4 para 5-7 mg.kg⁻¹ e utilização de isoflurano a 1% até o final da cirurgia. Os mesmos autores referem que a mudança de técnica foi decorrente do medo de ações na justiça contra anesthesiologistas devido à memória explícita de eventos intra-operatórios.

Durante anestesia para cirurgia cardíaca existem alguns fatores que podem aumentar a incidência de memória explícita de eventos intra-operatórios. Geralmente são pacientes graves e com reserva cardíaca reduzida, o que impede a utilização de doses maiores de agentes anestésicos⁵². Outros fatores são a utilização de circulação extracorpórea, possibilidade do oxigenador alterar a concentração plasmática dos anestésicos, a inadequação das concentrações plasmáticas de anestésicos presentes durante o reaquecimento após a hipotermia, quando as necessidades são menores, ao contrário do que ocorre durante a normotermia⁸⁸. As incidências encontradas nestes grupos de pacientes são: 8,9% em 56 pacientes⁸⁸ e 10% em 31 pacientes⁸⁹. Ranta et al, em 1996⁹⁰, encontraram 4% em 100 pacientes no primeiro ano e diminuição desta taxa para 1,5% em 204 pacientes no ano seguinte. Entre o primeiro e segundo ano houve apresentação dos dados aos anesthesiologistas e discutidas formas de prevenção de memória explícita de eventos intra-operatórios. Foram recomendadas utilização de anestésicos venosos ou inalatórios de forma contínua, monitorização das concentrações expiradas dos agentes inalatórios, diminuição do bloqueio neuromuscular total e estímulo à utilização dos sinais clínicos

da anestesia superficial.

Tem-se procurado relacionar a ocorrência de memória explícita de eventos intra-operatórios com outros fatores que não os citados anteriormente. Não foi encontrada relação com sexo, idade, peso e duração da anestesia^{7,71}. A utilização de medicação pré-anestésica (MPA) é sugerida como uma das medidas a serem tomadas, para prevenir a ocorrência de consciência e lembrança^{4,7,34,63,65}. Harris et al, em 1971⁹¹, mostraram que a incidência de sonhos com conteúdos sugestivos de consciência intra-operatória diminuía com a utilização de morfina como MPA. Crawford, em 1971⁸², mostrou diminuição de memória explícita de eventos intra-operatórios com a utilização de escopolamina como MPA em cesarianas eletivas. Cormack, em 1979⁴¹, obteve os mesmos resultados com a utilização de lorazepam na MPA. Entretanto, Liu et al⁷¹ não encontraram relação entre a incidência de memória explícita de eventos intra-operatórios e o uso de benzodiazepínicos ou de morfina associada à escopolamina ou a antiemético como medicação pré-anestésica.

A ocorrência de consciência intra-operatória quase sempre esteve associada à utilização dos bloqueadores neuromusculares, que levavam à diminuição das doses dos anestésicos gerais utilizados. Algumas técnicas anestésicas são tidas como inadequadas para a prevenção de consciência intra-operatória, como óxido nitroso associado a relaxante muscular ou fentanil em altas doses e relaxante muscular sem a utilização de outro agente anestésico^{52,66,92}.

Os sonhos intra-operatórios são mais freqüentes que memória explícita de eventos intra-operatórios e têm incidência variável na literatura como 0,9%⁷¹, 3,0%¹¹ e 7,7%⁷⁰. Acredita-se que os sonhos sejam um estágio superficial da anestesia. Apesar da relação entre anestesia superficial e sonhos não estar completamente estabelecida^{7,40,71}, Utting, em 1987, sugeriu haver gradação no fenômeno, onde a anestesia adequada resulta em amnésia completa, e a anestesia superficial resulta na lembrança de sonhos, ocorrendo lembrança de

fatos reais em planos ainda mais superficiais de anestesia⁹². Os sonhos podem ter conteúdos bastante desagradáveis, com relatos de dor ou de experiências ruins, que ocorreram durante a cirurgia. Outro aspecto é que os pacientes podem relatar sonhos que tenham ocorrido nos períodos pré ou pós-operatório imediatos e não durante a cirurgia, mesmo que durante a entrevista seja tomado bastante cuidado, para se verificar o momento real de sua ocorrência^{7,71}.

