

# Impacto da cirurgia bariátrica na função da trompa de Eustáquio

## Artigo Original

### Autores

**Tiago Chantre**

Serviço de Otorrinolaringologia de Unidade Local de Saúde de São José

**Inês Alpoim Moreira**

Serviço de Otorrinolaringologia de Unidade Local de Saúde de São José

**Mariana Oliveira**

Serviço de Otorrinolaringologia de Unidade Local de Saúde de São José

**Herédio Sousa**

Serviço de Otorrinolaringologia de Unidade Local de Saúde de São José

**Correspondência:**

Tiago Chantre

tiagomendeschantre@gmail.com

Artigo recebido a 24 de Abril de 2024.

Aceite para publicação a 20 de Dezembro de 2024.

### Resumo

**Introdução** - A perda rápida de peso que ocorre no período após uma cirurgia bariátrica pode levar à redução do tecido adiposo que circunda a porção cartilaginosa da Tuba Auditiva (TA). É sugerido na literatura que esta perda de tecido adiposo possa corresponder a um fator de risco teórico para disfunção da TA, apesar da sua real incidência não ser conhecida.

**Objetivos** - O objetivo deste estudo foi o de avaliar a relação entre a perda de peso, 6 meses após cirurgia bariátrica, e a incidência de disfunção da TA.

**Material e Métodos** - Estudo de coorte prospectivo realizado com 50 doentes com idade igual ou superior a 18 anos e com critérios formais para realização de cirurgia bariátrica: índice de massa corporal > 40 Kg/m<sup>2</sup> ou > 35 Kg/m<sup>2</sup> apresentando co-morbidades relacionadas ao peso. Todos os doentes foram submetidos a um exame objetivo completo, a endoscopia nasal, a timpanograma, audiograma tonal, provas de função da TA e a um questionário direcionado para sintomas de disfunção da TA - *Eustachian Tube Dysfunction Questionnaire* (ETDQ-7-PT). Independentemente do questionário, os doentes também foram inquiridos sobre 3 sintomas (autofonia, plenitude auricular e sentir a própria respiração no ouvido). Os doentes foram avaliados 1 mês antes e 6 meses após cirurgia bariátrica. Foram excluídos doentes com alterações na avaliação inicial pré-cirúrgica, antecedentes de patologia do foro otológico/rinológica, cirurgia prévia destas áreas anatómicas ou cirurgia bariátrica prévia.

**Resultados** - A idade média foi de 47.3 ± 12.9 anos e 82% dos doentes eram do sexo feminino. A média de perda de peso ao 6º mês após cirurgia bariátrica foi de 41.6 ± 19.2 Kg. A incidência dos sintomas de autofonia, plenitude auricular e sentir a própria respiração no ouvido foi de 22%, 24% e 26%, respectivamente. A pontuação no ETDQ-7-PT, 6 meses após cirurgia, variou entre 7 e 33, com média de 12.5 ± 6.9. A magnitude ( $p = 0.003$ ) e velocidade ( $p = 0.006$ ) da perda de peso foram significativamente superiores nos doentes com disfunção da TA (ETDQ com pontuação ≥ 14.5,  $n = 8$ , 16%). As distribuições por sexo, idade ou tabagismo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas de acordo com o resultado do ETDQ-7-PT ( $p > 0.05$ ).

Conclusões - A cirurgia bariátrica pode causar disfunção da TA, existindo uma relação estatisticamente significativa com a magnitude e velocidade da perda de peso.

Palavras-chave: Tuba Auditiva; cirurgia bariátrica; obesidade; perda de peso; autofonia

## Introdução

A Tuba Auditiva (TA) é uma estrutura dinâmica com importância na equalização da pressão e ventilação do ouvido médio, no *clearance* mucociliar das secreções do ouvido médio e na proteção deste contra secreções da nasofaringe.<sup>1</sup> A sua abertura ocorre com a deglutição, bocejo, mastigação, manobra de *Valsalva* e durante alterações na pressão atmosférica, encontrando-se de base em repouso. O mecanismo de abertura da TA deve-se à ativação dos músculos tensor do véu palatino, levantador do véu palatino e salpingofaríngeo. Além dos músculos referidos, glândulas, o plexo venoso pterigoideu e o tecido adiposo que circunda a porção cartilaginosa da TA contribuem para o encerramento da TA.<sup>2</sup> Este tecido adiposo encontra-se localizado na região antero-lateral da porção cartilaginosa da lúmen TA.<sup>2</sup>

