



O tamanho da língua é importante: revisitando a classificação de Mallampati em pacientes com apneia obstrutiva do sono

Rodolfo Augusto Bacelar de Athayde¹, Leonardo Luiz Igreja Colonna¹,
Fabiola Schorr¹, Eloisa Maria Mello Santiago Gebrim², Geraldo Lorenzi-Filho¹,
Pedro Rodrigues Genta¹

1. Laboratório do Sono – LIM 63 – Divisão de Pneumologia, Instituto do Coração – InCor – Hospital das Clínicas, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.
2. Departamento de Radiologia, Hospital das Clínicas, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Recebido: 25 outubro 2022.

Aprovado: 28 dezembro 2022.

Trabalho realizado no Laboratório do Sono – LIM 63 – Divisão de Pneumologia, Instituto do Coração – InCor – Hospital das Clínicas, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

RESUMO

Objetivo: A classificação de Mallampati tem sido usada para prever a apneia obstrutiva do sono (AOS). As estruturas de tecidos moles das vias aéreas superiores são propensas a deposição de gordura, sendo a língua a maior dessas estruturas. Como existe uma relação entre um grau mais elevado na classificação de Mallampati e maior obstrução da orofaringe, aventamos a hipótese de que a classificação de Mallampati está relacionada com o volume da língua e com um desequilíbrio entre o volume da língua e o da mandíbula.

Métodos: Homens adultos foram submetidos a avaliação clínica, polissonografia e TC das vias aéreas superiores. O volume da língua e o volume da mandíbula foram calculados e comparados conforme a classificação de Mallampati. **Resultados:** Foram incluídos 80 pacientes (média de idade: 46,8 anos). Em média, os participantes do estudo apresentavam sobrepeso (IMC = $29,3 \pm 4,0$ kg/m²) e AOS moderada (índice de apneias e hipopneias = $26,2 \pm 26,7$ eventos/h). Os pacientes da classe IV de Mallampati eram mais velhos que os da classe II (53 ± 9 anos vs. 40 ± 12 anos; $p < 0,01$) e apresentavam maior circunferência do pescoço (43 ± 3 cm vs. 40 ± 3 cm; $p < 0,05$), AOS mais grave (51 ± 27 eventos/h vs. 24 ± 23 eventos/h; $p < 0,01$) e maior volume da língua (152 ± 19 cm³ vs. 135 ± 18 cm³; $p < 0,01$). Os pacientes da classe IV de Mallampati também apresentavam maior volume da língua que os da classe III (152 ± 19 cm³ vs. 135 ± 13 cm³; $p < 0,05$), bem como maior relação entre o volume da língua e o da mandíbula ($2,5 \pm 0,5$ cm³ vs. $2,1 \pm 0,4$ cm³; $p < 0,05$). A classificação de Mallampati apresentou relação com o índice de apneias e hipopneias ($r = 0,431$, $p < 0,001$), o IMC ($r = 0,405$, $p < 0,001$), a circunferência do pescoço e da cintura ($r = 0,393$, $p < 0,001$), o volume da língua ($r = 0,283$, $p < 0,001$) e o volume da língua/volume da mandíbula ($r = 0,280$, $p = 0,012$). **Conclusões:** A classificação de Mallampati aparentemente é influenciada pela obesidade, aumento da língua e maior obstrução das vias aéreas superiores.

Descritores: Apneia obstrutiva do sono; Língua; Obesidade; Diagnóstico por imagem.

INTRODUÇÃO

A apneia obstrutiva do sono (AOS) é caracterizada pela obstrução repetida das vias aéreas superiores durante o sono. A AOS é altamente prevalente e está relacionada com comprometimento da qualidade de vida e aumento do risco cardiovascular.⁽¹⁻⁵⁾ Obesidade, idade avançada e sexo masculino são os principais fatores de risco de AOS.^(6,7) Cada um desses fatores está relacionado com aumento dos tecidos moles e maior colapsabilidade das vias aéreas superiores.⁽⁶⁾ A língua é a maior estrutura anatômica da faringe e é particularmente propensa a aumentar em virtude da deposição de gordura.⁽⁸⁾ Acredita-se que o desequilíbrio entre a estrutura óssea das vias aéreas superiores e o volume dos tecidos moles desempenhe um papel importante no aumento da colapsabilidade das vias aéreas superiores em pacientes com AOS.⁽⁹⁾

