

André Marques Mansano

Preditores Clínicos de Laringoscopia Difícil em Pediatria

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu,
UNESP, para obtenção do título de Doutor

Prof^a Titular Norma Sueli Pinheiro Módolo
Orientadora

Botucatu-SP

2013

"El desierto

A unos trescientos o cuatrocientos metros de la Pirámide me incliné, tomé un puñado de arena, lo dejé caer silenciosamente un poco más lejos y dije en voz baja: Estoy modificando el Sahara. El hecho era mínimo, pero las no ingeniosas palabras eran exactas y pensé que había sido necesaria toda mi vida para que yo pudiera decirlas"

Jorge Luis Borges en Atlas

À minha mãe, exemplo de bravura e dedicação. Hoje seu filho é “quase doutor”, ao menos é o que essas páginas estão dizendo. E você...você sempre foi a melhor mãe que eu poderia ter, ao menos é o que meu coração sempre disse.

Peçamos sua Benção! Sempre! Mãe...

São três letras apenas

As desse nome bendito:

Também o céu tem três letras

E nelas cabe o infinito

Para louvar a nossa mãe,

Todo bem que se disser

Nunca há de ser tão grande

Como o bem que ela nos quer

Palavra tão pequenina,

Bem sabem os lábios meus

Que és do tamanho do CÉU

E apenas menor que Deus!

Mário Quintana

A meu pai, a personificação da bondade, cuja ausência não raro me faz mais falta que ar. Em meu olhar sempre haverá o seu olhar, em minhas ações, as suas ações...

“Nobre e maravilhoso espírito, ao qual devo tudo que sou e tenho (...) quem encontrar em minha obra qualquer alegria, consolo, erudição, que ouça o nome dele e saiba que, se Heinrich Schopenhauer não tivesse sido quem foi, Arthur Schopenhauer teria acabado cem vezes.”

Arthur Schopenhauer

À minha avó Célia, a avó dos contos de fadas, das histórias infantis, a expressão da doçura, em torno de quem nossa família orbita servindo-se de sua serenidade.

"O que as crianças mais precisam são os fundamentos que os avós fornecem em abundância. Eles dão amor incondicional, bondade, paciência, humor, conforto, lições de vida. E, mais importante, bolos..."

Rudolph Giuliani

À minha bela e amada esposa Carolina, cuja existência me motiva a buscar cada vez mais. Eu a amo profundamente!!!

“Uma declaração filosófica de amor?

Poderia ser, por exemplo, a seguinte:

Há o amor segundo Platão: Eu te amo, tu me fazes falta, eu te quero.

*Há o amor segundo Aristóteles ou Spinoza: Eu te amo: és a causa da minha alegria,
e isso me regozija.*

*Eros, philia, ágape: o amor que toma, que só sabe gozar ou sofrer, possuir ou perder;
o amor que se regozija e compartilha, que quer bem a quem nos faz bem; enfim, o
amor que aceita e protege, que dá e se entrega, que nem precisa mais ser amado...*

*Eu te amo de todas essas maneiras: eu te tomo avidamente, eu compartilho
alegremente tua vida, tua cama, teu amor, eu me dou e me abandono suavemente...*

Obrigado por ser o que és, obrigado por existir e por me ajudar a existir!"

André Comte-Sponville

Ao meu querido irmão Rodolfo. Somos, certamente, os maiores admiradores um do outro.

“Eu agora sei bem que os melhores brinquedos são os irmãos. Brinquedos vivos, que dão e recebem, que nos fazem crescer e crescem também pelas nossas mãos. Que se transformam depois em grandes amigos para toda a vida, em companhia sempre presente de uma maneira ou de outra, em refúgio e estímulo. Em algo que fica quando se perde tudo aquilo a que nos conduziu a nossa loucura, quando se perde o que o tempo nos vai levando.”

Paulo Geraldo

À minha orientadora, que me acolheu pessoal e cientificamente durante minha residência médica em Anestesiologia. Muito obrigado pela amizade e pelos ensinamentos.

“Se não fosse imperador, desejaria ser professor.

*Não conheço missão maior e mais nobre que a de dirigir as inteligências
jovens e preparar os homens do futuro”.*

D. Pedro II

Agradecimentos

Aos docentes do Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu, especialmente à Profa. Titular Yara Marcondes Machado Castiglia, por quem tenho muito respeito, gratidão e carinho, e que não poupou esforços no incentivo e no auxílio à minha especialização e pós-graduação.

Aos companheiros de residência médica, em especial ao amigo Glênio Bittencourt Mizubuti, pelo comprometimento e amizade durante a realização do trabalho, tornando a jornada muito mais agradável.

À colega Andrea de Carvalho Knabe, pela valiosa ajuda na coleta dos dados.

À acadêmica Fernanda Moreira de Freitas, pelo auxílio na tabulação e análise dos dados.

Ao amigo Leopoldo Muniz da Silva, pela inestimável ajuda com a análise estatística.

À Sra. Joana Jacirene Costa Teixeira e à Sra. Sônia Maria Martins da Silva, pelo trabalho de diagramação e apoio na Secretaria do Departamento de Anestesiologia.

À Sra. Neli Pavan, pelo auxílio durante o desenvolvimento do meu curso no Programa de Pós-Graduação em Anestesiologia.

Aos pais e pacientes, que mesmo em condições de saúde comprometida, concordaram livremente em participar da pesquisa e contribuíram para sua concretização.

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão de Bolsa de Doutorado,

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Idade e gênero dos pacientes distribuídos por grupos.....	42
Tabela 2	Classificação do estado físico do paciente (ASA), proposto pela Sociedade Americana de Anestesiologia.....	43
Tabela 3	Classificação do estado físico do paciente (ASA), proposto pela Sociedade Americana de Anestesiologia, distribuída por grupos.....	43
Tabela 4	Características das variáveis estudadas.....	44
Tabela 5	Características das variáveis estudadas, distribuídas por grupos.....	44
Tabela 6	Distribuição das visualizações laringoscópicas, segundo a Escala de Cormack e Lehane.....	45
Tabela 7	Distribuição das visualizações laringoscópicas, segundo a Escala de Cormack e Lehane, por grupos.....	45
Tabela 8	Incidência de laringoscopia difícil.....	46
Tabela 9	Incidência de laringoscopia difícil, distribuída por grupos.....	46
Tabela 10	Incidência de intubação difícil.....	46
Tabela 11	Incidência de intubação difícil, distribuída por grupos.....	46
Tabela 12	Ocorrência de intubação esofágica.....	47
Tabela 13	Ocorrência de intubação esofágica distribuída por grupos.....	47
Tabela 14	Ocorrência de necessidade de interrupção da laringoscopia para reiniciar a ventilação sob máscara.....	48
Tabela 15	Ocorrência de necessidade de interrupção da laringoscopia para reiniciar a ventilação sob máscara, distribuída por grupos.....	48
Tabela 16	Ocorrência de bradicardia durante a laringoscopia.....	49
Tabela 17	Ocorrência de bradicardia, distribuída por grupos.....	49
Tabela 18	Laringoscopia difícil por gênero.....	50
Tabela 19	Laringoscopia difícil por idade, distribuída por grupos.....	50
Tabela 20	Laringoscopia difícil por peso, distribuída por grupos.....	51
Tabela 21	Laringoscopia difícil por altura, distribuída por grupos.....	51
Tabela 22	Laringoscopia difícil por circunferência do pescoço, distribuída por grupos.....	51
Tabela 23	Laringoscopia difícil por distância interincisivos, distribuída por grupos.....	52
Tabela 24	Laringoscopia difícil por distância do plano frontal ao mento, distribuída por grupos.....	52
Tabela 25	Laringoscopia difícil por distância tireomentoniana, distribuída por grupos.....	53
Tabela 26	Laringoscopia difícil por distância esternomentoniana, distribuída por grupos.....	53
Tabela 27	Classificação de Mallampati modificada sem fonação, distribuída por grupos.....	54

Tabela 28	Classificação de Mallampati modificada com fonação, distribuída por grupos.....	55
Tabela 29	Sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo da classificação de Mallampati modificada com e sem fonação, distribuídos por grupos.....	55
Tabela 30	Média dos índices entre as variáveis antropométricas divididas pelo peso – grupo G1.....	56
Tabela 31	Média dos índices entre as variáveis antropométricas divididas pelo peso – Grupo G2.....	56
Tabela 32	Média dos índices entre as variáveis antropométricas divididas pelo peso – Grupo G3.....	57
Tabela 33	Relação entre intubação difícil e laringoscopia difícil.....	62
Tabela 34	Relação entre intubação difícil e laringoscopia difícil, distribuída por grupos.....	62
Tabela 35	Relação entre a necessidade de ventilação e laringoscopia difícil.....	63
Tabela 36	Relação entre necessidade de ventilação e laringoscopia difícil, distribuída por grupos.....	63
Tabela 37	Relação entre laringoscopia difícil e ocorrência de intubação esofágica.	64
Tabela 38	Relação entre laringoscopia difícil e ocorrência de intubação esofágica, distribuída por grupos.....	64
Tabela 39	Relação entre laringoscopia difícil e ocorrência de bradicardia.....	65
Tabela 40	Relação entre laringoscopia difícil e ocorrência de bradicardia, distribuída por grupos.....	65
Tabela 41	Relação entre laringoscopia difícil e hipoxemia.....	66
Tabela 42	Relação entre laringoscopia difícil e hipoxemia, distribuída por grupos..	66
Tabela 43	Eficácia da manipulação laríngea externa otimizada na diminuição da incidência de laringoscopia difícil.....	71
Tabela 44	Eficácia da manipulação laríngea externa otimizada na diminuição da incidência de laringoscopia difícil, distribuída por grupos.....	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Visualizações laringoscópicas segundo a escala de Cormack e Lehane	29
Figura 2	Classificação de Mallampati modificada por Samsoon e Young.....	32
Figura 3	Distância entre o plano frontal e o mento.....	37
Figura 4	Eixos oral, faríngeo e laríngeo em posição de repouso e em posição olfativa.....	75

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1	Porcentagem das complicações respiratórias mais comuns em relação ao total de complicações respiratórias.....	25
Gráfico 2	Distância entre o plano frontal e o mento/peso e distância interincisivos/peso plotadas na curva ROC – Grupo G1.....	58
Gráfico 3	Distância entre o plano frontal e o mento/peso e distância interincisivos/peso plotadas na curva ROC – Grupo G2.....	59
Gráfico 4	Distância entre o plano frontal e o mento/peso e distância interincisivos/peso plotadas na curva ROC – Grupo G3.....	61
Gráfico 5	Escala de Cormack e Lehane antes e após manipulação externa da laringe otimizada.....	67
Gráfico 6	Escala de Cormack e Lehane antes e após manipulação externa da laringe otimizada – Grupo G1.....	68
Gráfico 7	Escala de Cormack e Lehane antes e após manipulação externa da laringe otimizada – Grupo G2.....	69
Gráfico 8	Escala de Cormack e Lehane antes e após manipulação externa da laringe otimizada – Grupo G3.....	70

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO.....	20
2 OBJETIVOS.....	35
3 CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	36
3.1 Variáveis estudadas.....	39
3.2 Métodos de mensuração.....	39
3.3 Análise estatística.....	40
4 RESULTADOS.....	42
4.1 Características dos pacientes.....	42
4.2 Características das variáveis estudadas.....	44
4.3 Características dos desfechos encontrados.....	45
4.4 Preditores de laringoscopia difícil.....	50
4.5 Relação entre laringoscopia difícil e intubação difícil.....	62
4.6 Relação entre laringoscopia difícil e complicações estudadas.....	63
4.7 Manobra de compressão laríngea externa otimizada.....	67
5 DISCUSSÃO.....	72
6 CONCLUSÕES.....	85
7 REFERÊNCIAS.....	87
APÊNDICE.....	95

Mansano AM. Preditores clínicos de laringoscopia difícil em Pediatria. Botucatu 2013. 96p. Tese (Doutorado em Anestesiologia), Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.

RESUMO

Introdução - O manejo correto das vias aéreas em pacientes pediátricos é fundamental da prática anestésica, em ambientes de terapia intensiva ou unidades de emergência.

Objetivos - Avaliar preditores clínicos de laringoscopia difícil em pacientes pediátricos, bem como mensurar a eficácia da manipulação laríngea externa otimizada em melhor a visualização da glote durante a laringoscopia.

Métodos - 445 crianças abaixo de 12 anos foram avaliadas, de modo transversal, quanto à presença de características antropométricas relacionadas à laringoscopia difícil. Os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com a idade. Peso, altura, circunferência do pescoço, distância interincisivos (DII), distância tireomentoniana, distância esternomentoniana, distância entre o plano frontal e o mento (DPFM) e a classificação de Mallampati modificada foram determinados e correlacionados com a classificação de Cormack e Lehane (CML).

Resultados - A incidência de laringoscopia difícil (CML III ou IV) foi de 11,23%, reduzindo para 3,59% após a manipulação laríngea externa otimizada. Os fatores que estiveram relacionados com dificuldade de laringoscopia difícil foram: distância interincisivos diminuída, DPFM aumentada, distância tireomentoniana ou esternomentoniana diminuídas ou a classificação de Mallampati modificada III ou IV. O índice entre a DPFM e o peso obteve a maior área sob a curva ROC entre as variáveis estudadas.

Conclusões - A DPFM e o índice DPFM/peso são os melhores preditores de laringoscopia difícil em crianças. A distância interincisivos também está correlacionada com a laringoscopia difícil. Em pacientes capazes de obedecer ordens simples, o índice de Mallampati modificado também apresentou boa correlação com laringoscopia difícil, embora não possa ser utilizado de forma

isolada. Nossos resultados sugerem que o manejo das vias aéreas de pacientes pediátricos deva ser realizado por profissionais experientes, especialmente naquelas crianças com DPFM aumentada ou com índice DPFM/peso aumentado.

Palavras chave: crianças, laringoscopia difícil, preditores, vias aéreas

Mansano AM. Bedside tests to predict laryngoscopic difficulty in pediatric patients. Botucatu 2013. 96p. Thesis (PhD degree in Anesthesiology), Botucatu Medical School, São Paulo State University.

ABSTRACT

Background - Pediatric airway management is a priority during anesthesia, critical care and emergency medicine.

Objectives - The purpose of this study is to validate bedside tests that predict laryngoscopic difficulty in anesthetized children and to measure improvement in laryngoscopic view by optimal external laryngeal manipulation

Methods - 445 children under 12 years of age were recruited in a cross-sectional study to assess the value of some anthropometric measures as predictors of laryngoscopic difficulty. The patients were divided into three groups by age. Weight, height, neck circumference, interincisor distance (IID), short thyromental distance, sternomental distance, frontal plane to chin distance (FPCD) and the modified Mallampati index were determined and were correlated with the Cormack and Lehane classification (CML).

Results - The incidence of difficult laryngoscopy (CML III or IV) was 11.23%, been reduced to 3.59% after optimal external laryngeal manipulation. Factors that were significantly associated with laryngoscopic difficulty included short IID, thyromental distance or sternomental distance, high FPCD, and the modified Mallampati index III and IV. The FPCD/weight index exhibited a higher area under the ROC curve than any other variable considered.

Conclusions - This study confirms that the FPCD and the FPCD/weight ratio are the most consistent predictors of laryngoscopic difficulty in pediatric patients. The IID also correlated with laryngoscopic difficulty. For children who were capable of obeying simple orders, the modified Mallampati test has a good correlation with laryngoscopic difficulty, but it can't be used as a single test.

Our results strongly suggest that skilled professionals should perform airway management in children especially in patients with a high FPCD or a high FPCD/weight ratio.

Keywords: airway management, children, laryngoscopic difficulty, predictors

1 INTRODUÇÃO

“E então Deus fez cair um sono pesado sobre Adão, e este adormeceu, e tomou uma de suas costelas, e cerrou a carne em seu lugar, e da costela que o Senhor Deus tomou do homem, formou uma mulher, e trouxe-a a Adão” (1).

Ainda que metafórica, essa é a referência ao primeiro procedimento anestésico da humanidade de que se tem relato. Desprovidos de poderes supra-humanos, não conseguimos conceber, atualmente, procedimento semelhante sem que seja instrumentada, de forma invasiva ou não, a via aérea do paciente. Para alcançarmos as técnicas contemporâneas, passamos por uma evolução de pelo menos 4 mil anos.

Os relatos das primeiras abordagens das vias aéreas estão nos Livros dos Hinos" ou "Rig Veda", um livro de tradições hindus. Muito mais tarde, na Grécia antiga, Hipócrates (460-380 a.C.) descreveu a intubação traqueal em seres humanos para garantir o suporte ventilatório. Alexandre, "O Grande" (356-323 a.C.), supostamente utilizou sua espada para cortar a traqueia de um soldado que sufocava devido a um fragmento ósseo aspirado (2).

O Talmude, um compêndio de leis, costumes e história judaicos escrito entre 200 e 400 a.C., contém descrições da inserção de pequenos bambus através da traqueia, para assistir artificialmente a respiração de recém-natos(3). Avicenna (980-1037 d.C.), um médico mulçumano, descreveu a intubação da traqueia utilizando uma cânula de ouro ou prata.

