



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

RAUL RIBEIRO DE ANDRADE

**Efetividade da traqueostomia precoce comparada à tardia ou à intubação orotraqueal
prolongada nos pacientes com traumatismo cranioencefálico grave: Uma revisão
sistemática do tipo Umbrella**

MACEIÓ-AL,
2024

RAUL RIBEIRO DE ANDRADE

Efetividade da traqueostomia precoce comparada à tardia ou à intubação orotraqueal prolongada nos pacientes com traumatismo cranioencefálico grave: Uma revisão sistemática do tipo Umbrella

Dissertação para título de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas como requisito à conclusão do Curso de Mestrado em Ciências da Saúde.

.

Orientador(a): Prof. Dr. Célio Fernando de Sousa Rodrigues
Instituto de Ciências da Saúde de Alagoas
Universidade Federal de Alagoas

MACEIÓ-AL,

2 0 2 4

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale CRB4 - 661

A554e Andrade, Raul Ribeiro de.
 Efetividade da traqueostomia precoce comparada à tardia ou à intubação
 orotraqueal prolongada nos pacientes com traumatismo cranioencefálico grave :
 uma revisão sistemática do tipo umbrella / Raul Ribeiro de Andrade. – 2024.
 74 f. : il.

Orientador: Célio Fernando de Sousa Rodrigues.
Dissertação (mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de
Alagoas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. 2024.

Bibliografia: f. 66-71.
Apêndices: f. 72-74.

1. Traqueostomia precoce. 2. Traumatismo cranioencefálico. 3. Mortalidade.
4. Tempo de internação. 5. Epidemiologia. I. Título.

CDU: 616-001

Folha de Aprovação

RAUL RIBEIRO DE ANDRADE

Efetividade da traqueostomia precoce comparada à tardia ou à intubação orotraqueal prolongada nos pacientes com traumatismo cranioencefálico grave: Uma revisão sistemática do tipo Umbrella

Dissertação para título de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas como requisito à conclusão do Curso de Mestrado em Ciências da Saúde.

Orientador - Prof. Dr. Célio Fernando de Sousa Rodrigues

Banca examinadora:

(Examinador(a) Externo(a) – Prof. Dr. Rodrigo Freitas Monte Bispo, Profbio)

(Examinador(a) Interno(a) – Profa. Dra. Janylle Nunes de Souza Ferro, ICBS-Ufal)

Dedico

Essa titulação em memória de minha mãe, Maria Nazaré de Andrade Marques, que sempre foi minha principal incentivadora e que infelizmente não pôde estar presente para me ver formado e agora defendendo minha dissertação de mestrado.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todo o grupo de pesquisa Morfologia aplicada e Saúde, na pessoa do prof. Dr. Célio Fernando de Sousa Rodrigues que me acolheu desde a graduação e transformou minha formação profissional. Um agradecimento especial aos professores Fabiano Timbó Barbosa e Olavo Barbosa de Oliveira Neto que sempre estiveram comigo durante esta jornada acadêmica com quem aprendi e aprendo muito, são profissionais e amigos de excelência cuja dívida com eles será eterna. Agradeço à minha família que sempre me deu suporte e em especial à minha esposa Natália de Oliveira Lima por todo apoio e paciência durante este processo.

RESUMO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é um importante problema de saúde pública em todo o mundo. Uma das principais preocupações em pacientes com TCE grave é o manejo das vias aéreas. Para determinar a efetividade da traqueostomia precoce em pacientes com TCE grave, realizamos uma revisão sistemática do tipo Umbrella pesquisando no Pubmed, Embase, Scopus, Web of Science, Lilacs, Dare-Cochrane, Open grey e Clinical Trials. Foram incluídas quatro meta-análises dos 5.673 registros iniciais; em seguida, avaliou-se o risco de viés e realizou-se nova metanálise a partir de dados obtidos em estudos primários. As evidências incluídas nesta revisão sugerem que a traqueostomia precoce é eficaz para reduzir o tempo em Unidade de Terapia Intensiva (DM -5,69 dias [-7,78, -3,59], IC 95%), tempo em leito hospitalar (DM -3,53 dias [-4,44, -2,62], 95% IC), tempo em ventilação mecânica (DM -5,08 [-7,12, -3,05], IC 95%) e o risco de pneumonia associada à ventilação mecânica (RR 0,78 [0,70; 0,86], IC 95%). Esses estudos não foram suficientes para determinar a efetividade da traqueostomia precoce sobre a mortalidade (RR 1,32 [0,89; 1,96], IC 95%) e sobre o prognóstico neurológico.

Palavras-chave: Traqueostomia precoce, traumatismo cranioencefálico, mortalidade, Epidemiologia, Tempo de internação.

ABSTRACT

Traumatic brain injury (TBI) is a major public health issue worldwide. One of the main concerns in patients with severe TBI is the management of the airway. To determine the effectiveness of early tracheostomy in severe TBI patients, we performed an umbrella review searching in Pubmed, Embase, Scopus, Web of Science, Lilacs, Dare-Cochrane, Open grey and clinical trials. Four meta-analyses were included from 5673 initial records; then, the risk of bias was evaluated, and a new meta-analysis was performed from data obtained in primary studies. The evidence included in this umbrella review suggests that early tracheostomy is effective to reduce ICU (MD -5.69 days [-7.78, -3.59], 95%CI) and Hospital (MD -3.53 days [-4.44, -2.62], 95%CI) length of stay, time in mechanical ventilation (MD -5.08 [-7.12, -3.05], 95%CI) and risk of ventilator associated pneumonia (RR 0.78 [0.70, 0.86], 95%CI). These studies cannot determinate effectiveness of early tracheostomy on mortality (RR 1.32 [0.89, 1.96], 95%CI) and neurological prognosis.