Conclusões

A memória explícita de eventos intra-operatórios em pacientes submetidos à anestesia geral é uma complicação de baixa incidência. Ela ocorre em consequência da superficialização do plano anestésico com a presença de consciência intra-operatória e posterior formação de memória pós-operatória. É complicação potencialmente lesiva ao paciente, que pode desenvolver o *Transtorno por Estresse Pós-Traumático*, doença grave e de difícil tratamento. O conhecimento da incidência desta complicação e dos fatores causais, que foram descritos nesta revisão, possibilitam estabelecer a profilaxia de memória explícita de eventos intra-operatórios.

Ashmawi HA, Ruiz Neto PP, Palmeira CCA, Posso IP - Memória Explícita de Eventos Intra-Operatórios durante Anestesia Geral

UNITERMOS - ANESTESIA: Geral; MEMÓRIA

REFERÊNCIAS

01. Calverley RK, Scheller M - Anesthesia as a Specialty: Past, Present and Future, em: Barash PG - Clinical Anesthesia, 2nd Ed, Philadelphia, J.B. Lippincott, 1992;3-33.
02. Pierson AL - Surgical operation with the aid of the "new gas". Bost Med Surg J, 1846; 35:362-364.
03. Richardson J - Personal experiences under nitrous oxide. Br J Dent Sci, 1873;16:102-106.
04. Aldrete JA, Wright AJ - Is the patient asleep? Int Surg, 1987;72:58-62.
05. Jacobson E - Consciousness under anaesthetics. Am J Psychol, 1911;22:333-345.
06. Griffith HR, Johnson GE - Use of curare in general anesthesia. Anesthesiology, 1942;3:418-420.
07. Ghoneim MM, Block RI - Learning and consciousness during general anesthesia. Anesthesiology, 1992;76:279-305.
08. Winterbottom EH - Insufficient anaesthesia. Br Med J, 1950;1:247-248.
09. Clark, DC - Neostigmine-resistant curarization. Br Med J, 1956;2:1544-1545.
10. Anonymous - Consciousness during surgical operations. (Editorial) Br Med J, 1959;2:810-811.
11. Hutchinson R - Awareness during surgery. A study of its incidence. Br J Anaesth, 1960;33:463-469.
12. Waters DJ - Factors causing awareness during surgery. Br J Anaesth, 1968;40:259-264.
13. Stephen CR - Awareness during anesthesia. Clin Anesth, 1968;3:114-119.
14. Graf P, Schacter DL - Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. J Exp Psychol: Learn Mem Cognit, 1985;11:501-518.
15. Ghoneim MM, Block RI - Learning during anesthesia. Int Anesthesiol Clin, 1993;31:53-65.
16. Tulving E, Schacter DL - Priming and human memory systems. Science, 1990;247:301-306.
17. Richardson-Klavehn A, Bjork RA - Measures of memory. Ann Rev Psychol, 1988;39:475-543.
18. Ghoneim MM, Block RI - The word "awareness": Its ambiguous and confusing use in anesthesia literature on memory. Anesthesiology, 1990;73:193.
19. Tunstall ME - Detecting wakefulness during general anaesthesia for cesarean section. Br Med J, 1977;1:1321.
20. Block RI, Ghoneim MM, Pathak D - Effects of a subanesthetic concentration of nitrous oxide on overt and covert assessments of memory and associative processes. Psychopharmacology, 1988; 96:324-331.
21. Utting JE - Clinical Aspects of Awareness during Anaesthesia, em: Bonke B, Fitch W, Millar K B - Memory and Awareness in Anaesthesia. Amsterdam, Swets & Zeitlinger, 1990;259-271.
22. Aitkenhead AR - Conscious Awareness, em: Sebel PS, Bonke B, Winograd E - Memory and Awareness in Anaesthesia. New Jersey, Prentice Hall, 1993,386-399.
23. Moerman N, Bonke B, Oosting J - Awareness and recall during general anesthesia. Anesthesiology, 1993;79:454-464.
24. Meyer BC, Blacher RS - A traumatic neurotic reaction induced by succinylcholine chloride. NY State J Med, 1961;61:1255-1261.
25. Bergstrom H, Bernstein K - Psychic reaction after analgesia with nitrous oxide for cesarean section. Lancet, 1968;2:541-542.
26. Blacher RS - On awakening paralyzed during surgery - A syndrome of traumatic neurosis. JAMA, 1975;243:67-68
27. MacLeod AD, Maycock E - Awareness during anaesthesia and post traumatic stress disorder. Anaesth Intens Care. 1992;20:378-382.
28. Cullen DJ - Profundidade Anestésica e CAM, em: Miller RD - Tratado de anestesia. 2^ª Ed, São Paulo, Ed Manole, 1989; 567-595.
29. Thorton C, Gareth-Jones J - Evaluating depth of anesthesia: A review of methods. Int Anesthesiol Clin, 1993;31:67-88

