
REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Metode noi de control ale căii aeriene dificile în anestezia din otorinolaringologie

Doctorand **Ioan Florin Marchiș**

Conducător de doctorat Prof.dr. **Marcel Cosgarea**

CLUJ-NAPOCA 2022



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CUPRINS

INTRODUCERE	13
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	
1. Considerații anatomice și fiziologice ale tractului aerian superior	17
1.1. Nasul	18
1.2. Cavitatea bucală	19
1.3. Faringele	19
1.4. Laringele	20
1.5. Traheea	22
2. Evaluarea preanestezică a căii aeriene	23
2.1. Evaluarea clinică a căii aeriene	23
2.2. Evaluarea paraclinică	27
2.2.1. Evaluarea radiologică	27
2.2.2. Ecografia	27
2.2.3. Tomografia computerizată	27
2.2.4. Evaluarea endoscopică	28
3. Abordul căii aeriene în anestezia din ORL- principii, tehnici și instrumente, complicații	29
3.1. Principii	29
3.1.1. Calea aeriană dificilă planificată	29
3.1.2. Calea aeriana dificilă neprevăzută	30
3.1.3. Particularități ale chirurgiei ORL	30
3.2. Tehnici și instrumente	30
3.2.1. Ventilația pe mască și dispozitivele supraglotice	31
3.2.2. Intubația traheală la pacientul anesteziat	31
3.2.3. Intubația conștientă	34
3.2.4. Ventilația cu jet	35
3.2.5. Controlul invaziv – percutan/chirurgical	36
3.3. Complicațiile gestionării căii aeriene	36
3.3.1. Considerații generale	36
3.3.2. Leziuni nazale	37
3.3.3. Leziuni oro- faringiene	37
3.3.4. Leziuni laringo- traheale	38
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	
1. Ipoteza de lucru/obiective	41
2. Studiul 1 - Tubul rigid de laringoscopie- o nouă tehnică de intubație traheală	45
2.1. Introducere	45
2.2. Ipoteza de lucru/obiective	46

2.3. Material și metodă	47
2.4. Rezultate	50
2.5. Discuții	53
2.6. Concluzii	56
3. Studiul 2 - Tubul rigid- o alternativă pentru controlul căii aeriene problematice	57
3.1. Introducere	57
3.2. Ipoteza de lucru/obiective	58
3.3. Material și metodă	58
3.3.1. Pregătirea pacientului și a echipamentului	59
3.3.2. Inducția anesteziei generale și laringoscopia convențională	60
3.3.3. Intubația traheală cu tubul rigid	60
3.4. Rezultate	63
3.5. Discuții	66
4. Studiul 3 - Intubația conștientă nazo-traheală cu un fibroscop de 300 mm- un studiu prospectiv, observațional, de fezabilitate	69
4.1. Introducere	69
4.2. Ipoteza de lucru/obiective	70
4.3. Material și metodă	70
4.3.1. Pregătirea pacientului	71
4.3.2. Intervenția	72
4.3.3. Colectarea datelor	74
4.3.4. Dimensiunea eșantionului și analiza statistică	75
4.4. Rezultate	75
4.4.1. Rezultatul principal	76
4.4.2. Satisfacția pacienților	77
4.4.3. Complicații și incidente	78
4.5. Discuții	80
4.6. Concluzii	83
6. Discuții generale	85
7. Concluzii generale	89
8. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	91
REFERINȚE	93

Cuvinte cheie: controlul căii aeriene, intubația traheală, laringoscopie, tub rigid, video-fibroscopie.

Introducere

O componentă importantă în cadrul anesteziei generale și a diferitelor variante de analgo-sedare utilizate în practica curentă o reprezintă gestionarea corectă a căii aeriene. Protezarea căii aeriene, prin diferitele ei forme, are rolul de a realiza un flux eficient de gaze, administrarea de

anestezic volatil și protecția aparatului respirator pe toată durata intervenției chirurgicale și ulterior, pe parcursul recuperării reflexelor și conștienței după anestezie. În urgențele amenințătoare de viață, indiferent de natura lor, controlul prompt și eficient al ventilației pulmonare este determinant în evoluția ulterioară a celui implicat în incident. Evaluarea și abordul corect al căii aeriene sunt calități esențiale în activitatea medicului anestezist.