Keywords: Early tracheostomy, traumatic brain injury, mortality, Epidemiology, Length of stay.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Anatomia das partes que compõem o encéfalo	17
Figura 2	- Anatomia das camadas do cranioencéfalo	18
Figura 3	- Disposição das meninges que envolvem o encéfalo	19
Figura 4	- Modelo ilustrativo da doutrina de Monro-Kellie	20
Figura 5	- Escala de coma de Glasgow	22
Figura 6	- Traqueostomia pela técnica cirúrgica	26
Figura 7	- Traqueostomia pela técnica percutânea	27
Figura 8	- Fluxograma do processo de seleção dos estudos	33
Figura 9	- Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de mortalidade com traqueostomia precoce nos ensaios clínicos randomizados	37
Figura 10	- Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de mortalidade com traqueostomia precoce em coortes	37
Figura 11	- Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação com traqueostomia precoce em ensaios clínicos randomizados	40
Figura 12	- Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação com traqueostomia precoce em coortes	40
Figura 13	- Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em coortes	43
Figura 14	- Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em ensaios clínicos randomizados	43
Figura 15	- Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias do tempo de internação em terapia intensiva com traqueostomia precoce em coortes	46
Figura 16	- Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias do tempo de internação hospitalar com traqueostomia precoce em coortes	48
Figura 17	- Doi Plot do Risco Relativo (RR) da mortalidade com traqueostomia precoce em ensaios clínicos randomizados	49
Figura 18	- Doi Plot do Risco Relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação mecânica com traqueostomia precoce em ensaios clínicos randomizados	50
Figura 19	- Doi Plot do Risco Relativo (RR) da mortalidade com traqueostomia precoce em Coortes	51
Figura 20	- Doi Plot do Risco Relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação	51

mecânica com traqueostomia precoce em Coortes

Figura 21 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em coortes	52
Figura 22 – Doi Plot da diferença média (DM) em dias do tempo de internação em terapia intensiva com traqueostomia precoce em coortes	52
Figura 23 – Risco de viés de publicação da diferença média (DM) em dias do tempo de internação hospitalar com traqueostomia precoce em coortes	53
Figura 24 – Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de mortalidade com traqueostomia precoce em coortes prospectivas	53
Figura 25 – Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de mortalidade com traqueostomia precoce em coortes retrospectivas	54
Figura 26 – Doi Plot do Risco Relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação mecânica com traqueostomia precoce em Coortes	54
Figura 27 – Forest plot da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em coortes prospectivas	55
Figura 28 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em coortes retrospectivas	55
Figura 29 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias do tempo de internação em terapia intensiva com traqueostomia precoce em coortes prospectivas	56
Figura 30 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias do tempo de internação em terapia intensiva com traqueostomia precoce em coortes retrospectivas	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Escala tomográfica de Rotterdam	23
Tabela 2	- Mortalidade segundo as metanálises	34
Tabela 3	- Mortalidade segundo os estudos primários	36
Tabela 4	- Pneumonia associada à ventilação mecânica segundo as metanálises	38
Tabela 5	- Pneumonia associada à ventilação mecânica segundo os estudos primários	39
Tabela 6	- Tempo em ventilação mecânica segundo as metanálises	41
Tabela 7	- Tempo (em dias) em ventilação mecânica segundo os estudos primários	42
Tabela 8	- Tempo de internação em terapia intensiva segundo as metanálises	44
Tabela 9	- Tempo (em dias) de internação em terapia intensiva segundo os estudos primários	45
Tabela 10	- Tempo de internação hospitalar segundo as metanálises	46
Tabela 11	- Tempo de internação hospitalar segundo os estudos primários	47
Tabela 12	- Avaliação GRADE sobre o desfecho mortalidade	57
Tabela 13	- Avaliação GRADE sobre o desfecho pneumonia associada à ventilação mecânica	57
Tabela 14	- Avaliação GRADE sobre o desfecho tempo em ventilação mecânica	58
Tabela 15	- Avaliação GRADE sobre o desfecho tempo em leito de terapia intensiva	59
Tabela 16	- Avaliação GRADE sobre o desfecho tempo em internação hospitalar	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

(C)	Grupo controle
(I)	Grupo intervenção
(O)	<i>Outcomes</i> /variáveis
(P)	População estudada
(S)	Tipos de estudos
ATLS	<i>Advanced trauma life support</i>
DM	Diferença média
ECG	Escala de coma de Glasgow
ECR	Ensaio clínico randomizado
FIM score	<i>Functional independence measure</i>
GOS	<i>Glasgow outcome scale</i>
GOSE	<i>Glasgow outcome scale extended</i>
GRADE	<i>Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation</i>
HV	Hiperventilação
IC	Intervalo de Confiança
Inplasy	<i>International Platform of Registered Systematic Review and Meta-analysis Protocols</i>
LACCTIN	<i>Latin american critical care trial investigators network</i>
LCR	Líquido cefalorraquidiano
MER	Modelo de efeitos randômicos
OD	<i>Odds ratio</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PaCO ₂	Pressão arterial de gás carbônico
PAM	Pressão arterial média
PAV	Pneumonia associada à ventilação mecânica
PEEP	Pressão expiratória final positiva
PIC	Pressão intracraniana
Prisma-P	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols</i>
RR	Risco relativo
SDRA	Síndrome do desconforto respiratório agudo
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 JUSTIFICATIVA.....	15
3 OBJETIVOS.....	16
3.1 Objetivo Geral.....	16
3.2 Objetivos Específicos.....	16
4 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
4.1 Anatomia cranioencefálica.....	17
4.2 Traumatismo Cranioencefálico.....	19
4.2.1 Definição e fisiopatologia.....	19
4.2.2 Epidemiologia.....	20
4.2.3 Classificações.....	21
4.2.3.1 Escala de coma de Glasgow.....	21
4.2.3.2 Classificação tomográfica de Marshall.....	22
4.2.4 Tratamento.....	23
4.3 Ventilação mecânica no paciente com TCE grave.....	23
4.4 Traqueostomia.....	24
4.4.1 Técnica cirúrgica/aberta.....	25
4.4.2 Técnica percutânea.....	26
5 MATERIAL E MÉTODO.....	29
6 RESULTADOS.....	32
6.1 Análise do risco de viés.....	33
6.2 Variáveis.....	34
6.2.1 Mortalidade.....	35
6.2.2 Pneumonia associada à ventilação mecânica.....	37
6.2.3 Duração (em dias) de ventilação mecânica.....	41
6.2.4 Tempo (em dias) de internação em leito de terapia intensiva.....	43
6.2.5 Tempo (em dias) de internação hospitalar.....	46
6.2.6 Independência funcional.....	48
6.2.7 Outras complicações relacionadas à assistência.....	48
6.3 Análise do viés de publicação.....	49
6.4 Análise da heterogeneidade e sensibilidade.....	53

