



ARTIGO ORIGINAL

Alterações na pressão *intracuff* do tubo endotraqueal após posições cirúrgicas nas cirurgias de orelha e cabeça e pescoço: estudo observacional prospectivo[☆]

Hakan Kara ^a, Dilek Hundur ^b, Can Doruk ^a, Dilan Buyuk ^b, Gul Cansever ^b, Emine Aysu Salviz ^{b,*} e Emre Camci ^b

^a Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Department of Ear, Nose and Throat Surgery, Istanbul, Turquia

^b Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Istanbul, Turquia

Recebido em 11 de janeiro de 2020; aceito em 3 de maio de 2020

PALAVRAS-CHAVE

Tubo endotraqueal;
Pressão *intracuff*;
Cirurgia de orelha;
Cirurgia de cabeça
e pescoço;
Posição cirúrgica

Resumo

Introdução: O manguito ou *cuff* de um tubo endotraqueal sela as vias aéreas para facilitar a ventilação com pressão positiva e reduzir a aspiração de secreção subglótica. Entretanto, o aumento ou diminuição da pressão *intracuff* do tubo endotraqueal pode levar a muitas morbidades.

Objetivo: Investigar o efeito de diferentes posições da cabeça e pescoço da pressão *intracuff* do tubo endotraqueal durante cirurgias de orelha e cabeça e pescoço.

Método: Participaram do estudo 90 pacientes submetidos à cirurgia eletiva na orelha direita (Grupo 1: n = 30), orelha esquerda (Grupo 2: n = 30) ou cabeça e pescoço (Grupo 3: n = 30). Um anestésico geral padronizado foi administrado e o tubo endotraqueal com *cuff* foi colocado em todos os pacientes através de videolaringoscopia. O balão-piloto de cada tubo endotraqueal foi conectado ao transdutor de pressão e o monitoramento-padrão da pressão invasiva foi estabelecido para medir continuamente os valores da pressão *intracuff*. O primeiro valor de pressão *intracuff* foi ajustado para 18,4 mmHg (25 cm H₂O) na posição supina e neutra do pescoço. Em seguida, os pacientes foram colocados nas posições cirúrgicas apropriadas de cabeça e pescoço antes do início da cirurgia. Essas posições foram rotação esquerda, rotação direita e extensão por rotação esquerda/direita com almofada sob o ombro, para os grupos 1, 2 e 3, respectivamente. As pressões *intracuff* s foram medidas e anotadas após cada posição, aos 15, 30, 60, 90 minutos e antes da extubação. Se a pressão *intracuff* saísse do valor desejado de 20 ~ 30 cm H₂O a qualquer momento, ela era definida em 25 cm H₂O novamente.

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.05.005>

[☆] Como citar este artigo: Kara H, Hundur D, Doruk C, Buyuk D, Cansever G, Salviz EA, et al. The changes of endotracheal tube intracuff pressures after ear and head and neck surgery-related positions: a prospective observational study. Braz J Otorhinolaryngol. 2022;88:46-52.

* Autor para correspondência.

E-mails: aysusalviz@gmail.com, aysukilinc@yahoo.com (E.A. Salviz).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

Resultados: Os valores de pressão *intracuff* aumentaram de 25 para 26,73 (25-28,61) cm H₂O após a rotação do pescoço para a esquerda ($p = 0,009$) e de 25 a 27,20 (25,52-28,67) cm H₂O após rotação do pescoço para a direita ($p = 0,012$) nos grupos 1 e 2, respectivamente. No Grupo 3, os valores da pressão *intracuff* na posição neutra, após extensão com almofada sob o ombro e rotação para a esquerda ou direita, foram 25, 29,41 (27,02-36,94) e 34,55 (28,43-37,31) cm H₂O, respectivamente. Houve diferenças significativas entre a posição neutra e a extensão com almofada sob o ombro ($p < 0,001$) e também entre a posição neutra e a rotação após a extensão ($p < 0,001$). Entretanto, não houve aumento estatisticamente significativo da pressão *intracuff* entre extensão com almofada sob o ombro e rotação do pescoço após as posições de extensão ($p = 0,033$).

Conclusão: As medições contínuas do valor da pressão *intracuff* antes e durante cirurgias de orelha e cabeça e pescoço são benéficas para evitar possíveis efeitos adversos/complicações de alterações de pressão relacionadas à posição cirúrgica.

