

ESTUDO ORIGINAL

Pré-carga de fluido antes do posicionamento da cadeira de praia para procedimentos artroscópicos do ombro: um estudo controlado randomizado

Huru Ceren Gokduman^a, Elif Aygun^a, Nur Canbolat^{a,*}, Mert Canbaz^a, Taner Abdullah^a, Ali Ersen^b, Mehmet I. Buget^a

^a Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Anesthesiology, Istanbul, Turkey

^b Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Traumatology and Orthopedics, Istanbul, Turkey

Recebido em 15 de abril de 2021; aceito em 28 de agosto de 2021.

PALAVRAS-CHAVE:

Cirurgia artroscópica do ombro;
Posição da cadeira de praia;
Estabilidade hemodinâmica;
Náuseas e vômitos pós-operatórios;
Pré-carga

RESUMO:

Justificativa e objetivos: O posicionamento da cadeira de praia (PCP) apresenta muitas vantagens, como menor lesão neurovascular e melhor visualização intra-articular, mas também traz consequências negativas, incluindo instabilidade hemodinâmica. Embora a manutenção da pressão arterial média (PAM) normal seja importante, o gerenciamento de fluidos também é um conceito crucial para a estabilidade hemodinâmica. O principal objetivo deste estudo é se a pré-carga antes do posicionamento seria eficaz para menor instabilidade hemodinâmica. **Métodos:** Este estudo randomizado e controlado foi realizado em um único centro da Universidade de Istambul, Faculdade de Medicina de Istambul. Quarenta e nove pacientes submetidos à cirurgia artroscópica eletiva no BCP foram recrutados. No grupo de estudo, fluido cristalóide a 10 ml/kg⁻¹ de peso corporal ideal foi administrado por via intravenosa 30 min antes do BCP para pré-carga. As medidas de desfecho primário foram diferenças de variáveis hemodinâmicas como PAM, volume sistólico (VS), frequência cardíaca (FC) e débito cardíaco (DC). Os desfechos secundários foram as taxas de náuseas e vômitos pós-operatórios (NVPO) no primeiro dia de pós-operatório, escala de satisfação cirúrgica, dose total de efedrina usada durante a cirurgia e quantidade total de líquido.

Resultados: As medidas de PAM, DC e VS do grupo estudo foram maiores do que as do grupo controle no 5º minuto após o BCP (respectivamente, $p = 0,001$, $p = 0,016$, $p = 0,01$). A quantidade total de escalas de satisfação cristalóide e cirúrgica foi maior no grupo de estudo (respectivamente, $p = 0,016$, $p = 0,001$). A quantidade total de coloide e a dose de efedrina utilizada no intraoperatório e as taxas de NVPO foram menores no grupo de estudo ($p = 0,003$, $p = 0,018$, $p = 0,019$, respectivamente).

Conclusão: Consequentemente, a pré-carga pode ser uma abordagem favorável para preservar a estabilidade hemodinâmica.

Autor correspondente:

E-mail: drnurekiz@gmail.com (N. Canbolat).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.08.007>

© 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

O posicionamento da cadeira de praia (PCP) é a posição preferida do paciente para procedimentos artroscópicos do ombro, pois oferece várias vantagens sobre a posição de decúbito lateral, incluindo menor risco de lesão do plexo braquial e vascular e melhor visualização intra-articular.^{1,2} Pressão arterial (PAM), volume sistólico (VS) e débito cardíaco (DC) diminuem e a resistência periférica total aumenta na PCP.³ Por esses motivos, a manutenção da perfusão e oxigenação cerebral, principalmente em pacientes em uso de medicamentos anti-hipertensivos, como inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) e bloqueadores do receptor de angiotensina (BRA), é um desafio para os médicos.⁴ Salazar et al. relataram dessaturação cerebral em 18% dos pacientes durante a cirurgia do ombro no PCP.⁵

O gerenciamento de fluidos perioperatório é um conceito importante para preservar a oxigenação tecidual adequada e manter o DC. Enquanto a hipovolemia pode reduzir a oferta de oxigênio aos tecidos e causar doenças orgânicas secundárias, a hipervolemia pode induzir edema intersticial e a interrupção das trocas gasosas alveolares por meio de danos no glicocálice.⁶⁻⁸ O objetivo da fluidoterapia intraoperatória é manter o paciente em estado normovolêmico administrando fluidoterapia direcionada e prevenir os efeitos nocivos da hipovolemia e hipervolemia.⁹ Quando os pacientes são posicionados no PCP sob anestesia, alterações hemodinâmicas significativas, como diminuição em MAP, SV e DC, podem se desenvolver. Portanto, o manejo da anestesia durante a cirurgia é realizado com o paciente nesta posição com o objetivo de garantir a continuidade da perfusão e oxigenação tecidual.

A hipótese primária deste estudo foi que a pré-carga antes do posicionamento do paciente seria eficaz para minimizar as alterações hemodinâmicas, a necessidade de vasopressores e fluidoterapia intravenosa agressiva e a ocorrência de episódios de hipertensão-hipotensão secundária a drogas vasoativas; portanto, nosso objetivo foi examinar se haveria diferença significativa na redução do DC como resultado do PCP em pacientes submetidos à cirurgia do ombro. Especulamos que, uma vez que uma hemodinâmica mais estável seria alcançada, haveria uma diminuição na necessidade total de efedrina e na quantidade de sangramento e um aumento na satisfação cirúrgica devido à melhora na qualidade da imagem artroscópica resultando em menor tempo de cirurgia e anestesia, levando a uma menor incidência de complicações pós-operatórias. Embora existam estudos sobre variáveis hemodinâmicas e técnicas de monitoração no PCP, nosso estudo é um dos poucos que investigam o efeito da pré-carga antes do posicionamento.