6.4.1 Mortalidade.....	53
6.4.2 Pneumonia associada à ventilação mecânica.....	54
6.4.3 Duração (em dias) de ventilação mecânica.....	54
6.4.4 Tempo (em dias) de internação em leito de terapia intensiva.....	55
6.5 Avaliação da certeza dos dados.....	56
6.5.1 Mortalidade.....	56
6.5.2 Pneumonia associada à ventilação mecânica.....	57
6.5.3 Duração (em dias) em ventilação mecânica.....	58
6.5.4 Tempo em leito de terapia intensiva.....	59
6.5.5 Tempo de internação hospitalar.....	60
7 DISCUSSÃO.....	61
7.1 Limitações.....	64
8 CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS.....	66
APÊNDICE A – ESTRATÉGIAS DE BUSCA.....	72
APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS NAS METANÁLISES.....	74

1 INTRODUÇÃO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é definido como qualquer agressão de ordem traumática que ocasione lesão anatômica ou comprometimento funcional do couro cabeludo, crânio, encéfalo ou de seus vasos (MENON, 2010). Estima-se que 69 milhões de pessoas por ano no mundo sofram com traumatismo cranioencefálico, sendo 5,48 milhões de pessoas por ano acometidas por TCE grave (73 casos por 100.000 pessoas) configurando um sério problema de saúde pública (DEWAN, 2019).

Na década passada, o traumatismo cranioencefálico foi responsável por 1 milhão de internações hospitalares no Brasil, sendo 76,23% em pacientes do sexo masculino e cerca de 45,42% em indivíduos com idade entre 20 e 49 anos, o que corresponde a uma boa parcela da população economicamente ativa no país (SANTOS, 2020).

O traumatismo cranioencefálico pode ser classificado com relação a sua gravidade, por meio da escala de coma de Glasgow (ECG), em leve (ECG de 13-15), moderado (9-12) e grave (3-8) (TEASDALE, 1974). Esta escala, amplamente utilizada nos pronto-atendimentos, é baseada em 3 domínios que são: abertura ocular (pontuação de 1 a 4), melhor resposta verbal (1 a 5) e melhor resposta motora (1 a 6) (TEASDALE, 1974), além de recentemente ter sido incorporada a resposta pupilar (0 a -2) (ATLS, 2018).

Os pacientes com TCE grave ($ECG \leq 8$) necessitam de uma abordagem terapêutica imediata, dando ênfase aos cuidados hemodinâmicos e ao suporte ventilatório adequados (ATLS, 2018). A ventilação mecânica invasiva nos pacientes com TCE grave é fundamental para evitar lesões secundárias aos mecanismos de trauma, como a hipoxemia e a hipercapnia (BELDA, 2004).

A extubação em pacientes neurológicos ainda é um desafio. Esperar a total recuperação neurológica não é mandatório podendo ser avaliadas as capacidades de tossir, engolir e manter contato visual durante o desmame da ventilação (ASEHNOUNE, 2018). Esta estratégia terapêutica pode prolongar o tempo em VM e está associada ao aumento da morbimortalidade intra-hospitalar (ALVES, 2021; ALMEIDA, 2016).

Os pacientes que necessitam de suporte ventilatório prolongado apresentam mais riscos de complicações como fraqueza muscular, úlceras de pressão, sepse nosocomial bacteriana, candidemia, embolia pulmonar, *delirium* hiperativo, além de maior mortalidade, maior tempo de internação hospitalar e em leito de terapia intensiva acarretando mais custos com cuidados relacionados a estes pacientes (LOSS, 2015). Neste cenário, a traqueostomia pode ser considerada, mas o tempo e a seleção dos pacientes que tenham benefício a este procedimento ainda são incertos (ASEHNOUNE, 2018).

2 JUSTIFICATIVA

Por ser uma patologia que afeta diretamente a população economicamente ativa, bem como devido aos elevados custos para o Sistema Único de Saúde (SUS) e, até o momento, não haver dados claros e consenso com relação aos benefícios em relação ao tempo de internação, ao tempo em ventilação mecânica e às complicações que podem surgir em pacientes traqueostomizados com TCE grave, uma revisão sistemática avaliando as melhores evidências faz-se necessário, buscando indicar um consenso ou nortear a realização de novos estudos que possam ajudar a clarear tal contexto.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Determinar a efetividade da traqueostomia precoce comparada à traqueostomia tardia ou manutenção em intubação prolongada em pacientes com traumatismo cranioencefálico grave.