A classificação de Mallampati foi elaborada para prever o risco de intubação endotraqueal difícil com base no

exame direto da via aérea superior com o paciente sentado e a língua em protrusão máxima.⁽¹⁰⁾ Se for desproporcionalmente grande, a base da língua ofusca a orofaringe. A classificação de Mallampati vai de I a IV; quanto maior a classificação, mais estreita a via aérea superior.⁽¹⁰⁾ A classificação de Mallampati foi recentemente usada para avaliar o risco de AOS.⁽¹¹⁻¹⁵⁾ No entanto, as estruturas anatômicas que levam a um grau mais elevado na classificação de Mallampati ainda não foram completamente descritas. Como existe uma relação entre um grau mais elevado na classificação de Mallampati e maior obstrução da orofaringe, aventamos a hipótese de que a classificação de Mallampati está relacionada com o volume da língua e com um desequilíbrio entre o volume da língua e o da mandíbula.

MÉTODOS

O presente estudo faz parte de um estudo maior sobre fatores anatômicos de risco de AOS.⁽⁹⁾ O protocolo do

Endereço para correspondência:

Rodolfo Augusto Bacelar de Athayde. Laboratório do Sono, LIM 63, Divisão de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Avenida Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44, 8º andar, CEP 05403-000, São Paulo, SP, Brasil.
Tel.: 55 11 2661-5000. E-mail: rodolfobacelar1@hotmail.com

Apoio financeiro: Este estudo recebeu apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Processo n. 2022/035641 e 2018/20612-4) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; Processo n. 313348/2017-0).

estudo consistiu em avaliação clínica, polissonografia (PSG) basal e TC das vias aéreas superiores.⁽⁹⁾ Todos os procedimentos foram realizados em um prazo de 14 dias; entretanto, na maioria dos participantes do estudo, a TC foi realizada à tarde, antes da PSG basal.⁽⁹⁾

Foram recrutados homens brasileiros (brancos ou descendentes de japoneses) na faixa etária de 18 a 70 anos, encaminhados à clínica do sono do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, na cidade de São Paulo (SP).⁽⁹⁾ Os critérios de exclusão foram os seguintes: sexo feminino; anormalidades craniofaciais; comorbidades como DPOC, insuficiência cardíaca, doença renal crônica e doença neuromuscular; e uso atual de sedativos.⁽⁹⁾ Todos os pacientes foram submetidos a avaliação clínica e exame físico, com medição da estatura, peso, circunferência da cintura e circunferência do pescoço, além de avaliação da classificação de Mallampati.⁽⁹⁾

Os pacientes foram avaliados por meio de PSG durante o sono natural. O monitoramento e a avaliação incluíram eletroencefalografia, eletro-oculografia, eletromiografia de queixo e perna, eletrocardiografia, oximetria, medição do fluxo aéreo (por meio de cânula de pressão nasal e termistor oronasal) e medição dos movimentos torácicos e abdominais durante a respiração (Alice 5; *Philips Respironics*, Murrysville, PA, EUA), em conformidade com as diretrizes da *American Academy of Sleep Medicine*.^(9,16)

Todos os pacientes foram submetidos a TC das vias aéreas superiores (*Discovery CT 750 HD*; *GE HealthCare Technologies Inc.*, Chicago, IL, EUA). As imagens foram adquiridas durante a respiração corrente tranquila, com os pacientes em decúbito dorsal com a cabeça em posição neutra, alinhada ao plano de Frankfurt, que vai da margem inferior da órbita à porção superior do trago, perpendicular à mesa de TC.⁽¹⁷⁾ As imagens foram adquiridas com colimação/intervalo de 2,5 mm e reconstruídas com espessura/intervalo de 0,625/0,625 mm, com 120 kV, 100 mA e tempo de rotação de 0,8 s. As imagens axiais e sagitais foram reconstruídas na *Advantage Workstation*, versão 4.5 (*GE HealthCare Technologies Inc.*) para a realização de medidas lineares e volumétricas.⁽¹⁸⁾ O volume da mandíbula foi determinado por meio de uma técnica baseada na densidade óssea (isto é, 160-3.000 UH). Para determinar o volume da língua, o contorno da língua foi identificado e traçado manualmente em cada imagem axial.^(19,20) Reconstruções volumétricas foram realizadas para determinar o volume da mandíbula e da língua. Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo investigador.⁽⁹⁾