A disfunção da TA por Trompa Patente é presumivelmente causada por perda dos tecidos que envolvem a porção cartilaginosa da TA, uma condição que tem sido tradicionalmente associada à gravidez, ao uso de contraceptivos orais e ao uso de terapêutica com estrogénios.<sup>3</sup> Pode ainda estar associada a atrofia ou fibrose das estruturas da nasofaringe por radioterapia, poliomielite, esclerose múltipla, acidente vascular cerebral, adenoidectomia, mioclonias do palato e anomalias craniofaciais.<sup>4</sup> Encontra-se ainda referência a que doenças reumatológicas, doenças alérgicas e o refluxo gastroesofágico podem também causar atrofia dos tecidos peri-tubários, levando a disfunção da TA.<sup>3</sup> Encontra-se descrito em doentes submetidos a cirurgia bariátrica a presença de autofonia, plenitude aural ou a sensação da própria respiração no ouvido.<sup>1</sup> A autofonia é geralmente o sintoma mais referido.<sup>3</sup> Cerca de

20% dos doentes apresentam sintomas com mais de 6 meses de duração.<sup>5</sup> A prevalência de obesidade tem aumentado rapidamente em todo o mundo, bem como as inerentes consequências médicas, psicológicas e financeiras.<sup>6</sup> Existe consenso de que a cirurgia bariátrica é uma opção terapêutica eficaz para a obesidade clinicamente grave e, como resultado, o número de procedimentos de cirurgia bariátrica realizados aumentou significativamente nos últimos anos.<sup>7</sup> Em média, a cirurgia bariátrica resulta numa perda de peso entre 20 e 40 kg.<sup>8</sup> Há evidências que sugerem que, devido à rápida e significativa perda de peso, estes doentes podem ter maior probabilidade de desenvolver disfunção da TA do que a população em geral.<sup>1</sup>

A associação entre perda de peso e disfunção da TA por Trompa Patente foi primeiramente descrita em alguns relatos de doentes com anorexia nervosa.<sup>9</sup> Estes achados corroboram a hipótese de que a diminuição da pressão tecidual e a perda dos depósitos de gordura que circunda a porção cartilaginosa da TA estão na base da fisiopatologia da Trompa Patente. Na literatura, há poucos relatos de casos clínicos correlacionando a perda ponderal e o desenvolvimento de disfunção da TA, após cirurgia bariátrica.<sup>10</sup> A real incidência encontra-se ainda desconhecida.

O objetivo deste estudo foi o de avaliar a relação entre a perda de peso após cirurgia bariátrica, e a incidência de disfunção da TA, bem como estudar as possíveis variáveis associadas a um maior risco de desenvolvimento de sintomas.

## Material e Métodos

Estudo de coorte prospectivo realizado com 50 doentes com idade igual ou superior a 18 anos e com critérios formais para realização de cirurgia bariátrica: índice de massa corporal > 40 Kg/m<sup>2</sup> ou > 35 Kg/m<sup>2</sup> apresentando co-morbidades relacionadas com o peso. Todos os doentes foram submetidos ao mesmo tipo de cirurgia (*bypass* gástrico) pela mesma equipa cirúrgica. Todos os doentes foram ainda submetidos a um exame objetivo completo, a endoscopia

nasal, a timpanograma, audiograma tonal, provas de função da TA e a um questionário direcionado para sintomas de disfunção da TA - *Eustachian Tube Dysfunction Questionnaire* (ETDQ-7-PT), validado e traduzido para o português europeu.<sup>11</sup> Uma pontuação  $\geq 14.5$  foi considerada indicativa de disfunção da TA, tal como definido por *McCoud et al.*<sup>12</sup> Independentemente do questionário, os doentes também foram inquiridos sobre 3 sintomas (autofonia, plenitude auricular e sentir a própria respiração no ouvido).

Os doentes foram avaliados 1 mês antes e 3 e 6 meses após cirurgia bariátrica. Foram excluídos doentes com alterações na avaliação inicial pré-cirúrgica, antecedentes de patologia do foro otológico/rinológica, cirurgia prévia destas áreas anatómicas ou cirurgia bariátrica prévia. Foram registadas variáveis como idade, sexo, peso (inicial e mensalmente até aos 6 meses), percentagem de massa gorda corporal, perímetro abdominal, perímetro da anca, índice de cintura/anca e tabagismo ativo.