Métodos

Ética

Este estudo prospectivo, randomizado e controlado foi aprovado pelo Comitê de Ética em Estudos Clínicos da Faculdade de Medicina de Istambul, Universidade de Istambul

(2018/166711, Presidente Prof. A.Y. Uresin) em 25 de maio de 2018 e foi registrado em um banco de dados com ClinicalTrials.gov (NCT04671537, <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04671537>).

Estudo

O estudo foi realizado entre junho de 2018 e junho de 2019 na Clínica de Ortopedia da Faculdade de Medicina de Istambul. O consentimento informado por escrito foi obtido de cada um dos participantes após explicação sobre o procedimento anestésico e publicação do presente estudo. Os critérios de inclusão foram pacientes com idade entre 18 e 65 anos, estado físico I-II da American Society of Anesthesiologists (ASA), que estavam programados para serem submetidos à cirurgia artroscópica eletiva do ombro no BCP e que consentiram com o protocolo do estudo. Foram utilizados os seguintes critérios de exclusão: pacientes com arritmia pré-operatória, insuficiência cardíaca significativa, valvopatia ou doença cerebrovascular preexistente e aqueles em uso de IECA ou BRA como medicação anti-hipertensiva.

A randomização foi realizada usando um software de computador. Os participantes do estudo foram alocados em dois grupos: Grupo C (grupo controle) e Grupo P (grupo estudo). Nos pacientes do Grupo P, após a indução anestésica e canulação da artéria radial, foi administrado líquido cristalóide por via intravenosa a 10 ml/kg¹ do peso corporal ideal 30 minutos antes de posicioná-los no PCP. Após a indução anestésica e canulação da artéria radial, não realizamos nenhuma intervenção no Grupo C. Em ambos os grupos, os pacientes foram elevados a uma posição vertical de 70° com a cabeça fixada em posição neutra com uma cadeira de praia. Um transdutor de pressão foi colocado ao nível do meato acústico externo no PCP. As variáveis hemodinâmicas (PAM, frequência cardíaca [FC], pressão arterial sistólica [PAS], pressão arterial diastólica [PAD], DC e VS) foram registradas após o posicionamento do paciente no BCP, seguido por intervalos de tempo específicos (5°, 10°, 30°, 60° min). Definimos o limite de variação do volume sistólico (VVS) para 13% para administrar a terapia de fluidos direcionada a metas. Nos casos em que a VVS subiu acima de 13, foi feito um mini desafio com fluido dando 250 cc de cristalóide primeiro e, se nenhuma resposta foi obtida, a dose de bolus de efedrina foi usada para dar suporte ao DC. Nos casos em que a VVS foi normal e o DC foi baixo, o bolus de efedrina tratamento foi usado para apoiar a contratilidade em vez de fluidoterapia. Hipotensão foi definida como diminuição de 15% da PAM, tratada inicialmente com reposição de 5 ml/kg¹ de fluido colóide e posteriormente com bolus de efedrina (5 mg). Os pacientes que necessitaram de infusão de drogas vasoativas foram excluídos do estudo. Além disso, incidências de náuseas e vômitos pós-operatórios (NVPO), pontuações da escala de satisfação cirúrgica (0-10, sendo 0, pontuação mais baixa; 10, pontuação mais alta), quantidades totais de fluidos cristalóides e colóides, uso de efedrina e as durações da anestesia e da cirurgia foram registrados como desfechos secundários. Após a monitorização padrão, foram re-

gistradas as primeiras variáveis hemodinâmicas (PAS, PAD e FC). As operações foram realizadas pelo mesmo cirurgião, e a equipe cirúrgica desconhecia o tipo de intervenção e os grupos de tratamento.

Anestesia e monitoramento do paciente

Sondas/monitores para monitoramento não invasivo de rotina foram anexados, incluindo aqueles para monitoramento de pressão arterial não invasiva (NIBP), FC, oximetria de pulso (SpO_2), eletrocardiograma (ECG) e temperatura ($^{\circ}C$). A anestesia foi induzida com midazolam (2 mg), fentanil (1 mcg/kg^{-1}), propofol ($2\text{-}2,5\text{ mg/kg}^{-1}$) e rocurônio ($0,6\text{ mg/kg}^{-1}$). A traqueia foi intubada e a anestesia mantida com infusão de sevoflurano ($1\text{-}2\%$, 1 concentração alveolar mínima (CAM)), remifentanil ($0,25\text{-}0,5\text{ mcg/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) e oxigênio/óxido nítrico ($40/60\%$) pela duração do procedimento. Os pulmões do paciente foram ventilados com um volume corrente de $6\text{-}8\text{ ml/kg}^{-1}$ do peso corporal ideal e pressão expiratória final positiva (PEEP) de $5\text{ cmH}_2\text{O}$, e as frequências respiratórias foram ajustadas para manter uma pressão expiratória final de CO_2 de $35\text{-}40\text{ mmHg}$. Posteriormente, uma cânula de artéria radial foi inserida e conectada a um sistema FloTrac/Vigileo (software versão 3.02, Edwards Lifesciences, CA, EUA) para medir DC, VS e VVS.

Análise estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o Number Cruncher Statistical System (NCSS, 2007; Kaysville, Utah, EUA). Todos os dados demográficos, como idade, sexo, índice de massa corporal (IMC) e estado físico ASA, foram analisados por meio de métodos estatísticos descritivos (média, desvio padrão, frequência, mediana, mínimo e máximo). A distribuição dos dados foi avaliada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, teste de Shapiro-Wilk e avaliações gráficas. Se os dados não fossem normalmente distribuídos, testes não paramétricos eram realizados. As comparações entre os grupos foram realizadas usando o teste t de Student para dados normalmente distribuídos e o teste U de Mann-Whitney para dados não paramétricos. O teste exato de Fischer foi usado para todos os dados categóricos. Análises post-hoc com correção de Bonferroni foram realizadas para comparações múltiplas quando as variáveis medidas repetidamente apresentaram diferenças significativas entre os grupos. Um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Uma amostra de 44 pacientes atingiu um poder de 80%, o que permitiu detectar uma diferença de 20% no VS por meio de um teste t bilateral a um nível de significância de 0,05, com possíveis desistências, usando o Power Analysis Program (G-Power, P.S. versão 3.1.2) conforme estudo publicado na literatura.¹⁰