Cu toate că abordul căii aeriene a devenit o manoperă mai sigură pe fondul diversificării mijloacelor, atât în ceea ce privește tehnicile de intubație cât și instrumentele supraglotice, eșecul managementului căii respiratorii rămâne principalul responsabil de mortalitatea și morbiditatea legate direct de actul anestezic. În anestezia pentru intervențiile chirurgicale din sfera ORL sau bucomaxilofacială frecvența căii aeriene dificile este mai mare datorită prezenței tumorilor, inflamației și antecedentelor de intervenții chirurgicale sau radioterapie.

Plecând de la aceste premize, lucrarea de față își propune prezentarea unor tehnici noi de abord ale căii aeriene dificile, rezultate din experiența proprie în cadrul Clinicii ORL din Cluj-Napoca și validate prin studii clinice, care se adresează atât scenariului în care dificultatea căii aeriene poate fi anticipată, cât și situației dramatice în care protezarea tractului respirator și menținerea oxemiei devin problematice după inducția anesteziei, când pacientul este în apnee.

Contribuția personală a acestei teze se bazează pe studierea fezabilității a doua metode de abord ale căii aeriene prin folosirea unor instrumente caracteristice otorinolaringologiei dar care pot fi adoptate de medicul anestezist pentru gestionarea cazurilor de cale aeriană dificil de controlat: tubul rigid pentru laringoscopie și nazofibroscopul. Nu am identificat în literatură studii prospective care să evalueze folosirea acestor instrumente pentru controlul căii aeriene sub forma prezentată în această lucrare.

Stadiul actual al cunoașterii

Metoda de control a căii aeriene depinde de mai mulți factori: tipul de chirurgie și condițiile necesare pentru aceasta din punct de vedere anestezic, istoricul medical al pacientului, indicii sau antecedente de cale aeriană dificilă. Indiferent de strategia anestezică adoptată și metoda de control sau monitorizare a căii aeriene, un plan de rezervă clar definit și accesibil cu celeritate trebuie să fie disponibil în caz de nevoie. În acest sens există un altgoritm elaborat și actualizat de asociațiile profesionale ale anesteziștilor, printre cele mai populare fiind cel elaborat de Societatea Americană a Anesteziștilor (ASA). Conform acestui altgoritm se recomandă strategii diferite de control al căii aeriene în raport cu gradul de anticipație al dificultății controlului căii aeriene dar adresabilitatea acestuia pentru pacienții cu patologie complexă de cale aeriană este discutabilă. Pacienții cu indicație de chirurgie a capului și gâtului reprezintă aproape 40 la sută din cazurile care prezintă complicații

legate de gestionarea căilor respiratorii și aproape 75 la sută din cazurile în care accesul invaziv chirurgical de urgență (ESA) a fost necesar pentru situațiile "nu pot intuba, nu pot ventila" (CICV).

Contribuția personală

În condițiile în care pentru calea aeriană dificilă care implică anestezia din ORL nu există ghiduri, recomandări sau protocoale emise de asociațiile profesionale relevante din domeniu care să recomande anumite tehnici anestezice și de gestionare a căii aeriene standardizate, în raport cu tipul de patologie implicată, obiectivul principal al lucrării este promovarea a două metode, rezultate din experiența autorului de peste 10 ani în anestezia otorinolaringologică, în cadrul cărora abordul căii aeriene se realizează cu instrumente specifice ORL și folosite pentru explorarea funcțională a tractului respirator sau mici intervenții la nivelul acestuia. Testarea unor tehnici noi de abord a căii aeriene cu mijloace și instrumente specifice ORL ar putea aduce un plus la acest capitol în care pregătirea atentă și tehnica impecabilă contracronometru pot face diferența dintre rutină și dezastru. În plus, instrumentele implicate în studiile acestei lucrări sunt deja parte din arsenalul ORL deci nu necesită investiție suplimentară iar familiarizarea cu folosirea lor ar putea fi asistată de medicul ORL.