3.2 Objetivos Específicos

- Quantificar a mortalidade hospitalar e pós alta entre os grupos;
- Observar a frequência de complicações relacionadas ao suporte ventilatório prolongado entre os grupos;
- Comparar tempo de internação hospitalar, em leito de terapia intensiva e em ventilação mecânica entre os grupos;
- Verificar a qualidade de vida entre os grupos;
- Analisar o uso de antimicrobianos entre os grupos;

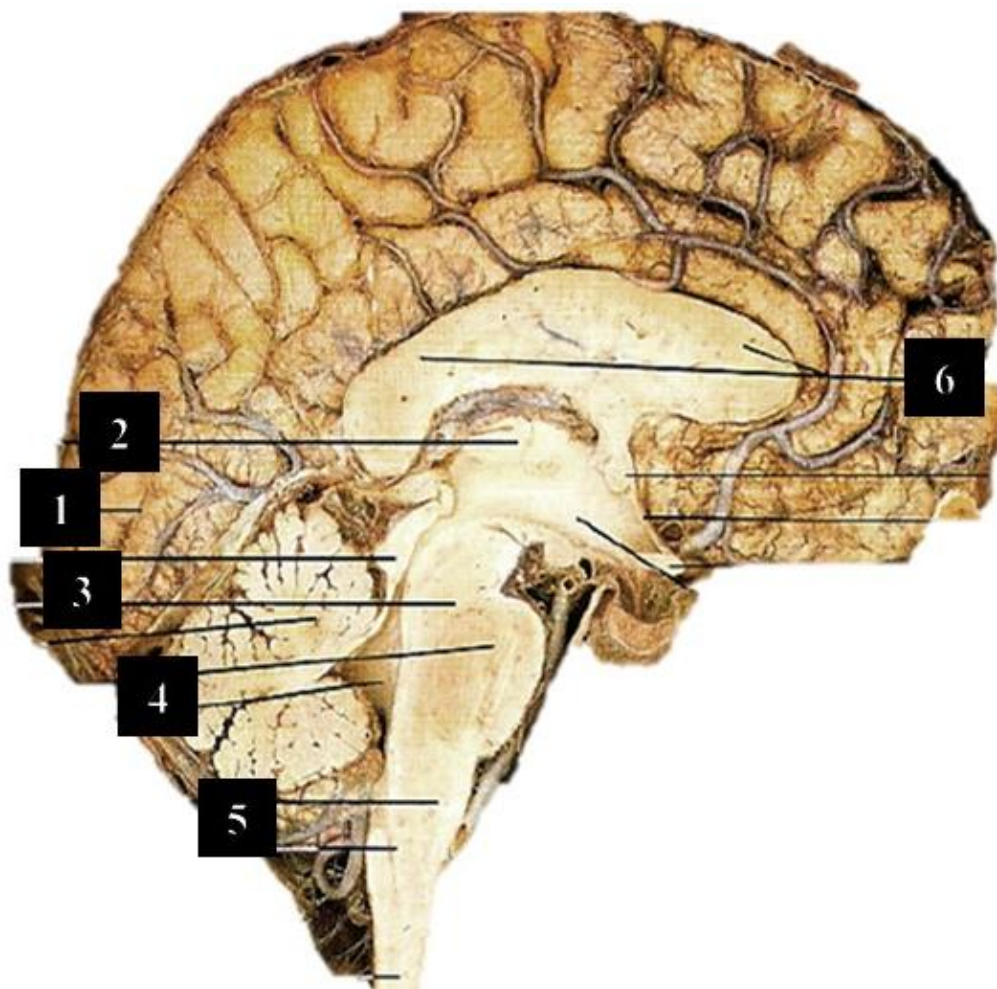
4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Anatomia cranioencefálica

O encéfalo corresponde à parte do sistema nervoso central dividida em cérebro, cerebelo e tronco encefálico. Todas essas estruturas são protegidas mecanicamente pelo neurocrânio compreendido pelos ossos frontal, parietais, temporais, occipital, esfenoidal e etmoidal (GARDNER, 1998).

O cérebro é composto pelo telencéfalo (onde se encontram os neurônios responsáveis pelas nossas funções superiores) e o diencefalo (compõe um grande centro de transferência de impulso nervoso). O tronco encefálico por sua vez é constituído de 3 porções: o mesencéfalo (superiormente), a ponte (entre mesencéfalo e bulbo) e o bulbo (inferiormente). É através do tronco encefálico que várias conexões são feitas para cérebro, cerebelo e medula espinal, além de ser onde estão o centro respiratório, os núcleos dos nervos cranianos e a via responsável pelo nível de consciência (MENEZES, 2015) (Figura 1).

