

## ENSAIO CLÍNICO

# O efeito da cirurgia robótica na pressão intraocular e no diâmetro da bainha do nervo óptico: um estudo prospectivo

Bedih Balkan<sup>a,\*</sup>, Nalan Saygi Emir<sup>b</sup>, Bengi Demirayak<sup>c</sup>, Halil Çetingök<sup>d</sup>, Başak Bayrak<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Mehmet Akif Ersoy Thoracic and Cardiovascular Surgery Training and Research Hospital, University of Health Sciences, Department of Anesthesiology and Intensive Care, Istanbul, Turkey

<sup>b</sup> Bakirkoy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital, University of Health Sciences, Department of Anesthesiology and Intensive Care, Istanbul, Turkey

<sup>c</sup> Bakirkoy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital, University of Health Sciences, Department of Ophthalmology, Istanbul, Turkey

<sup>d</sup> University of Istanbul, Istanbul Medical School, Department of Anesthesiology and Intensive Care, Istanbul, Turkey

Recebido em 14 de maio de 2019; aceito em 8 de fevereiro de 2021

### PALAVRAS-CHAVE:

Pressão intraocular;  
Diâmetro da bainha  
do nervo óptico;  
Prostatectomia  
laparoscópica assistida  
por robô;  
Posição de  
Trendelenburg;  
Ultrassonografia

### RESUMO:

**Justificativa e objetivos:** Investigar o efeito da posição inclinada de Trendelenburg (35° a 45°) e da insuflação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) no diâmetro da bainha do nervo óptico (DBNO), pressão intraocular (PIO) e parâmetros hemodinâmicos em pacientes submetidos a prostatectomia laparoscópica assistida por robô (PLAR), e para avaliar possíveis correlações entre esses parâmetros.

**Métodos:** Um total de 34 pacientes foram incluídos neste estudo. O DBNO foi medido por ultrassonografia e a PIO foi medida por um tonômetro em quatro momentos: T1 (5 minutos após a intubação na posição supina); T2 (30 minutos após a insuflação de CO<sub>2</sub>); T3 (120 minutos em posição inclinada de Trendelenburg); e T4 (em decúbito dorsal, após a exsuflação abdominal). A pressão arterial sistólica e diastólica, a frequência cardíaca e o CO<sub>2</sub> expirado (etCO<sub>2</sub>) também foram avaliados.

**Resultados:** A PIO média foi de 12,4 mmHg em T1, 20 mmHg em T2, 21,8 mmHg em T3 e 15,6 mmHg em T4. O DBNO médio foi 4,87 mm em T1, 5,21 mm em T2, 5,30 mm em T3 e 5,08 em T4. Houve um aumento e diminuição estatisticamente significativos na PIO e DBNO entre as medições em T1 e T4, respectivamente. No entanto, nenhuma correlação significativa foi encontrada entre a PIO e o DBNO. Uma correlação positiva significativa foi encontrada apenas entre DBNO e pressão arterial diastólica. A pressão arterial média, a frequência cardíaca e o ETCO<sub>2</sub> não se correlacionaram com a PIO ou o DBNO.

**Conclusões:** Um aumento significativo na PIO e DBNO foram evidentes durante PLAR; no entanto, não houve correlação significativa entre os dois parâmetros.

### Autor correspondente:

E-mail: drbedihbalkan21@gmail.com (B. Balkan).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.035>

© 2021 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

## Introdução

Com o advento do Da Vinci Surgical System (Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, CA, EUA), a prostatectomia laparoscópica assistida por robô (PLAR) tem sido cada vez mais usada nos últimos anos. Este procedimento requer diferentes posições do paciente para facilitar a exposição operatória. Após a posição supina inicial, o paciente é colocado em posição de litotomia para criar pneumoperitônio por meio da insuflação abdominal de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), seguido pela posição inclinada de Trendelenburg (PIT). Essas três posições podem causar alterações hemodinâmicas que podem afetar a pressão intraocular (PIO) e a pressão intracraniana (PIC).<sup>1,2</sup>

