



## EDITORIAL

### Avaliação cognitiva perioperatória e treinamento: o uso de jogos digitais para avaliação e prevenção do declínio cognitivo após cirurgia não cardíaca de grande porte

A disfunção cognitiva após uma cirurgia de grande porte é altamente prevalente e pode ocorrer na forma de delírio pós-operatório (DPO) ou como disfunção cognitiva pós-operatória (DCPO). O declínio cognitivo de curto e longo prazo após a cirurgia representa um grande problema de saúde pública, pois os pacientes continuam a envelhecer e as complicações associadas são altamente mórbidas. O declínio cognitivo pode ocorrer após qualquer tipo de cirurgia e é atualmente definido como uma redução no desempenho cognitivo detectado por uma combinação de vários testes neuropsicológicos.<sup>1</sup> Notavelmente, DCPO pode comprometer uma ampla gama de funções cognitivas, incluindo atenção, concentração, processamento de informações e memória com potenciais consequências de longo prazo e resultados clínicos ruins.<sup>2</sup>

A incidência de declínio cognitivo de curto e longo prazo após a cirurgia varia dependendo da população estudada e dos critérios diagnósticos. É importante ressaltar que o DPO está presente em até 50% entre os pacientes idosos submetidos a cirurgias de grande porte e é considerada a complicação pós-operatória mais frequente em pacientes idosos.<sup>3</sup> Além disso, o DCPO é experimentado por quase 40% dos pacientes idosos na alta e em mais de 10% na 3 meses após a cirurgia em pacientes submetidos a procedimentos não cardíacos.<sup>4,6</sup> Em cirurgia cardíaca, a incidência de DPO varia entre 10 a 30% e alterações cognitivas de longo prazo podem ocorrer em até 60% dos pacientes cardíacos.<sup>7</sup> Na verdade, as taxas de incidência conflitantes de DCPO em estudos anteriores dependem em grande parte da variação dos métodos estatísticos, das mudanças nas ferramentas neuropsicológicas e da falta de critérios diagnósticos consistentes.

Evidências anteriores indicaram que o fortalecimento da reserva cognitiva pode ser uma estratégia potencial para

reduzir o risco de comprometimento cognitivo após a cirurgia.<sup>8</sup> Baixo desempenho cognitivo pré-operatório está associado a delírio pós-operatório e declínio cognitivo de longo prazo,<sup>9</sup> e pacientes cirúrgicos que aderem à estimulação cognitiva atividades antes da cirurgia demonstram uma incidência e gravidade reduzidas de disfunção cognitiva.<sup>10</sup> Considerando que há evidências limitadas neste campo e os desafios envolvidos nesta área, estudos que abordam novas ferramentas neuropsicológicas para avaliar a cognição e intervenções potenciais no treinamento cognitivo antes da cirurgia são urgentemente necessários.

Neste número do Brazilian Journal of Anesthesiology, dois estudos interessantes fornecem novas compreensões sobre os benefícios potenciais dos jogos digitais na área de avaliação cognitiva e treinamento antes e após cirurgia não cardíaca.<sup>11,12</sup> Os autores de ambos os estudos aplicaram o MentalPlus® test, que é um jogo digital desenvolvido para avaliar e estimular algumas funções neuropsicológicas essenciais. O teste leva aproximadamente 25 minutos para ser concluído, abordando a memória de curto e longo prazo, atenção seletiva e alternada, controle inibitório e percepção visual. Ambos os estudos abordaram o mesmo conjunto de pacientes em duas estratégias diferentes, com foco na comparação com testes de papel tradicionais e na acurácia na detecção de disfunção cognitiva após cirurgia não cardíaca.

Primeiramente, Goulart e colaboradores<sup>11</sup> realizaram uma comparação interessante entre o novo jogo digital MentalPlus® e uma bateria padrão de testes neuropsicológicos para avaliar as funções cognitivas antes e após a cirurgia. Neste estudo, uma avaliação de controle foi composta por ferramentas neuropsicológicas convencionais e previamente validadas, incluindo o *Telephone Interview Cognitive Status (TICS)*, *Visual Verbal Learning Test (VVLTL)*, *Brief Visuo-*

*patial Memory Test Revised (BVMTR)*, *Stroop Test* e *Trail Making Test (TMT)*. Curiosamente, este estudo demonstrou correlação moderada a forte entre o jogo digital MentalPlus® e testes padronizados para avaliar a memória de curto prazo e a percepção visual.