Resultados

Um total de 62 pacientes agendados para cirurgia artroscópica eletiva do ombro no BCP foram avaliados para elegibilidade. Onze pacientes foram excluídos do estudo: 4 recusaram-se a participar do estudo e 7 não preencheram

os critérios de inclusão. Um dos 51 pacientes foi excluído do estudo porque este paciente foi transferido para cirurgia aberta durante o período intraoperatório e um deles foi excluído porque foi necessária infusão de noradrenalina devido à hipotensão profunda após a indução anestésica. Quarenta e nove pacientes distribuídos em dois grupos, 23 (46,9%) pacientes do Grupo C e 26 (53,1%) do Grupo P, completaram o estudo e foram incluídos na análise final (Figura 1).

Não houve diferenças estatisticamente significativas na média de idade, distribuição por sexo, medidas de IMC e estado físico ASA dos pacientes entre os grupos ($p > 0,05$) (Tabela 1).

As quantidades de cristaloides administradas aos pacientes variaram de 800 a 3.500, com média de $1.967,35 \pm 573,87$; as quantidades de coloides administrados variaram entre 0 e 500, com média de $111,22 \pm 204,96$. Uma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre as quantidades de cristaloides e coloides administradas aos pacientes entre os grupos. As quantidades de cristaloides administradas no grupo de estudo foram superiores às do grupo controle ($p = 0,016$; $p < 0,05$); por outro lado, as quantidades de coloides administradas no grupo de estudo foram menores do que no grupo controle ($p = 0,003$; $p < 0,05$). Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as proporções de efedrina nos pacientes entre os grupos ($p = 0,018$; $p < 0,05$); as proporções de efedrina nos pacientes do grupo de estudo foram menores do que nos pacientes do grupo controle. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa nas razões NVPO nos pacientes entre os grupos ($p = 0,019$; $p < 0,05$); as razões NVPO no grupo de estudo foram menores do que as do grupo controle. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa nos níveis de satisfação cirúrgica entre os grupos ($p = 0,001$; $p < 0,05$), e os níveis de satisfação no grupo de estudo foram superiores aos do grupo controle. Não houve diferença estatisticamente significativa no tempo de operação nos pacientes entre os grupos ($p = 0,001$; $p > 0,05$) (Tabela 2).

Não houve diferença estatisticamente significativa nas medidas da PAM na posição supina entre os grupos ($p > 0,05$). Uma diferença estatisticamente significativa foi encontrada nas medidas de PAM de 0, 5 e 10 minutos no PCP entre os grupos ($p = 0,035$; $p < 0,05$, $p = 0,001$; $p < 0,05$, $p = 0,027$; $p < 0,05$, respectivamente). As medidas da PAM no grupo de estudo foram maiores do que as do grupo controle. Não houve diferença estatisticamente significativa nas medidas de FC em decúbito dorsal entre os grupos ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Não houve diferença estatisticamente significativa nas medidas de DC em decúbito dorsal entre os grupos ($p > 0,05$). Uma diferença estatisticamente significativa foi encontrada nas medidas de DC de 5, 10 e 30 minutos no PCP entre os grupos ($p = 0,016$; $p < 0,05$, $p = 0,009$; $p < 0,05$, $p = 0,018$; $p < 0,05$, respectivamente). As medidas de DC no grupo de estudo foram maiores do que as do grupo controle. Não houve diferença estatisticamente significativa nas medidas do VS na posição supina entre os grupos (p