Studiul 1. Tubul rigid de laringoscopie- o nouă tehnică de intubație traheală

Introducere: Odată cu dezvoltarea tehnicilor de abord, controlul căii aeriene a devenit mai probabil dar lipsa resurselor sau a experienței poate genera situații dificile. Tubul rigid de laringoscopie (TRL) este un instrument folosit în otorinolaringologie(ORL) pentru a inspecta laringele și structurile învecinate pe care l-am folosit pentru intubația traheală în cazuri de cale aeriană prezumată dificilă. Mi-am propus să testez eficiența acestei metode alternative de control a căii aeriene care nu implică un cost suplimentar.

Material și metoda: Cu aprobarea Comisiei de Etică a Universității de Medicină și Farmacie Iuliu Hațieganu- Cluj Napoca, 20 de pacienți care s-au prezentat pentru intervenții chirurgicale în sfera ORL, au fost incluși în studiu. Grupul 1(n=10) a inclus pacienți fără patologie de cale aeriană dar cu cel puțin o caracteristică predictivă pentru intubație dificilă: reducerea mobilității gâtului, incisivi protruzi, distanța tiromentală<6cm, Mallampati 3-4. Pacienții din grupul 2(n=10) au prezentat patologie de cale aeriană: tumoră de baza de limbă, neoplazie laringiană, masă tumorală laterocervicală sau istoric de radioterapie pentru patologie ORL. După inducția anesteziei cu propofol-succinilcolină s-a efectuat laringoscopie clasică și s-a notat gradul de vizualizare glotică. Abordul cu TRL s-a realizat retromolar cu extensia capului. S-a avansat treptat până la vizualizarea glotei și, după încărcarea epiglotei, s-a introdus bujiul prin tub, printre corzile vocale. S-a extras tubul rigid și s-a introdus sonda de intubație pe bujie. S-a notat durata manoperei sau incidentele din timpul procedurii.

Rezultate și concluzii: Durata medie a procedurii (SD) a fost de 70,1(18,6) sec. Vizualizarea glotei după clasificarea Cormack la laringoscopia clasică a fost dificilă la 4 cazuri în grupul 1 și la 6 cazuri în grupul 2. Gradul maxim de desaturare a fost 77%. Nu s-au observat complicații majore. TRL s-a dovedit util pentru intubația traheală a acestei cohorte care a inclus pacienți cu abord dificil al căii aeriene. Am observat un avantaj față de laringoscopia convențională la pacienții cu tumori de bază de limbă, reducerea mobilității gâtului și incisivi protruzi cu acest instrument simplu, accesibil în orice departament ORL.

Studiul 2. Tubul rigid- o alternativă pentru controlul căii aeriene problematice

Introducere: Căile respiratorii problematice neașteptate reprezintă o proporție esențială de morbiditate și mortalitate legate de anestezie. Abordarea retromolară este o alternativă la majoritatea instrumentelor rigide utilizate pentru intubația traheală, care urmează linia mediană pentru a accesa orificiul glotic. Acest studiu își propune să ofere o alternativă la laringoscopia convențională în cazul unei vizualizări deficitare a glotei, prezentând un instrument, tubul rigid pentru laringoscopie(TRL), respectiv o tehnică care utilizează abordul retromolar pentru intubația traheală.

Material și metodă: Am realizat un studiu prospectiv, observațional, în cadrul Clinicii ORL Cluj-Napoca, care a evaluat fezabilitatea intubației traheale folosind TRL, cu aprobarea Comitetului de Etică al Universității de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" nr.432/24.11.2016 și înregistrat la ClinicalTrials.gov NCT03341507. Studiul a implicat pacienți adulți cu status funcțional ASA (American Society of Anesthesiologists) 1-3, propuși pentru intervenții chirurgicale în anestezie generală cu intubație traheală pentru chirurgia urechii sau rino-sinusală și având un risc crescut de abord dificil al căii aeriene din punct de vedere anatomic, calculat cu scorul Indicelui simplificat de risc al căilor respiratorii (SARI), respectiv un scor ≥ 5 și fără patologie a căilor respiratorii.