Os doentes foram divididos em dois grupos para análise estatística, de acordo com a presença ou ausência de disfunção da TA, dada pelo ETDQ-7-PT. A magnitude e velocidade da perda de peso foram comparadas entre os grupos. Os doentes foram avaliados entre janeiro de 2022 e novembro de 2023 e foram todos submetidos a cirurgia bariátrica pela mesma equipa da Unidade de Saúde Local de São José (ULSSJ).

O estudo foi realizado de acordo com os padrões éticos do comité institucional de pesquisa e com a Declaração de Helsínquia, tendo obtido aprovação da Comissão de Ética para a Saúde da ULSSJ (CES 1143/2021), da Área de Gestão Financeira e Contabilidade da ULSSJ (AGFC 171/2021) e do Concelho de Administração do ULSSJ (CA 5890).

### Análise Estatística

O teste exato de *Fisher* foi utilizado para variáveis categóricas e o *student t test* ou teste U de *Mann-Whitney* para variáveis não categóricas, com o valor de  $p < 0.05$  considerado estatisticamente significativo.

Os dados foram avaliados pelo software SPSS versão 25 (Statistical Package for the Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL).

## Resultados

A idade dos participantes no estudo variou entre 25 e 64 anos, com uma média de  $47.3 \pm 12.9$  anos. Os doentes do sexo feminino representaram 82% do total ( $n = 41$ ). O peso dos participantes variou de 96 a 160 kg, com média de  $110.5 \pm 19.2$  kg. A altura variou entre 151 a 184 cm, com média de  $163.8 \pm 6.9$  cm e o índice de massa corporal (IMC) médio foi de  $38.8 \pm 3.2$  Kg/m<sup>2</sup>. A percentagem de massa gorda corporal foi de  $47.4 \pm 3.2$ . A medição do perímetro abdominal variou entre 102 e 138 cm, com média  $118.4 \pm 12.0$ . A medição do perímetro da anca variou entre 121 e 155 cm, com média de  $131.6 \pm 10.7$ . O índice cintura/anca variou entre 0.8 e 1.1, com média de  $0.89 \pm 0.09$ . O tabagismo ativo foi encontrado em 14% dos doentes ( $n = 7$ ), mantendo-se após a cirurgia. As informações demográficas dos doentes estudados, antes da cirurgia, estão resumidas na Tabela 1.

Nenhum doente apresentou alterações pré-operatórias na endoscopia nasal, no timpanograma, audiograma tonal ou provas de função da TA. Nenhum doente apresentou pontuação no ETDQ-7-PT pré-operatório

**Tabela 1**  
Características demográficas iniciais dos doentes estudados

	n = 50
Idade, anos	47.3 $\pm$ 12.9 anos
Sexo	
Feminino	41 (82%)
Masculino	9 (18%)
Peso (Kg)	110.5 $\pm$ 19.2
IMC inicial (Kg/m <sup>2</sup> )	38.8 $\pm$ 3.2
Massa gorda corporal (%)	47.4 $\pm$ 3.2
Perímetro abdominal (cm)	118.4 $\pm$ 12.0
Perímetro da anca (cm)	131.6 $\pm$ 10.7
Índice cintura/anca	0.89 $\pm$ 0.09
Tabagismo ativo (%)	7 (14%)

IMC, Índice de Massa Corporal.

**Tabela 2**

Avaliação das questões do ETDQ-7-PT pré e pós-operatório de acordo com divisão dos doentes pela presença ou ausência de disfunção da Tuba Auditiva, 6 meses após cirurgia bariátrica (*bypass gástrico*).

	ETDQ-7-PT < 14.5 (n = 42)			ETDQ-7-PT ≥ 14.5 (n = 8)			p**
	Pre-op	Pós-op	p*	Pre-op	Pós-op	p*	
1. Pressão nos ouvidos?	1.2 ± 0.4	1.5 ± 0.5	0.0832	1.3 ± 0.5	3.9 ± 0.6	< 0.0001	< .00001
2. Dor nos ouvidos?	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.5	0.2805	1.1 ± 0.4	2.6 ± 0.5	0.0001	< .00001
3. Sensação de ouvido entupido ou “debaixo de água”?	1.3 ± 0.4	1.5 ± 0.5	0.0584	1.4 ± 0.5	5.3 ± 0.9	< 0.0001	< .00001
4. Queixas nos ouvidos quando está constipado ou com sinusite?	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.5	0.0701	1.5 ± 0.8	4.6 ± 1.1	< 0.0001	< .00001
5. Estalidos ou crepitação nos ouvidos?	1.1 ± 0.3	1.3 ± 0.4	0.0510	1.1 ± 0.4	2.6 ± 0.9	0.0007	< .00001
6. Zumbidos nos ouvidos?	1.2 ± 0.4	1.5 ± 0.6	0.0672	1 ± 0	3.4 ± 1.2	< 0.0001	< .00001
7. Sensação de audição abafada?	1.2 ± 0.4	1.4 ± 0.5	0.0596	1 ± 0	5.0 ± 0.8	< 0.0001	< .00001

ETDQ-7-PT, Eustachian Tube Dysfunction Questionnaire. Pre-op, Pré-operatório; Pós-op, Pós-operatório (6 meses).