Em um segundo estudo, Lucatelli e colaboradores<sup>12</sup> usaram o jogo digital MentalPlus® como teste neuropsicológico para avaliar DCPO em pacientes de cirurgia não cardíaca. Por meio de análise estatística robusta com modelo linear generalizado misto, os autores avaliaram 60 pacientes e detectaram redução significativa no desempenho do teste após a cirurgia em todas as fases do teste digital, exceto no domínio da percepção visual. Notavelmente, este estudo mostrou que o jogo digital MentalPlus® é preciso na detecção do cognitivo após a cirurgia.

A incidência de DCPO normalmente depende da bateria de testes neuropsicológicos aplicada aos pacientes. Portanto, a melhoria contínua nos instrumentos de teste neuropsicológico pode aumentar nossa compreensão e capacidade de detectar declínio cognitivo pós-operatório. Em geral, as medições podem ser realizadas com uma bateria de testes de “papel e lápis” ou com uma bateria de testes computadorizados ou digitais. Embora esses estudos<sup>11,12</sup> sejam um tanto preliminares, podemos notar que a realização desse teste digital parece ser mais rápida e fácil de entender do que os testes convencionais em papel, características bastante atrativas principalmente em pacientes idosos e no pós-operatório precoce.

Embora ainda haja alguma controvérsia, o potencial dos jogos digitais para a detecção de declínio cognitivo em pacientes idosos foi claramente demonstrado em pesquisas anteriores.<sup>13,14</sup> Além disso, há algumas evidências que indicam que os testes computadorizados são adequados para medir a mudança cognitiva após ambos e cirurgia não cardíaca e pode detectar disfunção cognitiva em uma proporção maior de pacientes do que os testes neuropsicológicos convencionais.<sup>15,16</sup> Portanto, um desempenho tão promissor na avaliação de distúrbios cognitivos em diferentes cenários incentiva novas pesquisas para, eventualmente, introduzir esta técnica para a clínica diagnóstico de comprometimento cognitivo após a cirurgia.

Considerando os inúmeros fatores de risco para lesão cerebral após a cirurgia, é possível que alguma perda de reserva cognitiva seja inevitável após procedimentos importantes.<sup>17</sup> No entanto, a reserva cognitiva é considerada um fator de proteção primário e potencialmente modificável contra o desenvolvimento de DPO e DCPO e há debate em curso sobre as estratégias potenciais que poderiam ser usadas para melhorá-la no perioperatório.<sup>18</sup> Uma abordagem que se concentra na construção e no reforço da reserva cognitiva, especialmente nos domínios mais vulneráveis, pode permitir uma melhor tolerância à lesão cerebral, proporcionando algum tipo de “pré-condicionamento” antes e depois da cirurgia. Mais recentemente, muitos programas de software desenvolvidos para melhorar a reserva cognitiva em pacientes idosos foram lançados, exibindo alguns resultados promissores.<sup>19-21</sup> Alguns desses programas digitais já foram investigados em

estudos clínicos e revisões sistemáticas, tanto em idosos saudáveis quanto em pacientes exibindo declínio cognitivo.<sup>21</sup> Alguns programas digitais são nomeados da seguinte forma: BrainGymmer®, BrainHQ®, CogMed®, CogniFit®, Dakim®, Lumosity® e MyBrainTrainer®.<sup>21</sup> Embora dados anteriores indiquem que o treinamento cerebral de curto prazo com testes digitais pode levar a melhorias sustentadas na atenção, memória, cognição geral e velocidade de processamento cerebral,<sup>19-21</sup> a evidência geral disponível ainda é limitada para apoiar uma implementação em larga escala desses programas e não está claro se esses benefícios são puramente um efeito de treinamento, ou se forem devido a uma melhora real na reserva cognitiva. Notavelmente, este campo de pesquisa ainda está em seu início e mais investigações ainda são necessárias para fornecer evidências mais substanciais sobre a eficácia deste negócio em rápido crescimento.<sup>21</sup>

Vale ressaltar que ambos os estudos apresentam algumas limitações relevantes. Em primeiro lugar, ambos os estudos são preliminares e pouco potentes, apresentando um tamanho de amostra pequeno. Além disso, o momento das avaliações pós-operatórias não está bem definido e com base no estado clínico do paciente após a cirurgia. Um acompanhamento de relativamente curto prazo foi utilizado em ambos os estudos, especialmente considerando protocolos que avaliam disfunção cognitiva após a cirurgia. Mais importante, a adesão à ferramenta digital foi relativamente baixa, uma vez que o número de desistências no pós-operatório foi bastante grande. Por exemplo, mais de 45% dos pacientes se recusaram a participar do estudo no período pós-operatório, prejudicando significativamente a viabilidade da nova técnica. De notar, este é um problema relevante para a bateria tradicional de testes neuropsicológicos de “papel e lápis” e estratégias para aumentar a adesão às ferramentas de papel e digitais devem ser implementadas em pesquisas futuras.