30. Payne JP - Awareness and its medicolegal implications. *Br J Anaesth*, 1994;73:38-45.
31. Guedel AE - Inhalational anaesthesia: A fundamental guide, 1st Ed, New York, Macmillan, 1937.
32. Gareth-Jones J, Konieczko K - Hearing and memory in anesthetized patients. *Br Med J*, 1986; 292:1291-1293.
33. Cullen DJ, Eger II EI, Stevens WC et al - Clinical signs of anesthesia. *Anesthesiology*, 1972; 36:21-36.
34. Breckenridge JL, Aitkenhead AR - Awareness during anaesthesia: A review. *Ann R Coll Surg Engl*, 1983;65:93-96.
35. Vernon JM, Sebel PS - Memory and awareness in anaesthesia. *Seminars in Anesthesia*, 1993; 12:123-131.
36. Evans, JM, Fraser, A; Wise, CC et al - Computer Controlled Anaesthesia, em: Prakash O - Computing in Anaesthesia and Intensive Care. Boston, Martinus Nijhoff, 1983;279-291.
37. Russel IF - Midazolam-alfentanil: an anesthetic? An investigation using the isolated forearm technique. *Br J Anaesth*, 1993;70:42-46.
38. Wang M, Russel IF, Charlton PF et al - An Experimental Simulation of Anesthetic Awareness and Validation of the Forearm Technique, em: Sebel PS, Bonke B, Winograd E - Memory and Awareness in Anesthesia. New Jersey, Prentice Hall, 1993;434-446.
39. Breckenridge J, Aitkenhead AR - Isolated forearm technique for detection of wakefulness during general anaesthesia. *Br J Anaesth*, 1981;53:665-666.
40. Bogod DG, Orton JK, Yau HM et al - Detecting awareness during general anaesthetic cesarean section. An evaluation of two methods. *Anaesthesia*, 1990;45:279-284.
41. Cormack RS - Awareness during surgery - a new approach. *Br J Anaesth*, 1979;51:1051-1053.
42. Edmonds Jr HL, Stolzy SL, Couture LJ - Surface electromyography during low vigilance states, em: Rosen M, Lunn JN - Consciousness, Awareness and Pain in General Anaesthesia. London, Butterworths, 1987;89-98.
43. Evans JM, Davies WL, Wise CC - Lower oesophageal contractility: a new monitor of anaesthesia. *Lancet*, 1984;1:1151-1154.
44. Clark DL, Rosner BS - Neurophysiologic effects of general anesthesia. *Anesthesiology*, 1973; 38:564-582.
45. Diedord SF - Awareness during anesthesia. *Anesthesiol Clin North Amer*, 1996;14:369-384.
46. Thorton C, Heneghan CPH, James MFM et al - Effects of halothane or enflurane with controlled ventilation on auditory evoked potentials. *Br J Anaesth*, 1984;56:315-322.
47. Thorton C, Heneghan CPH, Navaratnarajah M et al - Effect of etomidate on the auditory evoked response in man. *Br J Anaesth*, 1985;57:554-561.
48. Heneghan CPH, Thorton C, Navaratnarajah M et al - Effect of isoflurane on the auditory evoked response in man. *Br J Anaesth*, 1987;59:277-282.
49. Houston HG, McClelland RJ, Fenwick PBC - Effects of nitrous oxide on auditory cortical evoked potentials and subjective thresholds. *Br J Anaesth*, 1988;61:606-610.
50. Plourde D, Villemure C - The P300 Component of Event-related Potentials: Guidelines for Use in Anesthesia, em: Sebel PS, Bonke B, Winograd E - Memory and Awareness in Anesthesia. New Jersey, Prentice Hall, 1993;301-309.
51. McKenna T, Wilton TNP - Awareness during endotracheal intubation. *Anaesthesia*, 1973; 28:599-602.