Várias descrições de traqueostomia podem ser encontradas na literatura. Em 1543, enquanto Copérnico desafiava a doutrina católica, o anatomista

belga Andreas Versalius (1513-1564) publicava seus ensaios que revolucionariam a ciência da anatomia humana. No mesmo ano, Versalius introduziu uma cânula na traqueia de um animal com trauma torácico aberto, e realizou ventilação com pressão positiva intermitente, levando à expansão pulmonar e ao retorno das pulsações normais do coração (4). Em 1546, Antônio Brasavola (1500-1555), reintroduziu a traqueostomia em seres humanos ao realizar o primeiro procedimento registrado com sucesso em um paciente com obstrução de vias aéreas. Anos mais tarde, surgiram as primeiras cânulas endotraqueais e, embora tenham sido desenvolvidas para ressuscitação neonatal, elas foram primeiramente utilizadas para tratar pacientes vítimas de afogamento e da difteria (2).

Em 1788, Charles Kite utilizou cânulas endotraqueais em pacientes afogados, descrevendo a técnica pela via oral e nasal, ambas com introdução às cegas (5).

A despeito das descobertas e inovações com relação ao manejo das vias aéreas, a sua indicação e realização ainda era motivo de muita dúvida entre os médicos. Em 1799, por exemplo, o primeiro presidente dos Estados Unidos, três anos após o seu mandato, sucumbia com um quadro de dispnéia. Era uma tarde fria em dezembro, três médicos o assistiam e ofereceram chá de sálvia com vinagre, com piora do quadro. Estava claro que o paciente apresentava uma obstrução das vias aéreas. Um dos médicos conhecia a traqueostomia, mas não estava inclinado a fazê-la, especialmente em um paciente tão importante, já que acreditava que o procedimento não funcionaria. Como

resultado, George Washington (1732-1799) faleceu devido a uma obstrução de vias aéreas causada por uma provável epiglote (6).

Em setembro de 1846, William Morton (1819-1868) demonstrou ao público a primeira anestesia inalatória, utilizando éter, no Hospital Geral de Massachussets. Talvez porque a anestesia com o éter tenha sido superficial, preservando em parte os reflexos protetores de vias aéreas, Morton não se preocupou em instrumentar as vias aéreas (7).

Foi William Macewen (1848-1924) que, em 1880, realizou a primeira intubação orotraqueal digital às cegas em cirurgias eletivas, sob anestesia com clorofórmio (8) e o alemão Alfred Kirstein (1863-1922) realizou a primeira laringoscopia, utilizando um dispositivo denominado “autoscópio”, que guarda várias semelhanças com as lâminas de intubação orotraqueais atuais (9). Durante a primeira guerra mundial, Ivan Whiteside Magill executou inúmeras intubações orotraqueais em soldados com ferimentos faciais, além de desenvolver um fórceps para intubações nasotraqueais, o que conhecemos hoje como “pinça de Magill” (10).

Os laringoscópios atuais são derivados dos inventos de Jackson e Janeway, em 1913, que posteriormente foram modificados por Miller e Macintosh na década de 40 (11), mas a intubação endotraqueal popularizou-se graças ao canadense Harold Griffith (1894-1985), que utilizou o curare pela primeira vez em seres humanos em 1942, na cidade de Montreal (12, 13). Finalmente, Shigeto Ikeda (1925-2001) introduziu a broncoscopia flexível na prática clínica em 1968 (14), técnica considerada, atualmente, padrão ouro em casos de intubação difícil.

Os cuidados anestésicos com os pacientes pediátricos têm sido prioridade há muito tempo. Dos registros cirúrgicos do Hospital Geral de Massachussets, entre 1846 e 1947, 4 dos 5 casos envolvendo crianças ocorreram sob anestesia geral, uma relação muito maior quando comparados aos adultos da época (15). A maior propensão a complicações anestésicas em crianças também foi notada desde o início da prática anestésica. O próprio William Morton percebeu que crianças muito novas eram mais susceptíveis a náuseas e vômitos, inclusive contraindicando alguns procedimentos devido a esse problema. Em 1847, em Londres e Edimburgo, foram relatados os dois primeiros casos de óbitos relacionados à anestesia; ambos ocorreram em crianças (16).

Jonh Snow (1813-1858), considerado o precursor da anestesia clínica, após aliviar as dores do oitavo parto da Rainha Victória, declarou que os efeitos do clorofórmio se estabeleciam e esvaneciam mais rapidamente nas crianças, atribuindo a uma maior atividade do sistema circulatório e respiratório (17), o que seria comprovado apenas no século seguinte.

Charles Robson (1884-1969), um dos pioneiros da anestesia pediátrica contemporânea, notou que as crianças demandavam diferentes quantidades de anestésicos quando comparadas aos adultos, mas erroneamente atribuiu o efeito a eventuais obstruções de vias aéreas e a dificuldade de adaptação das máscaras ao rosto dos pacientes (18), ainda não eram notórios os conhecimentos das variações da concentração alveolar mínima dos agentes inalatórios em relação à idade (19, 20). Robson foi um dos primeiros a afirmar que cirurgias mais complexas deveriam ser realizadas sob anestesia geral com

intubação endotraqueal, ao invés da utilização das máscaras faciais que eram empregadas rotineiramente (16).

Passados mais de 4 mil anos de evolução tecnológica, que culminou nas últimas décadas com o desenvolvimento de dispositivos supra-glóticos e vídeo-assistidos para intubação endotraqueal, o manejo adequado das vias aéreas se mantém como ponto chave para o sucesso do procedimento anestésico ou no atendimento de pacientes graves. Entretanto, tal procedimento não é inócuo, podendo resultar em diversas complicações como avulsões dentárias, lesões labiais, trauma de laringe ou das cordas vocais, arritmias cardíacas, hipertensão arterial, isquemia miocárdica, hipóxia, laringoespasma, broncoespasmo e aumento da pressão intracraniana ou ocular (21).

Um levantamento realizado pela Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA), na década de 90, apontou os eventos respiratórios como a principal causa de complicações relacionadas diretamente à anestesia, correspondendo a 34% dos casos, dos quais 85% resultaram em óbito ou dano cerebral permanente. A grande maioria dos eventos adversos resultou de ventilação inadequada (38% dos casos), intubação esofágica (18% dos casos) e dificuldade de intubação (17% dos casos). De forma alarmante, o estudo mostrou que em 76% dos casos o paciente poderia ter sido mais bem assistido e monitorado; por exemplo, em 30% dos casos de intubação esofágica, a ausculta pulmonar indicava enganosamente o correto posicionamento endotraqueal da cânula (22).

Outra pesquisa, avaliando pacientes nas duas décadas seguintes, evidenciou diminuição relativa da participação dos eventos respiratórios,

respondendo mais recentemente por 17% das complicações, atrás apenas das relacionadas aos bloqueios regionais (23). Os casos de intubação esofágica diminuíram drasticamente, graças à popularização do uso da capnografia (24), assim como a incidência de ventilação inadequada, essa última relacionada ao uso da oximetria de pulso como monitoração padrão (25) embora haja uma tendência a um leve acréscimo nos casos de hipoventilação devido ao aumento do número de procedimentos anestésicos fora do centro cirúrgico (26). Por outro lado, a aspiração do conteúdo gástrico figura, atualmente, como a terceira causa de complicações respiratórias relacionadas à anestesia (Gráfico 1).

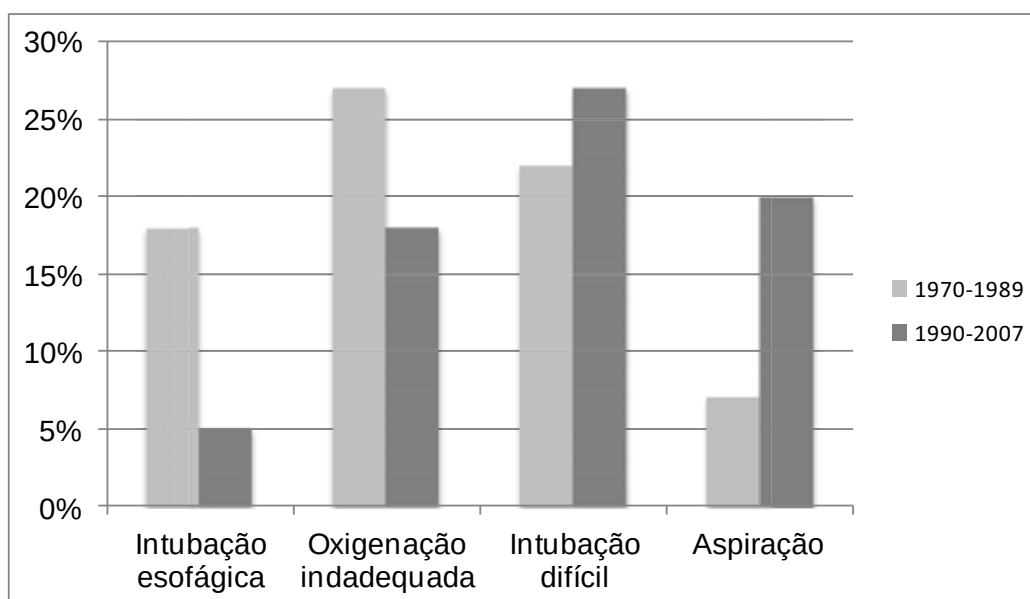


Gráfico 1 – Porcentagem das complicações respiratórias mais comuns em relação ao total de complicações respiratórias. (Adaptado de Bailie R, Posner KI. New trends in adverse respiratory events. ASA Newsletter. 2011:28-9)

Quando se avaliam os pacientes pediátricos, verifica-se uma maior proporção de complicações respiratórias relacionadas à anestesia quando comparados aos adultos (27). Em uma série levantada em Singapura, 77% das complicações anestésicas em crianças tiveram envolvimento respiratório, porcentagem que é inversamente proporcional à idade (28). Em um estudo brasileiro, 71,5% das causas das paradas cardiorrespiratórias relacionadas à anestesia em pacientes pediátricos foram eventos respiratórios (29). Embora as causas respiratórias sejam cada vez menos responsáveis pela morbidade anestésica (30), devido principalmente à melhora da monitoração, as cifras ainda permanecem alarmantemente altas, já que aproximadamente um quarto dos casos de parada cardiorrespiratória relacionadas à anestesia pediátrica são oriundas de eventos respiratórios (31-33). A incidência de hipoxemia perioperatória persistente, definida como a saturação de oxigênio menor de 80% por mais de um minuto, é de 25% em neonatos, 10% a 15% em menores de um ano de idade e de 5% em crianças acima de um ano de idade (34). É importante ressaltar que os problemas relacionados ao manuseio das vias aéreas de crianças são ainda mais prevalentes em unidades de emergência ou de terapia intensiva que atendem pacientes pediátricos (35, 36).

Essa maior vulnerabilidade da criança a complicações ventilatórias dá-se por inúmeras diferenças anatômicas e fisiológicas quando comparadas aos adultos.

A laringe situa-se mais superiormente, na topografia da terceira ou quarta vértebra cervical e vai, progressivamente, migrando para a topografia da quinta vértebra cervical por volta dos 6 anos de idade (37). Consequentemente, a

língua encontra-se mais próxima ao palato, resultando em uma maior propensão a obstruções das vias aéreas durante a indução e recuperação anestésicas. Outra peculiaridade é que, devido à região occipital mais proeminente, a posição olfativa não auxilia a visualização da laringe, levando-a apenas para uma posição mais anterior. Embora seja amplamente difundido que a forma da laringe é afunilada no recém-nascido (38), estudos recentes, utilizando ressonância nuclear magnética e videolaringoscopias, mostram que a laringe é predominantemente cilíndrica desde a infância, podendo ter seu diâmetro anteroposterior aumentado com o uso de anestésicos (39) e que a glote, ao invés da cartilagem cricoide, é o ponto mais estreito da laringe (40, 41). A epiglote é mais longa, rígida e morfologicamente assemelha-se com a letra grega “ômega”. O ângulo da epiglote é mais oblíquo quando comparado ao do adulto fazendo com que, em alguns casos, a ponta da epiglote deva ser elevada com a lâmina do laringoscópio (38).

A taxa metabólica é aumentada nos recém-nascidos com relação aos adultos, resultando em maior demanda de oxigênio (6-7 mL/kg/min contra 3-4 mL/kg/min) e maior produção de gás carbônico (100-150 mL/kg/min contra 60 mL/kg/min) (42), o que só pode ser suportado às custas de um aumento no volume minuto.

A alta relação entre a ventilação alveolar e a capacidade residual funcional (5:1 nos recém-nascidos contra 1:1,5 nos adultos), associada às alterações supracitadas, responde pela maior velocidade da diminuição da saturação de oxigênio durante a apnéia que ocorre na população pediátrica (43, 44).

É evidente que quanto maior a dificuldade em realizar o manejo da via aérea, maior a probabilidade de complicações. Entende-se como manejo da via aérea a sequência de eventos que ocorre desde a ventilação facial com máscara, passando pela alocação um dispositivo supra-glótico ou cânula endotraqueal e a retirada do mesmo.

Define-se como dificuldade de ventilação facial sob máscara a situação na qual o anestesiológista não é capaz de realizá-la devido a uma falha do posicionamento da máscara, excesso de vazamento de gases ou uma resistência excessiva ao influxo de oxigênio. Define-se a intubação traqueal difícil como a situação na qual são necessárias múltiplas tentativas para a realização da intubação endotraqueal (45-48). A laringoscopia difícil é definida como a impossibilidade de visualização das cordas vocais após múltiplas tentativas de laringoscopia tradicional, ou seja, sem a utilização de videolaringoscópios, o que compreende, na Escala de Cormack e Lehane (ECL), ao grau III e IV(47). A ECL foi descrita em 1984 e consiste na classificação obtida através da visualização das estruturas da orofaringe após a laringoscopia direta (Figura 1). Embora se questione a homogeneidade das classificações atribuídas por cada anestesiológista (49) e houve algumas tentativas de modificação ao longo do tempo (50, 51) até hoje, a classificação mais utilizada na tentativa de padronização da dificuldade de abordagem das vias aéreas.

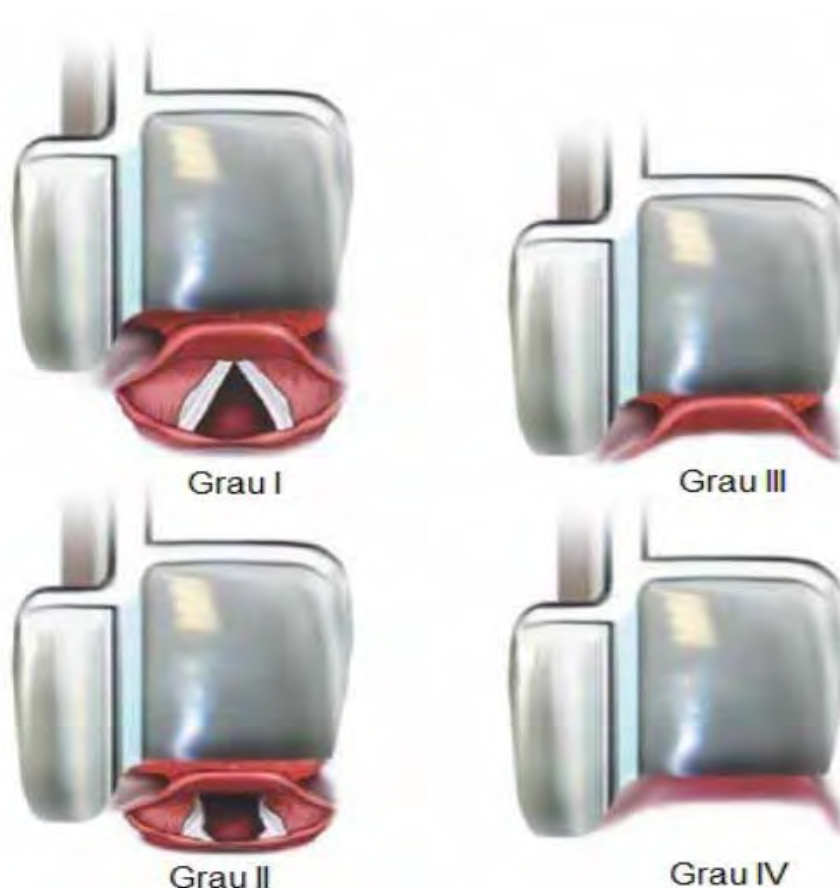


Figura 1 - Visualizações laringoscópicas segundo a escala de Cormack e Lehane. Grau I: glote bem visível; Grau II: somente a parte posterior da glote é visualizada; Grau III: somente a epiglote pode ser visualizada – nenhuma porção da glote é visível; Grau IV: nem a epiglote, nem a glote podem ser visualizadas.

Imagens do Virtual Disaster Medicine <http://www.vdmtc.org/vdmtc.htm>. A joint educational project between The Department of Anesthesiology, University of Nebraska Medical Center Pennsylvania State University College of Medicine Simulation Lab Department of Anesthesiology, The University of Texas Medical School at Houston Telemedicine & Advanced Technology Research Center (TATRC)

Independente da heterogeneidade das definições, a dificuldade no manuseio da via aérea permanece como um dos maiores temores do anesthesiologista ou intensivistas. A incidência de intubação difícil varia de 0,4% a 8%, dependendo da série estudada (52-54) e a de laringoscopia difícil, definida como a ECL III ou IV, é de 5 a 27% (55, 56), embora estudos envolvendo crianças mostrem cifras menores, em torno de 1,35 a 3% (57, 58).

Já a incidência de ventilação difícil é de 1,4% segundo o estudo mais atual e com maior número de participantes (59). Tais eventos ganham importância pela sua gravidade, já que suas incidências são baixas, o que dificulta a realização de estudos com alto poder estatístico.

