



REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
www.sba.com.br



ARTIGO CIENTÍFICO

Efeitos das alterações no oxigênio cerebral durante cirurgia de revascularização do miocárdio sobre a disfunção cognitiva no pós-operatório em pacientes idosos: estudo piloto[☆]



Cenk Şahan^a, Zerrin Sungur^{a,*}, Emre Çamcı^a, Nükhet Sivriköz^a, Ömer Sayin^b, Hakan Gurvit^c e Mert Şentürk^a

^a Istanbul University, Istanbul Medical Faculty, Department of Anesthesiology, Istanbul, Turkey

^b Istanbul University, Istanbul Medical Faculty, Department of Cardiovascular Surgery, Istanbul, Turkey

^c Istanbul University, Istanbul Medical Faculty, Department of Neurology, Istanbul, Turkey

Recebido em 26 de julho de 2016; aceito em 5 de outubro de 2017

Disponível na Internet em 26 de dezembro de 2017

PALAVRAS-CHAVE

Disfunção cognitiva no pós-operatório;
Oximetria cerebral;
Cirurgia cardíaca;
Paciente idoso

Resumo

Justificativa e objetivos: A disfunção cognitiva no pós-operatório é comum após cirurgia cardíaca. A perfusão cerebral adequada é essencial e a espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS) pode medir a oxigenação cerebral. O objetivo deste estudo foi comparar a incidência de disfunção cognitiva no pós-operatório, precoce e tardio, em pacientes idosos tratados com monitoração convencional ou espectroscopia no infravermelho próximo.

Métodos: Os pacientes submetidos à cirurgia coronariana, acima de 60 anos, foram incluídos e randomicamente alocados em dois grupos: grupo controle e grupo NIRS. O manejo dos pacientes no período perioperatório foi feito com NIRS no grupo NH e com abordagem convencional no grupo controle. A bateria de testes foi feita antes da cirurgia, na primeira semana e no terceiro mês de pós-operatório. A bateria incluiu o desenho do relógio, a memória, a geração de uma lista de palavras, a sequência de dígitos e subtestes que exigem habilidades visuoespaciais. Disfunção cognitiva no pós-operatório foi definida como queda de um DP (desvio-padrão) da fase basal em dois ou mais testes. O teste U de Mann Whitney foi usado para comparação de medidas quantitativa e o teste exato do qui-quadrado para comparar dados quantitativos.

Resultados: Vinte e um pacientes do grupo controle e 19 do grupo NIRS concluíram o estudo. Os dados demográficos e operacionais foram semelhantes. Na primeira semana, nove pacientes (45%) do GC e sete pacientes (41%) do grupo NIRS apresentaram disfunção cognitiva no pós-operatório. No terceiro mês, 10 pacientes (50%) foram avaliados como disfunção cognitiva no pós-operatório; a incidência foi de quatro (24%) no grupo NIRS ($p=0,055$). O grupo que

[☆] Este estudo foi subsidiado pela Istanbul University (Scientific Research Foundation).

* Autor para correspondência.

E-mail: zerrin_sr@yahoo.com (Z. Sungur).

apresentou disfunção cognitiva no pós-operatório precoce e tardio teve uma permanência significativamente maior na UTI (1,74+0,56 vs. 2,94+0,95; $p < 0,001$; 1,91+0,7 vs. 2,79+1,05; $p < 0,01$) e permanência hospitalar mais longa (9,19+2,8 vs. 11,88+1,7; $p < 0,01$; 9,48+2,6 vs. 11,36+2,4; $p < 0,05$).

Conclusão: Neste estudo piloto, a monitoração convencional e a espectroscopia no infravermelho próximo resultaram em taxas semelhantes de disfunção cognitiva no pós-operatório precoce. A disfunção cognitiva tardia tende a melhorar com espectroscopia no infravermelho próximo. Os declínios cognitivos precoces e tardios foram associados a internações prolongadas tanto em UTI quanto hospitalares.

© 2017 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Postoperative cognitive dysfunction;
Cerebral oximetry;
Cardiac surgery;
Elderly patient

Effects of cerebral oxygen changes during coronary bypass surgery on postoperative cognitive dysfunction in elderly patients: a pilot study

Abstract

Background and objectives: Postoperative cognitive dysfunction is common after cardiac surgery. Adequate cerebral perfusion is essential and near infrared spectroscopy (NIRS) can measure cerebral oxygenation. Aim of this study is to compare incidence of early and late postoperative cognitive dysfunction in elderly patients treated with conventional or near infrared spectroscopy monitoring.