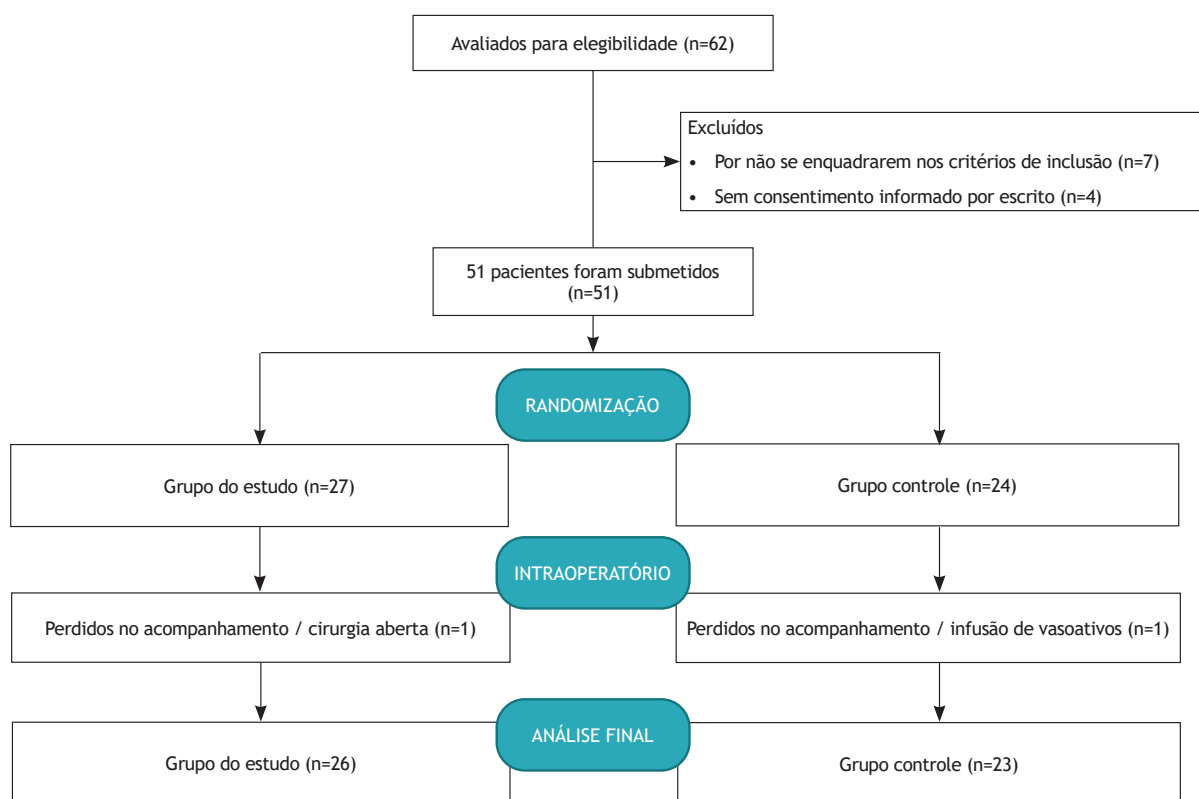


Figura 1 Fluxo CONSORT.

> 0,05). As medidas do VS de 0 e 60 minutos no PCP não foram estatisticamente significantes entre os grupos ($p > 0,05$). Foi encontrada diferença estatisticamente significativa nas medidas do VS de 5 e 30 minutos no PCP entre os grupos ($p = 0,010$; $p < 0,05$, $p = 0,022$; $p < 0,05$, respectivamente). As medidas do VS no grupo de estudo foram superiores às do grupo controle (Tabela 4).

Discussão

O PCP facilita o melhor acesso à área cirúrgica e reduz a quantidade de sangramento durante a cirurgia artroscópica do ombro em comparação com a posição lateral; no entanto, tem consequências negativas, como acúmulo de sangue venoso nas extremidades inferiores, hipovolemia relativa e redução da PAM, VS e DC.¹¹ Portanto, o desafio associado ao manejo da anestesia em pacientes no PCP é a manutenção da perfusão tecidual e oxigenação.¹² Por esses motivos, o manejo hídrico é muito importante no pré-operatório de pacientes submetidos à cirurgia artroscópica do ombro no PCP.

O PCP ativa o sistema nervoso simpático e os reflexos barorreceptores, mas a resposta simpática pode enfraquecer durante a anestesia, levando a uma maior redução da PAM. Tem sido relatado que os níveis de epinefrina, norepinefrina e cortisol secretados em resposta a estímulos cirúrgicos são menores nos casos em que a anestesia é mantida com infusão de propofol e remifentanil do que naqueles em que a anestesia é mantida com sevoflurano.¹³ Hipotensão (PAM

< 50 mmHg) foi mais comumente observada em 55% dos pacientes que foram operados sob anestesia com infusão de propofol e remifentanil no PCP.¹⁴ Portanto, a anestesia foi mantida com sevoflurano durante este estudo. Drogas anti-hipertensivas, especialmente IECAs e BRAs, podem contribuir para a hipotensão intraoperatória, especialmente após a indução da anestesia geral.^{15,16} Portanto, os pacientes que sabiam usar IECAs e BRAs para prevenir hipotensão profunda foram excluídos do estudo.

Triplet et al. afirmaram que a medida da PANI não é confiável no PCP, principalmente quando utilizada para prever a pressão de perfusão cerebral.¹⁷ Em seu estudo, Papanikolakis et al. enfatizaram que a pressão arterial pode ser medida de forma imprecisa até 50 mmHg dependendo da localização do manguito de pressão arterial.² Por esse motivo, a perspectiva de que os pacientes devem ser monitorados mais de perto em termos hemodinâmicos tem se difundido ao longo do tempo. No entanto, mesmo que a PAM seja medida usando métodos tecnicamente precisos, é recomendado para a detecção de deficiências agudas de fluido intravascular que parâmetros dinâmicos de pré-carga, como VVS, DC, índice cardíaco, VS e índice de volume sistólico (IVS), sejam medidos.^{18,19} Sabe-se que o fluxo sanguíneo depende da PAM e da resistência vascular sistêmica (RVS). A correção de valores baixos de PAM intraoperatória com drogas vasoconstritoras isoladas não garante boa perfusão orgânica.^{20,21} Buhre et al. mostraram uma transição de volume de 14% da área intratorácica para a área extratorácica após os pacientes serem posicionados no BCP.²² Foi relatado que a preserva-

Tabela 1 Características dos pacientes.

n (%)		Grupo Controle (n = 23) n (%)	Grupo do Estudo (n = 26) n (%)	p
Idade (anos)	Mín-Máx (Mediana)	20-77 (53)	24-86 (52)	0,209 ^a
	Média±DP	55,26±14,89	49,92±14,40	
	< 45	4 (17,4)	9 (34,6)	
	45-59	10 (43,5)	9 (34,6)	
	≥ 60	9 (39,1)	8 (30,8)	
Gênero	Feminino	12 (52,2)	10 (38,5)	0,336 ^b
	Masculino	11 (47,8)	16 (61,5)	
IMC (kg/m ²)	Mín-Máx (Mediana)	18,5-42,2 (28,4)	18,8-43 (26,4)	0,335 ^a
	Média±DP	29,02±6,41	27,42±5,08	
	Normal	6 (26,1)	9 (34,6)	
	Sobrepeso	8 (34,8)	12 (46,2)	
	Obesidade	9 (39,1)	5 (19,2)	
ASA	ASA I	5 (21,7)	6 (23,1)	0,911 ^b
	ASA II	18 (78,3)	20 (76,9)	

IMC, Índice de Massa Corporal; ASA, Sociedade Americana de Anestesiologistas.

^aTeste t de Student.

^bTeste de Pearson Qui-Quadrado.