Predizer a ocorrência de uma via aérea difícil pode ser crucial para o sucesso do procedimento anestésico ou na condução de um paciente grave. Cass et al., há mais de 50 anos, reportaram uma série de casos de laringoscopias consideradas difíceis e atribuíram a algumas condições anatômicas como pescoço curto, ângulos mandibulares obtusos, diminuição da mobilidade da mandíbula e dentes incisivos superiores protusos (60). Entretanto, exceto em casos de anormalidades anatômicas evidentes, os dados encontrados na literatura são insuficientes para avaliar o efeito do exame físico em prever a presença de via aérea difícil (45). Vários estudos têm sido realizados com o objetivo de validar esses preditores tais como o tamanho dos dentes incisivos superiores, a relação dos dentes incisivos superiores com os dentes incisivos inferiores durante o fechamento da boca ou após protusão mandibular forçada, a distância entre os incisivos superiores e inferiores, o formato do palato, a distância tireomentoniana, hiomentoniana, esternomentoniana, a circunferência do pescoço, amplitude da mobilidade da articulação atlanto-occipital e o Escore de Wilson, que leva em consideração o peso do paciente, a mobilidade cervical e da articulação têmporo-mandibular e a presença de prognatismo (45, 61-71).

Nenhum preditor clínico de intubação difícil foi mais estudado nem é mais utilizado do que a classificação proposta por Mallampati (72), e modificada por

Samsoon e Young dois anos mais tarde (52). O teste, realizado com o paciente sentado, inclui a abertura da boca com posterior visualização das estruturas anatômicas da orofaringe, não havendo consenso quanto ao uso da fonação durante a manobra (73-75). A classificação original previa três grupos enquanto a modificada por Samsoon e Young (a mais utilizada na prática clínica) preconiza 4 grupos (Figura 2). Mais recentemente, Ezri et al. (76) e Maleck et al. (77) propuseram mais uma classificação, onde a epiglote pode ser visualizada com a abertura da boca e a denominaram Mallampati Zero. Tal classificação é mais bem relacionada com intubação fácil do que a classe I proposta por Mallampati, ocorrendo em 1,18% dos pacientes, predominantemente do sexo feminino (78).

Apesar de amplamente utilizada e, embora a classificação de Mallampati modificada (52) tenha melhor acurácia do que a classificação original, nenhum dos dois apresenta sensibilidade e especificidade suficientes para serem utilizados isoladamente (55, 79-81).



Figura 2 - Classificação de Mallampati modificada por Samsoon e Young: Classe I: palato mole, úvula e pilares visíveis; Classe II: palato mole e úvula visíveis; Classe III: palato mole e base da úvula visíveis; Classe IV: palato mole totalmente não visível.

Imagens do Virtual Disaster Medicine <http://www.vdmtc.org/vdmtc.htm>. A joint educational project between The Department of Anesthesiology, University of Nebraska Medical Center Pennsylvania State University College of Medicine Simulation Lab Department of Anesthesiology, The University of Texas Medical School at Houston Telemedicine & Advanced Technology Research Center (TATRC).

Embora todos esses testes tenham sido razoavelmente testados em adultos, pouco se sabe sobre a reprodutibilidade dos mesmos em pacientes pediátricos e, exceto em crianças com síndromes que cursam com anormalidades faciais (ex. Pierre Robin, Goldenhar, Tracher Collins, Apert), uma via aérea difícil não reconhecida previamente ainda é motivo de temor por parte dos anestesiológicos (82). Em uma série de 7196 crianças abaixo de 13 anos, submetidas à intubação endotraqueal, a incidência de via aérea difícil foi de 0,58%, sendo que, em metade dos casos, acreditava-se que a intubação seria de fácil realização(83). Isso reflete a escassez de dados na literatura avaliando preditores clínicos de intubação ou laringoscopia difíceis em pacientes pediátricos. A limitação da extensão da cabeça, espaço mandibular pequeno, maior volume da língua, dismorfismo facial e as distâncias entre o lábio inferior e o mento e entre o tragus e a boca já foram implicadas em maior

dificuldade de intubação (84). Mais recentemente, Mirghassemi et al. propôs uma equação que leva em consideração algumas medidas faciais como a distância entre o lábio inferior e o mento, entre o tragus e a rima bucal e o lobo da orelha e a boca, relacionando alguns valores à maior dificuldade de intubação em crianças (58). Heinrich, em estudo retrospectivo, demonstrou que a classificação de Mallampati modificada, quando exequível, possui boa correlação com laringoscopia difícil, definida como ECL III ou IV (57), embora outros estudos tenham resultados conflitantes (85, 86). Por sua vez, Nikhar et al., através de regressão logística, indexaram a distância mentohioidea, tireomentoniana e esternomentoniana com a idade e altura, relacionando com a dificuldade de intubação (87). Santos et al., em estudo que abrangeu crianças de 4 a 8 anos, demonstraram correlação significativa entre o índice de Mallampati e a ECL (85). Uezono et al. avaliaram crianças submetidas à reconstrução de pavilhão auricular e relataram uma maior incidência de laringoscopia difícil nos pacientes com microtia, especialmente em casos bilaterais (88). Estudos recentes já apontam métodos de imagem, como ultrassonografia e tomografia computadorizada, para a avaliação da anatomia das vias aéreas de pacientes pediátricos (89, 90).

Algumas manobras podem ser realizadas em casos de laringoscopia difícil. Wilson et al. demonstraram, em adultos, que o simples deslocamento posterior da laringe, efetuado com uma pressão digital ao nível da cartilagem tireoide, diminuiu a incidência das classificações de Cormack e Lehane III ou IV de 9,2% para 1,6% (62). Knill et al. introduziram, em 1993, a manobra “BURP” (do inglês backward, upward and rightward pressure), que consiste no

deslocamento da laringe posterior, superiormente e para a direita, através de pressão digital na cartilagem tireoide, facilitando a visualização da glote, inclusive em pacientes com malformações faciais (91), o que foi comprovado posteriormente por Takahata (92). A manobra é pautada em algumas causas de laringoscopia difícil como a posição mais anterior da laringe e mais posterior da base da língua. O deslocamento para a direita se justifica pela maior visualização da orofaringe deste lado quando a língua é deslocada contralateralmente durante a laringoscopia. Benumof et al comprovaram a eficácia da manipulação laríngea externa otimizada, definida como a manipulação livre e empírica de modo a obter a melhor visualização da glote possível (93).

2 OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa foram observar:

- 1) a incidência de laringoscopia difícil, definida pela ECL III ou IV, em crianças menores de 12 anos, e correlacioná-la com possíveis fatores de risco tais como:
 - sexo;
 - idade;
 - circunferência do pescoço;
 - distância interincisivos;
 - distância entre o plano frontal e o mento;
 - distância tireomentoniana;
 - distância esternomentoniana;
 - índice de Mallampati modificado com fonação;
 - índice de Mallampati modificado sem fonação;
- 2) a incidência de intubação difícil, definida por duas ou mais tentativas de intubação endotraqueal sem sucesso, em crianças menores de 12 anos, e correlacioná-la com a ocorrência de laringoscopia difícil;
- 3) a incidência de complicações como queda da saturação de oxigênio, bradicardia e intubação esofágica e correlacioná-las com ocorrência de laringoscopia difícil;
- 4 a eficácia da manipulação externa da laringe otimizada em crianças, na melhora do grau de visualização da glote.

3 CASUÍSTICA E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal. Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP, e obtenção por escrito, do termo de consentimento livre e esclarecido dos pais ou responsáveis (Anexo 1), foi realizada a avaliação dos pacientes a serem submetidos à anestesia geral, sob intubação orotraqueal, na faixa etária de 0 a 12 anos, divididos em 3 grupos de acordo com a idade.

- Grupo 1: menores de 6 meses
- Grupo 2: entre 6 meses e 5 anos
- Grupo 3: entre 5 e 12 anos

Critérios de exclusão

- Recusa do paciente ou responsável.
- Paciente que se apresentava já intubado no momento do procedimento.
- Pacientes não candidatos à intubação orotraqueal para a realização do procedimento cirúrgico.
- Pacientes com diagnóstico de anormalidades craniofaciais.

Os pacientes foram avaliados, durante a visita pré-anestésica, quanto à presença de possíveis fatores associados à dificuldade de intubação orotraqueal. Foi seguido um protocolo pré-estabelecido (Anexo 2).

- Peso (em quilos).

- Altura (em metros).
- Classificação do risco anestésico, de acordo com a Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA).
- Circunferência do pescoço, em centímetros, medida na altura da cartilagem cricoide.
- Distância entre o mento e a cartilagem tireoide, em centímetros
- Distância entre o mento e a fúrcula esternal, em centímetros.
- Distância entre os dentes incisivos superiores e inferiores, após abertura máxima da boca, em centímetros. Foi utilizada a distância entre a gengiva superior e inferior e crianças edêntulas.
- Distância entre o plano frontal, passando pela base do nariz, e o mento (Figura 3).

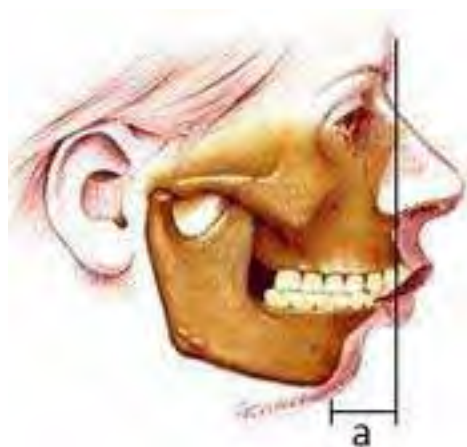


Figura 3 - Distância entre o plano frontal e o mento (a).

- Classificação de Mallampati modificada em crianças que possuíam desenvolvimento neuropsicomotor que possibilitava entender e obedecer comandos simples. Tal classificação foi realizada com o paciente sentado, com e sem fonação.

O profissional que realizou as avaliações não foi o mesmo que realizou a intubação endotraqueal.

A administração ou não de medicação pré-anestésica ficou a critério do anestesiológico. Na sala de cirurgia, os pacientes foram monitorados com eletrocardiografia de 5 derivações, oximetria de pulso e medida da pressão arterial não invasiva utilizando monitor multiparamétrico da marca Dixtal, modelo DX 2020®. Foi realizada indução anestésica com máscara facial fornecendo mistura de oxigênio e sevoflurano em concentrações crescentes. Após o estabelecimento do acesso venoso periférico foram administrados opioide, propofol e bloqueador neuromuscular adespolarizante. Abolido o reflexo palpebral e corneano, procedeu-se a realização de laringoscopia direta com laringoscópio com lâmina de tamanho apropriado, durante a qual foi avaliado o grau da ECL e, nos pacientes com grau superior a I, foi realizada a manipulação externa da laringe otimizada com o objetivo de melhorar a visualização da glote, reavaliando, posteriormente, o grau de ECL.

A manobra supracitada foi realizada pelo anestesiológico que executou a laringoscopia e auxiliada por um segundo especialista. Foi, então, procedida a intubação orotraqueal com cânula de diâmetro interno adequado, sendo registrado:

- o número de tentativas necessárias para a efetivação da intubação;
- a saturação máxima e mínima durante a laringoscopia;
- a necessidade de interrupção da laringoscopia para retornar a ventilação sob máscara, a fim de reestabelecer a saturação de oxigênio adequada ou evitar o início de hipoxemia;

- a ocorrência de bradicardia, definida como a frequência cardíaca menor do que 100 batimentos por minuto (bpm) em menores de 3 anos, 60 bpm em crianças entre 3 e 9 anos e 50 bpm em crianças acima de 9 anos;
- a ocorrência de intubação esofágica.

A confirmação da posição da cânula foi efetuada através da ausculta dos campos pulmonares e região epigástrica, bem como pelo emprego da capnografia e capnometria.

3.1 Variáveis estudadas

Foram consideradas variáveis no estudo:

- gênero;
- idade;
- circunferência do pescoço;
- distância interincisivos;
- distância entre o plano frontal e o mento;
- distância tireomentoniana;
- distância esternomentoniana.

3.2 Métodos de mensuração

Todos os dados e medidas foram aferidos por instrumentos certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro.

O peso e a altura foram mensurados utilizando balanças e estadiômetros adequados à idade.

A circunferência do pescoço foi obtida com auxílio de uma fita métrica.

Todas as outras mensurações foram obtidas com auxílio de um compasso com pontas emborrachadas, para evitar eventuais escoriações nos pacientes, com posterior transferência das medidas para uma régua calibrada.

A classificação de Mallampati modificada foi realizada conforme descrita por Samsoon e Young, em 1987 (52).

3.3 Análise estatística

A análise estatística foi realizada com auxílio do programa de computador Stata/SE 9.0 for Windows (Stata Corporation, College Station, Texas, USA). Como medida de tendência central, utilizou-se a média e como medida de dispersão, o desvio padrão. Utilizou-se na comparação de três grupos para variáveis numéricas, a análise de variância ANOVA, seguida do teste *post hoc* de Turkey, para valores de $p < 0,05$. A homogeneidade das variâncias para aplicação do teste ANOVA foi avaliada pelo teste da homogeneidade das variâncias de Levene. O teste t bilateral para amostras independentes foi utilizado na comparação de variáveis numéricas entre grupos dicotomizados em via aérea difícil sim e não. Histogramas e o teste de Shapiro-Wilk foram utilizados para verificação da simetria de distribuição dos dados.

Variáveis categóricas foram apresentadas como valor absoluto e porcentagem. Utilizou-se o teste do Qui-quadrado no estudo de relações entre

duas variáveis categóricas. O teste Exato de Fisher foi utilizado em tabelas de contingência, na qual uma das frequências esperadas fosse menor do que 5. O teste de McNemar foi utilizado para avaliar se os resultados obtidos com a manobra de manipulação laríngea externa facilitavam a laringoscopia.

Receiver Operating Characteristic (curva ROC) foram construídas para identificar a acurácia global (áreas sob as curvas) das medidas das relações estudadas na predição da via aérea difícil nos diferentes grupos estudados. Foram determinadas as áreas sob a curva e os intervalos de confiança de 95%. Quanto maior a área sob a curva, maior o poder de discriminação de via aérea difícil por grupo. Primeiramente, as medidas/relações foram relacionadas à via aérea difícil pelo teste t bilateral. Relações que apresentaram associação com a ocorrência de via aérea difícil foram comparadas graficamente por meio das suas respectivas curvas, determinando-se, desta maneira, os pontos de corte para sensibilidade e especificidade das medidas/relações e permitindo a avaliação das áreas sob a curva de cada medida associada à via aérea difícil por grupo. Quanto maior a capacidade da medida estudada de discriminar pacientes com via aérea difícil, mais a curva se aproximará do canto superior esquerdo da análise gráfica e mais próxima de 1 será a área sob a curva. Medidas cuja área sob a curva seja menor que 0,5 são incapazes de predizer a existência de via aérea difícil (94). Considerou-se como nível de significância um valor de $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

4.1 Características dos pacientes

Foram analisados 445 pacientes, sendo 28 do grupo 1, 148 do grupo 2 e 269 do grupo 3.

A idade apresentou média de 6,2 anos, com desvio padrão de 3,6; 264 pacientes (59,51%) eram do sexo masculino e 181 pacientes (40,49%), do sexo feminino, embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa na análise por grupos (Tabela 1).

Tabela 1 - Idade e gênero dos pacientes distribuídos por grupos

	Grupos			p
	G1	G2	G3	
Idade (anos) *	0,23 ± 0,15	2,80 ± 1,28	8,69 ± 2,03	0,001
Gênero**				
Masculino	18 (64,29)	84 (56,76)	163 (60,59)	0,656
Feminino	10 (35,71)	64 (43,24)	106 (39,41)	

* Média ± desvio padrão. Análise de variância ANOVA. Pós-teste de Tukey: G1<G2-G3; G2<G3.

** Valor absoluto (porcentagem). Teste do qui-quadrado.

A grande maioria dos pacientes foi considerada ASA 1, sendo que nenhum paciente teve classificação ASA superior a 3 (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 - Classificação do estado físico do paciente (ASA), proposto pela Sociedade Americana de Anestesiologia

ASA	n (%)
1	335 (75,28)
2	93 (20,89)
3	17 (3,82)

Tabela 3 - Classificação do estado físico do paciente (ASA), proposto pela Sociedade Americana de Anestesiologia, distribuída por grupos

	Grupos – n (%)			p
	G1	G2	G3	
ASA				
1	23 (82,14)	114 (78,62)	198 (73,88)	0,11
2	3 (10,71)	29 (19,59))	67 (24,90)	
3	2 (7,14)	5 (3,45)	4 (1,48)	

Teste do qui-quadrado.

4.2 Características das variáveis estudadas

Tabela 4 - Características das variáveis estudadas

Variável	média ± desvio padrão
Altura	1,14 ± 0,29
Peso	25,68 ± 15,98
Índice de massa corporal	18,17 ± 4,89
Circunferência do pescoço	28,93 ± 4,11
Distância interincisivos	3,71 ± 0,92
Distância entre o plano frontal e o mento	1,21 ± 0,93
Distância tireomentoniana	5,76 ± 1,78
Distância esternomentoniana	10,82 ± 3,65

Tabela 5 - Características das variáveis estudadas, distribuídas por grupos

Variável	Grupos		
	G1	G2	G3
Altura	0,66 ± 0,27	0,92 ± 0,18	1,30 ± 0,19
Peso	5,09 ± 1,88	14,44 ± 5,14	33,28 ± 14,30
Índice de massa corporal	14,32 ± 6,25	17,06 ± 5,17	18,74 ± 4,45
Circunferência do pescoço	25,01 ± 3,23	26,75 ± 2,78	30,51 ± 3,99
Distância interincisivos	2,44 ± 0,79	3,13 ± 0,70	4,07 ± 0,80
Distância entre o plano frontal e o mento	1,175 ± 0,91	1,26 ± 0,91	1,20 ± 0,94
Distância tireomentoniana	3,53 ± 1,33	4,76 ± 1,33	6,54 ± 1,55
Distância esternomentoniana	6,24 ± 2,74	8,50 ± 1,02	12,48 ± 3,00

Dados expressos em média ± desvio padrão

4.3 Características dos desfechos encontrados

A incidência de laringoscopia difícil, definida pela ECL III ou IV, foi de 11,23% na amostra total (Tabelas 6 e 8), sendo inversamente proporcional à idade, ocorrendo em 32,15% dos pacientes do grupo 1 (Tabelas 7 e 9).