52. Hug Jr CC - Awareness during Cardiac Anesthesia, em: Sebel PS, Bonke B, Winograd E - Memory and Awareness in Anesthesia. New Jersey, Prentice Hall, 1993;400-410.
53. Maizner J Jr - Awareness, muscle relaxants and balanced anesthesia. *Canad Anaesth Soc J*, 1979; 26:386-393.
54. Henshaw JS - Awareness and pain during surgery. *Anaesthesia*, 1989;44:352.
55. Slinger PD, Scott WAC, Kliffer AP - Intraoperative awareness due to malfunction of a Siemens 900B ventilator. *Can J Anaesth*, 1990;30:258-261.
56. Bodlander FMS - Awareness during anesthesia. *Anaesth Intens Care*, 1991;19:609.
57. Tammisto T, Tigerstedt I - The need for halothane supplementation of N₂O-O₂ relaxant anesthesia in chronic alcoholics. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1977;21:17-23.
58. Lemmens HJM, Bovill JG, Hennis PJ et al - Alcohol consumption alters the pharmacodynamics of alfentanil. *Anesthesiology*, 1989;71:669-674.
59. Sia RL - Consciousness during general anaesthesia. *Anesth Analg*, 1969;48:363-366.
60. Hargrove RL - Awareness: A Medicolegal Problem, em: Rosen M, Lunn JN - Consciousness, Awareness and Pain in General Anaesthesia. London, Butterworths, 1987;149-154.
61. Cundy JM - Early Intervention in Treatment of Postanesthetic Awareness Stress Disorders, em: Sebel PS, Bonke B, Winograd E - Memory and Awareness in Anesthesia. New Jersey, Prentice Hall, 1993;343-348.
62. Davis R - Anaesthesia, amnesia, dreams and awareness. *Med J Aust*, 1987;146:4-5.
63. Lunn JN, Rosen M - Anaesthetic awareness (correspondence) *Br Med J*, 1990;300:938.
64. Eger EI II, Lampe GH, Wauk LZ et al - Clinical pharmacology of nitrous oxide: An argument for its continued use. *Anesth Analg*, 1990;71:575-585.
65. Heneghan C - Clinical and medicolegal aspects of conscious awareness during anesthesia. *Int Anesthesiol Clin*, 1993;31:1-11.
66. Hug Jr CC - Does opioids "anesthesia" exist? (Editorial). *Anesthesiology*, 1990;73:1-4.
67. Moir DD - Anaesthesia for cesarean section. An evaluation of a method using low concentrations of halothane and 50 per cent of oxygen. *Br J Anaesth*, 1970;42:136-142.
68. Ausems ME, Vuyk J, Hug Jr CC et al - Comparison of a computer-assisted infusion versus intermittent bolus administration of alfentanil as supplement to nitrous oxide for lower abdominal surgery. *Anesthesiology*, 1988;68:851-861.
69. Osborne GA, Webb RK, Runciman WB - The Australian incident monitoring study: Patient awareness during anaesthesia: an analysis of 2000 cases. *Anaesth Intens Care*, 1993;21:653-654.
70. Wilson SL, Vaughan RW, Stephen CR - Awareness, dreams and hallucinations associated with general anesthesia. *Anesth Analg*, 1975;54:609-617.
71. Liu WHD, Thorp TAS, Graham SG et al - Incidence of awareness with recall during general anaesthesia. *Anaesthesia*, 1991;46:435-437.
72. Phillips AA, McLean RF, Dewitt JH et al - Recall of intraoperative events after general anaesthesia and cardiopulmonary bypass. *Can J Anaesth*, 1993;40:922-926.
73. Sandin R, Nordström O - Awareness during total i.v. anaes-