Todos os pacientes foram submetidos a exame das vias aéreas superiores e avaliação da classificação de Mallampati.⁽⁹⁾ Os pacientes foram orientados a respirar pelo nariz após uma única deglutição e abrir bem a boca com protrusão voluntária da língua, sem fonação. Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo investigador. O grau de obstrução da orofaringe foi determinado pela classificação de Mallampati: grau I: tonsilas, pilares e palato mole claramente

visíveis; grau II: úvula, pilares e polo superior visíveis; grau III: somente parte do palato mole visível, sem visualização das tonsilas, pilares e base da úvula; grau IV: somente o palato duro visível. Na mesma visita, foi calculado o IMC.⁽⁹⁾

Variáveis clínicas, polissonográficas e anatômicas foram comparadas conforme a classificação de Mallampati (I-IV). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para determinar se as variáveis tinham distribuição normal. A ANOVA de uma via com análise *post hoc* de Bonferroni foi usada para comparações intergrupos. A correlação de postos de Spearman foi usada para testar as associações entre a classificação de Mallampati, o índice de apneias e hipopneias (IAH), o IMC, a circunferência do pescoço, a circunferência da cintura, o volume da língua e a relação volume da língua/volume da mandíbula. Também se testou o quão precisas eram as variáveis do estudo para prever AOS moderada a grave. Realizou-se a análise da curva ROC, e a ASC foi usada para testar o quão precisas eram as variáveis do estudo para detectar um IAH > 15 eventos/h, determinando-se o ponto de corte com o melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade. Modelos de regressão logística univariada e multivariada foram construídos para testar preditores de AOS moderada a grave (IAH > 15 eventos/h). Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. As variáveis foram descritas em forma de média \pm dp ou mediana [IIQ]. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa *SPSS Statistics*, versão 17.0 (*SPSS Inc.*, Chicago, IL, EUA).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Protocolo n. 0230/09; SDC 3235/08/151).⁽⁹⁾ Todos os pacientes participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.⁽⁹⁾

RESULTADOS

Oitenta pacientes do sexo masculino foram incluídos no estudo (Tabela 1) e divididos em quatro grupos com base na classificação de Mallampati (Tabela 2). Em comparação com os participantes da classe IV de Mallampati, os da classe I apresentavam menor IMC ($26,7 \pm 2,4$ kg/m² vs. $30,8 \pm 3,6$ kg/m²; $p < 0,01$), menor circunferência do pescoço ($39,7 \pm 2,3$ cm vs. $42,7 \pm 2,7$ cm; $p < 0,01$), menor circunferência da cintura ($94,2 \pm 9,1$ cm vs. $106,5 \pm 11,0$ cm; $p < 0,01$) e AOS menos grave ($22,3 \pm 17,8$ eventos/h vs. $51,3 \pm 27,2$ eventos/h; $p < 0,01$). Os participantes da classe II de Mallampati eram mais jovens ($40,1 \pm 11,7$ anos de idade vs. $53,3 \pm 9,3$ anos de idade; $p < 0,01$) e apresentavam menor circunferência do pescoço ($40,4 \pm 3,0$ cm vs. $42,7 \pm 2,7$ cm; $p < 0,05$), AOS menos grave ($23,6 \pm 22,7$ eventos/h vs. $51,3 \pm 27,2$ eventos/h; $p < 0,01$) e menor volume da língua ($134,8 \pm 17,7$ cm³ vs. $152,3 \pm 19,1$ cm³; $p < 0,01$) que os da classe IV (Figura 1). Os participantes da classe III de Mallampati apresentavam menor volume da língua ($134,5 \pm 12,7$ cm³ vs. $152,3 \pm 19,1$ cm³; p