Methods: Patients undergoing coronary surgery above 60 years, were included and randomized to 2 groups; control and NIRS groups. Perioperative management was NIRS guided in GN; and with conventional approach in control group. Test battery was performed before surgery, at first week and 3rd month postoperatively. The battery comprised clock drawing, memory, word list generation, digit spam and visuospatial skills subtests. Postoperative cognitive dysfunction was defined as drop of 1 SD (standard deviation) from baseline on two or more tests. Mann-Whitney U test was used for comparison of quantitative measurements; Chi-square exact test to compare quantitative data.

Results: Twenty-one patients in control group and 19 in NIRS group completed study. Demographic and operative data were similar. At first week postoperative cognitive dysfunction were present in 9 (45%) and 7 (41%) of patients in control group and NIRS group respectively. At third month 10 patients (50%) were assessed as postoperative cognitive dysfunction; incidence was 4 (24%) in NIRS group ($p:0.055$). Early and late postoperative cognitive dysfunction group had significantly longer ICU stay (1.74+0.56 vs. 2.94+0.95; $p < 0.001$; 1.91+0.7 vs. 2.79+1.05; $p < 0.01$) and longer hospital stay (9.19+2.8 vs. 11.88+1.7; $p < 0.01$; 9.48+2.6 vs. 11.36+2.4; $p < 0.05$).

Conclusion: In this pilot study conventional monitoring and near infrared spectroscopy resulted in similar rates of early postoperative cognitive dysfunction. Late cognitive dysfunction tended to ameliorate with near infrared spectroscopy. Early and late cognitive declines were associated with prolonged ICU and hospital stays.

© 2017 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A disfunção cognitiva pós-operatória (DCPO) é um fenômeno bem conhecido e definido como declínio em múltiplos domínios intelectuais, como compreensão da linguagem, memória, função matemática ou vigilância. O diagnóstico é baseado em testes neuropsicométricos. A incidência ocorre de modo amplo, varia de 30% a 80% no pós-operatório imediato.¹⁻⁴ Os fatores de risco conhecidos relacionados aos pacientes são idade avançada, comprometimento cognitivo no pré-operatório ou acidente vascular cerebral anterior, nível menor de escolaridade, abuso de álcool, predisposição genética (com alguns alelos) e

aterosclerose grave.^{5,6} Os idosos sofrem, com mais frequência, de doenças cardiovasculares, diabetes ou disfunções orgânicas e estão mais predispostos a complicações. Logo, o cérebro mais velho também fica mais suscetível à medida que o tamanho, a distribuição e o tipo de neurotransmissores, a função metabólica e a plasticidade cerebral ficam prejudicados. DCPO está associada a mecanismos regulatórios prejudicados e também à capacidade reduzida de lidar com os estresses operacionais. O declínio cognitivo persistente está associado à perda de independência, redução da qualidade de vida e até mortalidade.⁵ Portanto, medidas para diminuir a incidência de DCPO devem ser encorajadas.

Além da idade, fatores de risco cirúrgicos foram discutidos em relatos anteriores; descobriu-se que, particularmente, os procedimentos cardíacos e alguns ortopédicos estão relacionados à DCPO. Microembolismo, problemas de perfusão e resposta inflamatória provavelmente contribuem para a patogênese do declínio cognitivo entre os pacientes cirúrgicos cardíacos.^{7,8} Todas as condições levam à hipoxia do tecido cerebral. Manutenção de pressões sanguíneas “adequadas”, vários níveis de hiperoxia ou cirurgia cardíaca sem circulação extracorpórea foram usados para aprimorar a oxigenação cerebral e melhorar o resultado cognitivo com resultados conflitantes.⁹⁻¹³

A saturação regional de oxigênio cerebral pode ser medida de forma não invasiva por espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS) no período perioperatório. No manejo da circulação extracorpórea (CEC), o uso de NIRS com um algoritmo clínico é frequente.¹⁴ Estudos demonstraram uma associação entre baixa saturação de oxigênio local cerebral e complicações neurológicas e comprometimento cognitivo com o uso de NIRS.^{10,11} De forma semelhante, o tempo reduzido de internação e a redução do dano em órgãos vitais também foram demonstrados com o uso intraoperatório de NIRS.¹⁵

O objetivo deste estudo piloto foi comparar a incidência de DCPO precoce e tardio em idosos submetidos à cirurgia de revascularização eletiva, tratados de acordo com o monitoramento convencional ou com NIRS durante o período intraoperatório.

Métodos

Após a aprovação do Comitê de Ética de nossa instituição (n° 2013/15), os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização eletiva, acima de 60 anos, com função preservada do ventrículo esquerdo e que assinaram o termo de consentimento informado foram incluídos no estudo. Outros critérios de inclusão foram fluência no idioma turco e conclusão do ensino fundamental, no mínimo. Os critérios de exclusão foram deficiências auditivas ou de linguagem, estenose carotídea sintomática, abuso de álcool, distúrbios psiquiátricos, doença degenerativa do sistema nervoso central, disfunção hepática ou renal grave e procedimentos intracardíacos concomitantes. Antes da inscrição, os pacientes foram avaliados com a aplicação do Miniexame do Estado Mental (MMSE) e aqueles com escore inferior a 23 foram excluídos.