© 2020 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

Intubação com tubo endotraqueal (TET) com manguito ou *cuff* é usada com frequência e de maneira segura em pacientes submetidos a anestesia geral para proteger as vias aéreas. Os *cuffs* dos TETs selam a via aérea extraluminal para facilitar a ventilação com pressão positiva e reduzir a aspiração de secreção subglótica. Como o aumento ou a diminuição das pressões *intracuff* (PIC) dos TETs podem levar a muitas morbidades, o volume do *cuff* deve ser ajustado com cuidado. De acordo com as diretrizes, a PIC alvo deve ficar entre 20 e 30 cm H₂O.^{1,2} A hiperinsuflação do *cuff* do TET (PIC alta) pode causar laringoespasma, dor de garganta e estridor no pós-operatório, danos ao nervo laríngeo, lesão da mucosa traqueal comprometer a perfusão capilar, estenose traqueal, fístula traqueoesofágica, sangramento e ruptura da traqueia.³⁻⁶ Por outro lado, a hipoinfluência do *cuff* (PIC baixa) pode causar extravazamento de ar, aspiração e pneumonia associada à ventilação.^{7,8}

Durante as cirurgias de orelha e cabeça e pescoço, as posições dos TETs com *cuff* podem se deslocar e isso pode causar alterações na PIC.⁹ Através de monitoração contínua peroperatória, os aumentos e as diminuições agudos de PIC podem ser evitados e as morbidades acima mencionadas podem ser reduzidas.

Houve alguns relatos que mostram os efeitos da alteração da posição do pescoço nos valores da PIC da posição inicial para a extensão, flexão e rotação lateral (esquerda/direita).^{9,10} Esses estudos investigaram principalmente as alterações da PIC em pacientes que receberam assistência médica em unidades de terapia intensiva. Entretanto, os efeitos das combinações de rotina das posições do pescoço na PIC durante as cirurgias de orelha e cabeça e pescoço não foram estudados. Este estudo observacional prospectivo foi desenvolvido para avaliar se diferentes posições de cabeça e pescoço em cirurgias de orelha e cabeça e pescoço afetariam as PIC em diferentes posições e momentos.

Esse estudo é relatado de acordo com as diretrizes Strobe (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*).¹¹

Método

Este estudo observacional prospectivo foi aprovado pelo comitê de ética da nossa instituição (Universidade de Istambul, Faculdade de Medicina de Istambul) (2019/156) e registrado no clinicaltrials.gov (NCT04037553). Após a obtenção do consentimento informado por escrito, 90 pacientes com mais de 18 anos com status físico da Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) I – III, que agendaram uma cirurgia eletiva de orelha ou cabeça e pescoço sob anestesia geral, foram incluídos entre fevereiro de 2019 e maio de 2019, nas salas de cirurgia do Departamento de Cirurgia de Orelha, Nariz e Garganta da Universidade de Istambul, Faculdade de Medicina de Istambul. Considerando o estudo de Lizy et al.,⁹ planejou-se um total de 30 pacientes por grupo para serem recrutados para o nosso estudo. Os critérios de exclusão foram obesidade mórbida (índice de massa corporal – IMC > 35), movimentos limitados do pescoço, história prévia de radioterapia ou cirurgia na área da cabeça e pescoço, intubação nasotraqueal ou necessidade de traqueotomia no período peroperatório, infecção do trato respiratório e cirurgia planejada para tumores cervicais de linha média.

A monitoração-padrão da anestesia, inclusive eletrocardiograma (ECG), oximetria de pulso, medida não invasiva de pressão arterial e medida do CO₂ expirado (*end-tidal* CO₂ – ET-CO₂) foi aplicada a todos os pacientes. Midazolam (0,3 mg/kg), fentanil (1 mcg/kg), propofol (2–3 mg/kg) e rocurônio (0,6 mg/kg) foram administrados a todos os pacientes para indução-padrão de anestesia geral. A intubação endotraqueal assistida por videolaringoscópio (C-MAC®, KARL STORZ, Tuttlingen, Alemanha) de todos os pacientes do sexo feminino e masculino foi feita com um TET com *cuff* (Bıçakçılar AŞ, Istambul, Turquia) com diâmetro interno de 7,5 ou 8 mm, de acordo com o sexo. A posição correta do *cuff* foi confirmada pela visualização de ET-CO₂ e a auscultação de sons respiratórios bilaterais. O *cuff* do TET de cada paciente foi inflado com uma seringa de 2 mL até que nenhum extravazamento de ar fosse observado. O tubo endotraqueal para intubação de cada paciente foi fixado no lado contralateral da boca, dependeu do local da cirurgia. Os pacientes foram ventilados com um volume

tidal de 6–8 mL/kg com frequência respiratória de 12–14 ciclos/min. A anestesia geral foi mantida com sevoflurano (1% a 3%) em uma mistura de oxigênio (40%) e ar (60%) sem a administração de óxido nitroso (N₂O). Os níveis da pressão end-tidal de CO₂ foram mantidos entre 30 e 35 mmHg. Em seguida, o balão-piloto do TET com *cuff* de cada paciente foi conectado ao conjunto de transdutores de pressão descartáveis e o IPMS (*invasive pressure monitoring setup*) foi preparado e calibrado para todos os pacientes com o intuito de medir e monitorar a PIC, como relatado por Gopalakrishnan et al.¹² como um método validado.

Os pacientes foram alocados em 3 grupos, de acordo com o tipo de cirurgia. Os grupos 1 e 2 incluíram os pacientes submetidos à cirurgia na orelha direita e esquerda, respectivamente. O grupo 3 incluiu todos os pacientes submetidos à cirurgia de cabeça e pescoço sem considerar o sítio cirúrgico.