< 0,05) e menor relação entre o volume da língua e o da mandíbula ($2,1 \pm 0,4 \text{ cm}^3$ vs. $2,5 \pm 0,5 \text{ cm}^3$; $p < 0,05$) que os da classe IV. A classificação de Mallampati relacionou-se com o IAH ($r = 0,431$, $p < 0,001$), o IMC ($r = 0,405$, $p < 0,001$), a circunferência do pescoço ($r = 0,393$, $p < 0,001$), a circunferência da cintura ($r = 0,393$, $p < 0,001$), o volume da língua ($r = 0,283$, $p < 0,001$) e a relação volume da língua/volume da mandíbula ($r = 0,280$, $p = 0,012$).

A Tabela 3 mostra a acurácia das variáveis do estudo em prever a AOS, além dos resultados da análise de regressão logística univariada com a AOS (IAH > 15 eventos/h) como variável dependente. A Tabela 4 apresenta os resultados da análise de regressão logística multivariada com a AOS (IAH > 15 eventos/h) como variável dependente. A classe III ou IV de Mallampati (OR = 3,075; IC95%: 1,003-9,428; $p = 0,049$) e a

idade superior a 45 anos (OR = 5,300; IC95%: 1,768-15,873; $p = 0,003$) apresentaram relação independente com maior risco de AOS, independentemente da etnia.

DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo é a relação entre a classificação de Mallampati e variáveis relacionadas à obesidade, a gravidade da AOS, o volume da língua e o desequilíbrio entre o volume da língua e da mandíbula. Os pacientes da classe IV de Mallampati tenderam a ser mais velhos e mais obesos (com IMC mais elevado ou maior circunferência do pescoço e da cintura) que os da classe I ou II, além de apresentarem AOS mais grave e maior volume da língua. Os da classe IV também apresentaram maior desequilíbrio entre o volume da língua e da mandíbula que os da classe III. Esses achados sugerem que a classificação de Mallampati é influenciada pela obesidade e pelo volume da língua.

A obesidade é um importante fator de risco de AOS e pode resultar em aumento das estruturas de tecidos moles das vias aéreas superiores, particularmente da língua.^(8,21) Estudos com animais mostram que a obesidade leva ao aumento do volume da língua por meio da infiltração de gordura.⁽²²⁾ Em um estudo de autópsias, Nashi et al.⁽⁸⁾ mostraram que o peso da língua e a porcentagem de gordura da língua apresentaram forte correlação com o IMC. Estudos com TC e ressonância magnética mostram que a infiltração de gordura na

Tabela 1. Características demográficas e antropométricas dos participantes do estudo (N = 80) e parâmetros polissonográficos.^a

Parâmetro	Resultado
Homens	80 (100%)
Brasileiros descendentes de japoneses	40 (50%)
Idade, anos	46,8 ± 13,0
IMC, kg/m ²	29,3 ± 3,9
Circunferência da cintura, cm	101 ± 10
Circunferência do pescoço, cm	41 ± 3
Comorbidades	49 (60%)
Hipertensão	30 (37%)
Diabetes	13 (16%)
Dislipidemia	16 (19%)
Pontuação na Escala de Sonolência de Epworth	11 ± 6
IAH, eventos/h	26,2 ± 26,7
Tempo total de sono, min	360,3 ± 64,6
Eficiência do sono, %	80 ± 9
Latência do sono, min	11 ± 12
Sono REM, %	11,5 ± 8,1
SpO ₂ mais baixa, %	79 ± 9
Volume da língua, cm ³	141,3 ± 18,3
Relação volume da língua/volume da mandíbula	2,3 ± 0,4

IAH: índice de apneias e hipopneias; e REM: *rapid eye movement*. ^aDados expressos em forma de n (%) ou média ± dp.