A PIO é regulada pela produção e saída do humor aquoso. Embora a produção de humor aquoso seja geralmente estável, o fluxo de humor aquoso para o sistema venoso é afetado pelo volume de sangue coroidal, volume do humor vítreo, tônus muscular extraocular e autorregulação.<sup>3</sup> Durante procedimentos cirúrgicos, possível perda de sangue combinada com aumento de PIO pode causar uma diminuição na perfusão do nervo óptico e, eventualmente, perda de visão pós-operatória. Evitar aumentos na PIO é importante na prevenção de danos ao nervo óptico, particularmente em pacientes de alto risco.

A bainha do nervo óptico é a extensão das meninges e da dura-máter subaracnoide e é dilatada por meio de PCI aumentada.<sup>4</sup> Medições não invasivas do diâmetro da bainha do nervo óptico dilatado (DBNO) usando ultrassonografia foram demonstradas estar diretamente associado à PIC, que pode aumentar enquanto os pacientes estão na PIT.<sup>5</sup>

No presente estudo, investigamos o efeito de diferentes posições operacionais para PLAR no DBNO e na PIO. Mais especificamente, nosso objetivo foi avaliar o efeito das pressões arteriais, frequência cardíaca (FC) e CO<sub>2</sub> expirado (ETCO<sub>2</sub>) na PIO e no DBNO. Além disso, nosso objetivo foi examinar se existe alguma correlação entre a PIO e o DBNO.

## Métodos

Este estudo incluiu 34 pacientes com idade entre 50 e 80 anos que estavam programados para PLAR no Hospital de Treinamento e Pesquisa Bakirkoy Doctor Sadi Konuk da Universidade de Saúde e Ciências entre setembro de 2017 e agosto de 2018. Pacientes com lesão intracraniana, operação intracraniana prévia, glaucoma, cirurgia ocular anterior, doença cardíaca, hepática, renal ou neurológica que aumentasse o estado físico da Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA)  $\geq$  III e aqueles que não deram consentimento para participar foram excluídos do estudo. Todos os pacientes incluídos no estudo foram totalmente informados sobre os objetivos do estudo e foi obtido o consentimento por escrito de cada um. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Health and Sciences University Bakirkoy Doctor Sadi Konuk Training and Research Hospital e aderiu aos princípios da Declaração de Helsinque (Decreto nº 2017/212, 31 de julho de 2017).

Todos os pacientes receberam indução e manutenção da anestesia padrão. Nenhum pré-medicação pré-operatória foi administrado. A indução da anestesia padrão foi realizada com midazolam 3 mg (intravenoso [IV]), fentanil 1,5  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  (IV), propofol 2  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  (IV) e brometo de rocuroônio 0,6  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Foi realizada intubação orotraqueal. Antes da cirurgia, o esvaziamento gástrico foi realizado por sonda orogástrica e a drenagem livre foi estabelecida. Todos os pacientes foram submetidos à ventilação mecânica no modo de controle de volume regulado por pressão. A configuração da ventilação mecânica padrão foi aplicada da seguinte forma: fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) 40%; volume corrente 6 a 8  $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ ; taxa respiratória de 12 a 15 respirações / min (intervenção na presença de ETCO<sub>2</sub> > 40 mmHg); inspiração / expiração 1/2; e pressão expiratória final positiva de 6 a 7  $\text{cmH}_2\text{O}$ . A manutenção da anestesia foi obtida com sevoflurano: concentração alveolar mínima 1 com fluxo de gás fresco (3  $\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$ ) e remifentanil 0,05-0,5  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . O relaxamento muscular cirúrgico foi mantido com doses repetidas de brometo de rocuroônio 0,10  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

A pressão arterial foi mantida constante em um declínio máximo de 20% em relação ao valor pré-indução. Todos os procedimentos foram realizados por um único urologista experiente. Antes do término da anastomose vesicoureteral, o fluido cristalino foi controlado com uma dose máxima de 100 mL.