Todas as cirurgias foram feitas com os pacientes em posição supina. Após a indução da anestesia geral, os pacientes foram colocados em uma posição neutra definida por Komazawa et al.¹³ para padronizar suas posições iniciais de cabeça e pescoço. Uma almofada de gel (altura: 3 cm) foi colocada sob a cabeça dos pacientes e as duas linhas imaginárias (1) entre o canal auditivo externo até a parte superior do ombro e (2) do canal auditivo externo à margem orbital superior foram ajustadas para serem verticais (fig. 1).

A primeira PIC foi medida em posição neutra logo após o tubo ter sido afixado com fita adesiva e o monitoramento dos três ciclos respiratórios consecutivos. Se alta, ela foi reduzida para 18,4 mmHg, que é o valor médio das pressões sugeridas (a PIC ideal de 25 cm H₂O deveria ser obtida pela multiplicação de 18,4 mmHg por 1,36).^{1,2}

Após as medidas neutras, as posições apropriadas de cabeça e pescoço foram aplicadas aos pacientes em ordem antes do início da cirurgia. A rotação do pescoço para a esquerda ou direita (aproximadamente 60–70 graus para o

lado oposto) foi aplicada ao grupo 1 ou 2, em conformidade com o local da cirurgia na orelha, e o valor da PIC foi documentado após 3 ciclos respiratórios. Além da almofada de gel colocada sob a cabeça, outra com a altura de 4,5 cm foi colocada sob os ombros dos pacientes do grupo 3 para estender o pescoço. Depois de aguardar 3 ciclos respiratórios, a PIC foi registrada. Em seguida, a rotação do pescoço para o lado direito ou esquerdo foi aplicada, dependendo do local da cirurgia (aproximadamente 60 a 70 graus para o lado oposto). Após 3 ciclos respiratórios, a PIC foi registrada novamente. Além disso, os valores da PIC foram monitorados continuamente em todos os pacientes durante as cirurgias e registrados aos 15, 30, 60 e 90 minutos nas posições relacionadas e imediatamente antes da extubação na posição neutra. A qualquer momento, se o valor da PIC caísse abaixo de 14,7 mmHg (20 cm H₂O) ou aumentasse acima de 22 mmHg (30 cm H₂O), a PIC era ajustada novamente para 18,4 mmHg (25 cm H₂O).

Análise estatística

A análise de potência foi calculada com G*Power.¹⁴ O tamanho da amostra foi calculado separadamente para diferentes posições do pescoço, com base nos resultados de um estudo anterior.⁹ As diferenças nos valores médios da PIC entre a posição neutra e a rotação para a esquerda, rotação para a direita e extensão foram de 4,5, 6,5 e 9,1 cm H₂O, enquanto as diferenças no desvio-padrão entre as posições foram de 4,8, 9 e 9,5, respectivamente. Para atingir uma potência de 0,95 e um α de 0,05 com teste bicaudal, os números de pacientes necessários foram 17, 27 e 17 para rotações e extensão à esquerda e à direita, respectivamente. Decidimos recrutar 30 pacientes para cada grupo para compensar as possíveis desistências.

O *software* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) foi usado para fazer análises estatísticas adicionais. Um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. A análise descritiva foi feita para relatar dados demográficos. O teste de Shapiro-Wilk foi usado para avaliar a normalidade dos dados. O valor de p das PICs médias na posição neutra foi $< 0,001$ para todos os três grupos, os quais apresentaram distribuição anormal dos dados. Como definimos todas as pressões de *cuff* para 25 cm H₂O de propósito, foi um resultado esperado. Portanto, escolhemos testes não paramétricos para análise posterior. O teste de postos sinalizados de Wilcoxon de amostras relacionadas não paramétricas foi usado para comparar a PIC média na posição neutra com a posição definida nos pacientes submetidos à cirurgia de orelha. A análise de variância bidirecional de Friedman de amostras relacionadas não paramétricas foi testada para mostrar diferenças do valor médio da PIC entre a posição neutra e as posições definidas em pacientes submetidos à cirurgia de cabeça e pescoço. Então, a análise *post hoc* foi feita com o teste de postos sinalizados de Wilcoxon para avaliar onde a diferença realmente ocorreu. A análise *post hoc* com os testes de postos sinalizados de Wilcoxon foi feita com a correção de Bonferroni, resultou em um nível de significância estabelecido em $p < 0,017$.