Tabela 2. Variáveis antropométricas e volume da língua, conforme a classificação de Mallampati.^a

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
Participantes, n	17	19	18	26
Idade, anos	44,4 ± 14,0	40,1 ± 11,7*	46,3 ± 14,4	53,3 ± 9,3
IMC, kg/m ²	26,7 ± 2,4*	28,9 ± 4,6	29,5 ± 4,3	30,8 ± 3,6
IAH, eventos/h	22,3 ± 17,8*	23,6 ± 22,7*	39,8 ± 25,1	51,3 ± 27,2
Circunferência do pescoço, cm	39,7 ± 2,3*	40,4 ± 3,0 [†]	41,6 ± 2,3	42,7 ± 2,7
Circunferência da cintura, cm	94,2 ± 9,07*	100,1 ± 11,56	101 ± 9,61	106,5 ± 10,99
Volume da língua, cm ³	138,1 ± 17,2	134,8 ± 17,7*	134,5 ± 12,7 [†]	152,3 ± 19,1
Relação volume da língua/volume da mandíbula, cm ³	2,2 ± 0,4	2,2 ± 0,4	2,1 ± 0,4 [†]	2,5 ± 0,5

IAH: índice de apneias e hipopneias. ^aDados expressos em forma de média ± dp, exceto onde indicado. * $p < 0,01$. [†] $p < 0,05$ vs. classe IV de Mallampati.

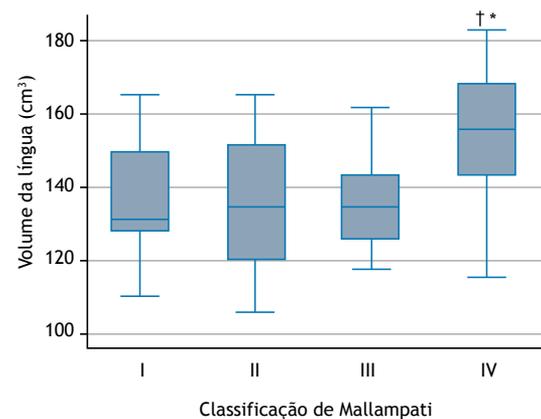


Figura 1. Volume da língua, conforme a classificação de Mallampati. * $p < 0,01$ vs. classe II. [†] $p < 0,05$ vs. classe III.

Tabela 3. Regressão logística univariada entre apneia obstrutiva do sono (índice de apneias e hipopneias > 15 eventos/h) e variáveis clínicas/antropométricas e sua acurácia em prever a apneia obstrutiva do sono (índice de apneias e hipopneias > 15 eventos/h).

Variável	OR [IC95%]	p	ASC	Corte	Sensibilidade, %	Especificidade, %
IMC	1,26 [1,08-1,48]	0,003	0,729	27,86	70,37	69,23
IMC > 27,86 kg/m ²	5,34 [1,93-14,78]	< 0,001				
Classes I e II de Mallampati	1,75 [1,13-2,71]	0,013	0,671	3	66,67	69,23
Classes III e IV de Mallampati	4,5 [1,64-12,31]	0,003				
Idade	1,07 [1,03-1,12]	< 0,001	0,751	45	72,2	73,1
Idade > 45 anos	7,06 [2,47 - 20,20]	< 0,001				
Pontuação na ESE	1,12 [1,02-1,22]	0,015	0,664	10	68,5	53,9
Questionário de Berlin	4,99 [0,59-41,78]	0,137				
Circunferência do pescoço	1,74 [1,32-2,29]	0,000	0,831	40,2	77,78	76,92
Circunferência do pescoço > 40,2 cm	11,67 [3,82-35,59]	< 0,001				
Circunferência da cintura	1,10 [1,04-1,16]	< 0,001	0,739	100	64,81	69,23
Circunferência da cintura > 100 cm	4,14 [1,52-11,30]	0,005				

ESE: Escala de Sonolência de Epworth.

Tabela 4. Análise de regressão logística multivariada de preditores de apneia obstrutiva do sono (índice de apneias e hipopneias > 15 eventos/h).