- thesia. *Br J Anaesth*, 1993;71:782-787.
74. Browne RA, Catton DV - Awareness during anaesthesia: a comparison of anaesthesia with nitrous oxide-oxygen and nitrous oxide-oxygen with innovar®. *Canad Anaesth Soc J*, 1973;20:763-768.
 75. Aboleish E, Taylor FH - Effect of morphine-diazepam on signs of anesthesia, awareness, and dreams of patients under N₂O for cesarean section. *Anesth Analg*, 1976; 55:702-705.
 76. Dunnett IAR - Awareness during endotracheal intubation. *Br J Anaesth*, 1977;49:491-493.
 77. Bailey PL, Wilbrink J, Zwanikken P et al - Anesthetic induction with fentanyl. *Anesth Analg*, 1985;64:48-53.
 78. Oddby-Muhrbeck E, Jakobsson J - Intraoperative Awareness: Comparison of Total Intravenous and Inhalation Anesthesia, em: Sebel PS, Bonke B, Winograd E - Memory and Awareness in Anesthesia. New Jersey, Prentice Hall, 1993;411-415.
 79. Bogetz MS - Recall of surgery for major trauma. *Anesthesiology*, 1984;61:6-9.
 80. Moore JK, Seymour AH - Awareness during bronchoscopy. *Ann R Coll Surg Engl*, 1987; 69:45-47.
 81. Hinds CJ, Ellis RH, Saloojee Y - Blood levels of nitrous oxide during brochoscopy. *Anaesthesia*, 1978;33:784-787.
 82. Crawford J - Awareness during operative obstetrics under general anaesthesia. *Br J Anaesth*, 1971;43:179-182.
 83. Wilson J, Turner DJ - Awareness during cesarean section under general anaesthesia. *Br Med J*, 1969;1:281-283.
 84. Ng KH, Gurubatham AI - Awareness during caesarean section under general anaesthesia. *Med J Aust*, 1974; 2:774-776.
 85. Famewo CE - Awareness and dreams during general anaesthesia for cesarean section a study of incidence. *Canad Anaesth Soc J*, 1976;23:636-639.
 86. Marshall Barr A, Moxon A, Woolam CHM, Fryer ME - The effect of diazepam and lorazepam on awareness during anaesthesia for cesarean section. *Anaesthesia*, 1977; 32:873-878.
 87. Lyons G, MacDonald R - Awareness during cesarean section. *Anaesthesia*, 1991;46:62-64.
 88. Kim CL - Awareness during cardiopulmonary bypass. *AANA J*, 1978;46:373-383.
 89. Goldmann L, Shah MV, Hebden MW - Memory of cardiac anaesthesia: Psychological sequelae in cardiac patients of intraoperative suggestion and operating room conversation. *Anaesthesia*, 1987; 42:596:603.
 90. Ranta S, Jussila J, Hynynen M - Recall of awareness during cardiac anaesthesia: influence of feedback information to the anaesthesiologist. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1996; 40:554-560.
 91. Harris TJB, Brice DD, Hetherington RR et al - Dreaming associated with anaesthesia: The influence of morphine premedication and two volatile adjuvants. *Br J Anaesth*, 1971;43:1720-1728.
 92. Utting JE, Awareness: Clinical Aspects, em: Rosen M, Lunn JN - Consciousness, Awareness and Pain in General Anaesthesia. London, Butterworths, 1987;171-179.