Tabela 6 - Distribuição das visualizações laringoscópicas, segundo a Escala de Cormack e Lehane

ECL	n (%)
1	298 (66,97)
2	97 (21,80)
3	37 (8,31)
4	13 (2,92)

Tabela 7 - Distribuição das visualizações laringoscópicas, segundo a Escala de Cormack e Lehane, por grupos

ECL	Grupos – n(%)		
	G1	G2	G3
1	14 (50,00)	94 (63,51)	190 (70,63)
2	5 (17,86)	34 (22,97)	58 (21,56)
3	5 (17,86)	15 (10,14)	17 (6,32) ^{##}
4	4 (14,29)	5 (3,38) [#]	4 (1,49) ^{###}

Teste qui-quadrado: $p < 0,001$.

Teste de partição - [#] ECL IV: G2≠G1; ^{##} ECL III: G3≠G1-G2; ^{###} ECL IV: G3≠G1-G2.

Tabela 8 - Incidência de laringoscopia difícil

Laringoscopia difícil	n (%)
Sim	50 (11,23)
Não	395 (88,77)

Tabela 9 - Incidência de laringoscopia difícil, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil*	Grupos – n(%)			
	G1	G2	G3	p
Sim	9 (32,15)	20 (13,53)	21 (7,81)	0,02
Não	19 (67,86)	128 (86,48) [#]	248 (92,19)	

Teste qui-quadrado

Teste de partição - [#] G2≠G1

A incidência de intubação difícil, definida por mais de duas tentativas de laringoscopia sem sucesso, foi de 1,34% na população estudada (Tabela 10), sendo mais frequente no grupo 1 (Tabela 11).

Tabela 10 - Incidência de intubação difícil

Intubação difícil	n (%)
Sim	6 (1,34)
Não	439 (98,65)

Tabela 11 - Incidência de intubação difícil, distribuída por grupos

Intubação difícil*	Grupos – n(%)			
	G1	G2	G3	p
Sim	1 (3,57)	2 (1,36)	3 (1,12)	0,56
Não	27 (96,43)	146 (98,64)	266 (98,88)	

Teste qui-quadrado

A ocorrência de intubação esofágica, definida pela ausência de murmúrio vesicular em campos pulmonares e presença de ruídos epigástricos à ausculta bem como pela ausência de onda capnométrica, foi de 2,47% na amostra total (Tabela 12), não havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Tabela 13).

Tabela 12 - Ocorrência de intubação esofágica

Intubação esofágica	n (%)
Sim	11 (2,47)
Não	434 (97,53)

Tabela 13 - Ocorrência de intubação esofágica distribuída por grupos

Intubação esofágica *	Grupos – n(%)			p
	G1	G2	G3	
Sim	2 (7,14)	4 (2,70)	5 (1,86)	0,221
Não	26 (92,86)	144 (97,30)	264 (98,14)	

Teste do qui-quadrado

Em 6,52% dos casos houve a necessidade de interromper a laringoscopia para reassumir a ventilação sob máscara (Tabela 14). Tal necessidade apresentou relação inversa com a idade (Tabela 15).

Tabela 14 - Ocorrência de necessidade de interrupção da laringoscopia para reiniciar a ventilação sob máscara

Necessidade de ventilação	n (%)
Sim	29 (6,52)
Não	416 (93,48)

Tabela 15 - Ocorrência de necessidade de interrupção da laringoscopia para reiniciar a ventilação sob máscara, distribuída por grupos

Necessidade de ventilação*	Grupos – n(%)			p
	G1	G2	G3	
Sim	7 (25,00)	14 (9,46)	8 (2,97)	<0,001
Não	21 (75,00)	134 (90,54) [#]	261 (97,03) ^{##}	

Teste qui-quadrado: $p < 0,001$

Teste de partição - [#] G2≠G1; G3≠G1-G2

A incidência de bradicardia durante a laringoscopia foi de 2,27% na população estudada (Tabela 16), não havendo diferença estatisticamente significativa na divisão por grupos (Tabela 17).

Tabela 16 - Ocorrência de bradicardia durante a laringoscopia

Bradicardia	n (%)
Sim	10 (2,27)
Não	431 (97,73)

Tabela 17 - Ocorrência de bradicardia, distribuída por grupos

Bradicardia*	Grupos – n(%)			p
	G1	G2	G3	
Sim	1 (3,57)	3 (2,03)	6 (2,25)	0,88
Não	27 (96,43)	145 (97,97)	261 (97,75)	

Teste do qui-quadrado

4.4 Preditores de laringoscopia difícil

Não houve correlação estatisticamente significativa entre o gênero e a ocorrência de laringoscopia difícil (Tabela 18).

Tabela 18 - Laringoscopia difícil por gênero

Laringoscopia difícil	Gênero – n(%)					
	G1		G2		G3	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Sim	6 (66,67)	3 (33,33)	14 (70,00)	6 (43,24)	14 (66,67)	7 (33,33)
Não	12 (63,16)	7 (36,84)	70 (54,69)	58 (45,31)	149 (60,08)	99 (39,92)

Teste qui-quadrado: G1 (p=0,856); G2 (p=0,199), G3 (p=0,553)

No grupo 2, os pacientes que apresentaram laringoscopia difícil tinham menor idade quando comparados aos que apresentaram laringoscopia fácil (Tabela 19).

Tabela 19 - Laringoscopia difícil por idade, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Idade		
	G1	G2*	G3
Sim	0,28 ± 0,14	2,17 ± 1,01	8,17 ± 1,89
Não	0,21 ± 0,15	2,90 ± 1,30	8,74 ± 2,04

Média ± desvio padrão. Teste t: G1 (p=0,27); G2 (p=0,01), G3 (p=0,21)

A ocorrência de laringoscopia difícil não se mostrou relacionada com o peso, altura ou circunferência do pescoço (Tabelas 20, 21 e 22).

Tabela 20 - Laringoscopia difícil por peso, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Peso		
	G1	G2	G3
Sim	5,18 ± 1,38	13,98 ± 6,03	31,82 ± 14,22
Não	5,05 ± 2,11	14,51 ± 5,01	33,40 ± 14,32

Média ± desvio padrão. Teste t: G1 (p=0,86); G2 (p=0,66), G3 (p=0,62)

Tabela 21 - Laringoscopia difícil por altura, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Altura		
	G1	G2	G3
Sim	0,53 ± 0,05	0,91 ± 0,21	1,26 ± 0,20
Não	0,73 ± 0,31	0,93 ± 0,18	1,31 ± 0,19

Média ± desvio padrão. Teste t: G1 (p=0,06); G2 (p=0,70), G3 (p=0,32)

Tabela 22 - Laringoscopia difícil por circunferência do pescoço, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Circunferência do pescoço		
	G1	G2	G3
Sim	24,11 ± 2,57	26,15 ± 3,16	31,07 ± 6,06
Não	25,44 ± 3,49	26,85 ± 2,71	30,46 ± 3,78

Média ± desvio padrão. Teste t: G1 (p=0,31); G2 (p=0,29), G3 (p=0,50)

Em todos os grupos, a distância interincisivos apresentou relação inversa com a possibilidade de laringoscopia difícil (Tabela 23).

Tabela 23 - Laringoscopia difícil por distância interincisivos, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Distância interincisivos		
	G1*	G2*	G3*
Sim	2,00 ± 0,31	2,80 ± 0,85	3,70 ± 0,71
Não	2,65 ± 0,87	3,18 ± 0,66	4,10 ± 0,80

Média ± desvio padrão. Teste t: G1 (p=0,03); G2 (p=0,02), G3 (p=0,02)

Os pacientes que apresentaram laringoscopia difícil possuíam maior distância entre o plano frontal e o mento. Tal relação foi estatisticamente significativa em todos os grupos estudados (Tabela 24)

Tabela 24 - Laringoscopia difícil por distância do plano frontal ao mento, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Distância do plano frontal ao mento		
	G1*	G2*	G3*
Sim	1,75 ± 0,49	1,85 ± 0,84	1,75 ± 0,98
Não	0,90 ± 0,94)	1,16 ± 0,89	1,15 ± 0,92

Média ± desvio padrão. Teste t: G1 (p=0,01); G2 (p<0,01), G3 (p<0,01)

A distância tireomentoniana mostrou-se um bom preditor de dificuldade de laringoscopia nos grupos 2 e 3 (Tabela 25). Já a distância esternomentoniana apresentou significância estatística apenas no grupo 3 (Tabela 26).

Tabela 25 - Laringoscopia difícil por distância tireomentoniana, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Distância tireomentoniana		
	G1	G2*	G3*
Sim	2,93 ± 0,51	3,98 ± 1,47	5,80 ± 1,17
Não	3,82 ± 1,50	4,88 ± 1,27	6,60 ± 1,57

Média ± desvio padrão. Teste t: G1 (p=0,09); G2 (p>0,01), G3 (p=0,02)

Tabela 26 - Laringoscopia difícil por distância esternomentoniana, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Distância esternomentoniana		
	G1	G2	G3*
Sim	5,25 ± 1,09	7,52 ± 3,05	10,22 ± 2,68
Não	6,71 ± 3,16	8,65 ± 2,45	12,67 ± 2,95

Média ± desvio padrão. Teste t: G1 (p=0,19); G2 (p=0,06), G3 (p<0,01)

A classificação de Mallampati modificada, com ou sem fonação, não foi exequível em nenhum dos pacientes do grupo 1. Do grupo 2, 71 dos 148 pacientes (47,97%) permitiram a realização da classificação, número que atingiu a totalidade dos pacientes no grupo 3.

Nos grupos G2 e G3, os pacientes que apresentaram classificação de Mallampati modificada, com ou sem fonação, igual ou superior a 3, tiveram maior propensão a ter laringoscopia difícil (Tabela 27 e 28), apresentando boa sensibilidade no grupo G2, boa especificidade no grupo G3 e um alto valor preditivo negativo em ambos os grupos (Tabela 29).

Tabela 27 - Classificação de Mallampati modificada sem fonação, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Mallampati modificado III ou IV – n (%)			
	G2		G3	
	Sim	Não	Sim	Não
Sim	18 (17,82)	2 (4,26)	12 (16,44)	9 (4,59)
Não	83 (82,18)	45 (95,74)	61 (83,56)	187 (95,41)

Teste qui-quadrado: G2 (p=0,025), G3 (p=0,001)

Tabela 28 - Classificação de Mallampati modificada com fonação, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Mallampati modificado III ou IV – n (%)			
	G2		G3	
	Sim	Não	Sim	Não
Sim	16 (19,75)	4 (5,97)	5 (35,71)	16 (6,27)
Não	65 (80,25)	63 (94,03)	9 (64,29)	239 (93,73)

Teste qui-quadrado: G2 (p=0,015), G3 (p<0,001)

Tabela 29 - Sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo da classificação de Mallampati modificada com e sem fonação, distribuídos por grupos

Característica	Mallampati modificado III ou IV			
	G2		G3	
	Com fonação	Sem fonação	Com fonação	Sem fonação
Sensibilidade	80%	90%	21%	57,14%
Especificidade	49,21%	35,15%	96%	75,40%
VPP	19,75%	17,82%	35%	16,43%
VPN	94,02%	95,74%	93,73%	95,40%

VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo

Quando as variáveis foram corrigidas pelo peso, em uma razão direta, evidenciou-se que os pacientes do grupo G1, G2 e G3 que apresentavam laringoscopia difícil, possuíam maior distância entre o plano frontal e o mento e menor distância interincisivos, sendo essa relação estatisticamente significativa. Já os índices que utilizaram a distância tireomentoniana, a distância esternomentoniana e a circunferência do pescoço não tiveram diferença estatisticamente significativa entre os pacientes que apresentaram laringoscopia difícil ou não (Tabelas 30, 31 e 32).

Tabela 30 - Média dos índices entre as variáveis antropométricas divididas pelo peso – grupo G1

Índice	Laringoscopia difícil		
	Sim	Não	p
Distância tireomentoniana/peso	0,62 ± 0,30	1,09 ± 1,10	0,22
Distância esternomentoniana/peso	1,12 ± 0,47	1,90 ± 1,84	0,22
Distância entre o plano frontal e o mento/peso	1,75 ± 0,49	0,90 ± 0,94	0,01
Distância interincisivos/peso	2,00 ± 0,10	2,65 ± 0,87	0,03
Circunferência do pescoço/peso	24,11 ± 2,57	25,44 ± 3,49	0,31

Test t, valores expressos em média ± desvio padrão

Tabela 31 - Média dos índices entre as variáveis antropométricas divididas pelo peso – Grupo G2

Índice	Laringoscopia difícil		
	Sim	Não	p
Distância tireomentoniana/peso	0,31 ± 0,11	0,36 ± 0,13	0,08
Distância esternomentoniana/peso	0,57 ± 0,17	0,63 ± 0,20	0,20
Distância entre o plano frontal e o mento/peso	1,85 ± 0,84	1,16 ± 0,89	< 0,01
Distância interincisivos/peso	2,80 ± 0,85	3,18 ± 0,66	0,02
Circunferência do pescoço/peso	26,15 ± 3,16	26,85 ± 2,71	0,29

Test t, valores expressos em média ± desvio padrão

Tabela 32 - Média dos índices entre as variáveis antropométricas divididas pelo peso
– Grupo G3

Índice	Laringoscopia difícil		
	Sim	Não	p
Distância tireomentoniana/peso	0,21 ± 0,08	0,23 ± 0,19	0,67
Distância esternomentoniana/peso	0,38 ± 0,19	0,44 ± 0,33	0,48
Distância entre o plano frontal e o mento/peso	1,75 ± 0,98	1,15 ± 0,92	< 0,01
Distância interincisivos/peso	3,70 ± 0,71	4,10 ± 0,80	0,02
Circunferência do pescoço/peso	31,07 ± 6,06	30,46 ± 3,78	0,50

Test t, valores expressos em média ± desvio padrão

Quando os valores encontrados nos pacientes do grupo G1 foram plotados em uma curva de características de operação do receptor (curva ROC), evidenciou-se que o índice obtido pela distância entre o plano frontal e o mento dividido pelo peso mostrou melhor acurácia em prever a dificuldade de laringoscopia, apresentando sensibilidade e especificidade de 88,89% e 68,42%, respectivamente, quando utilizamos o ponto de corte de 0,22, com uma área sob a curva calculada em 0,807. Já o índice obtido pela divisão entre a distância interincisivos e o peso não resultou em boa correlação, com área sob a curva inferior a 0,50 (Gráfico 2).

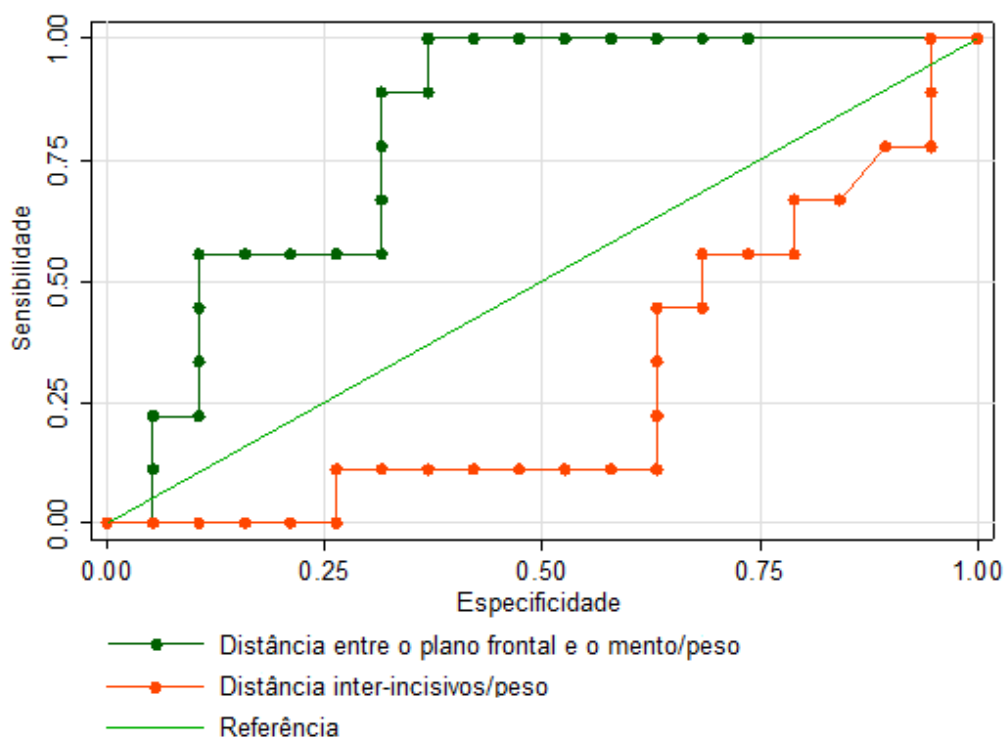


Gráfico 2 - Distância entre o plano frontal e o mento/peso e distância interincisivos/peso plotadas na curva ROC – Grupo G1.