Os pacientes foram colocados em decúbito dorsal e uma agulha de Veress inserida na região infra-umbilical e CO<sub>2</sub> foi iniciada insuflação, com pressão pré-ajustada em 12 mmHg. Os pacientes foram então colocados na PIT (35° a 45° horizontalmente), que era o ângulo máximo de Trendelenburg da mesa cirúrgica (Maquet, Maquet Vertrieb und Service, Deutschland, GmbH, Alemanha).

A medição da PIO foi realizada por um único anestesio- logista treinado usando um rebote tonômetro (iCare PRO, iCare Finland Oy, Helsinque, Finlândia). Esta ferramenta foi projetada para medir a PIO de acordo com o rebote baseado na indução. A sonda do tonômetro de peso leve é acelerada contra a córnea do paciente e a velocidade do rebote é medida usando uma bobina especialmente projetada a partir da qual a PIO é calculada.<sup>6</sup> Após seis medições consecutivas, a média de cada conjunto é exibida.

Todas as medidas do DBNO foram realizadas por um único anestesio- logista usando um sistema de ultrassom multifrequência linear (GE Vivid modelo I2L, GE Medical Systems, Madison, WI, EUA). Usando a técnica do eixo visual, que é o método mais comum para medição do DBNO, uma sonda linear foi colocada na pálpebra superior e o DBNO foi medido 3 mm atrás do globo.<sup>7,8</sup> A média de todas as medições em quatro plammps do olho direito foi calculada.

O DBNO e a PIO foram medidos em quatro momentos: T1, 5 minutos após a intubação na posição supina; T2, 30 minutos após a insuflação de CO<sub>2</sub>, quando a pressão intra-abdominal atingiu 12 a 14 mmHg; T3, 120 minutos em STP (35° a 45°), quando a pressão intra-abdominal

**Tabela 4** Características demográficas e clínicas dos pacientes.

Variável	Mín-Máx	Média±DP
Idade, em anos	52,0-75,0	62,6±5,4
Duração da anestesia, min	195-330	245±32,0
Duração da cirurgia, min	160-275	205,3±44,3
Insuflação de CO <sub>2</sub> , min	135-245	176±27,0
Duração do posicionamento de Trendelenburg, min	130-225	176±27,0
Peso, kg	52-115	80±10,8
Altura, cm	160-185	173±5,6
Índice de massa corporal, kg / m <sup>2</sup>	21-33	29,2±4,4

DP, desvio padrão; CO<sub>2</sub>: dióxido de carbono.

atingiu 10 mmHg; e T4, em decúbito dorsal após desinsuflação do pneumoperitônio.

Dados incluindo idade, peso e altura, FC, pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM), saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) e ETCO<sub>2</sub>. PIO e DBNO medidos em quatro pontos de tempo, duração da anestesia, duração da cirurgia, duração do pneumoperitônio e duração da PIT também foram registrados. A análise estatística foi realizada usando o software SPSS versão 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). Os dados descritivos são expressos como média ± desvio padrão (DP), valores medianos (mínimo-máximo) ou número e frequência. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para determinar se os dados tinham distribuição normal. O Wilcoxon test foi usado para analisar as variáveis quantitativas dependentes.

A análise de correlação de Spearman foi realizada para examinar as correlações entre as variáveis. Diferenças com  $p \leq 0,05$  foram consideradas estatisticamente significativas. O tamanho da amostra foi estimado usando o software livre G \* Power versão 3.1.9.2 (Franz Faul, University of Kiel, Kiel, Alemanha).<sup>9</sup> Com um poder de 80%, um nível de significância estatística de 0,05 e tamanho de efeito de 0,8, a amostra o tamanho foi calculado em 34.