Tabela 2 Estatísticas descritivas dos pacientes.

n (%)		Grupo Controle (n = 23) n (%)	Grupo do Estudo (n = 26) n (%)	p
Cristaloide (ml)	Mín-Máx (Mediana)	800-2600 (1900)	1200-3500 (2000)	0,016 ^{a,d}
	Média±DP	1760,87±539,14	2150,00±550,09	
Coloide (ml)	Mín-Máx (Mediana)	0-500 (0)	0-500 (0)	0,003 ^{b,e}
	Média±DP	210,87±246,78	23,08±99,23	
Efedrina	No	18 (78,3)	26 (100)	0,018 ^{c,d}
	Yes	5 (21,7)	0 (0)	
NVPO	No	16 (69,6)	25 (96,2)	0,019 ^{c,d}
	Yes	7 (30,4)	1 (3,8)	
Satisfação cirúrgica	Mín-Máx (Mediana)	3-10 (8)	7-10 (10)	0,001 ^{c,e}
	Média±DP	7,74±1,68	9,31±0,93	
Duração da cirurgia (min)	Mín-Máx (Mediana)	65-290 (120)	55-210 (92,5)	0,127 ^c
	Média±DP	131,09±61,46	105,77±40,61	

NVPO, Náuseas e Vômitos Pós-operatórios.

^a teste t de Student.

^bTeste U de Mann Whitney.

^c Teste Exato de Fisher.

^dp < 0,05.

^ep < 0,01.

ção da normovolemia pode ser mais benéfica do que o uso de vasoconstrição para aumentar a PAM isoladamente para preservar a perfusão cerebral; portanto, aumentar o volume intravascular de forma a prevenir a hipovolemia rápida e relativa seria eficaz na proteção dos pacientes de uma possível hipoperfusão.²³ As informações disponíveis são consistentes com as diminuições do VS observadas nos resultados deste estudo. No PCP, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as medidas de VS de 5, 10 e 30 minutos entre os grupos estudo e controle ($p < 0,05$), sendo

os valores de VS maiores no grupo estudo. Em nosso estudo, embora a quantidade de cristalóide administrado tenha sido maior no grupo de estudo, a necessidade de coloide foi menor ($p < 0,05$). Com base nesses dados, pode-se concluir que a necessidade do uso de solução coloide como manobra de recuperação da hipotensão diminuiu devido à menor diminuição da PAM, DC e VS quando a carga de fluido pré-posicionamento é realizada.

Jeong et al. encontraram uma diminuição séria de até 60 ± 18 mmHg na PAM 5 minutos após o posicionamento

Tabela 3 Comparação dos valores de PAM e FC.

		Valores de PAM			Valores de FC		
		Grupo Controle (n = 23)	Grupo do Estudo (n = 26)	P	Grupo Controle (n = 23)	Grupo do Estudo (n = 26)	P
Posição Supina	Mín-Máx (Mediana)	66/ 120 (80)	63/ 113 (76)	0,497 ^a	50/ 104 (77)	53/ 103 (81,5)	0,667 ^a
	Média±DP	83,48±14,93	80,54±15,07		75,04±12,84	76,69±13,69	
PCP 0 min	Mín-Máx (Mediana)	50/ 93 (69)	60/ 95 (79,5)	0,035 ^{a,e}	48/ 97 (69)	50/ 98 (72)	0,186 ^a
	Média±DP	71,22±11,94	77,92±9,72		67,43±11,81	72,15±12,68	
PCP 5 min	Mín-Máx (Mediana)	47/ 83 (65)	57/ 94 (75,5)	0,001 ^{a,f}	44/ 95 (60)	45/ 95 (66,5)	0,308 ^a
	Média±DP	63,04±10,38	74,81±8,76		62,83±13,08	66,54±12,16	
PCP 10 min	Mín-Máx (Mediana)	55/ 84 (71)	57/ 97 (75)	0,027 ^{a,e}	45/ 82 (58)	48/ 79 (60)	0,493 ^a
	Média±DP	71,00±7,87	76,69±9,38		59,96±9,81	61,88±9,68	
PCP 30 min	Mín-Máx (Mediana)	56/ 89 (76)	52/ 101 (74)	0,343 ^a	50/ 77 (57)	45/ 76 (65)	0,194 ^a
	Média±DP	73,52±8,84	76,19±10,47		59,17±7,96	62,58±10,09	
PCP 60 min	Mín-Máx (Mediana)	51/ 86 (76)	58/ 99 (71,5)	0,557 ^a	50/ 90 (57)	49/ 82 (59,5)	0,131 ^a
	Média±DP	73,35±8,46	71,88±8,78		58,65±9,03	62,96±10,58	
Supino - PCP 0 min	p ^c	0,001 ^f	0,024 ^e		0,002 ^f	0,001 ^e	
	Mín-Máx (Mediana)	-45/ 10 (-9)	-42/ 21 (-1)	0,020 ^{b,e}	-29/ 19 (-9)	-38/ 20 (-3,5)	0,346 ^b
	Média±DP	-12,26±15,32	-2,62±15,92		-7,61±11,48	-4,54±13,44	
Supino - PCP 5 min	p ^d	0,013 ^e	1,000		0,065	1,000	
	Mín-Máx (Mediana)	-52/ 2 (-22)	-35/ 16 (-2)	0,002 ^{b,f}	-27/ 15 (-13)	-41/ 18 (-10,5)	0,428 ^b
	Média±DP	-20,43±15,17	-5,73±14,78		-12,22±10,75	-10,15±13,31	
Supino - PCP 10 min	p ^d	0,001 ^f	0,887		0,001 ^f	0,010 ^e	
	Mín-Máx (Mediana)	-48/ 14 (-10)	-44/ 22 (-0,5)	0,054 ^b	-40/ 9 (-14)	-37/ 6 (-12)	0,865 ^b
	Média±DP	-12,48±16,62	-3,85±17,53		-15,09±13,62	-14,81±13,12	
Supino - PCP 30 min	p ^d	0,024 ^e	1,000		0,001 ^f	0,001 ^f	
	Mín-Máx (Mediana)	-45/ 16 (-6)	-44/ 25 (-6,5)	0,293 ^b	-48/ 12 (-18)	-42/ 6 (-11,5)	0,595 ^b
	Média±DP	-9,96±17,32	-4,35±16,89		-15,87±14,98	-14,12±12,71	
Supino - PCP 60 min	p ^d	0,173	1,000		0,001 ^f	0,001 ^f	
	Mín-Máx (Mediana)	-50/ 11 (-7)	-46/ 23 (-4,5)	0,849 ^b	-43/ 27 (-20)	-40/ 16 (-12)	0,336 ^b
	Média±DP	-10,13±16,45	-8,65±16,85		-16,39±15,56	-13,73±14,11	
	p ^d	0,110	0,222		0,001 ^f	0,001 ^f	

PAM, Pressão Arterial Média; FC, Frequência Cardíaca; PCP, Posicionamento de Cadeira de Praia.