A indução de anestesia foi feita com fentanil (10–15 µg.kg⁻¹), midazolam (0,1–0,2 mg.kg⁻¹) e rocurônio (0,6 mg.kg⁻¹). A manutenção da anestesia foi feita com sevoflurano inalatório e infusão de remifentanil, com doses suplementares de rocurônio, inclusive no período de CEC. A ventilação mecânica foi controlada por pressão com ajustes para FiO₂:0,5, nível de pressão inspiratória para obter um volume corrente de 8 mL.kg⁻¹, frequência respiratória para obter ETCO₂ de 35–40 mmHg e PEEP de 5 cm H₂O. Durante a CEC, os pulmões foram passivamente desinsuflados.

Todos os pacientes foram operados pela mesma equipe cirúrgica a 32 °C e nível leve de hemodiluição (Hct: 26–28%). As taxas de fluxo da bomba foram ajustadas para 2,5 L.min⁻¹ por m² para a fase normotérmica e 2,25–2,5 L.min⁻¹ por m² para a fase hipotérmica, durante a qual a pressão arterial

sistêmica alvo foi de 70 mmHg. Cardioplegia sanguínea intermitente anterógrada foi aplicada em dose de 20 mL.kg⁻¹ para indução e de 10 mL.kg⁻¹ para manutenção a cada 30 minutos. No fim da intervenção, os pacientes foram transferidos para a unidade de terapia intensiva (UTI) sob sedação com propofol e midazolam e ventilação controlada. O processo de desmame da sedação, da ventilação mecânica e do suporte inotrópico ficou a cargo da equipe da UTI, de acordo com seu procedimento clínico de rotina. A necessidade de apoio inotrópico pós-operatório e o tempo de ventilação mecânica foram registrados para cada paciente.

Randomização e acompanhamento do NIRS

Antes da indução da anestesia, a randomização dos pacientes foi feita através do sistema de envelopes selados para o grupo de espectroscopia convencional (grupo controle) ou no infravermelho próximo (grupo NIRS). No grupo controle (monitoração convencional), os objetivos globais de perfusão, inclusive as taxas de fluxo da bomba durante a CEC, foram determinados e alcançados por pressão arterial média, nível de hemoglobina e valores de oxigênio (arterial e venoso). No grupo controle, a saturação regional de oxigênio cerebral foi adicionada à monitoração padrão e, antes da indução, os sensores do oxímetro (Invos 5100C, Cerebral/Somatic oximeter; Medtronic®) foram colocados bilateralmente na testa para obter valores basais de saturação de oxigênio cerebral (rSO₂). Durante a cirurgia, uma queda de mais de 20% do valor basal ou rSO₂ inferior a 50% foram determinados como uma indicação de intervenção. O algoritmo para corrigir a dessaturação cerebral intraoperatória proposto por Denault foi usado para definir intervenções.¹⁴ De acordo com esse algoritmo, a primeira etapa foi descartar qualquer obstrução mecânica que pudesse impedir o fluxo da bomba, depois aumentar a pressão arterial média e verificar a oxigenação sistêmica. As últimas etapas foram normalizar a PaCO₂, aprimorar o nível de hemoglobina, avaliar a função cardíaca e, por fim, diminuir a taxa metabólica cerebral de oxigênio.

Avaliação neuropsicológica

A função cognitiva foi avaliada por um investigador cego para a alocação dos grupos. O MMSE foi feito e a elegibilidade do paciente foi determinada de acordo com o escore obtido nessa primeira avaliação. O MMSE é um teste quantitativo e prático usado para detectar o estado cognitivo do paciente quanto a sua orientação, memória, atenção, linguagem e habilidade visuoespacial, totaliza um escore de 30 pontos na melhor das hipóteses. Os pacientes que obtiveram um escore acima de 23 no MMSE foram considerados elegíveis para o estudo e submetidos a uma bateria de testes neuropsicológicos abrangentes. Foi aplicada a Escala de Memória de Wechsler (WMS) – subtestes de memória lógica que detectam a memória de curto e longo prazo a partir de uma história (duas histórias diferentes no pré- e pós-operatório); os pacientes devem repetir a história ou responder sobre ela (escore máximo: 10). O Teste de Desenho do Relógio investiga o planejamento e a compreensão visual (escore máximo: 10). O teste de geração de uma lista

de palavras avalia a atenção sustentada, também chamada perseverança (escore máximo: 20); os pacientes precisam dizer nomes de animais ou frutas com a mesma inicial. O subteste de sequência de dígitos detecta atenção global com concentração e consiste em repetir números na ordem direta ou indireta após o investigador (escore máximo: 10). O teste de habilidades visuoespaciais avalia as funções perceptivas; os pacientes devem formar com as mãos um anel, tesoura etc.