\* - comparação entre o score de cada questão do ETDQ-7-PT no pré e pós-operatório dentro de cada grupo.

\*\* - comparação entre o score de cada questão do ETDQ-7-PT, do pós-operatório, entre grupos.

compatível com disfunção da TA (Tabela 2). A pontuação média do ETDQ-7-PT pré-operatória foi de  $8.2 \pm 2.4$ . A perda de peso dos doentes no 6º mês após cirurgia variou de 33.4 a 56.9 Kg, com média de  $41.6 \pm 19.2$  Kg. A pontuação no ETDQ-7-PT, 6 meses após cirurgia, variou entre 7 a 33, com média de  $12.5 \pm 46.9$ . De entre os 50 doentes estudados, 8 (16%) apresentaram sintomatologia compatível com disfunção da TA, no ETDQ-7-PT. Nos doentes sem disfunção da TA (n = 42), nenhuma das 7 questões do ETDQ-7-PT apresentou diferenças estatisticamente significativas, antes e após a

cirurgia. Nos doentes com disfunção da TA (n = 8), em todas as questões ETDQ-7-PT existiu significado estatístico na diferença entre o período pré e pós-operatório.

A incidência aos 6 meses dos sintomas de autofonia, plenitude auricular e sentir a própria respiração no ouvido foram de 22% (n = 11), 24% (n = 12) e 26% (n = 13), respectivamente. A proporção dos doentes que apresentaram algum destes três sintomas foi de 30.3% (n = 23). Os três sintomas encontravam-se presentes em 100% dos doentes com diagnóstico de disfunção da TA através do ETDQ-7-PT.

**Tabela 3**

Características demográficas dos doentes aos 3 e 6 meses após cirurgia bariátrica (*bypass gástrico*), de acordo com divisão dos doentes pela presença ou ausência de disfunção da Tuba Auditiva

	3 meses			6 meses		
	ETDQ-7-PT < 14.5 (n = 7)	ETDQ-7-PT ≥ 14.5 (n = 43)	p	ETDQ-7-PT < 14.5 (n = 8)	ETDQ-7-PT ≥ 14.5 (n = 42)	p
Idade, anos	42.9 ± 11.1	48.3 ± 13.1	0.308	45.0 ± 11.9	48.6 ± 13.0	0.471
Sexo						
Feminino	5 (71.4%)	36 (83.7%)	0.773	6 (75.0%)	35 (83.3%)	0.883
Masculino	2 (28.6%)	7 (16.3%)		2 (25.0%)	7 (16.7%)	
Perda Ponderal Total (Kg)	41.4 ± 6.1	20.5 ± 7.6	<0.0001	59.3 ± 4.6	38.2 ± 26.5	0.031
Massa gorda corporal (%)	32.4 ± 4.1	37.2 ± 3.3	0.001	30.4 ± 3.9	33.1 ± 3.4	0.06
Tabagismo Ativo (%)	1 (14.3%)	6 (14.0%)	0.9691	1 (12.5%)	6 (14.3%)	0.897

ETDQ-7-PT, Eustachian Tube Dysfunction Questionnaire

A magnitude ( $p = 0.031$ ) e velocidade ( $p = 0.006$ ) da perda de peso foram significativamente superiores nos doentes com disfunção da TA. As distribuições por sexo, idade ou tabagismo ativo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas de acordo com o resultado do ETDQ-7-PT ( $p > 0.05$ ) (Tabela 3). Os doentes com disfunção da TA, ao fim de 3 meses obtiveram  $69.8 \pm 6.1\%$  da perda total de peso observada ao longo dos 6 meses, face aos doentes sem disfunção da TA, que apresentaram uma perda de  $53.7 \pm 7.6\%$  nos primeiros 3 meses, o que corresponde a uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.0001$ ).

## Discussão

Na literatura existem ainda poucos relatos de casos clínicos relacionando a perda ponderal significativa e o aparecimento de sintomas de disfunção da TA, sendo este o primeiro estudo em que a população portuguesa é avaliada.