Em resumo, há evidências crescentes sobre novos métodos com potencial para detectar e avaliar disfunção cognitiva após cirurgia cardíaca e não cardíaca. Neste número do *Brazilian Journal of Anesthesiology*, podemos observar que os jogos digitais, semelhantes ao MentalPlus®, podem ser considerados alternativas consistentes para avaliação da função cognitiva no perioperatório. Os jogos digitais podem reduzir o tempo de avaliação, oferecer resultados simples e confiáveis, são de fácil compreensão, costumam ser agradáveis e autoexplicativos para os pacientes. Finalmente, e o mais interessante, é realmente tentador propor sua investigação adicional para o treinamento cognitivo antes e depois da cirurgia em pesquisas futuras.

## Referências Bibliográficas:

1. Evered LA, Silbert BS. Postoperative cognitive dysfunction and noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2018;127:496-505. doi: 10.1213/ANE.0000000000003514.
2. Olotu C. Postoperative neurocognitive disorders. *Curr Opin Anesthesiol*. 2020;33:101-8. doi: 10.1097/ACO.0000000000000812.

3. Jin Z, Hu J, Ma D. Postoperative delirium: perioperative assessment, risk reduction, and management. *Br J Anaesth* 2020;125:492-504. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.06.063>.
4. Monk TG, Weldon BC, Garvan CW, Dede DE, van der Aa MT, Heilman KM, Gravenstein JS. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2008;108:18-30. [10.1097/01.anes.0000296071.19434.1e](https://doi.org/10.1097/01.anes.0000296071.19434.1e).
5. Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, Rabbitt P, Jolles J, Larsen K, Hanning CD, Langeron O, Johnson T, Lauven PM, Kristensen PA, Biedler A, van Beem H, Fraidakis O, Silverstein JH, Beneken JE, Gravenstein JS. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. *International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction*. *Lancet*. 1998 Mar 21;351(9106):857-61. [doi: 10.1016/s0140-6736\(97\)07382-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(97)07382-0).
6. Valentin LS, Pereira VF, Pietrobon RS, Schmidt AP, Oses JP, Portela LV, Souza DO, Vissoci JR, Luz VF, Trintoni LM, Nielsen KC, Carmona MJ. Effects of Single Low Dose of Dexamethasone before Noncardiac and Nonneurologic Surgery and General Anesthesia on Postoperative Cognitive Dysfunction-A Phase III Double Blind, Randomized Clinical Trial. *PLoS One*. 2016;11(5):e0152308. [doi: 10.1371/journal.pone.0152308](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152308).
7. Gao L, Taha R, Gauvin D, Othmen LB, Wang Y, Blaise G. Postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery. *Chest*. 2005 Nov;128(5):3664-70. [doi: 10.1378/chest.128.5.3664](https://doi.org/10.1378/chest.128.5.3664).
8. Tow A, Holtzer R, Wang C, Sharan A, Kim SJ, Gladstein A, Blum Y, Verghese J. Cognitive Reserve and Postoperative Delirium in Older Adults. *J Am Geriatr Soc*. 2016 Jun;64(6):1341-6. [doi: 10.1111/jgs.14130](https://doi.org/10.1111/jgs.14130).
9. Robinson TN, Wu DS, Pointer LF, Dunn CL, Moss M. Preoperative cognitive dysfunction is related to adverse postoperative outcomes in the elderly. *J Am Coll Surg*. 2012 Jul;215(1):12-7. [doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.02.007](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.02.007).
10. O'Gara BP, Mueller A, Gasangwa DVI, Patxot M, Shaefi S, Khabbaz K, Banner-Goodspeed V, Pascal-Leone A, Marcantonio ER, Subramaniam B. Prevention of Early Postoperative Decline: A Randomized, Controlled Feasibility Trial of Perioperative Cognitive Training. *Anesth Analg*. 2020; 130(3):586-595. [doi: 10.1213/ANE.0000000000004469](https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004469).
11. Goulart AA, Lucatelli A, Silveira PSP, Siqueira JO, Pereira VFA, Carmona MJC, Valentin LSS, Vieira JE. Comparison of digital games as a cognitive function assessment tool for current standardized neuropsychological tests. *Braz J Anesthesiol*. 2022;72:13-20.