Exceto pelo MMSE, todos os pacientes foram examinados 2–3 dias antes da cirurgia (fase basal), na primeira semana de pós-operatório (fase precoce) e no terceiro mês (fase tardia). Todas as avaliações foram feitas pelo mesmo anesthesiologista (CS), cego para a monitoração no perioperatório e treinado e supervisionado pelos consultores do corpo docente da Clínica de Neurologia durante todo o período do estudo. A bateria de testes neuropsicológicos durou aproximadamente 45 minutos. Todos os testes foram administrados na mesma hora do dia e no mesmo local, uma sala reservada no serviço cirúrgico. Cada paciente foi avaliado três vezes durante o estudo: no pré-operatório, na primeira semana e no terceiro mês de pós-operatório.

Disfunção cognitiva (precoce ou tardia) no pós-operatório foi definida como uma queda de um desvio-padrão da fase basal em dois ou mais testes neuropsicológicos, como descrito por Höcker et al. em estudo recente.¹⁶ Devido à ausência de um grupo controle não cirúrgico, a avaliação da função cognitiva foi feita apenas como uma comparação entre grupos. O desvio-padrão (DP) de cada teste no pré-operatório foi calculado e o número de pacientes que piorou ou melhorou no pós-operatório foi determinado.¹⁶

Análise estatística

O programa SPSS 19.0 para Windows foi usado para análise estatística dos resultados do estudo. Para avaliação dos dados do estudo usamos os métodos estatísticos (mediana, intervalo, média, desvio-padrão) e o teste *U* de Mann-Whitney foi usado para comparação intergrupo das medidas quantitativas. Quando necessário, o teste do qui-quadrado e o teste exato de Fischer foram usados em esquema quadruplo para comparar os dados quantitativos. O teste de Friedman foi usado para alterações intragrupo ao longo do tempo. Os resultados foram avaliados com a aplicação de intervalo de confiança de 95% e nível de significância em $p < 0,05$.

Resultados

Quarenta e seis pacientes estavam dentro dos critérios e foram incluídos neste estudo. No grupo controle, quatro pacientes cujos testes não puderam ser concluídos no pós-operatório foram excluídos da análise de dados. Além disso, um paciente que sofreu um evento cerebrovascular tardio (aos meses de pós-operatório) não foi excluído da análise devido ao princípio “intenção de tratar”. Dois pacientes foram excluídos do Grupo NIRS devido à mudança no plano cirúrgico (procedimento intracardíaco adicional). Outros dois pacientes do grupo NIRS precisaram de reoperação por sangramento pós-operatório; eles também foram incluídos no estudo devido ao princípio “intenção de tratar”.

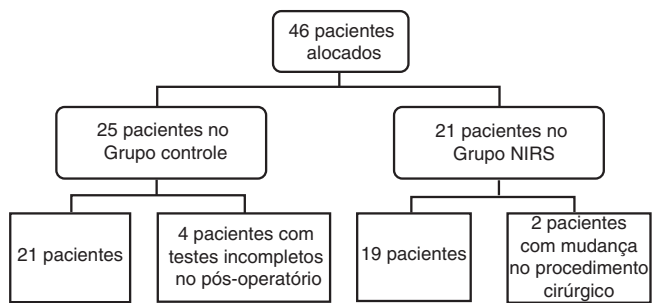


Figura 1 Fluxograma.

Tabela 1 Características e dados cirúrgicos dos pacientes

	Controle (n = 21)	NIRS (n = 19)	p
Idade (anos)	66,8 ± 6,3	64,8 ± 5,7	0,37
Sexo (M/F)	19/2	15/4	0,40
Nível escolar (> 8 anos / < 8 anos)	7/14	6/13	1,00
EuroScore (> 3 / < 3)	14/7	14/5	0,73
Creatinina pré-operatório (mg.dL ⁻¹)	1,08 ± 1,08	1,01 ± 0,65	0,81
DPOC	3 (14%)	4 (21%)	0,68
Diabetes	12 (57%)	9 (47%)	1,00
Tempo cirúrgico (min)	303 ± 52,5	284,5 ± 57	0,29
Tempo de CEC (min)	112 ± 16,6	106 ± 9,7	0,18
Tempo de pinçamento (min)	58,7 ± 10,5	55,8 ± 6,9	0,31
Número de pinçamentos laterais	2,8 ± 0,8	3,01 ± 0,65	0,37
Temperatura mínima (°C)	28,9 ± 0,91	29,1 ± 0,79	0,47

Dados expressos em média com DP ou número de pacientes com proporção.