	Área sob a curva	IC 95%	p
Distância entre o plano frontal e o mento/peso	0,80	0,64 – 0,96	<0,01
Distância interincisivos/peso	0,28	0,08 – 0,40	

IC 95%: Intervalo de confiança 95%

Similarmente, o índice obtido pela divisão da distância entre o plano frontal e o mento e o peso, mostrou-se com a melhor acurácia quando plotados na curva ROC, apresentando sensibilidade e especificidade de, respectivamente, 75% e 68,75%, quando utilizado o ponto de corte de 0,1; com área sob a curva de 0,667. Da mesma forma que no grupo G1, o índice calculado pela razão entre a distância interincisivos e o peso não mostrou boa correlação com laringoscopia difícil, apresentando área sob a curva inferior a 0,5 e uma linha próxima à linha de base. A escolha de pontos de corte que resultam em sensibilidade aceitável, culminam com a diminuição da sensibilidade a níveis baixos (Gráfico 3).

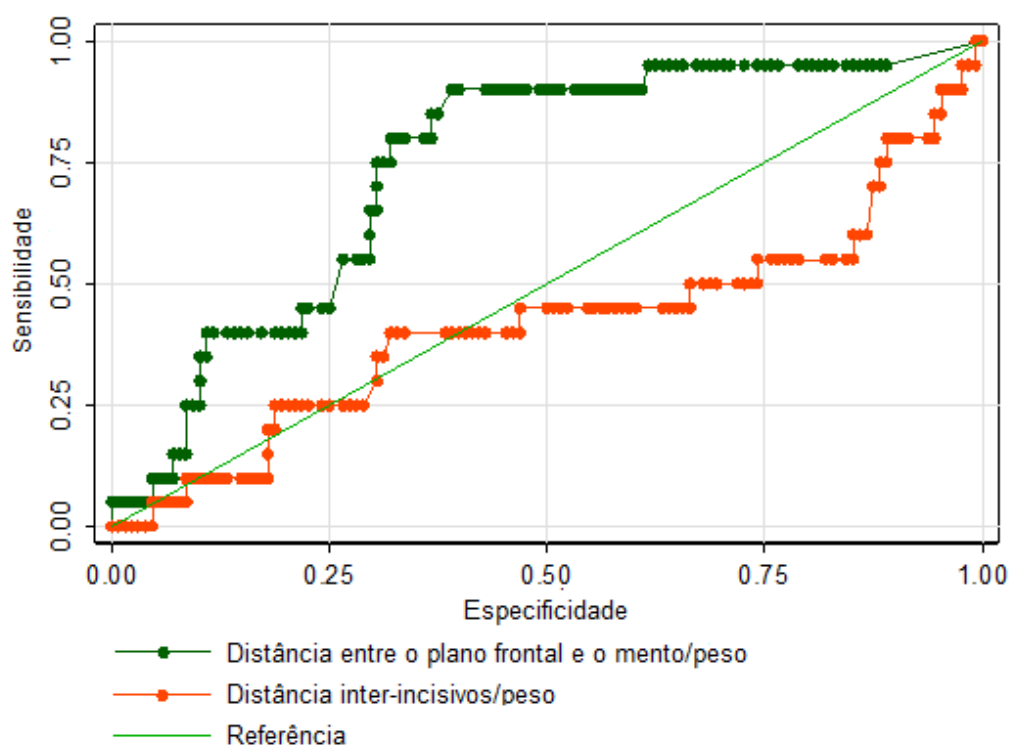


Gráfico 3 - Distância entre o plano frontal e o mento/peso e distância interincisivos/peso plotadas na curva ROC – Grupo G2.

	Área sob a curva	IC 95%	p
Distância entre o plano frontal e o mento/peso	0,74	0,63 – 0,85	<0,01
Distância interincisivos/peso	0,41	0,25 – 0,57	

IC 95%: Intervalo de confiança 95%

Dentre os índices estudados no grupo G3, a relação entre a distância entre o plano frontal e o mento e o peso também se mostrou com a melhor acurácia, apresentando área sob a curva de 0,667, tendo sensibilidade de, respectivamente, 76,19% e 49,60%, quando adotado o ponto de corte de 0,03 e de 71,43% e 57,66%, quando o ponto de corte foi de 0,04. O índice de Mallampati modificado, com ou sem fonação, apresentou correlações com laringoscopia difícil semelhantes, ambos com área sob a curva em torno de 0,60. O índice supracitado, quando realizado sem fonação, mostrou sensibilidade e especificidade, respectivamente, de 57,14% e 75,40% quando assumimos valores maiores ou igual a 3. Já quando a classificação de Mallampati foi realizada com fonação, encontramos uma sensibilidade e especificidade de, respectivamente, 23,81% e 96,76%, assumindo o mesmo ponto de corte. O índice que utilizou a distância interincisivos apresentou curva próxima à linha de base, com área sob a curva de 0,47 (Gráfico 4).

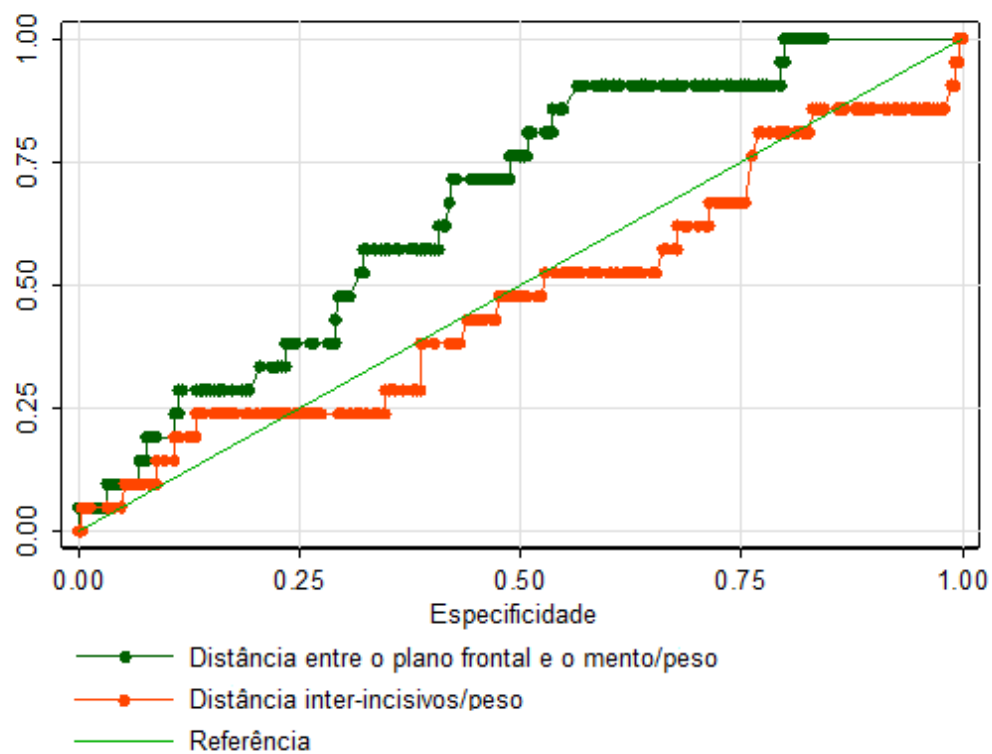


Gráfico 4 - Distância entre o plano frontal e o mento/peso e distância interincisivos/peso plotadas na curva ROC – Grupo G3.

	Área sob a curva	IC 95%	p
Distância entre o plano frontal e o mento/peso	0,66	0,56 – 0,77	<0,01
Distância interincisivos/peso	0,47	0,33 - 0,61	

IC 95%: Intervalo de confiança 95%

4.5 Relação entre a laringoscopia difícil e intubação difícil

Os pacientes que apresentaram laringoscopia difícil tiveram maior incidência de intubação difícil (10% x 0,25%); essa relação mostrou-se estatisticamente significativa na amostra geral (Tabela 33) e nos grupos G2 e G3 (Tabela 34).

Tabela 33 - Relação entre intubação difícil e laringoscopia difícil

Intubação difícil	Laringoscopia Difícil – n (%)		
	Sim	Não	p
Sim	5 (10,0)	1 (0,25)	p <0,01
Não	45 (90,00)	394 (99,75)	
Teste qui-quadrado			

Tabela 34 - Relação entre intubação difícil e laringoscopia difícil, distribuída por grupos

Intubação difícil	Laringoscopia Difícil – n (%)					
	G1		G2*		G3*	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Sim	1 (11,11)	0 (0,00)	2 (10,00)	0 (0,00)	2 (9,52)	1 (0,40)
Não	8 (88,89)	19 (100,00)	18 (90,00)	128 (100,00)	19 (90,48)	247 (99,60)

Teste Exato de Fisher: G1 (p=0,32); G2(p=0,01); G3 (p=0,01)

4.6 Relação entre a laringoscopia difícil e complicações estudadas

A presença de laringoscopia difícil implicou em maior necessidade de interrupção da laringoscopia para reassumir a ventilação sob máscara. Isso foi verdade e estatisticamente significativo na amostra geral, onde 55,17% dos pacientes com Cormack e Lehane III ou IV necessitaram de interrupção da laringoscopia, contra 8,17% dos pacientes com Cormack e Lehane I ou II (35) e nos grupos G1 e G2 onde até 85% dos pacientes com laringoscopia difícil necessitaram de ventilação facial sob máscara após o início das tentativas de intubação endotraqueal (Tabela 36).

Tabela 35 - Relação entre a necessidade de ventilação e laringoscopia difícil

Laringoscopia difícil	Necessidade de ventilação – n (%)		
	Sim	Não	p
Sim	16 (55,17)	34 (8,17)	< 0,01
Não	13 (44,83)	382 (91,83)	

Teste qui-quadrado

Tabela 36 - Relação entre necessidade de ventilação e laringoscopia difícil, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Necessidade de ventilação – n (%)					
	G1*		G2*		G3	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Sim	6 (85,71)	3 (14,29)	8 (57,14)	12 (8,96)	21 (7,81)	19 (7,28)
Não	1 (14,29)	18 (85,71)	6 (42,86)	122 (91,04)	6 (75,00)	242 (92,72)

Teste exato de Fisher: G1(p<0,01); G2 (p<0,01), G3(p=0,06)

A incidência de intubação esofágica também foi maior nos pacientes com laringoscopia difícil, alcançando índices acima de 60% na amostra geral (Tabela 37) e de 100% nos grupos G1 e G2 (Tabela 38).

Tabela 37 - Relação entre laringoscopia difícil e ocorrência de intubação esofágica

Laringoscopia difícil	Intubação esofágica – n (%)		p
	Sim	Não	
Sim	7 (63,64)	43 (9,91)	< 0,01
Não	4 (36,36)	391 (90,09)	

Teste qui-quadrado

Tabela 38 - Relação entre laringoscopia difícil e ocorrência de intubação esofágica, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Intubação esofágica – n (%)					
	G1*		G2*		G3	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Sim	2 (100,00)	7 (26,92)	4 (100,00)	16 (11,11)	1 (20,00)	20 (7,58)
Não	0 (0,00)	19 (73,08)	0 (0,0)	128 (88,89)	4 (80,00)	244 (92,42)

Teste exato de Fisher: G1(p=0,09); G2 (p<0,001), G3(p=0,33)

A ocorrência de bradicardia durante a laringoscopia não apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos com laringoscopia difícil ou não. Isso foi verdade tanto na amostra geral (Tabela 39) quanto na análise por grupos (Tabela 40).

Tabela 39 - Relação entre laringoscopia difícil e ocorrência de bradicardia

Laringoscopia difícil	Bradicardia – n (%)		p
	Sim	Não	
Sim	3 (30,00)	45 (10,44)	0,05
Não	7 (70,00)	386 (89,56)	

Teste qui-quadrado

Tabela 40 - Relação entre laringoscopia difícil e ocorrência de bradicardia, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Bradicardia – n (%)					
	G1		G2		G3	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Sim	1 (100,00)	8 (29,63)	1 (33,33)	19 (13,10)	1 (16,67)	18 (6,95)
Não	0 (0,00)	19 (70,37)	2 (66,67)	126 (86,90)	5 (83,33)	241 (93,05)

Teste exato de Fisher: G1(p=0,32); G2 (p=0,35), G3(p=0,35)

Os pacientes que tiveram laringoscopia difícil também apresentaram maior incidência de hipoxemia durante a intubação endotraqueal, definida pela queda da saturação de oxigênio abaixo de 90%. Essa diferença foi estatisticamente significativa na amostra geral (Tabela 41) e em todos os grupos estudados (Tabela 42).

Tabela 41 - Relação entre laringoscopia difícil e hipoxemia

Laringoscopia difícil	Queda da saturação de O ₂ – n (%)		
	Sim	Não	p
Sim	18 (56,25)	32 (7,75)	<0,01
Não	14 (43,75)	381 (92,25)	

Teste qui-quadrado

Tabela 42 - Relação entre laringoscopia difícil e hipoxemia, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Queda da saturação de O ₂ – n (%)					
	G1*		G2*		G3*	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Sim	7 (77,78)	2 (10,53)	7 (46,67)	13 (9,77)	4 (50,00)	17 (6,51)
Não	2 (22,22)	17 (89,47)	8 (53,33)	120 (90,23)	4 (50,00)	244 (93,49)

Teste exato de Fisher: G1(p<0,001); G2 (p<0,001), G3(p<0,001)

4.7 Manobra de compressão laríngea externa otimizada

A manobra de compressão laríngea externa otimizada, realizada por outro profissional qualificado, mostrou ser capaz de melhorar o grau de visualização da glote quando utilizamos a classificação Cormack e Lehane (Gráficos 5, 6, 7, e 8).

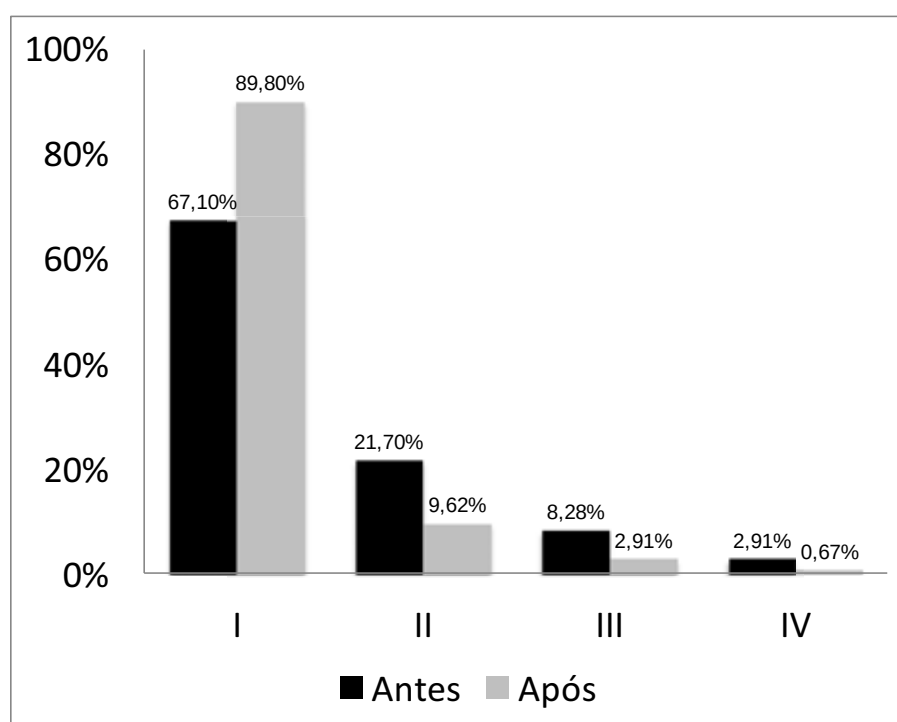


Gráfico 5 - Escala de Cormack e Lehane antes e após manipulação externa da laringe otimizada.

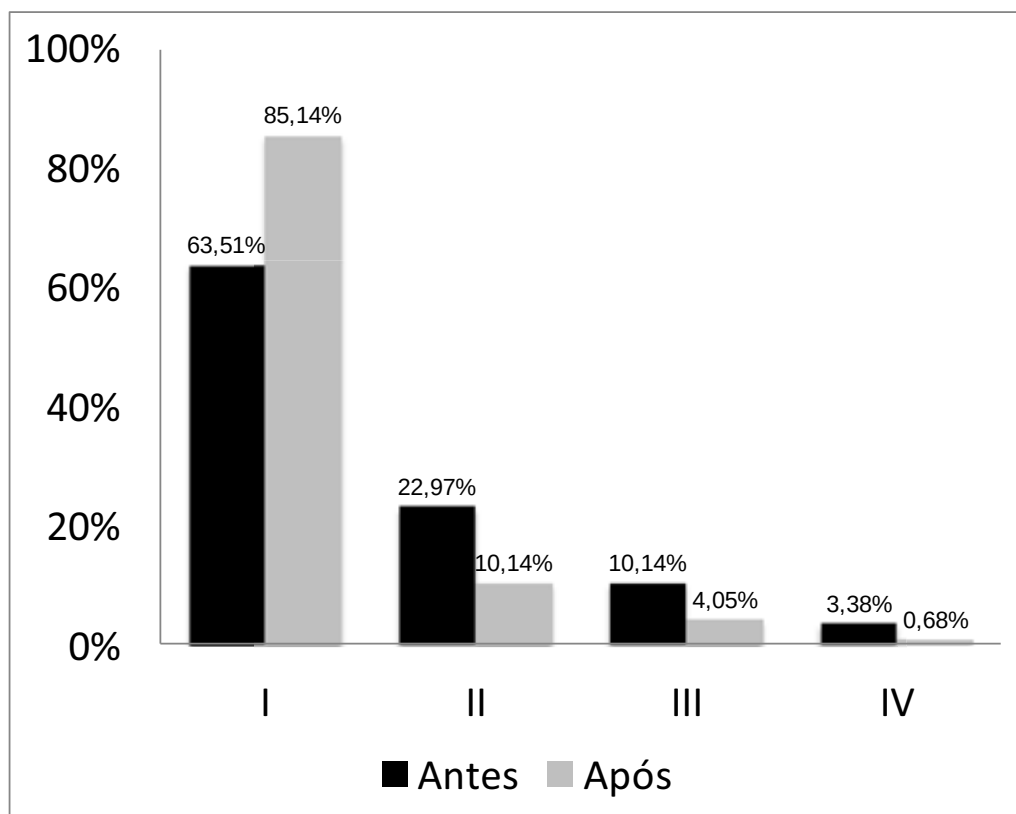


Gráfico 6 - Escala de Cormack e Lehane antes e após manipulação externa da laringe otimizada – Grupo G1.