^aTeste t de Student.

^bTeste U de Mann Whitney.

^cTeste de Medidas Repetidas.

^dTeste de Bonferroni.

^ep < 0,05.

^fp < 0,01.

do paciente, apesar da administração de fluido intravenoso padrão e efedrina.¹⁴ Neste estudo, a PAM mais baixa de 47 mmHg foi registrada durante as medições de 5 minutos após o posicionamento os pacientes do PCP no grupo controle, e verificou-se que a diminuição da PAM foi menor no grupo estudo ($p < 0,05$) nos minutos 0, 5 e 10 após o posicionamento.

O número de estudos focados em investigar os efeitos do gerenciamento de fluidos intraoperatórios nos resultados pós-operatórios está aumentando dia a dia. Uma diminuição geral na NVPO como resultado da pré-carga de soluções intravenosas foi relatada por Holte et al. em

colecistectomias laparoscópicas e por Magner et al. em cirurgias ginecológicas laparoscópicas.^{24,25} Ghafourifard et al. demonstraram menor incidência de NVPO em ambos os grupos de estudo que foram formados para comparar os efeitos da administração de bolus intravenoso pré-operatório de 7 ml/kg⁻¹ de gelatina modificada a 3% (Haemaccel) e 7 ml/kg⁻¹ de solução de lactato de Ringer, respectivamente.²⁶ Semelhante a os achados da literatura, em nosso estudo, a NVPO foi observada com menor frequência no grupo de estudo em que a reposição volêmica foi realizada no pré-operatório em relação ao grupo controle, sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Tabela 4 Comparação dos valores de DC e SV.

		Valores de DC			Valores de SV		
		Grupo Controle (n = 23)	Grupo do Estudo (n = 26)	P	Grupo Controle (n = 23)	Grupo do Estudo (n = 26)	P
Posição Supina	Mín-Máx (Mediana)	3,4/ 10,4 (4,2)	2,7/ 8,1 (4,1)	0,385 ^a	38/ 96 (62)	33/ 112 (64)	0,972 ^a
	Média±DP	5,14±1,79	4,72±1,59		65,26±15,66	65,08±19,76	
PCP 0 min	Mín-Máx (Mediana)	2,3/ 6,9 (3,9)	3/ 7,6 (4,5)	0,109 ^a	32/ 99 (58)	31/ 113 (69,5)	0,126 ^a
	Média±DP	4,17±1,19	4,77±1,36		61,61±17,31	69,58±18,34	
PCP 5 min	Mín-Máx (Mediana)	1,6/ 7,4 (3,9)	2,8/ 7,6 (4,4)	0,016 ^{a,e}	27/ 103 (60)	40/ 122 (72,5)	0,010 ^{a,e}
	Média±DP	3,73±1,34	4,70±1,36		59,74±17,82	73,46±17,86	
PCP 10 min	Mín-Máx (Mediana)	2,2/ 5,2 (3,8)	2,7/ 7,1 (4,5)	0,009 ^{a,f}	43/ 94 (63)	46/ 116 (77,5)	0,022 ^{a,e}
	Média±DP	3,78±0,74	4,52±1,15		63,39±12,61	73,88±17,59	
PCP 30 min	Mín-Máx (Mediana)	1,9/ 5,2 (4)	2,3/ 6,7 (4,4)	0,018 ^{a,e}	34/ 91 (64)	44/ 104 (79,5)	0,036 ^{a,e}
	Média±DP	3,83±0,71	4,47±1,05		65,96±15,08	75,77±16,56	
PCP 60 min	Mín-Máx (Mediana)	3,2/ 5,2 (4,3)	2,4/ 7 (4,2)	0,083 ^a	45/ 91 (74)	27/ 126 (81)	0,176 ^a
	Média±DP	4,20±0,50	4,70±1,30		71,52±12,96	78,58±21,40	
	p ^c	0,001 ^f	0,462		0,001 ^f	0,001 ^f	
Supino - PCP 0 min	Mín-Máx (Mediana)	-3,5/ 0,2 (-0,8)	-1,2/ 1,6 (0)	0,001 ^{b,f}	-23/ 23 (-4)	-15/ 23 (1,5)	0,001 ^{b,f}
	Média±DP	-0,97±0,89	0,06±0,70		-3,65±10,93	4,50±9,41	
	p ^d	0,001 ^f	1,000		1,000	0,333	
Supino - PCP 5 min	Mín-Máx (Mediana)	-3,9/ 0,5 (-1,1)	-1/ 1,7 (0)	0,001 ^{b,f}	-35/ 28 (-6)	-10/ 29 (9,5)	0,001 ^{b,f}
	Média±DP	-1,41±1,11	-0,02±0,72		-5,52±14,45	8,38±11,14	
	p ^d	0,001 ^f	1,000		1,000	0,01 ^e	
Supino - PCP 10 min	Mín-Máx (Mediana)	-6,7/ 1,3 (-0,7)	-3,5/ 2 (-0,1)	0,014 ^{b,e}	-27/ 16 (-4)	-20/ 40 (10,5)	0,031 ^{b,e}
	Média±DP	-1,36±1,83	-0,20±1,05		-1,87±13,42	8,81±15,08	
	p ^d	0,026 ^e	1,000		1,000	0,095	
Supino - PCP 30 min	Mín-Máx (Mediana)	-7,5/ 0,5 (-0,5)	-3,8/ 1,8 (-0,1)	0,029 ^{b,e}	-33/ 24 (-1)	-25/ 44 (12)	0,042 ^{b,e}
	Média±DP	-1,30±1,87	-0,24±1,18		0,70±15,53	10,69±15,61	
	p ^d	0,044 ^e	1,000		1,000	0,027 ^e	
Supino - PCP 60 min	Mín-Máx (Mediana)	-5,2/ 0,6 (-0,3)	-4/ 3 (0)	0,048 ^{b,e}	-26/ 33 (6)	-32/ 47 (12)	0,133 ^c
	Média±DP	-0,93±1,48	-0,02±1,18		6,26±15,63	13,50±20,55	
	p ^d	0,092	1,000		1,000	0,039 ^e	