CEC, circulação extracorpórea; DPOC, doença pulmonar obstrutiva crônica; F, feminino; M, masculino.

Portanto, o estudo foi concluído com 21 pacientes no grupo controle e 19 pacientes no grupo NIRS (fig. 1).

Os dados demográficos e cirúrgicos foram comparáveis entre os grupos (tabela 1).

No grupo NIRS, seis pacientes apresentaram dessaturação que exigiu intervenção. Em três deles houve dessaturação significativa da oximetria cerebral (queda de mais de 50% comparado com a fase basal e duração de 15–10 msnm); os três restantes apresentaram dessaturação moderada (menos de 40% e duração de 5–8 min). A restauração da pressão sanguínea melhorou a oximetria cerebral na dessaturação moderada. Na dessaturação significativa, valores normais foram atingidos em poucos minutos de transfusão subsequente de eritrócitos, de acordo com o algoritmo.

Tabela 2 Resumo dos testes neuropsicológicos

Teste	PREOP		Na primeira semana		No terceiro mês	
	GC	GN	GC	GN	GC	GN
MMSE	28 ± 2,2	29 ± 1,5	28 ± 2,1	28 ± 1,8	28 ± 1,9	28,5 ± 1,6
Escala de Memória de Wechsler	6,7 ± 2,4	6,6 ± 2,8	6,1 ± 3	6,2 ± 2,9	6,9 ± 3,1	7 ± 4
Sequência de dígitos	8 ± 2,8	9 ± 2,6	7 ± 2,9	8 ± 2,6	7 ± 2,8	8 ± 2,5
Lista de palavras	15 ± 2,6	16 ± 3	15 ± 3,2	15 ± 1,6	16 ± 3,3	17 ± 3,8
Desenho do relógio	3,2 ± 1,3	4,2 ± 1,2	3 ± 1,4	3,6 ± 1,3	4,1 ± 1,4	4,3 ± 1,3
Habilidades visuoespaciais	8,8 ± 1,8	8,9 ± 1,8	8,2 ± 1,6	8,4 ± 1,4	9 ± 1,9	10,1 ± 1,4 ^a

MMSE, minixame do estado mental.

^a $p < 0,05$ em comparação com valores pré-operatórios.

Os resultados do teste neuropsicológico são apresentados na [tabela 2](#).

DCPO precoce foi detectada em 10 dos 21 pacientes (45%) do grupo controle, enquanto a incidência ocorreu em sete dos 19 pacientes (37%) do grupo NIRS ($p > 0,05$) ([tabela 3](#)). No Grupo NIRS, quatro dos sete pacientes com DCPO precoce se recuperaram no terceiro mês de pós-operatório, enquanto todos os pacientes do Grupo controle apresentaram declínio cognitivo persistente. Em ambos os grupos, um novo paciente que não foi detectado com disfunção cognitiva precoce foi adicionado àqueles com disfunção cognitiva tardia. DCPO tardia foi detectada entre os pacientes com dessaturação significativa.

Os tempos de permanência hospitalar e em UTI foram semelhantes entre os grupos controle e NIRS (UTI: 2,4 ± 0,9 e 2,1 ± 1,2 dias; hospitalar: 11,1 ± 4,7 e 9,25 ± 4, respectivamente). No entanto, DCPO precoce e tardia foi associada à permanência prolongada em UTI e hospitalar ([tabela 4](#)).

Discussão

Neste estudo piloto, a monitoração convencional em comparação com a guiada por NIRS resultou em taxas semelhantes de DCPO precoce em cirurgia de revascularização do miocárdio. A disfunção cognitiva tardia tendeu a melhorar no grupo NIRS, mas sem diferença estatística. Verificou-se que ambos os declínios cognitivos (precoce e tardio) estão associados à permanência prolongada, tanto em UTI quanto hospitalar.

As complicações neurológicas sérias diminuíram ao longo de décadas; o declínio cognitivo continua a ser uma preocupação para os cuidadores, pois pode persistir por meses a anos. As medidas preventivas para melhorar o desfecho neurológico incluem: manutenção das pressões, avaliação da perfusão adequada ou tratamento do estado metabólico.^{9-12,17,18} A avaliação da perfusão cerebral com oximetria cerebral é fácil, com tempo rápido de resposta, e permite o reconhecimento precoce das anormalidades da perfusão cerebral.¹⁹ O relacionamento entre complicações neurológicas e oximetria cerebral tem sido investigado após cirurgia cardíaca com resultados inconsistentes.^{10,11,15,20} Denault et al. propuseram um algoritmo para uso no intraoperatório de espectroscopia no infravermelho próximo para avaliar pressões sanguíneas, saturação sistêmica e pressão arterial de CO₂.¹⁴ Em um grande estudo referente ao algoritmo de Denault, os pacientes com DCPO apresen-