Dacă după inducția anesteziei, gradul de vizualizare glotică după clasificarea Cormack-Lehane modificată este de 2b sau mai mult, manopera este continuată cu tubul rigid. Tubul urmează direcția cartilajului tiroidian în timp ce avansează de la comisura labială, deplasând limba în partea contralaterală. Reglarea poziției laringelui cu mâna non-dominantă, prin împingerea ușoară a cartilajului tiroidian și urmând o linie imaginară spre acesta, în timp ce se avansează cu tubul, îmbunătățește timpul necesar pentru vizualizarea glotei. Odată ce epiglota este la vedere, se progresează încet, ridicând epiglota și orientând vârful tubului mai anterior. Când orificiul glotic apare în câmpul vizual, se plasează o bujie elastică în trahee, iar o sondă de intubație lubrifiată este avansată peste bujie după extragerea tubului rigid.

Rezultate: Pe parcursul a 24 de luni, am inclus 64 de pacienți cu un scor SARI ≥ 5 , predictiv pentru intubație dificilă. Treizeci dintre ei au prezentat un grad de vizualizare glotică conform scalei Cormack-Lehane modificată $\geq 2b$ în timpul laringoscopiei efectuate cu laringoscopul convențional (Mcintosh), astfel încât, conform protocolului, s-a tentat intubația traheală cu TRL. În toate cazurile, cu o singură

excepție, procedura cu tubul rigid a avut succes, fără a avea loc incidente. Durata medie (SD) a procedurii efectuate cu tubul rigid până la finalizarea intubației traheale a fost de 51,8 (15,0) s. În cele mai multe cazuri, două treimi, intervenția a fost rapidă, iar glota a intrat în câmpul vizual în mai puțin de 25 de secunde de la începerea manevrei cu TRL.

Câmpul vizual redus este principala limitare a acestei metode, care necesită o perioadă de formare pentru o expertiză rezonabilă.

Concluzii: În studiul nostru metoda s-a arătat superioară laringoscopiei convenționale în materie de vizualizare a glotei. În condițiile în care am selectat doar pacienți cu vizualizare precară a glotei la tentativa cu laringoscopul cu lamă curbă, consider că rezultatul cercetării are importanță în practica clinică, putând reprezenta un reper pentru studii viitoare.

Studiu 3. Intubația conștientă nazo-traheală cu un fibroscop de 300 mm- un studiu prospectiv, observațional, de fezabilitate

Introducere: Intubația traheală fibroptică conștientă este o metodă consacrată de control a căilor respiratorii dificile, dar există unele rezerve cu privire la utilizarea acesteia, deoarece mulți practicieni consideră că este complicată din punct de vedere tehnic, consumatoare de timp și neplăcută pentru pacienți. Scopul nostru principal a fost de a testa siguranța și eficacitatea unui endoscop flexibil având 300 mm lungime de lucru (video rino-laringoscop flexibil) atunci când este utilizat pentru intubația nazotraheală conștientă în cazuri de abord dificil al căilor respiratorii.

Material și metodă: Acesta a fost un studiu prospectiv, care a implicat pacienți adulți, având un status funcțional ASA între I și IV și patologie laringofaringiană generând anatomia distorsionată a căilor respiratorii. Intubația nazotraheală conștientă, folosind anestezie topică și sedare ușoară, a fost efectuată folosind un fibroscop cu o lungime de 300 mm și cu diametrul de 2,9 mm, armat cu un tub endotraheal lubrifiat. Rezultatele principale ale studiului au fost succesul și durata procedurii. Au fost înregistrate satisfacția periprocedurală a pacienților și alte incidente.

Rezultate: Am intubat cu succes toți cei 25 de pacienți incluși în acest studiu. Durata medie \pm SD a procedurii, începând de la pasajul sondei de intubație printr-una dintre nări până la intubarea endotraheală, a fost de 76 \pm 36 secunde. Majoritatea pacienților nu au arătat disconfort în timpul procedurii cu semnificație statistică între Grupul fără reacție cu Grupul cu grimasă ușoară (95% CI 0,13, 0,53, $p = 0,047$) și Grupul cu grimasă severă (95% CI 0,05, 0,83, $p = 0,003$). Scorul mediu de satisfacție \pm SD la 24 de ore după intervenție a fost de 1,8 \pm 0,86 – disconfort ușor. Nu au avut loc incidente semnificative.