## Resultados

A idade média (± DP) dos participantes foi de 62,6 ± 5,4 anos (variação, 52-75 anos). A duração média da anestesia foi de 245,1 ± 32,0 min e a duração média da cirurgia foi de 205,3 ± 44,0 min. Não houve diferenças significativas nas características demográficas ou clínicas entre os pacientes. As características demográficas e clínicas básicas dos pacientes estão resumidas na Tabela 1. Houve um aumento significativo da PIO medida em T2 em comparação com T1, em T3 em comparação com T1 e em T3 com pareado com T2 ( $p < 0,05$ ). Houve uma diminuição significativa da PIO na pré-extubação em comparação com T3 ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2). Houve um aumento significativo no DBNO em T2 em comparação com T1 e em T3 em comparação com T2 ( $p < 0,05$ ). No entanto, não houve diferença significativa no DBNO entre T3 e T1, pré-extubação e T1, e pré-extubação

e T3 ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2). Houve diminuição significativa da PAS em T2 em comparação com T1 ( $p < 0,05$ ). No entanto, não houve alteração significativa da PAS entre T3 e T1 e entre pré-extubação e T1 ( $p > 0,05$ ). Houve aumento significativo da PAS em T3 em comparação com T2 ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2).

Não houve diferença significativa na PAD entre T1 e T2, T1 e T3 ( $p > 0,05$ ) e entre pré-extubação e T1 ( $p > 0,05$ ). Embora um aumento significativo na PAD tenha sido observado em T3 em comparação com T2 ( $p > 0,05$ ), não houve diferença significativa na PAD entre pré-extubação e T3 ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2). Não houve diferença significativa na PAM entre T1 e T2, T1 e T3, e entre a pré-extubação e T1 ( $p > 0,05$ ). Embora um aumento significativo na PAM tenha sido observado em T3 em comparação com T2 ( $p > 0,05$ ), não houve diferença significativa na PAM entre pré-extubação e T3 ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2). Houve uma diminuição significativa na FC em T2 com pareado com T1 ( $p < 0,05$ ), em T3 comparado com T1, e pré-extubação comparado com T1 ( $p < 0,05$ ). Um aumento significativo foi observado na FC em T3 em comparação com a pré-extubação ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença significativa na FC entre T2 e T3 ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2).

Houve diminuição significativa do ETCO<sub>2</sub> em T2 em comparação com T1, na pré-extubação em comparação com T1 e em T3 em comparação com T2 ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença significativa no ETCO<sub>2</sub> entre T1 e T3 ( $p > 0,05$ ). Por outro lado, foi observado aumento significativo do ETCO<sub>2</sub> na pré-extubação em relação ao T3 ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2). A análise de correlação revelou correlação positiva significativa apenas entre DBNO e PAD ( $p < 0,05$ ). Não houve correlação significativa entre PIO e DBNO, PAS, PAD, PAM, FC e etCO<sub>2</sub> ( $p > 0,05$ ). Por fim, não houve correlação significativa entre DBNO e PAS, PAM, FC e ETCO<sub>2</sub> ( $p > 0,05$ ) (Tabela 3).

## Discussão

Muitos estudos na literatura descreveram variação (ões) da PIO durante a PLAR. Os estudos revisados por Ackerman et al. Relataram uma associação direta entre PIT e aumento da PIO.<sup>10</sup> Apenas um estudo relatou PAM, que também é um fator de risco para neuropatia óptica isquêmica posterior, além da PIO.<sup>11</sup> Houve apenas um estudo que avaliou ETCO<sub>2</sub> e sua relação com IOP. Os pesquisadores descobriram que o ETCO<sub>2</sub> e a duração da cirurgia foram preditores significativos de aumento da PIO enquanto os pacientes estavam em PIT.<sup>12</sup> No presente estudo, nosso objetivo foi avaliar as mudanças na PIO e no DBNO durante o PLAR e examinar se havia alguma correlação entre a PIO e o DBNO. Além disso, buscamos investigar o efeito da PAS e PAD, da FC e do ETCO<sub>2</sub> na PIO e no DBNO.