Tabela 3 Comparação da incidência de DCPO nos grupos

	Controle (n=21)	NIRS (n=19)
Na 1ª semana	10 (45%)	7 (37%)
No 3º mês	11 (50%)	4 (21%)

taram escores de dessaturação significativamente maiores (considerando tanto a profundidade quanto a duração da dessaturação abaixo do limiar de 50%).¹⁰ Porém, na análise multivariada, a redução do declínio cognitivo não foi significativamente diferente no grupo submetido à intervenção. Os autores comentaram que a falta de impacto pode ter sido causada pela pouca observância do protocolo do tratamento. Outra investigação focada no acompanhamento precoce afirmou que a dessaturação cerebral abaixo de 50% foi um preditivo de DCPO em seis dias.²⁰ Os pacientes com dessaturação apresentaram valores iniciais mais baixos, bem como pior desempenho nos testes basais. De forma não surpreendente, eles apresentaram aumento da incidência de declínio cognitivo precoce. Mais recentemente, DCPO tanto precoce (primeira semana) quanto tardia (primeiro mês) em cirurgia de revascularização do miocárdio foi associada à dessaturação de oxigênio cerebral.¹¹ Os pacientes com valores de rSO₂ abaixo de 50% apresentaram aumento de oito vezes do risco. Os investigadores afirmaram que uma queda da oximetria cerebral acima de 30% foi um preditivo de DCPO tardia, mas não de DCPO precoce. Em nosso estudo, os grupos controle e NIRS apresentaram incidência semelhante de DCPO precoce. Descobrimos uma tendência de recuperação da DCPO na avaliação tardia (terceiro mês) do grupo NIRS, enquanto no grupo controle o declínio cognitivo persistiu. Sabemos que a deterioração cognitiva é multifatorial. Inflamação cirurgicamente provocada, microembolismo, controle inadequado da dor, problemas metabólicos (controle glicêmico, presença de síndrome metabólica) e hipoperfusão são os principais responsáveis na fase inicial do fenômeno. Em nosso estudo, o aprimoramento da saturação de oxigênio cerebral pareceu intervir no período de recuperação entre os pacientes com comprometimento cognitivo precoce, mas não no período precoce da cirurgia cardíaca.

A definição de dessaturação de oxigênio cerebral não foi uniforme em todos os ensaios, pois os valores do limiar que indicavam isquemia cerebral foram derivados de endarterectomia carotídea.²¹ Slater et al. descreveram o cálculo do

Tabela 4 Comparação das permanências em UTI e hospitalar dos pacientes com ou sem DCPO

	DCPO precoce		DCPO tardio	
	(-)	(+)	(-)	(+)
UTI	1,74 ± 0,56 ^c	2,94 ± 0,95	1,91 ± 0,7 ^b	2,79 ± 1,05
Hospitalar	9,19 ± 2,8 ^b	11,88 ± 1,7	9,48 ± 2,6 ^a	11,36 ± 2,4

(-), ausente; (+), presente.

^a $p < 0,05$.

^b $p < 0,01$.

^c $p = 0,001$.

índice de saturação rSO_2 ao multiplicar rSO_2 abaixo de 50% por tempo (segundos). No entanto, Schoen aceitou valores absolutos abaixo de 50%. Outra abordagem que adotamos define uma diminuição acima de 30% em relação ao valor basal, bem como um valor absoluto abaixo de 50%.¹¹

A incidência de DCPO varia entre 30–80% na alta hospitalar e cai para 20–40% após seis meses.²² Em estudos guiados por oximetria, a DCPO foi de 60–75% na avaliação inicial e diminuiu para 35% no terceiro mês.^{10,11,13} Em linha com esses relatos, a incidência de DCPO precoce foi cerca de 50%. O grupo controle não apresentou recuperação no terceiro mês, diferentemente dos estudos acima mencionados. Além disso, observamos um novo diagnóstico de DCPO em cada grupo. Newman percebeu um novo declínio cognitivo que ocorreu anos após a cirurgia de revascularização do miocárdio.²³ Selnes et al. apontaram uma relação entre gravidade da aterosclerose e comprometimento cognitivo tardio.²⁴