Discuții: Un pacient cu patologie obstructivă a bazei limbii, formațiune tumorală supraglotică sau glotică cu un spațiu respirator suficient de mare pentru a găzdui o sondă de intubație cu diametrul de 5-5,5 mm este un candidat potrivit pentru tehnica noastră. Dispozitivul s-a dovedit practic și versatil în cazul tumorilor faringiene, supraglotice sau glotice mari, unde este necesar să se avanseze sonda de

intubație blând, sub control vizual permanent, fără a produce sângerare sau edem al țesutului tumoral. Pe de altă parte, atunci când este nevoie de o sondă de intubație cu un diametru de 7 mm sau mai mare, un fibroscop cu o lungime de lucru mai generoasă ar trebui să fie prima alegere.

Concluzii: Studiul nostru a arătat că un endoscop flexibil cu o lungime de lucru de 300 mm este rapid, sigur și bine tolerat pentru intubația nazotraheală conștientă în caz de cale aeriană dificilă.

Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei

Contribuția inovativă a acestei teze constă promovarea a două tehnici de control a căii aeriene dificile folosind instrumente specifice otorinolaringologiei. Aceste tehnici nu au mai fost prezentate în studii prospective și sunt rezultatul experienței autorului în anestezia otorinolaringologică. Cele două tehnici de intubație traheală prezentate în lucrare și-au dovedit eficacitatea și siguranța pe parcursul studiilor clinice în care au fost testate. În condițiile în care aceste instrumente fac parte din arsenalul departamentului ORL, nu necesită o investiție suplimentară pentru achiziție, rezultând un raport favorabil de cost.

Chiar dacă metodele de gestionare ale căii aeriene au evoluat constant în ultimele decenii prin apariția unor tehnici și instrumente noi de control, morbiditatea și mortalitatea legate în mod direct de eșecul controlului căii aeriene nu au dispărut, menținând un platou de incidență. O proporție importantă a acestor incidente incumbă anestezia pentru pacienții cu patologie de cap și gât, acest fapt sugerând ca există o nevoie de a îmbunătăți anumite aspecte legate de abordul căii aeriene în acest sector. Scopul principal al acestei lucrări a fost de a arăta că metodele de intubație propuse de autor ar putea servi acest deziderat.

În ansamblu, consider că această lucrare aduce elemente originale semnificative legate de abordul căii aeriene dificile, oferind două alternative pentru intubația traheală în cazuri problematice care nu presupun costuri suplimentare și care, în studiile care stau la baza acestei teze, s-au dovedit a fi eficiente și sigure.

SUMMARY OF THE DOCTORAL THESIS

New methods of controlling the difficult airway in otorhinolaryngological anesthesia

PhD Student **Ioan Florin Marchiș**

PhD Supervisor Prof. dr. **Marcel Cosgarea**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	13
THE CURRENT STATE OF KNOWLEDGE	
1. Anatomical and physiological considerations of the upper airway	17
1.1. Nose	18
1.2. Mouth	19
1.3. Pharynx	19
1.4. Larynx	20
1.5. Trachea	22
2. Preanesthetic assessment of the airway	23
2.1. Clinical evaluation of the airway	23
2.2. Paraclinical evaluation	27
2.2.1. Radiological evaluation	27
2.2.2. Echography	27
2.2.3. Computed tomography	27
2.2.4. Endoscopic evaluation	28
3. The approach of the airway in ENT anesthesia- principles, techniques and instruments, complications	29
3.1. Principles	29
3.1.1. Planned difficult airway	29
3.1.2. Unforeseen difficult airway	30
3.1.3. Peculiarities of ENT surgery	30
3.2. Techniques and instruments	30
3.2.1. Mask ventilation and supraglottic devices	31
3.2.2. Tracheal intubation in the anesthetized patient	31
3.2.3. Awake intubation	34
3.2.4. Jet ventilation	35
3.2.5. Invasive control – percutaneous / surgical	36
3.3. Complications of airway management	36
3.3.1. General considerations	36
3.3.2. Nose injuries	37
3.3.3. Oro-pharyngeal lesions	37
3.3.4. Laryngo-tracheal complications	38
PERSONAL CONTRIBUTION	
1. Working hypothesis/objectives	41
2. Study 1 – The rigid tube of laryngoscopy - a new technique of tracheal intubation	45
2.1. Introduction	45
2.2. Working hypothesis/objectives	46