Preditor	OR	ep	Z	p > z	IC95%
Classe III ou IV de Mallampati	3,075	1,757	1,97	0,049	1,003 9,428
Idade > 45 anos	5,300	2,966	2,98	0,003	1,768 15,873
Branco	1,135	0,635	0,23	0,821	0,379 3,398
_cons	0,495	0,255	-1,36	0,173	0,180 1,360

língua e o volume dos tecidos moles das vias aéreas superiores apresentam relação com a obesidade.⁽⁶⁾ Schwab et al.⁽²³⁾ analisaram fotografias digitais de 318 controles e 542 pacientes com AOS. O tamanho da língua foi maior nos pacientes com AOS do que nos controles em modelos não ajustados controlados para que se levassem em conta a idade, o sexo e a raça, mas a diferença não foi significativa quando os modelos foram controlados para que se levasse em conta o IMC.^(23,24) A perda de peso leva à redução do teor de gordura da língua e do comprimento da faringe, reforçando a associação entre obesidade e aumento do volume da língua por infiltração de gordura.⁽⁷⁾

Ahn et al. observaram que a classificação de Mallampati apresentou relação com maior volume da língua e maior relação volume da língua/área intramandibular.⁽²⁵⁾ Em outro estudo, um grau mais elevado na classificação de Mallampati apresentou relação com maior área da língua em pacientes cirúrgicos ($p < 0,05$).⁽²⁶⁾ Há estudos nos quais se estabeleceu uma relação entre a classificação de Mallampati e o IMC.^(11,23) No presente estudo, a classificação de Mallampati relacionou-se com o volume da língua e com um desequilíbrio entre o volume da língua e da mandíbula. Amra et al. avaliaram dados antropométricos e a classificação de Mallampati em pacientes com AOS confirmada e observaram que aqueles com AOS grave eram mais obesos e apresentavam um grau mais elevado na classificação de Mallampati do que aqueles com AOS leve a moderada.⁽¹¹⁾ Esses achados são consistentes com os nossos, que mostram que a classificação de Mallampati associa-se a variáveis relacionadas à obesidade (IMC, circunferência do pescoço e circunferência da cintura).

A obesidade e o aumento das estruturas de tecidos moles das vias aéreas superiores podem juntos levar a um grau mais elevado na classificação de Mallampati.

No presente estudo, as classes III e IV de Mallampati foram preditores precisos de AOS moderada a grave (isto é, de um IAH > 15 eventos/h). Em uma meta-análise, Friedman et al. mostraram que houve relação significativa entre um grau mais elevado na classificação de Mallampati e a gravidade da AOS.⁽¹²⁾ Estudos anteriores nos quais foram avaliados preditores da gravidade da AOS mostraram que a classificação de Mallampati foi a mais importante variável associada à gravidade da AOS: pacientes da classe IV de Mallampati apresentaram um risco cinco vezes maior de AOS leve a grave.^(27,28) Nuckton et al.⁽¹³⁾ observaram que para cada aumento de 1 ponto na classificação de Mallampati, a chance de apresentar AOS aumentava em 2,5 (IC95%: 1,2-5,0; $p = 0,01$) e o IAH aumentava em 5,2 eventos/h (IC95%: 0,2-10; $p = 0,04$), independentemente de variáveis relacionadas à anatomia das vias aéreas, habitus corporal, sintomas e histórico médico. Em outro estudo, um grau mais elevado na classificação de Mallampati apresentou relação com IAH mais alto, tanto sem ajuste como com ajuste para que se levasse em conta a idade, o sexo, a raça e o IMC.⁽²³⁾ Portanto, um grau mais elevado na classificação de Mallampati é um fator de risco de AOS.

Nosso estudo tem várias limitações. Em virtude do desenho transversal, não podemos estabelecer uma relação causal entre a classificação de Mallampati, o volume da língua e a obesidade. Como incluímos somente pacientes do sexo masculino, nossos achados

são limitados a homens. Nossa intenção ao incluir apenas pacientes do sexo masculino era reduzir a variabilidade das variáveis do estudo. Como a população do estudo foi composta por homens brasileiros brancos ou descendentes de japoneses, nossas conclusões limitam-se a essas etnias. Estudos futuros devem abordar essas limitações por meio da investigação de amostras maiores, que incluam outras etnias, e da exploração de medidas diferenciais de língua e mandíbula em homens e mulheres. A classificação de Mallampati é suscetível a discordância interobservadores. Para minimizar esse possível viés, todos os exames do presente estudo foram realizados pelo mesmo investigador. São necessários estudos que venham a avaliar os efeitos da perda de peso no volume da língua e na classificação de Mallampati.