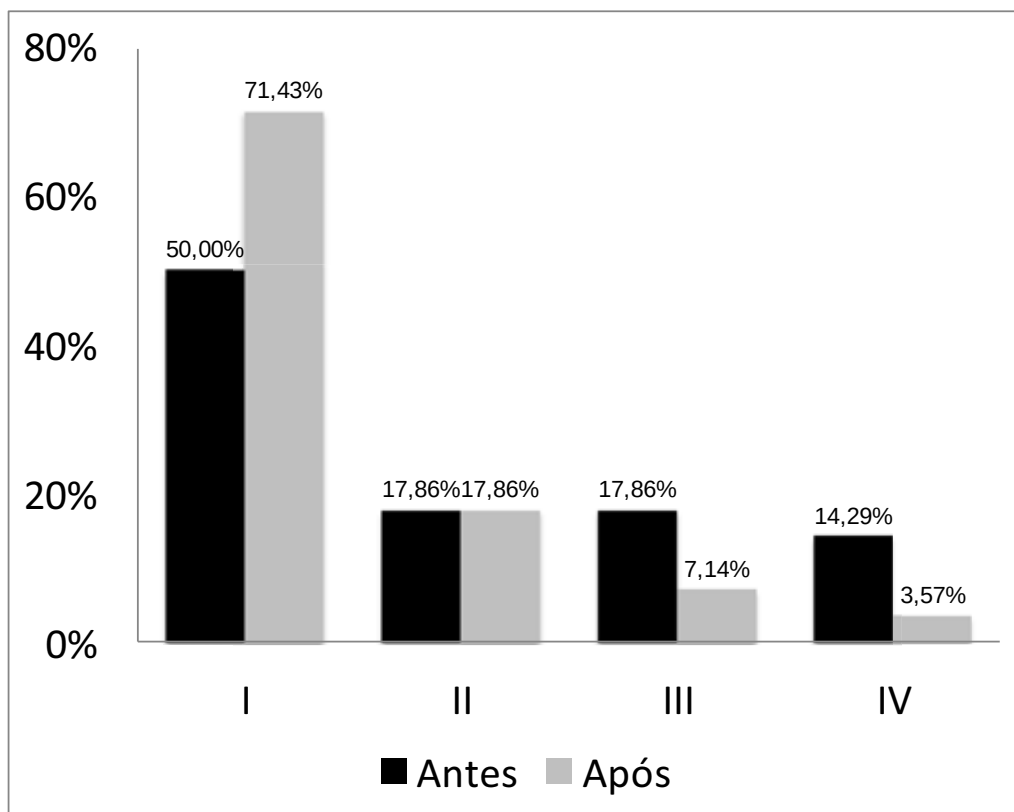


Gráfico 7 - Escala de Cormack e Lehane antes e após manipulação externa da laringe otimizada – Grupo G2.

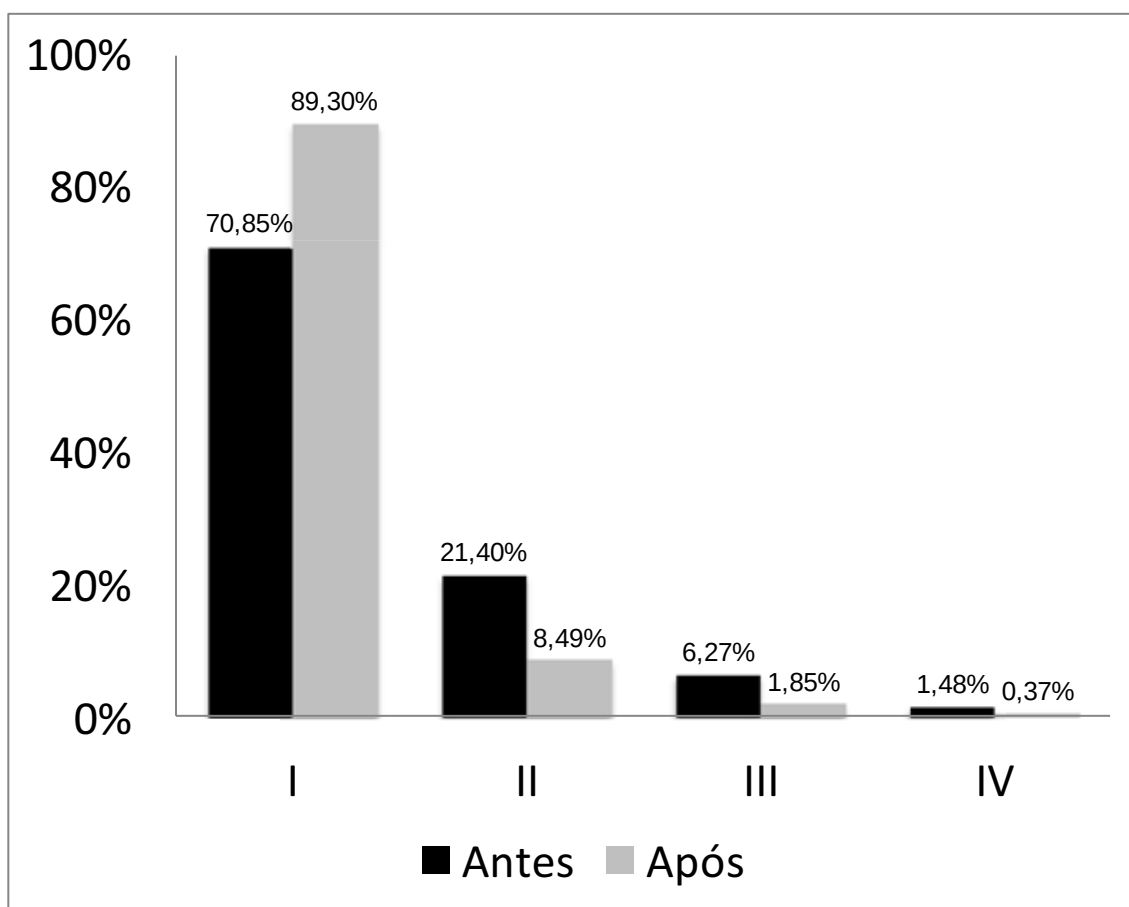


Gráfico 8 - Escala de Cormack e Lehane antes e após manipulação externa da laringe otimizada – Grupo G3

A manobra de manipulação laríngea externa otimizada foi capaz de reduzir a incidência de laringoscopia difícil em 44% na amostra geral (Tabela 43), em 33% no grupo G1, em 30% no grupo G2 e em 65% no grupo G3 (Tabela 44).

Tabela 43 - Eficácia da manipulação laríngea externa otimizada na diminuição da incidência de laringoscopia difícil

Laringoscopia difícil	Laringoscopia difícil após manipulação laríngea externa		
	Sim	Não	p
Sim	14 (28,00)	36 (72,00)	< 0,01
Não	2 (0,50)	395 (99,50)	

Teste de McNemar . Dados expressos em número de pacientes (porcentagem)

Tabela 44 - Eficácia da manipulação laríngea externa otimizada na diminuição da incidência de laringoscopia difícil, distribuída por grupos

Laringoscopia difícil	Laringoscopia difícil após manipulação laríngea externa – n(%)					
	G1*		G2*		G3*	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Sim	3 (33,33)	6 (66,67)	7 (35,00)	13 (65,00)	4 (19,05)	17 (80,95)
Não	0 (0,00)	19 (100,00)	0 (0,00)	128 (100,00)	2 (0,81)	246 (99,19)

Teste de McNemar. G1(p=0,03); G2 (p<0,001), G3(p<0,001)

5 DISCUSSÃO

A incidência de via aérea difícil, embora seja um evento de baixa frequência, possui enorme importância no contexto do tratamento de crianças gravemente enfermas ou naquelas submetidas a procedimentos cirúrgicos, especialmente sob anestesia geral. Déficits na oxigenação tecidual decorrentes de falhas no estabelecimento de via aérea definitiva podem, em questão de segundos a minutos, resultar em danos cerebrais irreversíveis ou até mesmo no óbito do paciente.

A menor experiência da maioria dos profissionais de saúde no manuseio das vias aéreas de crianças, associadas às diferenças anatômicas e fisiológicas que culminam com maior necessidade de oxigênio e, conseqüentemente, em rápida diminuição da saturação sanguínea de oxigênio durante um período de apnéia em pacientes pediátricos, tornam a abordagem das vias aéreas dos pacientes dessa faixa etária algo com maior potencial lesivo, quando comparado aos pacientes adultos. Portanto, predizer a dificuldade no manuseio das vias aéreas pode ser crucial no tratamento dos pacientes que disso necessitam.

Trata-se de um estudo transversal, composto de 445 pacientes com idade inferior a 12 anos, predominantemente do sexo masculino. A incidência de laringoscopia difícil, definida pela ECL III ou IV, foi de 11,23%, aproximadamente 8 vezes acima da encontrada por Heinrich et al. (57) e por Nikhar et al. (57), cujas incidências reportadas foram de 1,35% e 1,5%, respectivamente. Mirghassemi et al. (58) por sua vez, descreveram uma

incidência de 3%, algo próximo aos 3,5% recentemente publicados por Heinrich et al em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas pediátricas(95). A incidência encontrada no nosso estudo caiu para 3,59% quando foi executada a compressão laríngea externa otimizada. Os pacientes abaixo de 6 meses apresentaram maior incidência de laringoscopia difícil, o que também foi encontrado por Mirghassemi et al. (58). Heinrich et al. também encontraram maior incidência de laringoscopia difícil em crianças menores, abaixo de 1 ano de idade (57). Atribuímos a elevada incidência de laringoscopia difícil da nossa amostra principalmente a realização das laringoscopias por médicos anestesiológicos em especialização acima de um ano de treinamento. O estudo realizado por Heinrich et al. avaliaram pacientes de maior faixa etária (até 18 anos), sabidamente com menor incidência de via aérea difícil. O estudo não fez menção à realização ou não de compressão laríngea externa, o que pode alterar a visualização da glote, conforme descrito por Knill (91) e confirmado por Benumof (93) e Takahata (92). Além disso, o estudo em questão foi realizado de forma retrospectiva, um importante viés de aferição, usualmente subestimando a documentação dos desfechos. Nikhar et al. limitaram a amostra a pacientes acima de três anos, o que também pode diminuir a incidência de laringoscopia difícil quando comparamos com crianças menores.

A incidência de intubação difícil encontrada nesse estudo foi de 1,34% (6 casos), dos quais um caso do grupo G2 foi considerado intubação impossível, demandando técnica fibroscópica para a realização do procedimento. Um estudo germânico envolvendo 19.500 crianças entre 0 e 17 anos, encontrou

uma incidência de intubação difícil de 0,57%, com predominância em recém-natos (54), embora não haja descrição da definição de intubação difícil utilizada. Nosso estudo considerou como intubação difícil os casos que demandaram mais do que duas tentativas de laringoscopia convencional e não encontrou diferença entre as diversas faixas etárias estudadas.

A base da laringoscopia direta convencional é promover um caminho retilíneo para que a luz emitida pelo laringoscópio reflita nas estruturas da orofaringe do paciente, preferencialmente as estruturas adjacentes às cordas vocais, e seja captada pelos olhos do anestesiológico. Para que esse fenômeno seja facilitado, é fundamental que se tente aproximar os eixos oral, faríngeo e laríngeo (Figura 4), de modo que a manobra da laringoscopia acabe por elevar os tecidos moles da orofaringe, permitindo que a luz caminhe sem obstáculos. Logo, qualquer conformidade anatômica que dificulte o alinhamento desses eixos pode tornar a elevação dos tecidos moles da orofaringe durante a laringoscopia direta insuficiente para a visualização da epiglote e das cordas vocais, dificultando a intubação endotraqueal.

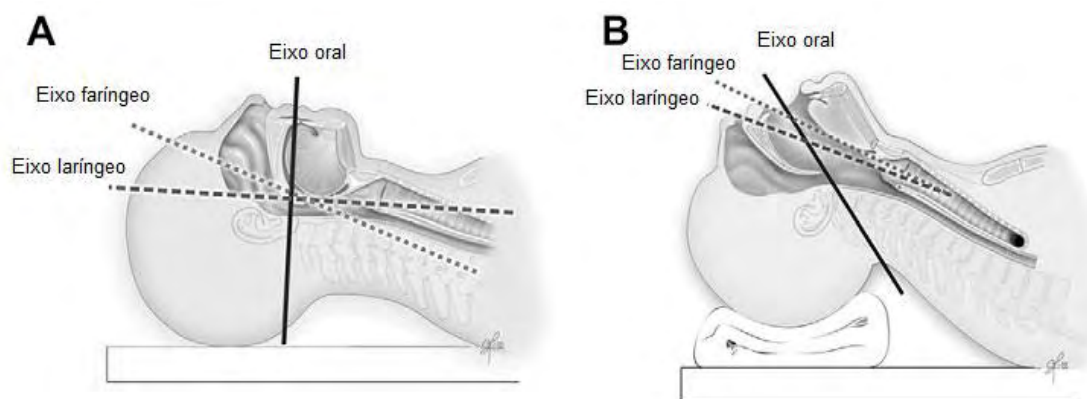


Figura 4 - Eixos oral, faríngeo e laríngeo em posição de repouso (A) e em posição olfativa (B).

Não encontramos influência do gênero dos pacientes na incidência de laringoscopia difícil, contrariamente ao publicado por Heinrich, cujos pacientes do sexo masculino apresentaram quase 2 vezes mais casos de laringoscopia difícil (95). Atribuímos essa diferença principalmente ao fato de que o estudo supracitado avaliou exclusivamente pacientes submetidos a cirurgias cardíacas, e uma maior incidência de cromossomopatias ligados ao sexo nesses pacientes poderiam influenciar os resultados, já que o mesmo autor, em outro estudo que avaliou uma amostra não selecionada, reportou incidência semelhante de laringoscopia difícil entre crianças do sexo masculino e feminino (57).

Na análise intragrupos, apenas no grupo de pacientes entre 6 meses e 5 anos (G2), a idade apresentou correlação inversa com a incidência de laringoscopia difícil, provavelmente pela ampla variedade das medidas antropométricas a que esse grupo está sujeito.

Peso, altura e a circunferência do pescoço não influenciaram, nesse estudo, a ocorrência de laringoscopia difícil, tampouco há dados na literatura que confrontem essa informação em pacientes pediátricos.

A abertura da boca é fundamental para o sucesso da intubação endotraqueal já que é necessária a instrumentação da orofaringe com o laringoscópio e a introdução da cânula, usualmente pela via oral. A distância entre os incisivos superiores e inferiores (ou entre as gengivas, em caso de crianças edêntulas), ao mensurar a amplitude da abertura da boca, evidenciou uma correlação inversa com a probabilidade de laringoscopia difícil em todos os grupos analisados. O índice entre a distância interincisivos e o peso não mostrou boa correlação em nenhum dos grupos, com área sob a curva abaixo de 0,50. Embora já tenha sido descritos em pacientes adultos (61), a distância interincisivos nunca foi avaliada em pacientes pediátricos.

A capacidade de transpassar os dentes incisivos inferiores sobre os incisivos superiores já foi avaliada como preditor de via aérea difícil em adultos, embora com resultados conflitantes, mostrando-se com baixa acurácia quando utilizado de forma isolada (65, 96, 97). Nenhum estudo foi realizado em crianças, provavelmente pela dificuldade de execução do teste que esses pacientes teriam. Para avaliar o retrognatismo, este estudo avaliou a distância entre o plano frontal e o mento (Figura 3) e também mostrou que os pacientes com laringoscopia difícil apresentaram maiores distâncias quando comparados aos pacientes com ECL I ou II. Essa relação foi verdadeira para todos os grupos estudados. O índice criado pela divisão da distância do plano frontal e o mento pelo peso apresentou a melhor correlação entre os índices estudados, com área sob a curva de 0,80 no grupo G1; 0,74 no grupo G2 e 0,66 no grupo G3.