Figura 1 – Anatomia das partes que compõem o encéfalo

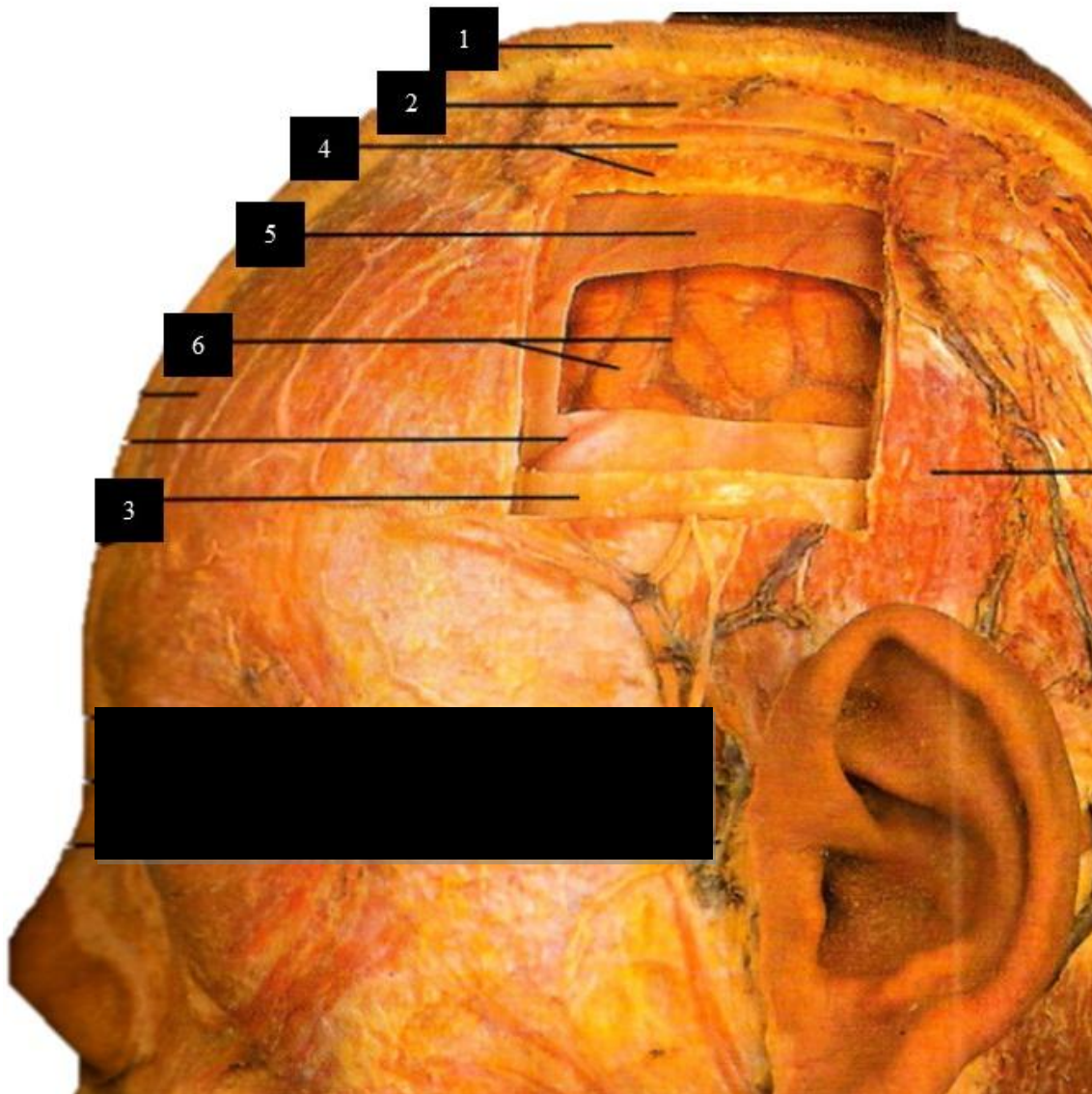


Legenda: 1. Região occipital do telencéfalo; 2. Diencefalo; 3. Mesencéfalo (tegmento e base); 4. Ponte (base e IV ventrículo); 5 Bulbo; 6. Corpo caloso (conecta os dois hemisférios cerebrais).

Fonte: Adaptado de ROHEN & YOKOCHI, 2010.

Superficialmente, tem-se o couro cabeludo que é uma área ricamente vascularizada onde sangramentos não contidos podem levar o paciente a um estado de choque hipovolêmico. Em sequência vão estar a camada musculo-aponeurótica e o periósteo para finalmente chegar aos ossos do crânio (MOORE, 2019) (Figura 2).

Figura 2 – Anatomia das camadas do cranioencéfalo



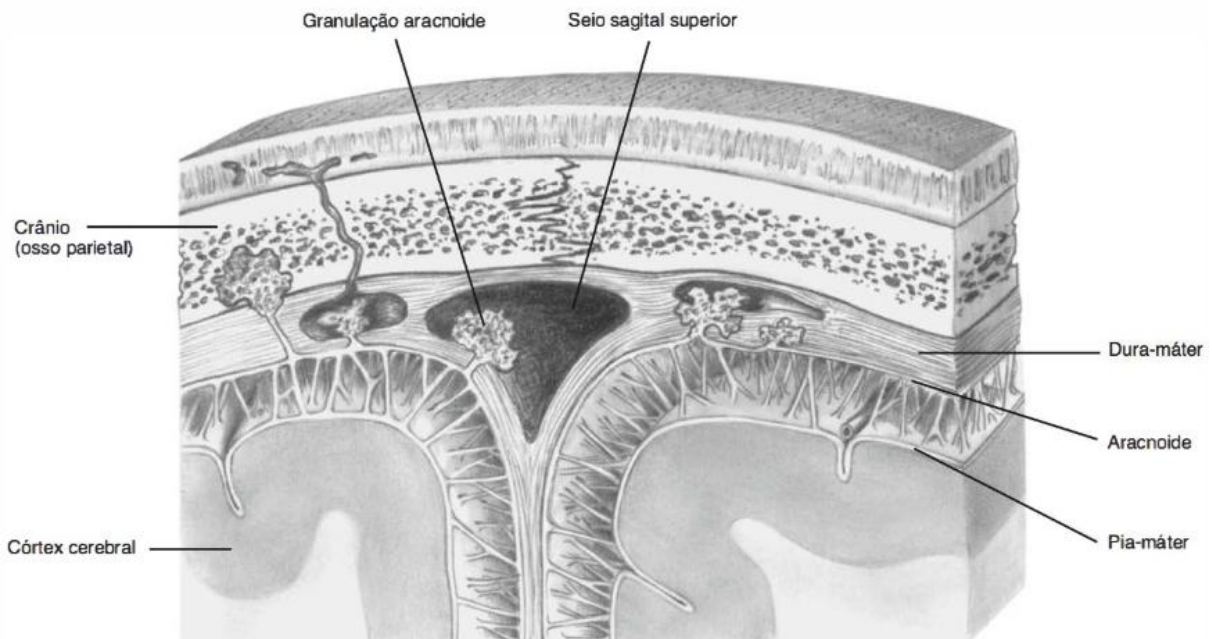
Legenda: 1. Pele do couro cabeludo; 2. Camada músculo-aponeurótica; 3. Periósteo; 4. Camada óssea (díploe); 5. Duramáter; 6. Aracnoide e pia-máter aderidas ao telencéfalo e vasos sanguíneos.