A classificação de Mallampati apresentou relação com variáveis relacionadas à obesidade, com língua

maior e com maior desequilíbrio entre o volume da língua e da mandíbula. É possível que a classificação de Mallampati seja afetada pelo impacto da obesidade no tamanho da língua e no grau de obstrução das vias aéreas superiores.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

RABA: análise dos dados/estatística e redação do manuscrito. LLIC: análise dos dados/estatística. FS: coleta de dados e análise dos dados/estatística. EMMSG e GLF: revisão crítica do manuscrito. PRG: concepção/desenho do estudo, análise dos dados/estatística e revisão crítica do manuscrito. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

CONFLITOS DE INTERESSE

Nenhum declarado.

REFERÊNCIAS

- Heatley EM, Harris M, Battersby M, McEvoy RD, Chai-Coetzer CL, Antic NA. Obstructive sleep apnoea in adults: a common chronic condition in need of a comprehensive chronic condition management approach. *Sleep Med Rev.* 2013;17(5):349-355. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2012.09.004>
- Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MSM, Morrell MJ, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *Lancet Respir Med.* 2019;7(8):687-698. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30198-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30198-5)
- Peppard PE, Young T, Barnett JH, Palta M, Hagen EW, Hla KM. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol.* 2013;177(9):1006-1014. <https://doi.org/10.1093/aje/kws342>
- Heinzer R, Vat S, Marques-Vidal P, Marti-Soler H, Andries D, Tobback N, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in the general population: the HypnoLaus study. *Lancet Respir Med.* 2015;3(4):310-318. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(15\)00043-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(15)00043-0)
- Tufik S, Santos-Silva R, Taddei JA, Bittencourt LR. Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo Epidemiologic Sleep Study. *Sleep Med.* 2010;11(5):441-446. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2009.10.005>
- Godoy IR, Martinez-Salazar EL, Ejazi A, Genta PR, Bredella MA, Torriani M. Fat accumulation in the tongue is associated with male gender, abnormal upper airway patency and whole-body adiposity. *Metabolism.* 2016;65(11):1657-1663. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2016.08.008>
- Wang SH, Keenan BT, Wiemken A, Zang Y, Staley B, Sarwer DB, et al. Effect of Weight Loss on Upper Airway Anatomy and the Apnea-Hypopnea Index. The Importance of Tongue Fat. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;201(6):718-727. <https://doi.org/10.1164/rccm.201903-0692OC>
- Nashi N, Kang S, Barkdull GC, Lucas J, Davidson TM. Lingual fat at autopsy. *Laryngoscope.* 2007;117(8):1467-1473. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e318068b566>
- Schorr F, Kayamori F, Hirata RP, Danzi-Soares NJ, Gebrim EM, Moriya HT, et al. Different Craniofacial Characteristics Predict Upper Airway Collapsibility in Japanese-Brazilian and White Men. *Chest.* 2016;149(3):737-746. <https://doi.org/10.1378/chest.15-0638>
- Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraksa B, Freiburger D, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J.* 1985;32(4):429-434. <https://doi.org/10.1007/BF03011357>
- Amra B, Pirpiran M, Soltaninejad F, Penzel T, Fietze I, Schoebel C. The prediction of obstructive sleep apnea severity based on anthropometric and Mallampati indices. *J Res Med Sci.* 2019;24:66. https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_653_18
- Friedman M, Hamilton C, Samuelson CG, Lundgren ME, Pott T. Diagnostic value of the Friedman tongue position and Mallampati classification for obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;148(4):540-547. <https://doi.org/10.1177/0194599812473413>
- Nuckton TJ, Glidden DV, Browner WS, Claman DM. Physical examination: Mallampati score as an independent predictor of obstructive sleep apnea. *Sleep.* 2006;29(7):903-908. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.7.903>
- Liisto G, Rombaux P, Belge C, Dury M, Aubert G, Rodenstein DO. High Mallampati score and nasal obstruction are associated risk factors for obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J.* 2003;21(2):248-252. <https://doi.org/10.1183/09031936.03.00292403>
- Yu JL, Rosen I. Utility of the modified Mallampati grade and Friedman tongue position in the assessment of obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med.* 2020;16(2):303-308. <https://doi.org/10.5664/jcs.m.8188>
- Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, Kuhlmann DC, Mehra R, Ramar K, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *J Clin Sleep Med.* 2017;13(3):479-504. <https://doi.org/10.5664/jcs.m.6506>
- Schwab RJ, Gupta KB, Geffer WB, Metzger LJ, Hoffman EA, Pack AI. Upper airway and soft tissue anatomy in normal subjects and patients with sleep-disordered breathing. Significance of the lateral pharyngeal walls. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152(5 Pt 1):1673-1689. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.152.5.7582313>
- Genta PR, Schorr F, Eckert DJ, Gebrim E, Kayamori F, Moriya HT, et al. Upper airway collapsibility is associated with obesity and hyoid position. *Sleep.* 2014;37(10):1673-1678. <https://doi.org/10.5665/sleep.4078>
- Abramson Z, Susarla S, August M, Troulis M, Kaban L. Three-dimensional computed tomographic analysis of airway anatomy in patients with obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(2):354-362. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.09.087>
- Welch KC, Foster GD, Ritter CT, Wadden TA, Arens R, Maislin G, et al. A novel volumetric magnetic resonance imaging paradigm to study upper airway anatomy. *Sleep.* 2002;25(5):532-542. <https://doi.org/10.1093/sleep/25.5.530>
- Shigeta Y, Ogawa T, Ando E, Clark GT, Enciso R. Influence of tongue/mandible volume ratio on oropharyngeal airway in Japanese male patients with obstructive sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;111(2):239-243. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2010.10.013>
- Brennick MJ, Delikatny J, Pack AI, Pickup S, Shinde S, Zhu JX, et al. Tongue fat infiltration in obese versus lean Zucker rats. *Sleep.* 2014;37(6):1095-1102C. <https://doi.org/10.5665/sleep.3768>
- Schwab RJ, Leinwand SE, Beam CB, Maislin G, Rao RB, Nagaraja A, et al. Digital Morphometrics: A New Upper Airway Phenotyping Paradigm in OSA. *Chest.* 2017;152(2):330-342. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.05.005>