O resultado mais notável deste estudo é a associação entre o prolongamento tanto da permanência em UTI quanto da alta hospitalar e o declínio cognitivo precoce e tardio. Os pacientes com DCPO precoce ou tardia permaneceram aproximadamente dois dias a mais no hospital e a diferença da permanência em UTI foi de um dia, aproximadamente. Descobriu-se que a dessaturação de oxigênio cerebral estava associada a uma maior permanência hospitalar em pacientes cirúrgicos, tanto cardíacos^{10,15,25} quanto não cardíacos.^{26,27} Fischer et al. sugeriram aceitar o cérebro como órgão sentinela e a oximetria cerebral como tecnologia não invasiva de monitoração da perfusão do órgão em geral.²⁵ O paciente com declínio cognitivo, com ou sem dessaturação, requer mais cuidados e permanece mais tempo hospitalizado.¹⁵ Logo, o declínio cognitivo, em si ou como um sinal de hipoperfusão global, está associado a uma necessidade maior de apoio médico. Além disso, o declínio cognitivo prolongado resulta em diminuição das atividades cotidianas, prognóstico neurológico ruim e até morte.^{6,28} O problema parece ter aspectos médicos, sociais e econômicos.

Embora a DCPO seja um fenômeno bem conhecido, a avaliação ainda é problemática; não há um consenso sobre o limiar ou os pontos de corte.²⁹ Em geral, os pacientes precisam responder os questionários duas ou três vezes. A avaliação no pré-operatório investiga o desempenho básico e as respostas subsequentes (no pós-operatório precoce e tardio) são comparadas com as da avaliação inicial. O diagnóstico é baseado em uma diminuição superior a 1 DP nos testes neuropsicológicos. O efeito da aprendizagem (devido aos testes repetidos), o chão-teto (muito fácil ou muito difícil), a confiabilidade da avaliação pré-operatória (devido

à ansiedade ou dor) e o tempo são questões problemáticas conhecidas dos testes neuropsicológicos.²⁹ Usamos uma bateria de testes do Departamento de Neurologia e Ciências do Comportamento. Em nosso estudo, os testes são predispostos para avaliar todos os domínios intelectuais, como memória, vigilância, pensamento matemático e habilidades psicomotoras. O investigador iniciou as avaliações depois de ser treinado por psicólogos com qualificações relevantes. Os pacientes foram inicialmente avaliados dois ou três dias antes da cirurgia com a aplicação do MMSE para excluir indivíduos com escore abaixo de 22. A segunda avaliação foi feita quando os pacientes estavam na enfermaria já sem dor para evitar qualquer interação entre sedativo/opioide. Não surpreendentemente, alguns participantes obtiveram escores mais altos nos testes de memória ou de linguagem, mas em uma taxa similar dentro dos grupos de estudo. Apesar desses problemas inconvenientes, os testes neuropsicológicos permanecem como única ferramenta válida para o diagnóstico de DCPO.

A primeira limitação de nosso estudo-piloto é o tamanho relativamente pequeno da amostra. Segundo, o monitoramento da saturação de oxigênio cerebral não foi aplicado de modo “cego” no grupo controle para permitir uma comparação mais adequada intergrupo, devido a problemas financeiros. Assim, os pacientes do grupo controle foram totalmente tratados com abordagem convencional com o uso de pressões de perfusão, valores de hemoglobina etc. Terceiro, excluímos os pacientes com comprometimento da função ventricular esquerda e estenose carotídea que poderiam se beneficiar mais com o uso de NIRS. Por fim, não acompanhamos a oxigenação cerebral no pós-operatório, o que poderia ser interessante, conforme descrito em estudo multicêntrico recente.³⁰

Em conclusão, a disfunção cognitiva é comum após cirurgia de revascularização do miocárdio. Tanto a monitoração convencional quanto a monitoração com o uso de NIRS apresentaram taxas semelhantes de declínio cognitivo; no entanto, a dessaturação de oxigênio cerebral tende a estar associada à DCPO persistente.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Kalman J, Juhasz A, Bogats G, et al. Elevated levels of inflammatory biomarkers in the cerebrospinal fluid after coronary artery