2.3. Material and method	47
2.4. Results	50
2.5. Discussion	53
2.6. Conclusions	56
3. Study 2 - The rigid tube - an alternative for controlling the problematic airway	57
3.1. Introduction	57
3.2. Working hypothesis/objectives	58
3.3. Material and method	58
3.3.1. Preparation of the patient and equipment	59
3.3.2. Induction of general anesthesia and conventional laryngoscopy	60
3.3.3. Tracheal intubation with the rigid tube	60
3.4. Results	63
3.5. Discussion	66
4. Study 3 - Awake nasotracheal intubation with a 300-mm working length fiberscope: a prospective observational feasibility trial	69
4.1. Introduction	69
4.2. Working hypothesis/objectives	70
4.3. Material and method	70
4.3.1. Patient preparation	71
4.3.2. Intervention	72
4.3.3. Data collection	74
4.3.4. Sample size and statistical analysis	75
4.4. Results	75
4.4.1. Main result	76
4.4.2. Patient satisfaction	77
4.4.3. Complications and incidents	78
4.5. Discussion	80
4.6. Conclusions	83
6. General Discussions	85
7. General conclusions	89
8. Originality and innovative contributions of the thesis	91
REFERENCES	93

Key words: airway control, tracheal intubation, laryngoscopy, rigid tube, video-fibroscopy.

Introduction

An important component of general anesthesia and of different variants of sedation used in current practice is the correct management of the airway. The prosthesis of the airway, through its various forms, has the role of achieving an efficient flow of gases, the administration of volatile anesthetic and the protection of the respiratory system throughout the surgical intervention and

subsequently, during the recovery of reflexes and consciousness after anesthesia. In life-threatening emergencies, regardless of their nature, prompt and effective control of pulmonary ventilation is decisive in the further evolution of the one involved in the incident. Evaluation and the correct approach of the airway are essential skills in the work of the anesthesiologist.

Although the airway approach has become a safer workmanship amid the diversification of means, both in terms of intubation techniques and supraglottic instruments, the failure of the airway management remains the main responsible for the mortality and morbidity directly related to anesthesia. In anesthesia for surgery in the ENT or maxillofacial area, the frequency of the difficult airway is higher due to the presence of tumors, inflammation and a history of surgery or radiation therapy.

Starting from this hypothesis, the present paper aims to present new techniques of approaching the difficult airway, resulting from our own experience at the ENT Clinic in Cluj-Napoca and validated by clinical studies, which address both the scenario in which the difficulty of the airway can be anticipated, as well as the dramatic situation in which the management of the airway and the maintenance of oxygenation become problematic after the induction of anesthesia, when the patient is in apnea.

The personal contribution of this thesis is based on the study of the feasibility of two methods of approaching the airway by using instruments characteristic for otorhinolaryngology, but which can be adopted by the anesthesiologist for the management of the difficult airway: the rigid tube for laryngoscopy and the flexible rhino-laryngoscope. We have not identified in the literature prospective studies that evaluate the use of these tools for airway control in the form presented in this paper.

The current state of knowledge

The method of airway control depends on several factors: the type of surgery and the conditions required for it from an anesthetic point of view, the patient's medical history, clues or history of difficult airway. Regardless of the anesthetic strategy adopted and the method of airway control or monitoring, a clearly defined and expeditiously accessible back-up plan shall be available in case of need. In this sense there is a guideline elaborated and updated by the professional associations of anesthesiologists, among the most popular being the one developed by the American Society of Anesthesiologists (ASA). According to this algorithm, different airway control strategies are recommended in relation to the degree of anticipation of the difficulty of airway control, but its addressability for patients with complex airway pathology is questionable. Patients with indication of head and neck surgery account for nearly 40 percent of cases with complications related to airway management and nearly 75 percent of cases where emergency surgical invasive access (ESA) was required for "can't intubate, cannot ventilate" (CICV) situations.