24. Schwab RJ, Pasirstein M, Pierson R, Mackley A, Hachadoorian R, Arens R, et al. Identification of upper airway anatomic risk factors for obstructive sleep apnea with volumetric magnetic resonance imaging. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168(5):522-530. <https://doi.org/10.1164/rccm.200208-866OC>
25. Ahn SH, Kim J, Min HJ, Chung HJ, Hong JM, Lee JG, et al. Tongue Volume Influences Lowest Oxygen Saturation but Not Apnea-Hypopnea Index in Obstructive Sleep Apnea. *PLoS One*. 2015;10(8):e0135796. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135796>
26. Hiremath AS, Hillman DR, James AL, Noffsinger WJ, Platt PR, Singer SL. Relationship between difficult tracheal intubation and obstructive sleep apnoea. *Br J Anaesth*. 1998;80(5):606-611. <https://doi.org/10.1093/bja/80.5.606>
27. Ruangsri S, Jorns TP, Puasiri S, Luecha T, Chaithap C, Sawanyawisuth K. Which oropharyngeal factors are significant risk factors for obstructive sleep apnea? An age-matched study and dentist perspectives. *Nat Sci Sleep*. 2016;8:215-219. <https://doi.org/10.2147/NSS.S96450>
28. Friedman M, Tanyeri H, La Rosa M, Landsberg R, Vaidyanathan K, Pieri S, et al. Clinical predictors of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 1999;109(12):1901-1907. <https://doi.org/10.1097/00005537-199912000-00002>