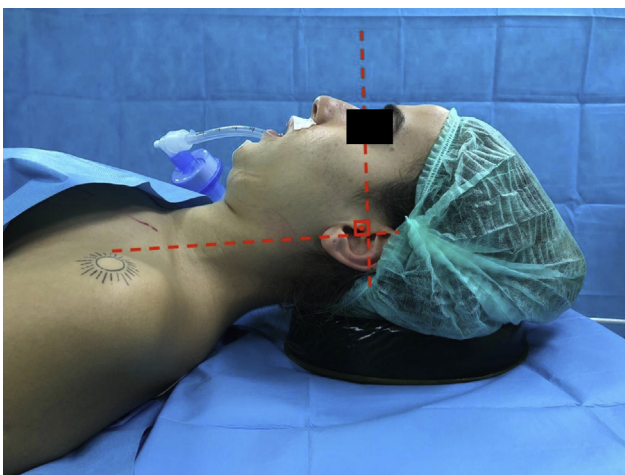


Figura 1 Posições iniciais de cabeça e pescoço (neutras) em todos os pacientes enquanto em decúbito dorsal. A almofada de gel (altura: 3 cm) foi colocada sob a cabeça dos pacientes e as duas linhas imaginárias (1) entre o canal auditivo externo até a parte superior do ombro e (2) o canal auditivo externo à margem orbital superior foram ajustadas para serem verticais.

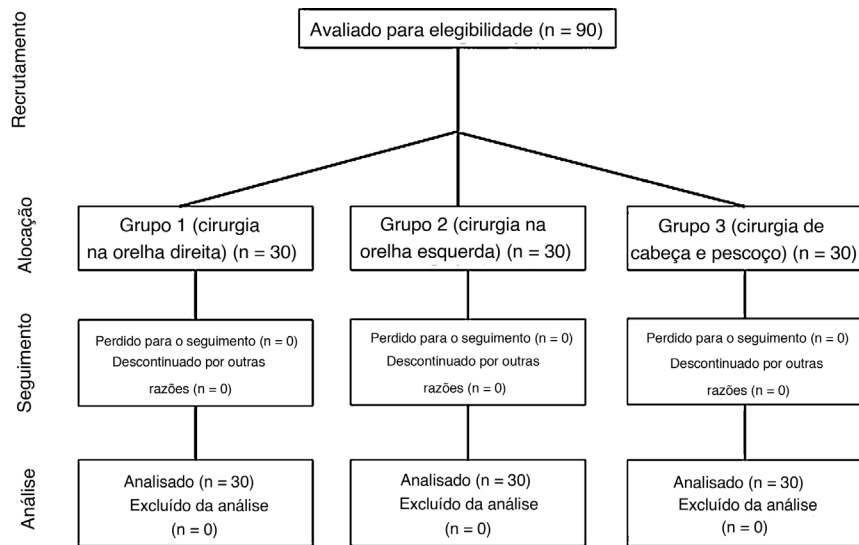


Figura 2 Diagrama Strobe (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) dos grupos 1, 2 and 3. grupo 1: pacientes submetidos à cirurgia na orelha direita; grupo 2: pacientes submetidos à cirurgia na orelha esquerda; grupo 3: pacientes submetidos à cirurgia de cabeça e pescoço.

Resultados

Foram considerados elegíveis 90 pacientes agendados para cirurgia eletiva de orelha ou cabeça e pescoço alocados em um dos 3 grupos de acordo com o tipo de cirurgia. Nenhum dos pacientes foi excluído do estudo. Trinta pacientes em cada grupo completaram o estudo (fig. 2).

Os dados demográficos, anestésicos e cirúrgicos de todos os pacientes, as medidas da PIC do TET e suas alterações relacionadas à posição são mostradas na tabela 1.

As PICs do tubo endotraqueal nos grupos 1 e 2 nas posições neutra (N), rotação (R) à esquerda (grupo 1) ou direita (grupo 2) após 3 ciclos respiratórios, aos 15, 30, 60, 90 minutos e imediatamente antes da extubação (final) na posição neutra são mostradas nas figuras 3A e 3B.

A mediana do valor da PIC aumentou de 25 para 26,73 (25–28,61) cm H₂O quando a posição de rotação do pescoço à esquerda foi aplicada aos pacientes do grupo 1 ($p=0,009$) (tabela 1, fig. 3A). Dentre os 30 pacientes, as PICs de 22 deles estavam aumentadas. O número de pacientes cujos valores de PIC diminuíram foi 6. Os valores de PIC de dois pacientes permaneceram os mesmos. Em seis pacientes, os valores da PIC ficaram fora do intervalo-alvo. Cinco deles estavam acima de 30 cm H₂O e um estava abaixo de 20 cm H₂O (17,65 cm H₂O). O valor máximo de PIC medido nesse grupo foi de 33,80 cm H₂O. O valor da mediana da PIC aumentou de 25 para 27,20 (25,52 ± 28,67) cm H₂O quando a posição de rotação do pescoço à direita foi aplicada aos pacientes do grupo 2 ($p=0,012$) (tabela 1, fig. 3B). Os valores de PIC de 23 pacientes aumentaram, enquanto valores de PIC diminuídos foram obtidos de 6 pacientes. A PIC permaneceu a mesma em apenas um paciente. Após as rotações do pescoço à direita, os valores da PIC estavam acima de 30 cm H₂O em 6 pacientes e abaixo de 20 cm H₂O em 2 pacientes. O valor máximo de PIC atingiu 61,76 cm H₂O, enquanto a PIC mínima obtida foi de 11,76 cm H₂O nesse grupo.