A PIO média encontrada foi de 20 mmHg após a insuflação de CO<sub>2</sub> e 21,8 mmHg durante a PIT. A posição de Trendelenburg está associada ao aumento da pressão intra-abdominal e pressão parcial de CO<sub>2</sub>, levando a um aumento simultâneo no fluxo sanguíneo cerebral, PIC e PIO.<sup>13</sup> Molloy et al. Relataram que 32,5% dos pacientes submeti-

**Tabela 2** Medidas de PIO, ONSD e parâmetros hemodinâmicos em momentos pré-especificados.

	Média±DP (Min-Máx)	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>
<b>PIO, mmHg</b>			
T1	12,4 ± 3,1 (3,2-17,3)		
T2	20,0 ± 4,4 (11,9-30,7)	0,000 <sup>c</sup>	
T3	21,8 ± 4,7 (14,3-32)	0,000 <sup>c</sup>	0,003 <sup>c</sup>
T4	15,6 ± 5,0 (6,6-30,8)	0,001 <sup>c</sup>	0,000 <sup>c</sup>
<b>DBNO, mm</b>			
T1	4,87 ± 0,34 (4,3-5,5)		
T2	5,21 ± 0,31 (4,5-5,9)	0,000 <sup>c</sup>	
T3	5,30 ± 0,33 (4,50-6,1)	0,000 <sup>c</sup>	0,000 <sup>c</sup>
T4	5,08 ± 0,32 (4,30-5,7)	0,000 <sup>c</sup>	0,000 <sup>c</sup>
<b>PAS, mmHg</b>			
T1	111,0 ± 21,2 (71-172)		
T2	103,6 ± 14,3 (76-126)	0,042 <sup>c</sup>	
T3	105,6 ± 13,1 (84-132)	0,105 <sup>c</sup>	0,259 <sup>c</sup>
T4	107,5 ± 27,0 (14,7-162)	0,829 <sup>c</sup>	0,459 <sup>c</sup>
<b>PAD, mmHg</b>			
T1	81,3 ± 18,3 (54-134)		
T2	81,8 ± 11,5 (60-101)	0,830 <sup>c</sup>	
T3	83,3 ± 11,7 (61-105)	0,549 <sup>c</sup>	0,115 <sup>c</sup>
T4	81,2 ± 15,1 (51-115)	0,945 <sup>c</sup>	0,514 <sup>c</sup>
<b>FC, bpm</b>			
T1	68,2 ± 9,7 (48-84)		
T2	53,8 ± 7,9 (44-79)	0,000 <sup>c</sup>	
T3	54,4 ± 6,4 (43-74)	0,000 <sup>c</sup>	0,589 <sup>c</sup>
T4	62,3 ± 10,5 (40-80)	0,027 <sup>c</sup>	0,001 <sup>c</sup>
<b>ETCO<sub>2</sub>, mmHg</b>			
T1	34,7 ± 3,8 (26-41)		
T2	32,7 ± 4,6 (24-40)	0,002 <sup>c</sup>	
T3	32,0 ± 4,7 (25-41)	0,000 <sup>c</sup>	0,044 <sup>c</sup>
T4	34,7 ± 5,2 (25-43)	0,749 <sup>c</sup>	0,001 <sup>c</sup>

T1: aos 5 min, pós-intubação; T2: 30 min após a intubação; T3: 120 min, pós-intubação; T4: desinsuflação com posição supina. PIO, pressão intraocular; DBNO, diâmetro da bainha do nervo óptico; DP, desvio padrão; PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica; PAM, pressão arterial média; FC, frequência cardíaca; ETCO<sub>2</sub>, dióxido de carbono expirado.

<sup>a</sup> valor de p, comparado a T1;

<sup>b</sup> valor de p, em comparação com a medição anterior;

<sup>c</sup> Teste de Wilcoxon.

**Tabela 3** Análise de correlação de ordem de classificação de Spearman da medição de PIO e DBNO

Variável	DBNO (mm)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	FC (bpm)	ETCO <sub>2</sub> , mmHg
<b>PIO</b>						
r	0,178	0,036	0,073	0,164	0,117	-0,149
p	0,322	0,841	0,685	0,362	0,515	0,409
<b>DBNO</b>						
r		0,262	0,408	0,321	-0,112	0,031
p		0,141	0,018	0,069	0,536	0,865

PIO, pressão intraocular; DBNO, diâmetro da bainha do nervo óptico; PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica; PAM, pressão arterial média; FC, frequência cardíaca; ETCO<sub>2</sub>, dióxido de carbono expirado.