- bypass surgery are predictors of cognitive decline. *Neurochem Int.* 2006;48:177–80.
2. Mathew JP, Podgoreanu MV, Grocott HP, et al. Genetic variants in P-selectin and C-reactive protein influence susceptibility to cognitive decline after cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49:1934–42.
 3. Fudickar A, Peters S, Stapelfeldt C, et al. Postoperative cognitive deficit after cardiopulmonary bypass with preserved cerebral oxygenation: a prospective observational study. *BMC Anesthesiol.* 2011;11:7.
 4. van Harten AE, Scheeren TW, Absalom AR. A review of postoperative cognitive dysfunction and neuroinflammation associated with cardiac surgery and anesthesia. *Anaesthesia.* 2012;67:280–93.
 5. Monk TG, Price CC. Postoperative cognitive disorders. *Curr Opin Anesthesiol.* 2011;17:376–81.
 6. Berger M, Nadler JW, Browndyke J, et al. Postoperative cognitive dysfunction. Minding the gaps of in our knowledge of a common postoperative complication in elderly. *Anesthesiol Clin.* 2015;33:517–50.
 7. Pugsley W, Kingsley L, Paschalis C, et al. The impact of microemboli during cardiopulmonary bypass on neuropsychological functioning. *Stroke.* 1994;25:1393–9.
 8. Kruis RW, Vlasveld FA, van Dijk D. The (un) importance of cerebral microemboli. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2010;14:111–8.
 9. Siepe M, Pfeiffer T, Gieringer A, et al. Increased systemic perfusion pressure during cardiopulmonary bypass is associated with less early postoperative cognitive dysfunction and delirium. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011;40:200–7.
 10. Slater JP, Guarino T, Stack J, et al. Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2009;87:36–45.
 11. De Tournay-Jette E, Dupuis G, Bherer L, et al. The relationship with cerebral oxygen saturation changes and postoperative cognitive dysfunction in elderly patients after coronary bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2011;25:95–104.
 12. Fontes MT, Mc Donagh DL, Phillips-Bute D. Neurologic outcome research group (NORG) of Duke Heart Center. Arterial hyperoxia during cardiopulmonary bypass and postoperative cognitive dysfunction. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2014;28:462–6.
 13. Kok WF, van Harten AE, Koene BMJA, et al. A pilot study of cerebral tissue oxygenation and postoperative cognitive dysfunction among patients undergoing coronary bypass grafting randomized to surgery with or without cardiopulmonary bypass. *Anaesthesia.* 2014;69:613–22.
 14. Denault A, Deschamps A, Murkin JM. A proposed algorithm for the intraoperative use of cerebral near infrared spectroscopy. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2007;11:274–81.
 15. Murkin JM, Adams SJ, Novick RJ, et al. Monitoring brain oxygen saturation during coronary bypass surgery. *Anesth Analg.* 2007;104:51–8.
 16. Höcker J, Stapelfeldt C, Leienecker J, et al. Postoperative neurocognitive dysfunction in elderly patients after xenon versus propofol anesthesia for major non cardiac surgery: a double-blinded randomized controlled pilot study. *Anesthesiology.* 2009;110:1068–76.
 17. Kurnaz P, Sungur Z, Camci E, et al. The effects of two glycemic management protocols on postoperative cognitive dysfunction in coronary artery bypass surgery. *Rev Bras Anesthesiol.* 2017;67:258–65.
 18. Puskas F, Grocott HP, White WD, et al. Intraoperative hyperglycemia and cognitive decline after CABG. *Ann Thorac Surg.* 2007;84:1467–73.
 19. Fedorow C, Grocott HP. Cerebral monitoring to optimize outcomes after cardiac surgery. *Curr Opin Anesthesiol.* 2010;23:89–94.
 20. Schoen J, Husemann L, Tiemeyer C, et al. Cognitive function after sevoflurane vs propofol based anesthesia for on-pump cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth.* 2011;106:840–50.
 21. Zheng F, Sheinberg R, Yee MS, et al. Cerebral near-infra-red spectroscopy (NIRS) monitoring and neurological outcomes in adult cardiac surgery patients and neurological outcomes: systematic review. *Anesth Analg.* 2013;116:663–76.
 22. Goto T, Maekawa K. Cerebral dysfunction after coronary artery surgery. *J Anesth.* 2014;28:242–8.
 23. Newman MF, Kirchner JL, Phillips-Bute B, et al. Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary artery bypass surgery. *N Engl J Med.* 2001;344:395–402.
 24. Selnes OA, Gottesman RF, Grega MA, et al. Cognitive and neurological outcomes after coronary artery bypass surgery. *N Engl J Med.* 2012;366:250–7.
 25. Fischer GW, Lin HM, Krol M, et al. Noninvasive cerebral oxygenation may predict outcome in patients undergoing aortic arch surgery. *J Cardiovasc Thorac Surg.* 2011;141:815–21.
 26. Casati A, Fanelli G, Pietropaoli P, et al. Monitoring cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing general abdominal surgery. *Eur J Anesth.* 2007;24:59–65.
 27. Kazan R, Bracco D, Hemmerling TM. Reduced cerebral oxygen saturation measured by absolute cerebral oximetry during thoracic surgery correlates with postoperative complications. *Br J Anaesth.* 2009;103:811–6.
 28. Ramaiah R, Lam AM. Postoperative cognitive dysfunction in elderly. *Anesthesiol Clin.* 2009;27:485–6.
 29. Funder KS, Steinmetz J, Rasmussen LR. Methodological issues of postoperative cognitive dysfunction research. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2010;14:119–22.
 30. Deschamps A, Hall R, Grocott H, et al. Cerebral oximetry monitoring to maintain normal cerebral oxygen during high risk cardiac surgery. *Anesthesiology.* 2016;124:826–36.