DC, Débito Cardíaco; VS, Volume sistólico; PCP, Posicionamento de Cadeira de Praia.

^aTeste t de Student.

^bTeste U de Mann Whitney.

^cTeste de Medidas Repetidas.

^dTeste de Bonferroni.

^ep < 0,05.

^fp < 0,01.

Em nosso estudo, maiores quantidades de coloide e efedrina foram administradas no grupo controle, e episódios de hipertensão-hipotensão foram mais comuns nesse grupo de pacientes. A qualidade da imagem artroscópica é afetada negativamente por tais flutuações na pressão arterial. Portanto, a satisfação cirúrgica foi maior no grupo de estudo. Embora tenha havido diferença estatisticamente significativa entre a quantidade de cristaloide utilizada para os pacientes do grupo de estudo e do grupo controle, não houve diferença clinicamente significativa. Em nossa opinião, a razão mais importante para isso é a quantidade de cristaloide utilizada para

compensar a situação clínica decorrente de elevações da VVS e crises de hipotensão no grupo controle.

Este estudo tem algumas limitações. Os dados e resultados apresentados são inteiramente dependentes dos valores numéricos dos parâmetros hemodinâmicos. Testes para avaliar as funções dos órgãos para controlar a continuidade da perfusão tecidual não foram realizados em nossos pacientes (valores de creatinina pré e pós-operatórios, testes de função cognitiva pré e pós-operatórios, etc.). O monitoramento do índice bispectral (BIS) garante que as profundidades da anestesia dos pacientes sejam padronizadas e que os dados hemodinâmicos não sejam afetados por mo-

tivos como anestesia superficial; entretanto, esse parâmetro não foi monitorado neste estudo. Embora a falta de monitoramento do BIS seja uma das limitações importantes do nosso estudo, a padronização da profundidade anestésica dos pacientes incluídos no estudo foi alcançada com a concentração do agente anestésico inalador expirado e a mesma dose de infusão de remifentanil. O fato de o monitoramento cerebral por espectrometria no infravermelho próximo (NIRS) não ter sido utilizado em nosso estudo também é nossa limitação. O uso de métodos de monitoramento como BIS e NIRS e o exame de variáveis micro-hemodinâmicas devem ser avaliados em estudos futuros.

Conclusão

Em conclusão, neste estudo, os resultados entre os pacientes submetidos à cirurgia artroscópica do ombro no PCP que receberam carga de fluido antes do posicionamento da cadeira de praia e aqueles submetidos à mesma cirurgia que foram trocados para o PCP sem carga de fluido foram comparados. Em pacientes submetidos à cirurgia de ombro no PCP, a carga de líquido cristalóide antes do posicionamento parece ser uma alternativa eficaz para proteger os pacientes da instabilidade hemodinâmica. No entanto, para confirmar nossos resultados, este estudo precisa ser repetido em grupos maiores de pacientes, e mais estudos são necessários para investigar o tipo e a eficácia do fluido a ser carregado.

Financiamento

Este estudo foi concedido por nossa própria instituição, departamento de projetos acadêmicos científicos da universidade de Istambul, com o número de código TTU-2018-32155.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Larsen SL, Lyngeraa TS, Maschmann CP, Van Lieshout JJ, Pott FC. Cardiovascular consequence of reclining vs. sitting beach-chair body position for induction of anesthesia. *Front Physiol.* 2014;5:187. <http://doi.org/10.3389/fphys.2014.00187>.
- Papadonikolakis A, Wiesler ER, Olympio MA, Poehling GG. Avoiding Catastrophic Complications of Stroke and Death Related to Shoulder Surgery in the Sitting Position. *Arthroscopy.* 2008;24(4):481-2. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.02.005>.
- Haršanji Drenjančević I, Drenjančević D, Davidović-Cvetko E, Drenjančević I, Gulam D, Kvolik S. Does the anesthesia technique affect arterial pressure and regional cerebral oxygen saturation during shoulder arthroscopy in the beach chair position? *Acta Clin Croat.* 2018;57(3):473-9. <https://doi.org/10.20471/acc.2018.57.03.10>.
- Trentman TL, Fassett SL, Thomas JK, Noble BN, Renfree KJ, Hattrup SJ. More hypotension in patients taking anti-hypertensives preoperatively during shoulder surgery in the