\* Análise de correlação de Spearman.

r, coeficiente de correlação rho de Spearman;

p <0,05 é significativo.



dos à cirurgia laparoscópica experimentaram aumento da PIO para > 40 mmHg.<sup>14</sup> Em contraste, a PIO mais alta registrada em nossa coorte de estudo foi de 32 mmHg. Além disso, observamos um aumento significativo no DBNO (de 0,34 mm) após a insuflação de CO<sub>2</sub> e de 0,34 mm na PIT em comparação com a linha de base durante PLAR. No entanto, Blecha et al. não relataram aumento significativo no DBNO em comparação com a linha de base (aumento máximo de 3,4% [0,2 mm]).<sup>15</sup> Em outro estudo, um aumento de 12,5% (0,6 mm) no DBNO foi evidente após a insuflação de CO<sub>2</sub> e no STP em 20 pacientes em PLAR.<sup>16</sup> O aumento médio no DBNO foi maior em nosso estudo em comparação com o estudo de Blecha et al., mas menor do que o último estudo. A discrepância nos resultados pode ser atribuída ao fato de que as variações no DBNO dependem principalmente das características demográficas dos pacientes e da posição corporal.

Whiteley et al. Demonstraram uma correlação direta entre o aumento do DBNO e da PAM, o que não foi encontrado em nosso estudo.<sup>17</sup> Encontramos correlação positiva significativa entre o DBNO e a PAD, que pode ter resultado da diminuição da PAD diminuindo a pressão de perfusão cerebral. Embora tanto a PIO quanto o DBNO aumentassem no PIT, não observamos nenhuma correlação significativa entre os dois parâmetros. Isso pode ser explicado pelos diferentes mecanismos que aumentam a PIO e o DBNO. Além disso, não encontramos correlação entre PIO e PAS, e PAD, FC ou ETCO<sub>2</sub>.

No presente estudo, utilizamos a técnica de varredura B, que é o método mais utilizado para mensurar a DBNO. Alguns pesquisadores sugeriram o uso da técnica de varredura A padronizada, um método de ultrassom sem efeito de fluorescência para medição do DBNO.<sup>18,19</sup> Além disso, realizar um “teste de 30 graus”, que permite a discriminação entre um aumento no DBNO causado por ICP elevado, e aquelas associadas a outras doenças, como neurite óptica ou meningioma, são possíveis por meio do A-scan. No entanto, a técnica de medição *a-scan* geralmente não é usada em ultrassonografia de cuidados intensivos; portanto, preferimos a técnica *b-scan*, que é mais familiar aos anestesiológicos e usada na grande maioria dos estudos anteriores.

O presente estudo apresentou algumas limitações. A primeira delas foi o pequeno tamanho da amostra e, a segunda, não foi um ensaio clínico randomizado e controlado. Além disso, não conseguimos medir a PIO e o DBNO antes da intubação e após a extubação devido às capacidades limitadas da instalação. Portanto, não avaliamos o efeito exato da anestesia e da intubação / extubação sobre os resultados. No entanto, nossos resultados demonstraram que a PIT com pneumoperitônio foi associado a um aumento significativo da PIO e DBNO durante a PLAR. No entanto, não houve correlações significativas entre a PIO e o DBNO. Também demonstramos uma correlação positiva entre PAD e DBNO. Como tal, na presença de aumento da PAD, os operadores devem estar cientes do risco de aumento da PIC. No entanto, mais estudos são necessários para validar esses achados.

## Conclusões

A PIT com pneumoperitônio foi associado a um aumento significativo da PIO e DBNO durante PLAR. A medição ultrassonográfica do DBNO e a medição da PIO é um método simples, econômico e reproduzível e pode ser útil para anestesiológicos em pacientes de alto risco para avaliar a PIO e a PIC na sala de cirurgia. Com base nesses achados, sugerimos que a medição intraoperatória da PIO e da DBNO pode ser útil em pacientes com alto risco de aumento da PIO durante a cirurgia laparoscópica que requer a posição de Trendelenburg.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Reconhecimentos

As análises estatísticas foram realizadas pelo Prin Statistical DataAnalysis Service. A leitura da prova foi apoiada por GokhanDemirayak.