Fonte: Adaptado de ROHEN & YOKOCHI, 2010.

Além da proteção mecânica pelos ossos, o parênquima cerebral é envolto pelo líquido cefalorraquidiano (LCR) que fica no espaço subaracnóideo (entre aracnoide e pia-máter) e dessa forma diminui a transferência de energia de impactos externos. O LCR é produzido por um emaranhado de arteríolas que compõem o plexo coroide e é drenado para o sistema venoso através de projeções da aracnoide sobre a dura-máter denominadas granulações

aracnoides, sendo assim feito o controle de volume e pressão intracranianos (MENEZES, 2015) (Figura 3).

Figura 3 – Disposição das meninges que envolvem o encéfalo



Fonte: MENEZES, 2015.

4.2 Traumatismo Cranioencefálico

4.2.1 Definição e fisiopatologia

O traumatismo cranioencefálico (TCE) tem como definição qualquer agressão de ordem traumática que ocasione lesão anatômica ou comprometimento funcional do couro cabeludo, crânio, encéfalo ou de seus vasos (MENON, 2010). Estas agressões podem levar a lesões difusas no encéfalo provocando concussão e edema cerebral, e/ou lesões focais por fraturas cranianas e hemorragias intracranianas (ANDRADE, 2009).

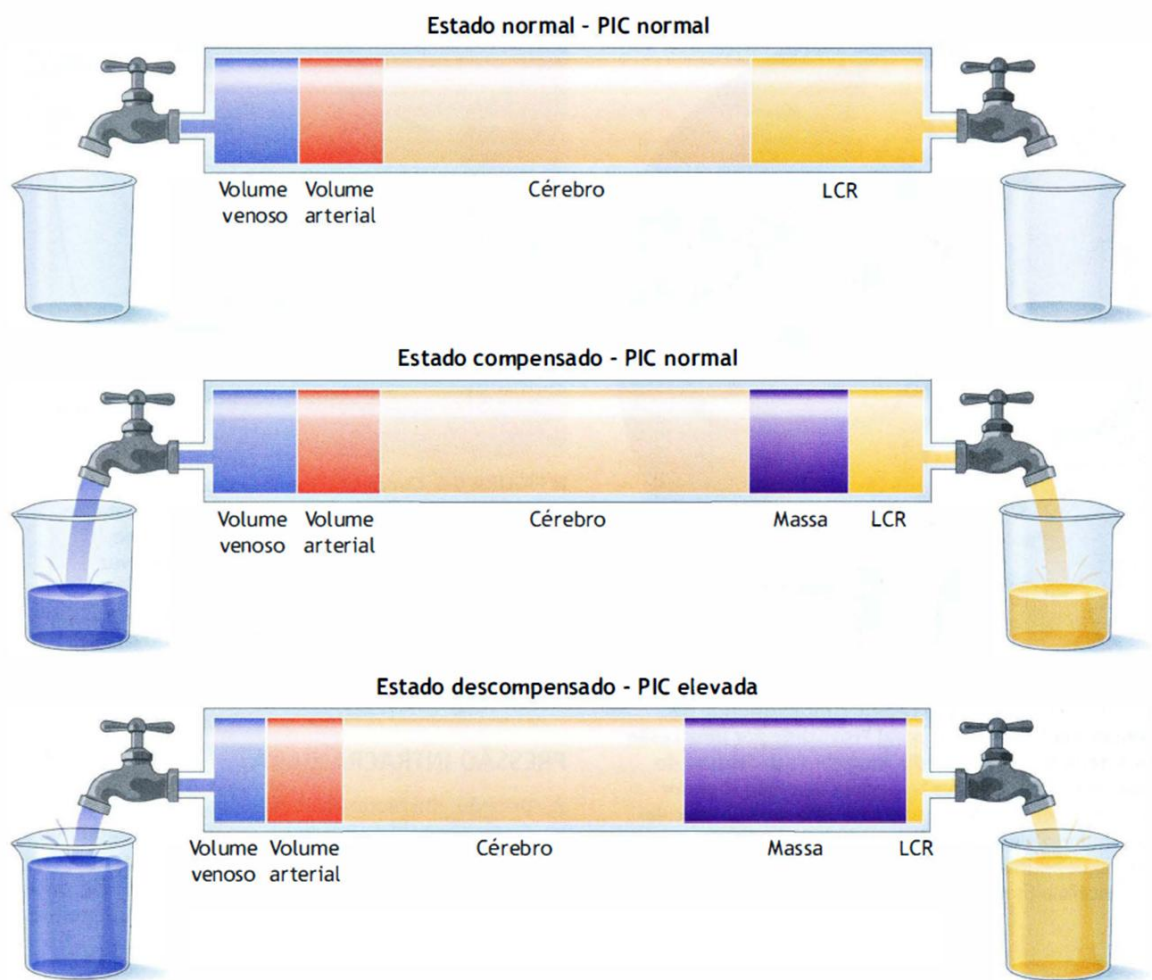
As alterações neurofuncionais estão vinculadas ao mecanismo de trauma e sua fisiopatologia que é decorrente da excitabilidade e mudança da permeabilidade dos neurônios e das células da glia aumentando o fluxo de cálcio e formação de edema cerebral (ROJAS-GALLEGU, 2019). Estes eventos podem levar ao aumento da pressão intracraniana modificando o fluxo sanguíneo cerebral e desencadeando efeito compressivo nas estruturas cerebrais (MCKEE, 2015).

O fluxo sanguíneo cerebral influencia diretamente a pressão de perfusão cerebral que é definida pela divisão da diferença entre pressão arterial média (PAM) e pressão intracraniana (PIC) sobre a resistência cerebrovascular (BOR-SENG-SHU, 2012). Frente a variações de pressão, o cérebro tem capacidade de autorregulação através de mecanismos miogênicos (mudanças na permeabilidade iônica da musculatura lisa levando ao estreitamento de vasos),

metabólicos (liberação de óxido nítrico e metabólitos cerebrais pelo endotélio arterial) e neurogênicos (ativação do sistema nervoso simpático) (PANERAI, 2008).