- beach chair position. *Can J Anaesth.* 2011;58(11):993-1000. <https://doi.org/10.1007/s12630-011-9575-6>.
- Salazar D, Sears BW, Aghdasi B, Only A, Francois A, Tonino P, et al. Cerebral desaturation events during shoulder arthroscopy in the beach chair position: patient risk factors and neurocognitive effects. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22(9):1228-35. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.12.036>.
- Mythen MG, Webb AR. Perioperative plasma volume expansion reduces the incidence of gut mucosal hypoperfusion during cardiac surgery. *Arch Surg.* 1995;130(4):423-9. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1995.01430040085019>.
- Cao RN, Tang L, Xia ZY, Xia R. Endothelial glycocalyx as a potential therapeutic target in organ injuries. *Chin Med J (Engl).* 2019;132(8):963-75. <https://doi.org/10.1097/cm9.000000000000177>.
- Chappell D, Bruegger D, Potzel J, Jacob M, Brettner F, Vogeser M, et al. Hypervolemia increases release of atrial natriuretic peptide and shedding of the endothelial glycocalyx. *Crit Care.* 2014;18(5):538. <https://doi.org/10.1186/s13054-014-0538-5>.
- Woodcock TE, Woodcock TM. Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: an improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy. *Br J Anaesth.* 2012;108(3):384-94. <https://doi.org/10.1093/bja/aer515>.
- Jo YY, Jung WS, Kim HS, Chang YJ, Kwak HJ. Prediction of hypotension in the beach chair position during shoulder arthroscopy using pre-operative hemodynamic variables. *J Clin Monit Comput.* 2014;28(2):173-8. <https://doi.org/10.1007/s10877-013-9512-z>.
- Dalrymple DG, MacGowan SW, MacLeod GF. Cardiorespiratory effects of the sitting position in neurosurgery. *Br J Anaesth.* 1979;51(11):1079-82. <https://doi.org/10.1093/bja/51.11.1079>.
- Laflam A, Joshi B, Brady K, Yenokyan G, Brown C, Everett A, et al. Shoulder Surgery in the Beach Chair Position is Associated with Diminished Cerebral Autoregulation but no Difference in Postoperative Cognition or Brain Injury Biomarker Levels Compared with Supine Positioning: The Anesthesia Patient Safety Foundation Beach Chair Study. *Anesth Analg.* 2015;120(1):176-85. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000000455>.
- Martynyuk AE, Ju LS, Morey TE, Zhang JQ. Neuroendocrine, epigenetic, and intergenerational effects of general anesthetics. *World Journal of Psychiatry.* 2020;10(5):81-94. <https://dx.doi.org/10.5498%2Fwjpp.v10.i5.81>.
- Jeong H, Lee SH, Jang EA, Chung SS, Lee J, Yoo KY. Haemodynamics and cerebral oxygenation during arthroscopic shoulder surgery in beach chair position under general anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56(7):872-9. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2012.02716.x>.
- Salim F, Khan F, Nasir M, Ali R, Iqbal A, Raza A. Frequency of Intraoperative Hypotension After the Induction of Anesthesia in Hypertensive Patients with Preoperative Angiotensin-converting Enzyme Inhibitors. *Cureus* 2020;41(1):1-9. <https://dx.doi.org/10.7759%2Fcurious.6614>.
- Hollmann C, Fernandes NL, Biccard BM. A systematic review of outcomes associated with withholding or continuing angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers before noncardiac surgery. *Anesthesia and Analgesia.* 2018;127(3):678-87. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002837>.
- Triplet JJ, Lonetta CM, Everding NG, Moor MA, Levy JC. Association between temporal mean arterial pressure and brachial noninvasive blood pressure during shoulder surgery in the beach chair position during general anesthesia. *J Shoul-*

- der Elb Surg. 2015;**24**(1):127-32. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.05.011>.
18. Lee SH, Chun YM, Oh YJ, Shin S, Park SJ, Kim SY, et al. Prediction of fluid responsiveness in the beach chair position using dynamic preload indices. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 2016;**30**(6):995-1002. <https://doi.org/10.1007/s10877-015-9821-5>.
 19. Marx G, Schindler AW, Mosch C, Albers J, Bauer M, Gnass I, et al. Intravascular volume therapy in adults: Guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. *Eur J Anaesthesiol*. 2016;**33**(7):488-521. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000000447>.
 20. Hamzaoui O, Scheeren TWL, Teboul JL. Norepinephrine in septic shock: when and how much? *Curr Opin Crit Care*. 2017;**23**(4):342-7. <https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000000418>.
 21. Mercier FJ. Reply from the authors: 6% Hydroxyethyl starch (130/0.4) vs Ringer's lactate preloading before spinal anaesthesia for Caesarean delivery. *Br J Anaesth*. 2015;**115**(2):328-9. <https://doi.org/10.1093/bja/aev251>.
 22. Buhre W, Weyland A, Buhre K, Kazmaier S, Mursch K, Schmidt M, et al. Effects of the sitting position on the distribution of blood volume in patients undergoing neurosurgical procedures. *Br J Anaesth*. 2000;**84**(3):354-7. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bja.a013439>.
 23. Frey K, Rehm M, Chappell D, Eisenlohr J, Crispin A, Saller T, et al. Preemptive volume therapy to prevent hemodynamic changes caused by the beach chair position: hydroxyethyl starch 130/0.4 versus Ringer's acetate-a controlled randomized trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018;**27**(12):2129-38. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.08.003>.
 24. Holte K, Klarskov B, Christensen DS, Lund C, Nielsen KG, Bie P, et al. Liberal versus restrictive fluid administration to improve recovery after laparoscopic cholecystectomy: A randomized, double-blind study. *Ann Surg*. 2004;**240**(5):892-9. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000143269.96649.3b>.
 25. Magner JJ, McCaul C, Carton E, Gardiner J, Buggy D. Effect of intraoperative intravenous crystalloid infusion on postoperative nausea and vomiting after gynaecological laparoscopy: comparison of 30 and 10 ml kg⁻¹. *Br J Anaesth*. 2004;**93**(3):381-5. <https://doi.org/10.1093/bja/aeh219>.
 26. Ghafourifard M, Zirak M, Broojerdi MH, Bayendor A, Moradi A. The Effect of Ringer versus Haemaccel Preload on Incidence of Postoperative Nausea and Vomiting. *J Caring Sci*. 2015;**4**(2):105-13. <https://dx.doi.org/10.15171%2Fjcs.2015.011>.