As distâncias tireomentonianas e esternomentonianas são utilizadas, em adultos, como estimativa para avaliar o espaço mandibular e a mobilidade

cervical, respectivamente. Shiga et al. publicaram meta-análise onde foram incluídos 17 estudos que avaliaram a distância tireomentoniana e 3 estudos que avaliaram a distância esternomentoniana em adultos. Nessa meta-análise, a distância esternomentoniana apresentou resultados mais significativos, com área sob a curva ROC de 0,80 quando comparado com a distância tireomentoniana, que apresentou área sob a curva de 0,64. Os autores justificam o baixo desempenho da distância tireomentoniana à heterogeneidade dos pontos de corte adotados nos diversos estudos (79). No nosso estudo, uma curta distância tireomentoniana associou-se à laringoscopia difícil tanto nos grupos G2 e G3, enquanto que a distância esternomentoniana, quando reduzida, esteve correlacionada com laringoscopia difícil apenas no grupo 3. Mirghassemi et al avaliaram a distância tireomentoniana como preditor clínico de via aérea difícil em crianças, utilizando o mesmo desfecho utilizado no nosso estudo, a ECL classificada em III ou IV, não encontrando boa correlação. O mesmo estudo, através de regressão multivariada, chegou a uma fórmula onde valores mais próximos a um implicariam em maior probabilidade de laringoscopia difícil e valores mais próximos a zero implicariam em maior facilidade da laringoscopia.

$$Y = (0,015 \times L) + (0,007 \times T) - (0,015 \times E) + 0,179$$

Onde “L” representa a distância entre a borda inferior do lábio e o mento, “T” representa a distância entre o tragus e a borda lateral da boca e “E” representa a distância do lobo da orelha à borda lateral da boca.

O difundido índice de Mallampati tornou-se a avaliação mais utilizada para prever a ocorrência de via aérea difícil, estimando o tamanho da língua em relação à cavidade oral. É quase automático admitir que, caso o paciente seja classificado como “Mallampati III ou IV”, ele tenha grandes chances de ter a laringoscopia de difícil visualização e o contrário também admitimos como verdadeiro. Ou seja, julga-se que o índice tenha um bom valor preditivo positivo e negativo, porém, exceto pelo estudo original, não há dados que suportem essa crença. Embora não o tenha calculado em seu estudo, é possível estimar o valor preditivo positivo do Índice de Mallampati original acima de 90%. Essa divergência de resultados provém de diversos fatores. A classificação de Mallampati, originalmente descrita, era constituída de três graus (72), enquanto que a classificação modificada por Samsoon e Young, a mais utilizada nos dias de hoje, é classificada em 4 graus (52). Atualmente, a grande maioria dos preditores de dificuldade de intubação, estando aí incluído o índice de Mallampati modificado, são comparados com a ECL. No estudo original, a visualização da orofaringe proposta por Mallampati foi comparada com uma escala de visualização laringoscópica também idealizada pelo mesmo autor, já que a ECL foi apresentada um ano antes, mas ainda não era amplamente utilizada (47). Estima-se que, se Mallampati utilizasse a ECL como desfecho, o valor preditivo positivo de sua classificação seria algo próximo a 33,3% (98). Além disso, os desfechos utilizados pelos estudos também são amplamente variáveis. Lundstrom et al., em meta-análise que avaliou 55 estudos e mais de 170 mil pacientes, relataram que apenas 35% dos pacientes com intubação difícil apresentavam classificação de Mallampati modificada de III ou IV (81).

Vale ressaltar que a definição de intubação difícil utilizada por esse estudo foi a presença de ECL III ou IV, diferente na definição proposta pela Sociedade Americana de Anestesiologia (45). Shiga et al., em outra meta-análise envolvendo pacientes adultos, determinou uma sensibilidade e especificidade para o Índice de Mallampati de 49 e 86%, respectivamente (79).

Poucos estudos avaliaram a eficácia da classificação de Mallampati em prever a via aérea difícil em crianças. Kopp et al. compararam o índice modificado por Samsoon e Young com as visualizações laringoscópicas de Cormack e Lehane em 476 crianças de 0 a 16 anos e relataram que apenas 4 dos 16 pacientes com laringoscopia difícil apresentavam Mallampati III ou IV (86). Para facilitar a realização do teste, os autores utilizaram, em alguns pacientes, uma espátula para assegurar a abertura da boca e a protusão da língua, o que pode aumentar a incidência das classificações I e II no índice de Mallampati modificado. Santos et al. estudaram 108 crianças de 4 a 8 anos de idade, encontrando sensibilidade e especificidade do Índice de Mallampati de, respectivamente, 75,8% e 96,2% quando utilizado como desfecho a ECL. Os valores preditivos positivo e negativo reportados foram de, respectivamente, 42,9% e 99%. Pautados no alto valor preditivo negativo, os autores advogam que frente a uma criança com Índice de Mallampati I ou II, o anestesiológista pode ficar seguro por não estar diante de uma via aérea difícil. Um valor preditivo negativo de 99% nos diz que as chances de termos uma via aérea difícil em um paciente com classificação Mallampati I ou II é de 1%, não muito distante da incidência de laringoscopia difícil encontrada por Heinrich, de 1,35% (57).

No nosso estudo, devido à dificuldade de entendimento e cooperação de crianças menores, a classificação Mallampati modificada foi realizada em apenas 47,97% dos pacientes entre 6 meses e 5 anos e em todos os pacientes acima de 5 anos. Heinrich, em sua série, conseguiu índices também abaixo de 50% em crianças menores de 3 anos e acima de 80% em crianças acima de 6 anos; é importante ressaltar que o estudo em questão foi feito de forma retrospectiva (57). Na nossa casuística, o índice de Mallampati modificado, realizado com e sem fonação, mostrou correlação com a laringoscopia difícil naqueles pacientes que permitiram a realização do teste. Na visualização feita com fonação, a sensibilidade e a especificidade foram, respectivamente, de 90% e 49,21% para o grupo G2 e de 21% e 96% para o grupo G3, para valores maiores ou iguais a três. Já na visualização feita sem fonação, a sensibilidade e a especificidade foram de, respectivamente, 90% e 35,15% para o grupo G2 e de 57,14% e 75,40% para o grupo G3. O valor preditivo positivo foi baixo em ambos os grupos, enquanto que o valor preditivo negativo esteve acima de 93% em ambos os grupos, tanto na visualização com fonação quanto na feita sem fonação. Quando foi realizada sem fonação, a sensibilidade e especificidade, utilizando os mesmos valores de corte, foi de 57,14% e 75,40%, com área sob a curva de 0,61. Portanto, o índice de Mallampati modificado em crianças, não é um bom preditor clínico de laringoscopia difícil quando utilizado isoladamente.

No nosso estudo, 90% dos casos de intubação difícil apresentavam ECL III ou IV tanto na amostra geral como na análise por grupos, embora no grupo G1 essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa, provavelmente

porque apenas um paciente desse grupo apresentou dificuldade na intubação endotraqueal.

A realização da manobra de compressão laríngea externa foi altamente eficaz em reduzir a incidência de laringoscopia difícil, diminuindo esse índice em 33% nos pacientes menores de seis meses, 30% nos pacientes entre seis meses e cinco anos e em até 65% nos pacientes entre 4 e 12 anos de idade, assim como foi sugerido por Wilson et al., que reportaram uma diminuição de 9,2% para 1,6% em pacientes adultos (62) e corroborada por Benumof et al. (93).

As complicações respiratórias são causas importantes de morbimortalidade anestésica. Morray et al. reportaram que não só tais complicações são mais frequentes em pacientes pediátricos, mas também têm pior prognóstico nessa faixa etária (27). O registro pediátrico de parada cardiorrespiratória perioperatória em crianças (POCA) relatou que, entre 1994 e 1997, 20% dos casos de POCA tinham causa respiratória sendo que, nos seis anos seguintes, essa relação foi de aproximadamente 27% (32). Essa elevada morbidade pode ser explicada pela menor habitualidade dos profissionais de saúde em lidar com crianças, bem como pelas alterações anatômicas e fisiológicas que culminam em uma instalação mais abrupta de quadros hipoxêmicos.

A ocorrência de intubação esofágica sempre foi responsável por parcela significativa das complicações anestésicas. Embora sua ocorrência *per se* possa não trazer complicações maiores, a sua negligência pode ser fatal. Caplan et al., na década de 90, documentaram que, de 522 complicações respiratórias anestésicas, 94 (18%) eram devido à intubação esofágica.

Quando utilizou o número global de complicações anestésicas, a contribuição da intubação esofágica foi de 6% (22). Atualmente, a intubação esofágica responde por parcela bem menor das complicações anestésicas, graças à popularização do capnógrafo, conforme publicado por Bailie et al. (24). No nosso estudo, ocorreu intubação esofágica em 11 casos (2,47%), não havendo diferença entre as faixas etárias. A intubação esofágica, durante a primeira ou segunda tentativa de laringoscopia, não foi considerada como intubação difícil. Os pacientes que apresentaram laringoscopia difícil, especialmente nos grupos G1 e G2, tiveram maior incidência de intubação esofágica e em todos os casos a intubação esofágica foi prontamente diagnosticada, devido à utilização da monitoração com capnografia e capnometria, o que garantiu que nenhum paciente apresentasse complicações maiores. Julgamos que a capnografia não tem a propriedade de diminuir a incidência de intubação esofágica, mas tem papel fundamental no seu diagnóstico precoce, diminuindo a morbidade do evento e, embora os estudos atuais apontem o evento com causa infrequente de complicações, devemos lembrar que, em nosso país, o uso da capnografia tornou-se item de monitoração obrigatório em procedimentos anestésicos há apenas seis anos, com a resolução do Conselho Federal de Medicina nº 1.802/06 e, mesmo assim, uma significativa parcela dos serviços de saúde não utiliza essa monitoração de forma rotineira e universal.

É consensual que o objetivo primário do manejo das vias aéreas é evitar a hipoxemia. De Graaff et al. estudaram 8277 pacientes entre 0 e 16 anos submetidos a cirurgias não cardíacas e concluíram que a incidência de hipoxemia é inversamente proporcional à idade do paciente (34).

Afortunadamente, a incidência de dificuldade de ventilação sob máscara em crianças é extremamente baixa e esta deve ser prontamente instituída na iminência da ocorrência da hipóxia (99, 100). Este estudo evidenciou uma taxa de necessidade de reassumir a ventilação sob máscara após o início das tentativas de laringoscopia de 6,53% (29 pacientes) e, assim como o estudo de De Graaff (101), apresentou relação inversa com a idade, chegando a 25% nos pacientes abaixo de seis meses. Não houve critério definido para indicar ou não a ventilação sob máscara, ficando a critério do anestesiológista responsável.

Alguns pacientes evoluem com diminuição da frequência cardíaca durante a intubação endotraqueal. São três as principais causas de bradicardia durante o manejo da via aérea. A hipóxia, detectada pelos receptores do arco aórtico, pode, através de uma eferência vagal, causar bradicardia. A diminuição do débito cardíaco resultante da diminuição da frequência cardíaca é, nesses casos, compensada por um redirecionamento do fluxo sanguíneo para órgãos nobres. Admite-se que a bradicardia induzida pela hipóxia seja um vestígio evolutivo de espécies marinhas que frequentemente tinham de lidar com baixas concentrações de oxigênio. A segunda causa de bradicardia durante a intubação endotraqueal é a estimulação de fibras vagais da laringofaringe durante a laringoscopia de modo que o aumento do número de tentativas cursaria com aumento da incidência de bradicardia. Por fim, alguns fármacos como succinilcolina, opioides e certos halogenados, especialmente o halotano, também possuem como efeito colateral, a diminuição da frequência cardíaca. Embora na grande maioria dos pacientes o quadro de bradicardia é

prontamente sanado com a interrupção da laringoscopia ou o reestabelecimento da oxigenação, em alguns pacientes, especialmente nos hipovolêmicos ou com quadros sépticos, a diminuição da frequência cardíaca pode ter efeitos devastadores (102, 103). Neste estudo, 10 pacientes (2,27%) evoluíram com bradicardia durante a intubação endotraqueal. Não houve diferença entre as faixas etárias estudadas e a ocorrência de laringoscopia difícil mostrou uma tendência em aumentar a incidência de bradicardia na amostra geral, mas não na análise de grupos.

Nossos resultados sugerem que o manejo das vias aéreas de pacientes pediátricos deva ser realizado por profissionais experientes, especialmente naquelas crianças com DPFM aumentada ou com índice DPFM/peso aumentado

6 CONCLUSÕES

- ✓ A distância interincisivos está inversamente relacionada com laringoscopia difícil em crianças.
- ✓ A distância entre o plano frontal e o mento está diretamente relacionada com laringoscopia difícil em crianças, apresentando a maior sensibilidade entre os preditores estudados.
- ✓ A distância tireomentoniana está inversamente relacionada com laringoscopia difícil em crianças acima de 6 meses de idade.
- ✓ A distância esternomentoniana está inversamente relacionada com laringoscopia difícil em crianças acima de 5 anos de idade.
- ✓ O índice de Mallampati modificado de III e IV, realizado com e sem fonação, está associado à laringoscopia difícil em crianças.
- ✓ Nenhum preditor clínico estudado apresenta sensibilidade suficiente para ser utilizado isoladamente.
- ✓ A manobra de compressão externa da laringe é altamente eficaz em diminuir a incidência de laringoscopia difícil, devendo sempre ser empregada em pacientes com ECL III ou IV
- ✓ A presença de laringoscopia difícil está associada à maior probabilidade de intubação difícil.

- ✓ A presença de laringoscopia difícil está associada ao aumento de complicações durante a indução anestésica como bradicardia, diminuição da saturação de oxigênio e intubação esofágica.

7 REFERÊNCIAS

1. Experiência de liberdade: o paraíso. Bíblia de Jerusalem. nona edição ed: Paulus; 2000. p. Gênesiis, 2:21,2.
2. Colice GL. Historical Background. In: Tobin MJ, editor. Principles and practice of mechanical ventilation. New York: McGraw-Hill; 1994. p. 1-37.
3. The Babylonian Talmud. London, UK: The Soncino Press; 1989. 57b p.
4. Gillespie NA. The history of endotracheal anesthesia. In: Press UoW, editor. Endotracheal Anesthesia. Madison 1948. p. 67-84.
5. Lee JA. A synopsis of anesthesia. sétima ed. Baltimore: Williams and Wilkings; 1973.
6. Sittig SE, Prignitz JE. Tracheostomy: evolution of an airway. AARC Times. 2001;48-51.
7. Pavlovskii LN. [Dentist William Morton is a founder of general anesthesia]. Lik Sprava. 2005(1-2):111-5. Epub 2005/05/27.
8. Macewen W. Clinical Observations on the Introduction of Tracheal Tubes by the Mouth, Instead of Performing Tracheotomy or Laryngotomy. Br Med J. 1880;2(1022):163-5. Epub 1880/07/31.
9. Reinhard M, Eberhardt E. [Alfred Kirstein (1863-1922)--pioneer in direct laryngoscopy]. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 1995;30(4):240-6. Epub 1995/06/01. Alfred Kirstein (1863-1922)--Pionier der direkten Laryngoskopie.
10. Thomas KB. Sir Ivan Whiteside Magill, KCVO, DSc, MB, BCh, BAO, FRCS, FFARCS (Hon), FFARCSI (Hon), DA. A review of his publications and other references to his life and work. Anaesthesia. 1978;33(7):628-34. Epub 1978/07/01.
11. Burkle CM, Zepeda FA, Bacon DR, Rose SH. A historical perspective on use of the laryngoscope as a tool in anesthesiology. Anesthesiology. 2004;100(4):1003-6. Epub 2004/04/17.
12. Griffith HR, Johnson GE. The use of curare in general anesthesia. Anesthesiology. 1942;3(4):418-20.
13. Lindsay J. Dr. Harold Griffith and the introduction of curare. CMAJ. 1991;144(5):588-9. Epub 1991/03/01.
14. Ikeda S, Yanai N, Ishikawa S. Flexible bronchofiberscope. Keio J Med. 1968;17(1):1-16. Epub 1968/03/01.

15. Steward DJ. History of pediatric anesthesia. In: Gregory GA, editor. Pediatric Anesthesia. second ed. New York: Churchill Livingstone; 1989.
16. Costarino AT, Jr., Downes JJ. Pediatric anesthesia historical perspective. *Anesthesiol Clin North America*. 2005;23(4):573-95, vii. Epub 2005/11/29.
17. Snow J. On chloroform and other anesthetics: their action and administration. London: John Churchill; 1858.
18. Golembeski TJ, Waisel DB. Pediatric anesthesia - eighty years ago. 2005 [cited 2012 25/08/2012]; Available from: http://www.pedsanesthesia.org/meetings/2005winter/man/2005_P89_Golembeski.pdf.
19. Gregory GA, Eger EI, 2nd, Munson ES. The relationship between age and halothane requirement in man. *Anesthesiology*. 1969;30(5):488-91. Epub 1969/05/01.
20. Nicodemus HF, Nassiri-Rahimi C, Bachman L, Smith TC. Median effective doses (ED50) of halothane in adults and children. *Anesthesiology*. 1969;31(4):344-8. Epub 1969/10/01.
21. Hagberg C, Georgi R, Krier C. Complications of managing the airway. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2005;19(4):641-59. Epub 2006/01/18.
22. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW. Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 1990;72(5):828-33. Epub 1990/05/01.
23. Metzner J, Posner KL, Lam MS, Domino KB. Closed claims' analysis. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2011;25(2):263-76. Epub 2011/05/10.
24. Bailie R, Posner KI. New trends in adverse respiratory events. *ASA Newsletter*. 2011:28-9.
25. Cheney FW, Posner KL, Lee LA, Caplan RA, Domino KB. Trends in anesthesia-related death and brain damage: A closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2006;105(6):1081-6. Epub 2006/11/24.
26. Metzner J, Posner KL, Domino KB. The risk and safety of anesthesia at remote locations: the US closed claims analysis. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009;22(4):502-8. Epub 2009/06/10.
27. Morray JP, Geiduschek JM, Caplan RA, Posner KL, Gild WM, Cheney FW. A comparison of pediatric and adult anesthesia closed malpractice claims. *Anesthesiology*. 1993;78(3):461-7. Epub 1993/03/01.
28. Tay CL, Tan GM, Ng SB. Critical incidents in paediatric anaesthesia: an audit of 10 000 anaesthetics in Singapore. *Paediatr Anaesth*. 2001;11(6):711-8. Epub 2001/11/07.