Personal contribution

Given that for the difficult air route involving anesthesia in the ENT there are no guidelines, recommendations or protocols issued by the relevant professional associations in the field recommending certain standardized anesthetic and airway management techniques, in relation to the type of pathology involved, the main objective of this work is to promote two methods, resulting from the author's experience of over 10 years in otorhinolaryngological anesthesia, in which the airway approach is carried out with ENT-specific instruments and used for the functional exploration of the respiratory tract or small interventions at its level. Testing new techniques to approach the airway with specific ENT means and tools could bring a plus to this field where careful preparation and impeccable timer technique can make the difference between routine and disaster. In addition, the tools involved in the studies of this work are already part of the ENT armamentarium so they do not require additional investment and familiarity with their use could be assisted by the ENT doctor.

Study 1. Rigid tube of laryngoscopy - a new technique of tracheal intubation

Background: With the advance in airway management, the success of airway control has become more probable, but either the lack of resources, or experience, could generate difficult situations. The rigid tube of laryngoscopy (RTL) is an instrument used in ENT, for inspecting the larynx and its vicinity. We used it to facilitate intubation, in ENT patients. This use has never been reported and it can provide a rescue option, with no extra cost.

Materials and methods: With the Ethics Committee of the University of Medicine and Pharmacy Iuliu Hațieganu- Cluj Napoca approval, 20 patients who attended our ENT Clinic for surgery, were included for study. Group 1(n=10) had not known airway pathology but at least one predictor of anatomically difficult airway: reduced neck mobility, buck teeth, thyromental distance < 6 cm, Mallampati 3-4. Group 2 (n=10) had an obstructing airway pathology (tongue base tumor, laryngeal cancer, large cervical mass, previous radiotherapy). After induction with propofol-succinylcholine, classical laryngoscopy was performed and intubation grade was registered. With the head in extension we used a retromolar approach. The RTL advanced slowly, the epiglottis was lifted and the vocal cords were visualized. The bougie was introduced through the RTL into the glottis, the RTL extracted, and the intubating tube was placed inside the trachea gently, over the bougie. We noted the time from the introduction of RTL until airway was secured and the incidents occurring during the procedure.

Results and conclusion: The mean (SD) maneuver duration was 70.1 (18.6) sec. The Cormack glottis visualization at classical laryngoscopy was poor in 4 patients in Group 1 and 6 patients in Group 2. The lowest desaturation was 77%. No complications other than sore throat were noticed. RTL proved to be useful for tracheal intubation of this cohort which included patients with difficult approach of the airway. We noticed an advantage against conventional laryngoscopy in patients tongue base cancer,

reduced neck mobility and buck teeth, with this cheap, simple instrument always at hand where there is an ENT department.

Study 2. The rigid tube as an alternative in controlling the problematic airway

Introduction: The unexpected problematic airways are an essential proportion of anesthesia-related morbidity and mortality. The retromolar approach is an alternative to most rigid instruments used for tracheal intubation, which follow the midline to access the glottis. This study aims to offer an option to conventional laryngoscopy in case of a poor glottic view, introducing an instrument, the rigid tube for laryngoscopy, that uses the retromolar approach to accomplish tracheal intubation.

Material și metodă: We designed a prospective, observational, single-center study evaluating the feasibility of tracheal intubation using the RTL with the approval of the University Ethics Committee no 432/24.11.2016 and registered with ClinicalTrials.gov NCT03341507. The study involved adult patients with ASA physical status 1–3, requiring general anesthesia for an ENT surgical intervention and having a presumed anatomically difficult airway as calculated with The Simplified Airway Risk Index (SARI) score, with a score ≥ 5 , and no airway pathology. If after anesthesia induction, the modified Cormack-Lehane glottis view grade is 2b or more, the intubation is carried further with the rigid tube. The tube follows the direction of the thyroid cartilage while advancing from the labial commissure, displacing the tongue to the contralateral side. Adjusting the position of the larynx with the non-dominant hand, by gently pushing the thyroid cartilage, and following an imaginary line towards it, while advancing, it improves the time needed for proper glottis visualization. Once the epiglottis is in sight, the practitioner progresses slowly, lifting the epiglottis and aiming the tip of the tube more anteriorly. When the glottis appears in the visual field, he places an intubating tube introducer in the trachea, and a lubricated cuffed intubating tube is advanced over the introducer after the rigid tube is extracted.