No total, a PIC aumentou em 75% (45/60) dos pacientes submetidos à cirurgia de orelha e excedeu o nível máximo

de pressão (30 cm H₂O) em 18,3% (11/60) dos pacientes após a rotação à esquerda/direita.

A PIC do tubo endotraqueal do grupo 3 nas posições neutra (N), extensão (Ext), rotação (R) do pescoço à esquerda ou direita, a depender do local da cirurgia após 3 ciclos respiratórios, aos 15, 30, 60, 90 minutos e imediatamente antes da extubação (final) na posição neutra são mostrados na figura 3C.

No grupo 3, houve diferença nos valores da PIC, dependeu da posição da cabeça e pescoço durante o preparo para a cirurgia ($p < 0,001$). Os valores medianos de PIC para a posição neutra, extensão com a almofada sob o ombro e rotação após extensão foram 25, 29,41 (27,02–36,94) e 34,55 (28,43–37,31) cm H₂O, respectivamente (tabela 1, fig. 3C). Houve diferenças significantes entre a posição neutra e a extensão com a almofada sob o ombro ($p < 0,001$) e também entre a posição neutra e a rotação após a extensão ($p < 0,001$). Entretanto, não houve aumento estatisticamente significativo da PIC entre extensão com a almofada sob o ombro e rotação após posições de extensão ($p = 0,033$).

Entre os pacientes do grupo 3, a PIC aumentou em 26 pacientes (86,7%) e diminuiu em 4 após a posição de extensão. Além disso, após a combinação de extensão e rotação do pescoço, houve aumento e diminuição da medida da PIC em 17 (56,7%) e 9 (30%) pacientes, respectivamente. Os valores de PIC de quatro pacientes mantiveram-se no mesmo nível após rotação adicional do pescoço. As PICs de posição combinada aumentaram em 26 pacientes em comparação às PICs de posição neutra. Entretanto, a PIC diminuiu em 3 pacientes e permaneceu a mesma em um paciente. Em 17 de 26 pacientes, os valores da PIC subiram acima de 30 cm H₂O. O valor máximo medido foi de 53,68 cm H₂O.

Durante todo o período da anestesia geral (inclusive posição relacionada à cirurgia, duração da cirurgia e extubação), os valores de PIC foram corrigidos 0,6, 1,3 e 1,5 vezes em média com os balões piloto do TET com cuff nos grupos 1, 2 e 3, respectivamente, conforme excediam o nível do intervalo-alvo de 20 ~ 30 cm H₂O.

Tabela 1 Dados demográficos dos pacientes, tipos de cirurgia, medidas da pressão *intracuff* (PIC) do tubo endotraqueal (TET), durações das cirurgias e anestésias

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Idade (anos) ^a	42,80 ± 12,92	36,43 ± 12,25	46,97 ± 16
IMC (kg/m ²) ^a	25,70 ± 3,71	25,94 ± 4,40	26,89 ± 4,25
Sexo (F/M)	18/12	18/12	16/14
Tipos de cirurgia			
Timpanoplastia			
Mastoidectomia	13	17	
Cirurgia do estribo	8	4	
Aticotomia	4	4	
Acesso pela fossa Infratemporal	4	2	
Inserção do tubo de ventilação	1		
Implante coclear		2	
Biópsia de linfadenopatia cervical		1	11
Parotidectomia			10
Excisão do glomo carótico			3
Excisão de cisto branquial			3
Esvaziamento cervical			1
Excisão de glândula submandibular			1
Excisão de lipoma			1
PICs do TET (cm H₂O)^b			
Posição neutra	25,00	25,00	25,00
Rotação à esquerda	26,73 (25–28,61)		
Rotação à direita		27,20 (25,52–28,67)	
Extensão do pescoço			29,41 (27,02–36,94)
Rotação lateral após extensão			34,55 (28,43–37,31)
Duração da cirurgia (min)^b	100 (70–141,25)	97,5 (73,75–130)	55 (45–115)
Duração da anestesia (min)^b	127,5 (90–165)	120 (88,75–150)	75 (60–137,5)

Grupo 1: pacientes submetidos à cirurgia na orelha direita; grupo 2: pacientes submetidos à cirurgia na orelha esquerda; grupo 3: pacientes submetidos à cirurgia de cabeça e pescoço.

IMC, índice de massa corporal; F, sexo feminino; M, sexo masculino.

^a Os dados são apresentados como média ± DP.

^b Os dados são apresentados como mediana (primeiro ao terceiro quartil).