Em 1964 *Pulec* et al. postularam, a partir de uma série de 15 casos, que a provável base etiológica da patência anormal da TA era a perda de peso.<sup>13</sup> Em 2009, *Alhammadi* et al. relataram o primeiro caso de Trompa Patente após cirurgia bariátrica (*bypass* gástrico em *Y-de-Roux*). Os autores descreveram o caso de uma doente do sexo feminino, 44 anos, encaminhada para observação por otorrinolaringologia após início de autofonia e plenitude auricular, ao fim de 3 meses de cirurgia bariátrica e com uma perda ponderal de 20kg. *Munoz* et al. mostraram uma prevalência significativa (21.28%) de TA patente numa série de 163 doentes submetidos a cirurgia bariátrica, encontrando uma relação com a velocidade e magnitude de peso perdido.<sup>3</sup> Noutro estudo, de 2021, *Yazici* et al. relatam uma incidência de disfunção da TA de 10.5% numa população de 76 doentes submetidos a cirurgia bariátrica, não encontrando relação com a percentagem de peso perdida.<sup>1</sup>

*Yoshida* et al, mostraram que o lúmen da TA em doentes com Trompa Patente se encontrava cronicamente aberto na porção cartilaginosa e os tecidos moles circundantes

correspondentes ao tecido adiposo que circunda a porção cartilaginosa da TA, eram em menor dimensão nestes doentes.<sup>14</sup> Essa observação é semelhante à de *Poe* et al.<sup>15,16</sup>, que realizaram endoscopia nasofaríngea do lúmen da TA e postularam que a TA patente era causada pela perda de tecido adiposo na porção cartilaginosa do TA. Como o questionário ETDQ-7-PT que aplicamos na nossa série de casos encontramos uma incidência de disfunção da TA aos 6 meses pós cirurgia bariátrica de 16%. Este valor é compatível com o descrito na literatura, onde a incidência variou entre 10.5 e 26.3%.<sup>1-4</sup> A queixa mais comum dos doentes com disfunção da TA foi sentir a própria respiração no ouvido (26%), ao contrário do descrito por *Munoz* et al. em que o sintoma mais comum foi autofonia e estava presente em 96.6% dos doentes com diagnóstico de Trompa Patente após cirurgia bariátrica.<sup>3</sup> No nosso estudo, a magnitude e velocidade da perda de peso foram significativamente superiores nos doentes com disfunção da TA. Estes achados foram até ao momento apenas corroborados por um estudo.<sup>3</sup> Na literatura não foram ainda descritas outras variáveis com impacto no desenvolvimento de disfunção da TA, nestes doentes.

Há necessidade de estudos adicionais para determinar se há algum mecanismo compensatório face à perda do tecido adiposo que circunda a porção cartilaginosa da TA e que possa explicar o não desenvolvimento dos sintomas em parte dos doentes submetidos a cirurgia bariátrica. Ademais, serão necessários outros estudos que avaliem os doentes durante um período de tempo mais alargado de forma a estabelecer a prevalência dos sintomas com a estabilização do peso ou possível novo aumento de peso. A avaliação dos hábitos alimentares e de estilo de vida, bem como a correta suplementação de micronutrientes é ainda particularmente relevante neste grupo de doentes. A relação entre o tipo de cirurgia realizado (como por exemplo, *bypass* gástrico *versus* *sleeve* gástrico) é outro tema de estudo de particular importância. Outro aspeto relevante a ser estudado é o da criação

de medidas terapêuticas para este grupo particular de doentes e de um plano de acompanhamento subsequente.

Os nossos resultados enfatizam a importância da perda de peso após a cirurgia bariátrica como fator de risco para o desenvolvimento de disfunção da TA. Face às grandes alterações vividas no período pós-operatório de cirurgia bariátrica, muitas vezes com repercussões metabólicas e emocionais importantes, os sintomas do foro otorrinolaringológico podem ser negligenciados tanto pelos doentes como pelos médicos. Existe a necessidade de mais estudos que abordem o impacto emocional da perda de peso e sua relação com a valorização dos sintomas de disfunção da TA.

Sugerimos que os cirurgiões gerais dedicados à cirurgia bariátrica procurem ativamente sintomas compatíveis com disfunção da TA no pós-operatório. Os doentes afetados beneficiariam do encaminhamento e gestão precoce por um médico otorrinolaringologista. No seu rastreio, o ETDQ-7-PT tem utilidade prática sem um aumento considerável do tempo de consulta.