Results: Over the course of 24 months, we have included 64 patients with a SARI score ≥ 5 , predictive for difficult intubation. Thirty of them presented a degree of glottic visualization $\geq 2b$, according to the modified Cormack-Lehane scale, during the laryngoscopy performed with the conventional laryngoscope (Mcintosh), so that, according to protocol, tracheal intubation with the RTL was tempted. In all cases, with one exception, the procedure with the rigid tube was successful, without incidents occurring. The average duration (SD) of the procedure performed with the rigid tube until the completion of the tracheal intubation was 51.8 (15.0)s. In most cases, two-thirds, the intervention was fast, and the glottis entered the field of view less than 25 seconds after the start of the maneuver with the RTL.

Conclusions: In our study the method was shown superior to conventional laryngoscopy in terms of visualization of the glottis. The reduced field of vision is the main limitation of this method, which requires a period of training for reasonable expertise.

Given that we have selected only patients with poor visualization of the glottis when attempted with a curved blade laryngoscope, I believe that the result of the research is important in clinical practice, being a benchmark for future studies.

Study 3. Awake nasotracheal intubation with a 300-mm working length fiberscope: a prospective observational feasibility trial

Background: Awake fiberoptic tracheal intubation is an established method of securing difficult airways, but there are some reservations about its use because many practitioners find it technically complicated, time-consuming, and unpleasant for patients. Our main goal was to test the safety and efficacy of a 300-mm working length fiberscope (video rhino-laryngoscope) when used for awake nasotracheal intubation in difficult airway cases.

Methods: This was a prospective, single-center study involving adult patients, having an ASA physical status between I and IV, with laryngopharyngeal pathology causing distorted airway anatomy. Awake nasotracheal intubation, using topical anesthesia and light sedation, was performed using a 300 mm long and 2.9 mm diameter fiberscope equipped with a lubricated reinforced endotracheal tube. The primary outcomes were the success and duration of the procedure. Patients' periprocedural satisfaction and other incidents were recorded.

Results: We successfully intubated all 25 patients included in this study. The mean \pm SD duration of the procedure, starting from the passage of the intubating tube through one of the nostrils until the endotracheal intubation, was 76 ± 36 seconds. Most of the patients showed no discomfort during the procedure with statistical significance between the No reaction Group with the Slight grimacing Group (95%CI 0.13, 0.53, $p = 0.047$) and the Heavy grimacing Group (95%CI 0.05, 0.83, $p = 0.003$). The mean \pm SD satisfaction score 24 hours post-intervention was 1.8 ± 0.86 – mild discomfort. No significant incidents occurred.

Discussions: We believe that a patient with obstructive pathology of the base of tongue, supraglottic and glottic structures with a respiratory space large enough to accommodate a 5–5.5 mm diameter tube is an appropriate candidate for our technique. The device was practical and versatile in case of large pharyngeal, supraglottic, or glottic tumors where it is necessary to advance the intubating tube very gentle without producing bleeding or swelling of the tumoral tissue. On the other hand, when a 7-mm ID or larger tube is needed, a longer fiberscope may be the first choice.

Conclusions: Our study showed that a 300-mm working length flexible endoscope is fast, safe, and well-tolerated for nasotracheal awake intubation under challenging airways.

Originality and innovative contributions of the thesis

The innovative contribution of this thesis is the promotion of two techniques of difficult airway control using instruments specific to otorhinolaryngology. These techniques have never been presented in

prospective studies and are the result of the author's experience in otorhinolaryngological anesthesia. The two tracheal intubation techniques presented in the paper proved their efficacy and safety during the clinical trials in which they were tested. Given that these tools are part of the arsenal of the ENT department, they do not require an additional investment for the acquisition, resulting in a favorable cost ratio.

Even though the methods of airway management have constantly evolved in recent decades through the emergence of new control techniques and tools, the morbidity and mortality directly related to the failure of airway control have not disappeared, maintaining a plateau of incidence. A significant proportion of these incidents involve patients with head and neck pathology, suggesting that there is a need to improve certain aspects of the airway approach in this sector. The main purpose of this work was to show that the methods of intubation proposed by the author could serve this desideratum.

Overall, I believe that this work brings significant original elements related to the approach of the difficult airway, offering two alternatives for tracheal intubation in problematic cases that do not entail additional costs and which, in the studies underlying this thesis, have proven to be effective and safe.