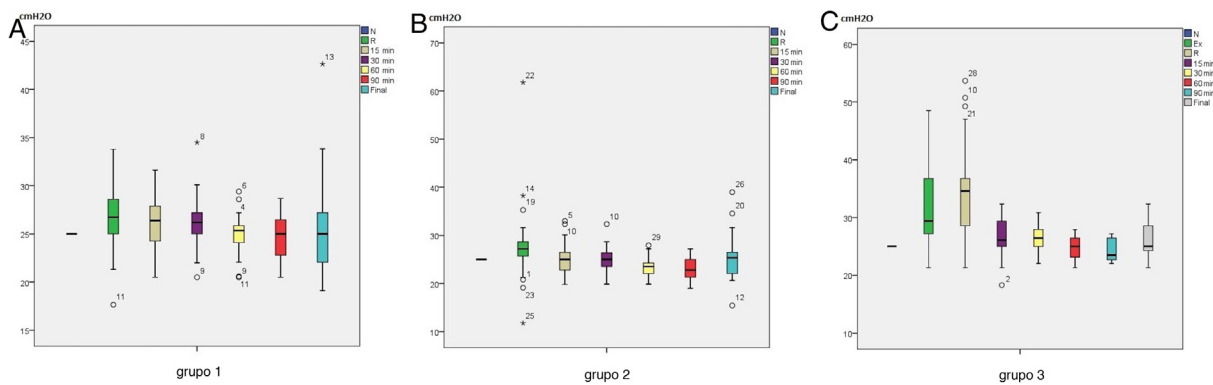


Figura 3 Medidas da pressão *intracuff* (PIC) do tubo endotraqueal (TET) (em cm H₂O): A, grupo 1: posição neutra (N), rotação (R) do pescoço para a esquerda após 3 ciclos respiratórios, aos 15, 30, 60, 90 minutos e imediatamente antes da extubação (final) na posição neutra. B, grupo 2: na posição neutra (N), rotação (R) do pescoço para a direita após 3 ciclos respiratórios, aos 15, 30, 60, 90 minutos e imediatamente antes da extubação (final) na posição neutra. C, grupo 3: posição neutra (N), extensão (Ext), rotação (R) do pescoço para a esquerda ou direita, depende do local da cirurgia após 3 ciclos respiratórios, aos 15, 30, 60, 90 minutos e imediatamente antes da extubação (final) na posição neutra.

Discussão

Nossos resultados mostraram que houve diferenças significativas nos valores de PIC entre a posição neutra e cada posição relacionada à cirurgia. Embora alterações incrementais tenham sido observadas em 71/90 (79%) dos pacientes e os valores de PIC tenham excedido o nível máximo de PIC de 30 cm H₂O em 28/90 (31,1%) dos pacientes após as posições finais, também houve decréscimos.

Na prática clínica diária de otorrinolaringologia, as posições de cabeça e pescoço dos pacientes, como rotações e extensões, são usadas tanto para observar melhor o campo cirúrgico quanto para evitar estruturas anatômicas vitais que podem ser a razão de eventos adversos e complicações cirúrgicas perioperatórias. Durante esses períodos de posicionamento, manter os valores de PIC do TET dentro do intervalo ideal também é vital para evitar possíveis eventos relacionados às vias aéreas.³⁻⁸

Variações na PIC devido a fatores ambientais, intervenções e fatores relacionados ao paciente já foram demonstradas na literatura. Fatores ambientais como alta altitude¹⁵ (transporte por helicóptero), intervenções com ventilação com pressão positiva¹⁶ ou ventilação com óxido nitroso¹⁷ e quaisquer variações anatômicas^{18,19} ou processos patológicos, inclusive constrição das vias aéreas, causam um aumento da PIC. Por outro lado, o uso de agentes relaxantes musculares pode causar uma diminuição da PIC.²⁰ Além disso, foi demonstrado em alguns estudos que várias alterações nas posições da cabeça e pescoço podem afetar significativamente a PIC e, às vezes, levar ao deslocamento do tubo.^{4,9,10,21}

Brimacombe et al.²¹ determinaram valores aumentados de PIC após posições de rotação, extensão e flexão da cabeça em seus 10 pacientes anestesiados, embora a pressão inicial fosse superior à pressão alvo recomendada (40,8 cm H₂O). Eles enfatizaram que a rotação causou o maior aumento da pressão no epitélio traqueal do que as outras duas posições. De Godoy et al.²² mostraram aumento da pressão do *cuff* em 50,7% de suas medidas em pacientes ventilados mecanicamente após a posição semirecumbente a 35° ao posicionamento lateral e de volta, enquanto usavam o intervalo PIC alvo de 24,5 ± 29,9 cm H₂O. O aumento das pressões foi obtido após a mudança da posição supina para prona e também ocorreu pela flexão e extensão da cabeça nas posições supina e prona demonstrados em estudo feito por Kim et al.⁴ Outro estudo comparando as PICs de TET com *cuff* com diferentes propriedades e formas após várias posições mostrou alterações significativas da PIC após a flexão com ambos os tipos de *cuff* e alterações significativas da PIC após extensão apenas com o *cuff* de alto volume e baixa pressão (HVLP, do inglês *High Volume Low Pressure*).¹³ Além desses aumentos, Lizy et al.⁹ relataram que 40,6% de suas 192 medidas (após 16 mudanças de posição em seus 12 pacientes) foram superiores ao limite-alvo superior de 30 cm H₂O. No que diz respeito a todas essas investigações clínicas, embora as alterações de PIC em diferentes posições tenham sido examinadas, os dados gerais demonstram principalmente o aumento significativo nos valores de PIC após o posicionamento. Em nosso estudo, em comparação à posição neutra, encontramos de maneira similar o aumento da PIC após cada alteração na posição de rotação e extensão do pescoço de um paciente. Além disso, nossos resultados mos-

traram PICs superiores a 30 cm H₂O em 11 pacientes após rotações à esquerda e à direita e em 17 pacientes após a combinação de posições de extensão e rotação do pescoço.