Segundo a doutrina de Monro-Kellie (Figura 4), os fluidos do líquido cefalorraquidiano e do sistema venoso podem deixar a cavidade intracraniana no intuito de manter a PIC. Por exemplo, quando há um hematoma decorrente do trauma, ocorre um aumento da drenagem venosa e liquórica para compensar esse aumento do volume provocado pelo sangramento. No entanto, há um limite de compensação que quando atingido leva a um aumento exponencial da pressão intracraniana (ALTS, 2018).

Figura 4 – Modelo ilustrativo da doutrina de Monro-Kellie



Legenda: PIC: Pressão intracraniana; LCR: Líquido cefalorraquidiano; Massa: Representa o volume a mais provocado por sangramento ou edema.

Fonte: ATLS, 2018.

4.2.2 Epidemiologia

Trazer a epidemiologia exata do TCE no mundo é um desafio devido a várias definições que a caracterizam e às diferenças regionais, porém, estima-se que 69 milhões de pessoas por ano no mundo sofram com traumatismo cranioencefálico, com uma incidência

anual por 100.000 habitantes de 1.299 casos na América do Norte, seguido de 1.012 casos na Europa e 801 casos na África. Estima-se que o TCE grave acomete 5,48 milhões de pessoas por ano (73 casos por 100.000 pessoas) (DEWAN, 2019).

O estudo de Hyder (2007) já trazia uma preocupação da Organização Mundial da Saúde (OMS) que estimava que em 2020 o TCE ultrapassasse outras doenças se tornando a maior causa de morbimortalidade no mundo.

As principais causas de TCE no mundo são acidentes de trânsito e quedas (PEETERS, 2015; IACCARINO, 2018; DEWAN, 2019; BRAZINOVA, 2021; MAGALHÃES, 2021). Esses dados são variáveis a depender da população estudada: em países subdesenvolvidos os mais acometidos são jovens adultos pedestres, ciclistas ou motociclistas, já em países desenvolvidos uma causa importante são os acidentes automobilísticos, mas o número de quedas é crescente em pacientes idosos (IACCARINO, 2018). Um estudo local espanhol (GINER, 2022) faz um comparativo temporal notando uma mudança no perfil de maior causa de acidentes automobilísticos (1992-1996) para quedas acidentais (2009-2013).

No Brasil, alguns estudos locais demonstraram um perfil muito parecido, sendo os pacientes homens jovens os mais acometidos e as causas variando em cada estudo entre acidentes de trânsito e quedas (MELO, 2004; MELO, 2019; SANTOS, 2013; MAGALHÃES, 2021). Além disso, entre 2010 e 2019, o traumatismo cranioencefálico foi responsável por 1 milhão de internações hospitalares no Brasil, sendo 76,23% em pacientes do sexo masculino e 45,42% em pacientes com idade entre 20 e 49 anos, o que corresponde a uma boa parcela da população economicamente ativa no país (SANTOS, 2020).

4.2.3 Classificações

4.2.3.1 Escala de coma de Glasgow

O traumatismo cranioencefálico pode ser dividido com relação a sua gravidade por meio da escala de coma de Glasgow (ECG) em: leve (ECG de 13-15), moderado (9-12) e grave (3-8). Esta escala amplamente utilizada nos pronto-atendimentos é baseada em 3 domínios que são: abertura ocular (pontuação de 1 a 4), melhor resposta verbal (1 a 5) e melhor resposta motora (1 a 6) (TEASDALE, 1974), além de recentemente ter sido incorporada a resposta pupilar (0 a -2) (Figura 5) (ATLS, 2018).

Figura 5 – Escala de coma de Glasgow

ESCALA DE COMA DE GLASGOW		
RESPOSTA OCULAR (1-4)	RESPOSTA VERBAL (1-5)	RESPOSTA MOTORA (1-6)
• ESPONTÂNEA (4) • VERBAL (3) • DOR (2) • NENHUMA (1)	• ORIENTADO (5) • CONFUSO (4) • PALAVRAS INAPROPRIADAS (3) • SONS INCOMPREENSÍVEIS (2) • NENHUMA (1)	• OBEDECE COMANDOS (6) • LOCALIZA DOR (5) • RETIRA MEMBRO (4) • DECORTICAÇÃO (3) • DECEREBRAÇÃO (2) • NENHUMA (1)
RESPOSTA PUPILAR (0 A -2): NORMAL (0), ANORMAL EM UM OLHO (-1), ANORMAL NOS DOIS OLHOS (-2)		

Fonte: Adaptado de ATLS, 2018.

4.2.3.2 Classificação tomográfica de Marshall

A escala de Marshall avalia o risco de morte do paciente vítima de TCE através de achados tomográficos. Nesta escala o paciente é classificado em seis categorias: I) Tomografia sem anormalidades; II) Cisternas presentes, desvio da linha média < 5mm e ausência de lesões hiperdensas > 25mL; III) Cisternas comprimidas ou ausentes, desvio de linha média < 5mm e ausência de lesões > 25mL; IV) Desvio de linha média > 5mm e ausência de lesões hiperdensas > 25mL; V) Lesões tratadas cirurgicamente; e VI) Lesões > 25mL não tratadas (MARSHALL, 1992).

4.2.3.3 Classificação tomográfica de Rotterdam

A escala de Rotterdam (Tabela 1) além de considerar os aspectos levantados por Marshall (1992) também incluiu se há a presença de sangramento intraventricular ou hemorragia subaracnóidea. Sendo assim a escala pontua de 1 a 6, e quanto maior o número maior a mortalidade do paciente (Tabela 1). Pelas características, a pontuação só chegaria a 5, mas os autores decidiram incluir +1 em toda a análise para poder estimar a probabilidade de morte, além de alinhar com os 6 possíveis pontos na avaliação motora na escala de coma de Glasgow e com a escala de Marshall (MAAS, 2005).