## Referências

1. Mondzelewski TJ, Schmitz JW, Christman MS, et al. Intraocular pressure during robotic-assisted laparoscopic procedures utilizing steep trendelenburg positioning. *J Glaucoma*.2015;24:399-404.
2. Kim MS, Bai SJ, Lee JR, et al. Increase in intracranial pressure during carbon dioxide pneumoperitoneum with steep trendelenburg positioning proven by ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter. *J Endourol*. 2014;28:801-6.
3. Cunningham AJ, Barry P. Intra-ocular pressure physiology and implications for anaesthetic management. *Can Anaesth Soc J*.1986;33:195-208.
4. Sekhon MS, Griesdale DE, Robba C, et al. Optic nerve sheath diameter on computed tomography is correlated with simultaneously measured intracranial pressure in patients with severe traumatic brain injury. *Intensive Care Med*. 2014;40:1267-74.
5. Geeraerts T, Merceron S, Benhamou D, et al. Non-invasive assessment of intracranial pressure using ocular sonography in neurocritical care patients. *Intensive Care Med*.2008;34:2062-7.
6. Kontiola Al. A new induction-based impact method for measuring intraocular pressure. *Acta Ophthalmol Scand*.2000;78:142-5.
7. Robba C, Bacigaluppi S, Cardim D, et al. Non-invasive assessment of intracranial pressure. *Acta Neurol Scand*.2016;134:4-21.
8. Dip F, Nguyen D, Rosales A, et al. Impact of controlled intra-abdominal pressure on the optic nerve sheath diameter during laparoscopic procedures. *Surg Endosc*. 2016;30:44-9.
9. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, et al. G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39:175-91.
10. Ackerman RS, Cohen JB, Getting REG, et al. Are you seeing this: the impact of steep Trendelenburg position during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy on intraocular pressure: a brief review of the literature. *J Robot Surg*. 2019;13:35-40.

11. Taketani Y, Mayama C. Transient but significant visual field defects after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in deep Trendelenburg positioning. *PLOS One*. 2015;10:e0123361.
12. Awad H, Santilli S, Ohr M, et al. The effects of steep Trendelenburg positioning on intraocular pressure during robotic radical prostatectomy. *Anesth Analg*. 2009;109:473-8.
13. You AH, Song Y, Kim DH, et al. Effects of positive end expiratory pressure on intraocular pressure and optic nerve sheath diameter in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Medicine*. 2019;98:e15051.
14. Molloy BL. Implications for postoperative visual loss: steep Trendelenburg position and effects on intraocular pressure. *AANA J*. 2011;79:115-21.
15. Blecha S, Harth M, Schlachetzki F, et al. Changes in intraocular pressure and optic nerve sheath diameter in patients undergoing robot-assisted laparoscopic prostatectomy in steep 45° Trendelenburg position. *BMC Anesthesiol*. 2017;17:40.
16. Chin JH, Seo H, Lee EH, et al. Sonographic optic nerve sheath diameter as a surrogate measure for intracranial pressure in anesthetized patients in the Trendelenburg position. *BMC Anesthesiol*. 2015;15:43.
17. Whiteley JR, Taylor J, Henry M, et al. Detection of elevated intracranial pressure in ultrasound. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2015;27:155-9.
18. Vitiello L, De Bernardo M, Rosa N. Optic sheath diameter evaluation with two ultrasound techniques in patients at risk for increased intracranial pressure. *Crit Care Med*. 2019;47:e787.
19. Rosa N, Vitiello L, De Bernardo M. Optic nerve sheath diameter measurement in hypoxic ischaemic brain injury after cardiac arrest. *Resuscitation*. 2019;138:310-1.