Aumentos nas PICs e, especialmente, valores acima de 30 cm H₂O são comuns e clinicamente importantes, pois podem comprometer a perfusão capilar da mucosa e levar a lesão traqueal, principalmente em casos de longa duração e em unidades de terapia intensiva (UTI).^{4,9,13,21-26} Esses resultados, inclusive estenose traqueal (incidência estimada de 4% a 12% em 24 dias da intubação) ou formação de fístula podem ocorrer em situações crônicas; no entanto, é importante estar ciente dos efeitos prejudiciais e prevenir lesões agudas.²⁷ Esses riscos estão claramente associados a altas PICs na parede traqueal; no entanto, como anestesistas, médicos da UTI e otorrinolaringologistas, na realidade não seguimos a pressão de *cuff* dos pacientes continuamente com técnicas confiáveis.

Em contraste com os achados da pressão do *cuff* acima mencionados, de Godoy et al.²² mostraram diminuição da PIC apenas em 5% dos pacientes e Lizy et al.⁹ nem sequer relataram medidas inferiores ao limite-alvo inferior de 20 cm H₂O. Nossos dados indicam que as PICs diminuíram totalmente em 23,3% dos pacientes e apenas 3 deles estavam abaixo de 20 cm H₂O somente após rotações do pescoço à esquerda ou à direita. Embora o aumento da PIC seja uma consequência mais esperada das posições de cabeça e pescoço, os médicos também devem estar cientes de que a diminuição da PIC, que resulta em vazamento de ar, aspiração e pneumonia associada à ventilação, também é possível.^{7,8}

Embora nosso estudo tenha excluído pacientes com obesidade mórbida, movimentos limitados do pescoço, história prévia de radioterapia ou cirurgia na área da cabeça e pescoço, infecção do trato respiratório e cirurgia de longa duração planejada para massas cervicais na linha média com/sem esvaziamento cervical para evitar a pressão externa na traqueia, as medidas de PIC excederam o nível do intervalo-alvo de valores de PIC de 20 a 30 cm de H₂O algumas vezes em cada grupo e foram corrigidas. Esses resultados indicam a importância das medições contínuas de PIC mais uma vez e enfatizam a necessidade das correções.

Alguns dispositivos automáticos que monitoram e ajustam as PICs excedidas também foram desenvolvidos. Esses dispositivos mantêm a pressão dentro do intervalo de 20 a 30 cm de H₂O e são especialmente úteis para cirurgias que necessitam diferentes posições de cabeça e pescoço, cirurgias no próprio pescoço, casos de longa duração e pacientes de UTI intubados em longo prazo.^{28,29}

Nosso estudo tem limitações. Em primeiro lugar, dispositivos automáticos poderiam ter sido usados para o monitoramento da PIC. Entretanto, como o nosso dispositivo efetua ajustes automaticamente na PIC, se não estiver dentro do intervalo desejado, preferimos dessa forma não usar esse dispositivo para registrar os valores do PIC. Em segundo lugar, o deslocamento dos TETs não foi avaliado por broncoscopia de fibra óptica após a mudança de posição. Em terceiro lugar, este estudo foi feito em pacientes submetidos a cirurgias eletivas, com duração de 30 minutos a 3 horas, em contraste com os pacientes internados em UTI em longo prazo. Embora estejamos cientes dos aumentos intraoperatórios nos valores da PIC, não acompanhamos os pacientes

no pós-operatório e não avaliamos as consequências clínicas neste estudo.

Conclusão

Nossos resultados mostraram aumentos significativos nos níveis da PIC devido às posições de rotação e extensão que são manobras comumente usadas por otorrinolaringologistas. As medidas contínuas do valor da PIC antes e durante as cirurgias de orelha e cabeça e pescoço são benéficas para evitar possíveis efeitos adversos/complicações de alterações de pressão relacionadas à posição cirúrgica de longa duração.

Aprovação do comitê de ética

Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine – n° 2019/156.