## Conclusões

A cirurgia bariátrica pode causar disfunção da TA, existindo uma relação estatisticamente significativa com a magnitude e velocidade da perda de peso.

O ETDQ-7-PT poderá ter utilidade clínica no rastreio de disfunção da TA em doentes submetidos a cirurgia bariátrica.

## Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativo a este artigo.

## Confidencialidade dos dados

Os autores declaram que seguiram os protocolos do seu trabalho na publicação dos dados de pacientes.

## Proteção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos diretores da Comissão

para Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

## Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

## Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

## Referências Bibliográficas

1. Yazici ZM, Gunes S, Koc RH, Gunes ME, Sayin İ. The impact of bariatric surgery on eustachian tube dysfunction. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021 Mar;278(3):689-693. doi: 10.1007/s00405-020-06128-y.
2. Pascoto G, Abreu C, Silva ML, Weber R, Pignatari SS, Stamm A. The impact of acute loss of weight on eustachian tube function. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2014 Oct;18(4):376-9. doi: 10.1055/s-0034-1382097.
3. Muñoz D, Aedo C, Der C. Patulous eustachian tube in bariatric surgery patients. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Oct;143(4):521-4. doi: 10.1016/j.otohns.2010.07.004.
4. Kinasz LRS, DE-Sousa HEV, Cavalcanti MAR, Polanski JF. Prevalence of hearing symptoms related to patulous eustachian tube after bariatric surgery. *Arq Bras Cir Dig.* 2020 Nov 20;33(2):e1520. doi: 10.1590/0102-672020200002e1520.
5. Albawardi KA Sr, Alsanad FA, Aldosari HS, Alhelal SA, Alasmari MM, Alsadi MA. et al. The prevalence of hearing symptoms associated with patulous eustachian tube dysfunction following bariatric surgery at King Khalid University Hospital, Saudi Arabia. *Cureus* 2023 Aug 10;15(8):e43255. doi: 10.7759/cureus.43255.
6. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism.* 2019 Mar;92:6-10. doi: 10.1016/j.metabol.2018.09.005.
7. Wolfe BM, Kvach E, Eckel RH. Treatment of obesity: weight loss and bariatric surgery. *Circ Res.* 2016 May 27;118(11):1844-55. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.307591.
8. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K. et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2004 Oct 13;292(14):1724-37. doi: 10.1001/jama.292.14.1724.
9. Karwautz A, Hafferl A, Ungar D, Sailer H. Patulous eustachian tube in a case of adolescent anorexia nervosa. *Int J Eat Disord.* 1999 Apr;25(3):353-5. doi: 10.1002/(sici)1098-108x(199904)25:3<353::aid-eat16>3.0.co;2-m.
10. Alhammadi M, Jönsson R, Olbers T, Yassin O. Patulous eustachian tube complicating gastric bypass surgery. *J Laryngol Otol.* 2009 Sep;123(9):1058-60. doi: 10.1017/S0022215108004374..
11. Menezes AS, Ribeiro DC, Guimarães JR, Costa I, Moreira F, Dias L. Translation and Validation of the 7-Item eustachian tube dysfunction questionnaire to european portuguese (PT).” *Acta Med Port.* 2020 Mar 2;33(3):191-197. doi: 10.20344/amp.11783.

12. McCoul ED, Anand VK, Christos PJ. Validating the clinical assessment of eustachian tube dysfunction: the Eustachian Tube Dysfunction Questionnaire (ETDQ-7)." *Laryngoscope*. 2012 May;122(5):1137-41. doi: 10.1002/lary.23223.
13. Pulec JL, Simonton KM. Abnormal patency of the eustachian tube: report on 41 cases. *Laryngoscope*. 1964 Feb;74:267-71. doi: 10.1002/lary.5540740211.
14. Yoshida H, Takahashi H, Morikawa M. Anatomy of the surrounding tissue of the eustachian tube in patulous eustachian tube: 3 tesla magnetic resonance imaging approach. *Otol Neurotol*. 2019 Feb;40(2):e107-e114. doi: 10.1097/MAO.0000000000002086.
15. Poe DS. Diagnosis and management of the patulous eustachian tube. *Otol Neurotol*. 2007 Aug;28(5):668-77. doi: 10.1097/mao.0b013e31804d4998
16. Poe DS, Pyykkö I. Measurements of Eustachian tube dilation by video endoscopy. *Otol Neurotol*. 2011 Jul;32(5):794-8. doi: 10.1097/MAO.0b013e31821c6355.