29. Gobbo Braz L, Braz JR, Modolo NS, do Nascimento P, Brushi BA, Raquel de Carvalho L. Perioperative cardiac arrest and its mortality in children. A 9-year survey in a Brazilian tertiary teaching hospital. *Paediatr Anaesth*. 2006;16(8):860-6. Epub 2006/08/04.
30. Jimenez N, Posner KL, Cheney FW, Caplan RA, Lee LA, Domino KB. An update on pediatric anesthesia liability: a closed claims analysis. *Anesth Analg*. 2007;104(1):147-53. Epub 2006/12/21.
31. Morray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, Haberkern CM, Hackel A, Caplan RA, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *Anesthesiology*. 2000;93(1):6-14. Epub 2000/06/22.
32. Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Posner KL, Domino KB, Haberkern CM, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth Analg*. 2007;105(2):344-50. Epub 2007/07/25.
33. Gonzalez LP, Pignaton W, Kusano PS, Modolo NS, Braz JR, Braz LG. Anesthesia-related mortality in pediatric patients: a systematic review. *Clinics (Sao Paulo)*. 2012;67(4):381-7. Epub 2012/04/24.
34. Intraoperative Hypoxemic Episodes in Children: Incidences Obtained from an Anesthesia Information Management System [database on the Internet]. 2011.
35. Woodall NM, Cook TM. National census of airway management techniques used for anaesthesia in the UK: first phase of the Fourth National Audit Project at the Royal College of Anaesthetists. *Br J Anaesth*. 2011;106(2):266-71. Epub 2010/12/07.
36. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth*. 2011;106(5):632-42. Epub 2011/03/31.
37. Eckenhoff JE. Some anatomic considerations of the infant larynx influencing endotracheal anesthesia. *Anesthesiology*. 1951;12(4):401-10. Epub 1951/07/01.
38. Rabb MF, Szumuk P. The Difficult Pediatric Airway. In: Habger CA, editor. *Benumof's Airway Management*. second ed. Philadelphia, PA: MOSBY Elsevier; 1996. p. 783-832.
39. Litman RS, Weissend EE, Shrier DA, Ward DS. Morphologic changes in the upper airway of children during awakening from propofol administration. *Anesthesiology*. 2002;96(3):607-11. Epub 2002/03/02.
40. Litman RS, Weissend EE, Shibata D, Westesson PL. Developmental changes of laryngeal dimensions in unparalyzed, sedated children. *Anesthesiology*. 2003;98(1):41-5. Epub 2002/12/28.

41. Dalal PG, Murray D, Messner AH, Feng A, McAllister J, Molter D. Pediatric laryngeal dimensions: an age-based analysis. *Anesth Analg*. 2009;108(5):1475-9. Epub 2009/04/18.
42. Brambrink AM, Braun U. Airway management in infants and children. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2005;19(4):675-97. Epub 2006/01/18.
43. Patel R, Lenczyk M, Hannallah RS, McGill WA. Age and the onset of desaturation in apnoeic children. *Can J Anaesth*. 1994;41(9):771-4. Epub 1994/09/01.
44. Hardman JG, Wills JS. The development of hypoxaemia during apnoea in children: a computational modelling investigation. *Br J Anaesth*. 2006;97(4):564-70. Epub 2006/07/29.
45. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98(5):1269-77. Epub 2003/04/30.
46. Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 1993;78(3):597-602. Epub 1993/03/01.
47. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 1984;39(11):1105-11. Epub 1984/11/01.
48. Benumof JL, Hagberg CA. Definition and incidence of the difficult airway. In: Hagberg CA, editor. *Benumof's Airway Management*. Philadelphia, PA.: MOSBY Elsevier; 1996. p. 215-20.
49. Cohen AM, Fleming BG, Wace JR. Grading of direct laryngoscopy. A survey of current practice. *Anaesthesia*. 1994;49(6):522-5. Epub 1994/06/01.
50. Cook TM. A new practical classification of laryngeal view. *Anaesthesia*. 2000;55(3):274-9. Epub 2000/02/15.
51. Yentis SM, Lee DJ. Evaluation of an improved scoring system for the grading of direct laryngoscopy. *Anaesthesia*. 1998;53(11):1041-4. Epub 1999/02/19.
52. Samsoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*. 1987;42(5):487-90. Epub 1987/05/01.
53. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth*. 1998;45(8):757-76. Epub 1998/10/30.
54. Schmidt J, Koch T. Incidence of a Difficult Airway in 19.500 Children Aged 0 to 17 Years. *ASA Abstracts* [Internet]. 2008. Available from: <http://www.asaabstracts.com/strands/asaabstracts/abstract.htm;jsessionid=250E3C6E95FA72C0C4CC4D341AA155E7?year=2008&index=18&absnum=1536>.

55. Lee A, Fan LT, Gin T, Karmakar MK, Ngan Kee WD. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesth Analg*. 2006;102(6):1867-78. Epub 2006/05/24.
56. Mihai R, Blair E, Kay H, Cook TM. A quantitative review and meta-analysis of performance of non-standard laryngoscopes and rigid fiberoptic intubation aids. *Anaesthesia*. 2008;63(7):745-60. Epub 2008/06/28.
57. Heinrich S, Birkholz T, Ihmsen H, Irouschek A, Ackermann A, Schmidt J. Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11,219 pediatric anesthesia procedures. *Paediatr Anaesth*. 2012;22(8):729-36. Epub 2012/02/22.
58. Mirghassemi A, Soltani AE, Abtahi M. Evaluation of laryngoscopic views and related influencing factors in a pediatric population. *Paediatr Anaesth*. 2011;21(6):663-7. Epub 2011/03/16.
59. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology*. 2006;105(5):885-91. Epub 2006/10/27.
60. Cass NM, James NR, Lines V. Difficult direct laryngoscopy complicating intubation for anaesthesia. *Br Med J*. 1956;1(4965):488-9. Epub 1956/03/03.
61. Aiello G, Metcalf I. Anaesthetic implications of temporomandibular joint disease. *Can J Anaesth*. 1992;39(6):610-6. Epub 1992/07/01.
62. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth*. 1988;61(2):211-6. Epub 1988/08/01.
63. Frerk CM. Predicting difficult intubation. *Anaesthesia*. 1991;46(12):1005-8. Epub 1991/12/01.
64. Bellhouse CP, Dore C. Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh laryngoscope. *Anaesth Intensive Care*. 1988;16(3):329-37. Epub 1988/08/01.
65. Myneni N, O'Leary AM, Sandison M, Roberts K. Evaluation of the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy. *J Clin Anesth*. 2010;22(3):174-8. Epub 2010/04/20.
66. Al Ramadhani S, Mohamed LA, Rocke DA, Gouws E. Sternomental distance as the sole predictor of difficult laryngoscopy in obstetric anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1996;77(3):312-6. Epub 1996/09/01.
67. Arne J, Descoins P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. *Br J Anaesth*. 1998;80(2):140-6. Epub 1998/05/29.
68. Cattano D, Panicucci E, Paolicchi A, Forfori F, Giunta F, Hagberg C. Risk factors assessment of the difficult airway: an italian survey of 1956 patients. *Anesth Analg*. 2004;99(6):1774-9, table of contents. Epub 2004/11/25.

69. Kim WH, Ahn HJ, Lee CJ, Shin BS, Ko JS, Choi SJ, et al. Neck circumference to thyromental distance ratio: a new predictor of difficult intubation in obese patients. *Br J Anaesth*. 2011;106(5):743-8. Epub 2011/03/01.
70. Karkouti K, Rose DK, Wigglesworth D, Cohen MM. Predicting difficult intubation: a multivariable analysis. *Can J Anaesth*. 2000;47(8):730-9. Epub 2000/08/25.
71. Chou HC, Wu TL. Mandibulohyoid distance in difficult laryngoscopy. *Br J Anaesth*. 1993;71(3):335-9. Epub 1993/09/01.
72. 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):429-34. Epub 1985/07/01.
73. Tham EJ, Gildersleve CD, Sanders LD, Mapleson WW, Vaughan RS. Effects of posture, phonation and observer on Mallampati classification. *Br J Anaesth*. 1992;68(1):32-8. Epub 1992/01/01.
74. Lewis M, Keramati S, Benumof JL, Berry CC. What is the best way to determine oropharyngeal classification and mandibular space length to predict difficult laryngoscopy? *Anesthesiology*. 1994;81(1):69-75. Epub 1994/07/01.
75. Amadasun FE, Adudu OP, Sadiq A. Effects of position and phonation on oropharyngeal view and correlation with laryngoscopic view. *Niger J Clin Pract*. 2010;13(4):417-20. Epub 2011/01/12.
76. Ezri T, Cohen I, Geva D, Szmuk P. Pharyngoscopic views. *Anesth Analg*. 1998;87(3):748. Epub 1998/09/05.
77. Maleck WH, Koetter KK, Less SD. Pharyngoscopic views. *Anesth Analg*. 1999;89(1):256-7. Epub 1999/07/02.
78. Ezri T, Warters RD, Szmuk P, Saad-Eddin H, Geva D, Katz J, et al. The incidence of class "zero" airway and the impact of Mallampati score, age, sex, and body mass index on prediction of laryngoscopy grade. *Anesth Analg*. 2001;93(4):1073-5, table of contents. Epub 2001/09/28.
79. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*. 2005;103(2):429-37. Epub 2005/07/30.
80. Adamus M, Fritscherova S, Hrabalek L, Gabrhelik T, Zapletalova J, Janout V. Mallampati test as a predictor of laryngoscopic view. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2010;154(4):339-43. Epub 2011/02/05.
81. Lundstrom LH, Vester-Andersen M, Moller AM, Charuluxananan S, L'Hermite J, Wetterslev J. Poor prognostic value of the modified Mallampati score: a meta-analysis involving 177 088 patients. *Br J Anaesth*. 2011;107(5):659-67. Epub 2011/09/29.
82. Sims C, von Ungern-Sternberg BS. The normal and the challenging pediatric airway. *Paediatr Anaesth*. 2012;22(6):521-6. Epub 2012/05/19.

83. Ohkawa S. Incidence of Difficult Intubation in Pediatric Population. *Anesthesiology* 2005;103:A1362.
84. Frei FJ, Ummenhofer W. Difficult intubation in paediatrics. *Paediatr Anaesth.* 1996;6(4):251-63. Epub 1996/01/01.
85. Santos AP, Mathias LA, Gozzani JL, Watanabe M. Difficult intubation in children: applicability of the Mallampati index. *Rev Bras Anesthesiol.* 2011;61(2):156-8, 9-62, 84-7. Epub 2011/04/09.
86. Kopp VJ, Baily A, Valley RD. Utility of the Mallampati classification for predicting difficult intubation in pediatric patients. *Anesthesiology.* 1995;83:A1146.
87. Nikhar SA, Grover VK, Mathew PJ. Predictors of intubation in children. *Indian J Pediatr.* 2010;77(12):1392-4. Epub 2010/09/04.
88. Uezono S, Holzman RS, Goto T, Nakata Y, Nagata S, Morita S. Prediction of difficult airway in school-aged patients with microtia. *Paediatr Anaesth.* 2001;11(4):409-13. Epub 2001/07/10.
89. Marciniak B, Fayoux P, Hebrard A, Krivosic-Horber R, Engelhardt T, Bissonnette B. Airway management in children: ultrasonography assessment of tracheal intubation in real time? *Anesth Analg.* 2009;108(2):461-5. Epub 2009/01/20.
90. Ames WA, Macleod DB, Ross AK, Marcus J, Mukundan S, Jr. The novel use of computer-generated virtual imaging to assess the difficult pediatric airway. *Anesth Analg.* 2007;104(5):1154-6, tables of contents. Epub 2007/04/26.
91. Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a "BURP". *Can J Anaesth.* 1993;40(3):279-82. Epub 1993/03/01.
92. Takahata O, Kubota M, Mamiya K, Akama Y, Nozaka T, Matsumoto H, et al. The efficacy of the "BURP" maneuver during a difficult laryngoscopy. *Anesth Analg.* 1997;84(2):419-21. Epub 1997/02/01.
93. Benumof JL, Cooper SD. Quantitative improvement in laryngoscopic view by optimal external laryngeal manipulation. *J Clin Anesth.* 1996;8(2):136-40. Epub 1996/03/01.
94. Dawson B, Trapp RG. Métodos da medicina baseada em evidências. Bioestatística Básica e Clínica. 3a edição ed. Rio de Janeiro: McGrawHill; 2003. p. 233-49.
95. Heinrich S, Birkholz T, Ihmsen H, Irouschek A, Ackermann A, Cesnjevar R, et al. Incidence and Predictors of Poor Laryngoscopic View in Children Undergoing Pediatric Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012. Epub 2012/10/23.
96. Khan ZH, Kashfi A, Ebrahimkhani E. A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. *Anesth Analg.* 2003;96(2):595-9, table of contents. Epub 2003/01/23.

97. Khan ZH, Mohammadi M, Rasouli MR, Farrokhnia F, Khan RH. The diagnostic value of the upper lip bite test combined with sternomental distance, thyromental distance, and interincisor distance for prediction of easy laryngoscopy and intubation: a prospective study. *Anesth Analg*. 2009;109(3):822-4. Epub 2009/08/20.
98. O'Leary AM, Sandison MR, Roberts KW. History of anesthesia; Mallampati revisited: 20 years on. *Can J Anaesth*. 2008;55(4):250-1. Epub 2008/04/02.
99. Engelhardt T, Weiss M. A child with a difficult airway: what do I do next? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2012;25(3):326-32. Epub 2012/04/14.
100. Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Paediatr Anaesth*. 2010;20(5):454-64. Epub 2010/03/27.
101. De Graaff J, Kappen TH, Bijker JB, Wolfswinkel L, Klei WA, Kalkman CJ. Intraoperative Hypoxemic Episodes in Children: Incidences Obtained from an Anesthesia Information Management System. *ASA Abstracts* [Internet]. 2011:[A567 p.]. Available from: http://www.asaabstracts.com/strands/asaabstracts/abstract.htm;jsessionid=6504_F0110E9B0BE4CA4878DB3DA5F407?year=2011&index=16&absnum=3998.
102. Suter PT, Smith CE. Asystole during direct laryngoscopy and tracheal intubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1994;8(1):79-80. Epub 1994/02/01.
103. Jones P, Dauger S, Peters MJ. Bradycardia during critical care intubation: mechanisms, significance and atropine. *Arch Dis Child*. 2012;97(2):139-44. Epub 2011/05/31.

APÊNDICE

Anexo 1

Termo de consentimento livre e esclarecido

O Sr(a) _____,
responsável pelo menor _____,
está sendo convidado a participar do estudo clínico intitulado

PREDITORES CLÍNICOS DE LARINGOSCOPIA DIFÍCIL EM PEDIATRIA

Esta pesquisa está sendo proposta para que possamos avaliar a ocorrência de possíveis fatores de risco associados à laringoscopia difícil em crianças. Como isso não ocorre em todos os pacientes, vamos determinar se existe diferença na dificuldade de laringoscopia em pacientes que apresentam certas características anatômicas. A avaliação será realizada conjuntamente com a entrevista pré-anestésica e nenhum método invasivo será utilizado.

A sua participação é voluntária e nos ajudará a melhorar o atendimento anestésico da sua criança.

Eu, _____ concordo em participar desta pesquisa, após ter sido esclarecido(a).

Foi-me assegurado o direito de cancelar a minha autorização, se eu assim desejar, sem qualquer interferência com a realização da anestesia e cirurgia propostas.

Botucatu, ____ de _____ de 2009.

Responsável

Qualquer dúvida entrar em contato com:

Prof. Dra. Norma Sueli Pinheiro Módolo – Departamento de Anestesiologia

Distrito de Rubião Jr – Caixa Postal 530

3811-6222

Anexo 2

AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA

Data: ____/____/____

Número: ____

Nome: _____ Rg: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Peso (Kg): ____ Altura (m): ____ Sexo: ()M ()F

Circunferência do pescoço (cm): ____

Distância interincisivos (cm): ____

Distância do plano frontal ao mento (cm): ____

Distância tireomentoniana (cm): ____

Distância esternomentoniana (cm): ____

Classificação de Mallampati modificada

Sem fonação: ()1 ()2 ()3 ()4

Com fonação: ()1 ()2 ()3 ()4

ASA: 1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

AVALIAÇÃO DURANTE A INDUÇÃO ANESTÉSICA

Escala de Cormack e Lehane (ECL)

()1 ()2 ()3 ()4

Escala de Cormack e Lehane após manipulação externa

()1 ()2 ()3 ()4

Número de tentativas para intubação

()1 ()2 ()3 () Impossível

Em caso de intubação impossível, qual conduta tomada:

() Macara laríngea () Intubação retrógrada () cricotireoidostomia

() traqueostomia () fibroscopia

Houve necessidade de ventilação com máscara após a laringoscopia:

() sim () não

Intubação esofágica: () sim () não

Saturação máxima: ____ Saturação mínima: ____

Bradycardia: () sim () não FC mínima: ____