12. Lucatelli A, Goulart AA, Silveira PSP, Siqueira JO, Carmona MJC, Pereira VFA, Valentin LSS, Vieira JE. Assessment of a digital game as a neuropsychological test for postoperative cognitive dysfunction. *Braz J Anesthesiol*. 2022;72:7-12.
13. Wild K, Howieson D, Webbe F, Seelye A, Kaye J. Status of computerized cognitive testing in aging: a systematic review. *Alzheimers Dement*. 2008 Nov;4(6):428-37. [doi: 10.1016/j.jalz.2008.07.003](https://doi.org/10.1016/j.jalz.2008.07.003).
14. Zygouris S, Tsolaki M. Computerized cognitive testing for older adults: a review. *Am J Alzheimers Dis Other Dement*. 2015 Feb;30(1):13-28. [doi: 10.1177/1533317514522852](https://doi.org/10.1177/1533317514522852).
15. Silbert BS, Maruff P, Evered LA, Scott DA, Kalpokas M, Martin KJ, Lewis MS, Myles PS. Detection of cognitive decline after coronary surgery: a comparison of computerized and conventional tests. *Br J Anaesth*. 2004 Jun;92(6):814-20. [doi: 10.1093/bja/ae157](https://doi.org/10.1093/bja/ae157).
16. Radtke FM, Franck M, Papkalla N, Herbig TS, Weiss-Gerlach E, Kleinwaechter R, Wernecke KD, Spies CD. Postoperative cognitive dysfunction: computerized and conventional tests showed only moderate inter-rater reliability. *J Anesth*. 2010 Aug;24(4):518-25. [doi: 10.1007/s00540-010-0952-z](https://doi.org/10.1007/s00540-010-0952-z).
17. Silva FP, Schmidt AP, Valentin LS, Pinto KO, Zeferino SP, Oses JP, Wiener CD, Otsuki DA, Tort AB, Portela LV, Souza DO, Auler JO Jr, Carmona MJ. S100B protein and neuron-specific enolase as predictors of cognitive dysfunction after coronary artery bypass graft surgery: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2016;33(9):681-9. [doi: 10.1097/EJA.0000000000000450](https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000450).
18. Berger M, Terrando N, Smith SK, Browndyke JN, Newman MF, Mathew JP. Neurocognitive Function after Cardiac Surgery: From Phenotypes to Mechanisms. *Anesthesiology*. 2018 Oct;129(4):829-851. [doi: 10.1097/ALN.0000000000002194](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002194).
19. Anguera JA, Boccanfuso J, Rintoul JL, Al-Hashimi O, Faraji F, Janowich J, Kong E, Larraburo Y, Rolle C, Johnston E, Gazzaley A. Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*. 2013 Sep 5;501(7465):97-101. [doi: 10.1038/nature12486](https://doi.org/10.1038/nature12486).
20. Rebok GW, Ball K, Guey LT, Jones RN, Kim HY, King JW, Marsiske M, Morris JN, Tennstedt SL, Unverzagt FW, Willis SL; ACTIVE Study Group. Ten-year effects of the advanced cognitive training for independent and vital elderly cognitive training trial on cognition and everyday functioning in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62(1):16-24. [doi: 10.1111/jgs.12607](https://doi.org/10.1111/jgs.12607).
21. Nguyen L, Murphy K, Andrews G. A Game a Day Keeps Cognitive Decline Away? A Systematic Review and Meta-Analysis of Commercially-Available Brain Training Programs in Healthy and Cognitively Impaired Older Adults. *Neuropsychol Rev*. 2021 Jul 12. [doi: 10.1007/s11065-021-09515-2](https://doi.org/10.1007/s11065-021-09515-2).

André P. Schmidt, MD, MSc, PhD, TSA, DESAIC<sup>1,2,3,4,5,6</sup> (✉),  
 Maria José C. Carmona, MD, PhD<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Serviço de Anestesia e Medicina Perioperatória, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS, Brazil.

<sup>2</sup>Departamento de Bioquímica, Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil.

<sup>3</sup>Serviço de Anestesia, Santa Casa de Porto Alegre, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, RS, Brazil.

<sup>4</sup>Serviço de Anestesia, Hospital Nossa Senhora da Conceição, Porto Alegre, RS, Brazil.

<sup>5</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Pneumológicas, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil.

<sup>6</sup>Programa de Pós-Graduação em Anestesiologia, Ciências Cirúrgicas e Medicina Perioperatória, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo, SP, Brazil.

\*Autor correspondente

(✉) André P. Schmidt, MD, MSc, PhD, TSA, DESAIC.  
 E-mail: aschmidt@ufrgs.br