ClinicalTrials.gov. número identificador: NCT04037553.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Lorente L, Blot S, Rello J. Evidence on measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 2007;30:1193–207.
- Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171:388–416.
- Dobrin P, Canfield T. Cuffed endotracheal tubes: Mucosal pressures and tracheal wall blood flow. *Am J Surg*. 1977;133:562–8.
- Kim D, Jeon B, Son JS, Lee JR, Ko S, Lim H. The changes of endotracheal tube cuff pressure by the position changes from supine to prone and the flexion and extension of head. *Korean J Anesthesiol*. 2015;68:27–31.
- J. S. Complications of endotracheal intubation and tracheostomy. *Respir Care*. In: *Respiratory Care: Principles and Practice*. 7th ed. 1999;828–44.
- El-Boghdady K, Bailey CR, Wiles MD. Postoperative sore throat: a systematic review. *Anaesthesia*. 2016;71:706–17.
- Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care*. 2005;50:725–39, discussion 739–41.
- Rello J, Soñora R, Jubert P, Artigas A, Rué M, Vallés J. Pneumonia in intubated patients: Role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;154:111–5.
- Lizy C, Swinnen W, Labeau S, Poelaert J, Vogelaers D, Vandewoude K, et al. Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2014;23:e1–8.
- Kim JT, Kim HJ, Ahn W, Kim HS, Bahk JH, Lee SC, et al. Head rotation, flexion, and extension alter endotracheal tube position in adults and children. *Can J Anesth*. 2009;56:751–6.
- Elm E, Von, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche C, Vandenbroucke JP. Policy and practice The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Bull World Health Organ*. 2007;85:867–72.
- Gopalakrishnan S, Barry N, Rice J, Tobias JD. Cuffed endotracheal tubes in infants and children: A technique to continuously measure the intracuff pressure. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013;77:1135–8.
- Komasawa N, Mihara R, Imagawa K, Hattori K, Minami T. Comparison of pressure changes by head and neck position between high-volume low-pressure and taper-shaped cuffs: a randomized controlled trial. *Biomed Res Int*. 2015;2015:386080.
- Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39:175–91.
- Bassi M, Zuercher M, Erne JJ, Ummenhofer W. Endotracheal tube intracuff pressure during helicopter transport. *Ann Emerg Med*. 2010;56(2):89–93, e1.
- Bernhard WN, Yost L, Joynes D, Cothalis S, Turndorf H. Intracuff pressures in endotracheal and tracheostomy tubes: Related cuff physical characteristics. *Chest*. 1985;87:720–5.
- Nguyen Tu H, Saidi N, Lieutaud T, Bensaid S, Menival V, Duvaldestin P. Nitrous oxide increases endotracheal cuff pressure and the incidence of tracheal lesions in anesthetized patients. *Anesth Analg*. 1999;89:187–90.
- Mehta S, Myat HM. The cross-sectional shape and circumference of the human trachea. *Ann R Coll Surg Engl*. 1984;66:356–8.
- Mackenzie CF, McAslan TC, Shin B, Schellinger D, Helrich M. The shape of the human adult trachea. *Anesthesiology*. 1978;49:48–50.
- Girling KJ, Bedford NM, Spendlove JL, Mahajan RP. Assessing neuromuscular block at the larynx: the effect of change in resting cuff pressure and a comparison with video imaging in anesthetized humans. *Anesth Analg*. 1999;88:426–31.
- Brimacombe J, Keller C, Giampalmo M, Sparr HJ, Berry A. Direct measurement of mucosal pressures exerted by cuff and non-cuff portions of tracheal tubes with different cuff volumes and head and neck positions. *Br J Anaesth*. 1999;82:708–11.
- De Godoy ACF, Vieira RJ, De Capitani EM. Endotracheal tube cuff pressure alteration after changes in position in patients under mechanical ventilation. *J Bras Pneumol*. 2008;34:294–7.
- Galinski M, Tréoux V, Garrigue B, Lapostolle F, Borron SW, Adnet F. Intracuff pressures of endotracheal tubes in the management of airway emergencies: the need for pressure monitoring. *Ann Emerg Med*. 2006;47:545–7.
- Chopra M, Jones L, Boulanger C, Bengler J, Higginson I, Williamson D, et al. Prospective observational measurement of tracheal tube cuff pressures in the emergency department. *Emerg Med J*. 2010;27:270–1.
- Braz JR, Navarro LH, Takata IH, Nascimento Júnior P. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *Sao Paulo Med J*. 1999;117:243–7.
- Rosero EB, Ozayar E, Eslava-Schmalbach J, Minhajuddin A, Joshi GP. Effects of increasing airway pressures on the pressure of the endotracheal tube cuff during pelvic laparoscopic surgery. *Anesth Analg*. 2018;127:120–5.
- Whited Re. A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. *Laryngoscope*. 1984;94:367–77.
- Nseir S, Zerimech F, Fournier C, Lubret R, Ramon P, Durocher A, et al. Continuous control of tracheal cuff pressure and microaspiration of gastric contents in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184:1041–7.
- Valencia M, Ferrer M, Farre R, Navajas D, Badia JR, Nicolas JM, et al. Automatic control of tracheal tube cuff pressure in ventilated patients in semirecumbent position: a randomized trial. *Crit Care Med*. 2007;35:1543–9.