Tabela 1 – Escala tomográfica de Rotterdam

Características tomográficas	Avaliação	Pontuação
Avaliação das cisternas basais	Normal	0
	Comprimidas	+1
	Ausentes	+2
Desvio da linha média	0 – 5 mm	0
	> 5 mm	+1
Lesão epidural com efeito de massa	Presente	0
	Ausente	+1
Hemorragia intraventricular ou subaracnóidea traumática	Ausente	0
	Presente	+1

Fonte: Adaptado de MAAS, 2005.

4.2.4 Tratamento

O tratamento do TCE depende da gravidade que o paciente chega durante a avaliação inicial. Utiliza-se a escala de coma de Glasgow para avaliar rapidamente o nível neurológico e classificá-lo como vimos em TCE leve (ECG 13-15), moderado (ECG 9-12) ou grave (ECG < 9). Quando leve, o paciente necessita ficar sob vigilância podendo receber alta nas primeiras 24 horas. Já quando moderado é imperativo realizar ao menos uma TC de crânio e considerar transferência para um centro com neurocirurgia (ATLS, 2018).

Já no TCE grave a prioridade é evitar lesões secundárias após o trauma, pois a presença de hipotensão e hipóxia aumenta a mortalidade em 75% (ATLS, 2018). Nesses pacientes a abordagem terapêutica deve ser imediata, dando ênfase aos cuidados hemodinâmicos e suporte ventilatório adequados. Além da estabilização hemodinâmica, devem ser submetidos a uma via aérea definitiva e mantidos em ventilação mecânica até que seja viável a ventilação sem aparelhos, subsequente à melhora do quadro neurológico (GENTILE, 2011).

4.3 Ventilação mecânica no paciente com TCE grave

A ventilação mecânica invasiva nos pacientes com traumatismo cranioencefálico grave é fundamental na abordagem terapêutica visando evitar lesões secundárias aos mecanismos de trauma como a hipoxemia e a hipercapnia (BELDA, 2004). Para tanto, os parâmetros ventilatórios podem ser considerados com volumes correntes entre 6 e 8 mL/Kg de peso ideal a 12 incursões respiratórias por minuto e pressão expiratória final positiva (PEEP) entre 5 – 12 mmHg no intuito de manter a pressão arterial de gás carbônico (PaCO₂) entre 35-45

mmHg (BENDO, 2010; BARBAS, 2013; CARNEY, 2016; CHESNUT, 2020; PICETTI, 2020; ROBBA_a, 2020).

Tanto as diretrizes brasileiras de ventilação mecânica (BARBAS, 2013) como também o consenso da sociedade europeia de medicina intensiva (ROBBA_a, 2020) recomendam considerar a estratégia de ventilação protetora (uso de menores volumes correntes para evitar lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica) nos pacientes com TCE grave, principalmente se estiver associado à síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA).

A maior parte da literatura não recomenda o uso rotineiro da hiperventilação (HV) como estratégia para reduzir a pressão intracraniana devido ao risco de hipocapnia que pode levar à isquemia cerebral, porém, a HV pode ser considerada em situações de emergência com risco iminente de herniação uncal desde que a PaCO₂ não fique abaixo de 30 mmHg (BARBAS, 2013; CARNEY, 2016; CHESNUT, 2020; PICETTI, 2020; ROBBA_a, 2020).

A extubação em pacientes neurológicos ainda é um desafio. Esperar a total recuperação neurológica não é mandatório podendo ser avaliadas as capacidades de tossir, engolir e manter contato visual durante o desmame da ventilação (ASEHNOUNE, 2018). Esta estratégia terapêutica pode prolongar o tempo em VM e está associada ao aumento da morbimortalidade intra-hospitalar (ALVES, 2021; ALMEIDA, 2016).

Os pacientes que necessitam de suporte ventilatório prolongado apresentam mais riscos de complicações como fraqueza muscular, úlceras de pressão, sepse nosocomial bacteriana, candidemia, embolia pulmonar, *delirium* hiperativo, além de maior mortalidade, maior tempo de internação hospitalar e em leito de terapia intensiva acarretando mais custos com cuidados relacionados a estes pacientes (LOSS, 2015). Assim, a traqueostomia pode ser considerada, mas o tempo e a seleção dos pacientes que tenham benefício deste procedimento ainda são incertos (ASEHNOUNE, 2018).

4.4 Traqueostomia

A traqueostomia é um dos procedimentos cirúrgicos mais antigos com relatos datados do Egito antigo. Consiste na criação de uma abertura na parede anterior da traqueia no intuito de facilitar a respiração (RAIMONDE, 2023). Pode ser performada em situação de emergência ou eletiva. A indicação de emergência tem a finalidade de superar uma obstrução na via aérea superior, seja ela por trauma, infecção, tumores ou cirurgias (CIOFFI, 2012). Atualmente, o procedimento eletivo tem sido mais utilizado com a finalidade de realizar o desmame da ventilação mecânica, promover proteção laríngea e conforto ao paciente (TROUILLET, 2018).

Existem dois tipos de técnicas para realização deste procedimento definidas em cirúrgicas/abertas ou percutâneas (DURBING JR, 2005). Não há uma superioridade entre um tipo ou outro, mas o grupo de trabalho formado pela *Federación Panamericana e Ibérica de Sociedades de Medicina Crítica y Terapia Intensiva* em conjunto com a *Latin American Critical Care Trial Investigators Network* (LACCTIN) recomenda a técnica percutânea à beira leito devido ao menor custo (RAIMONDI, 2017).

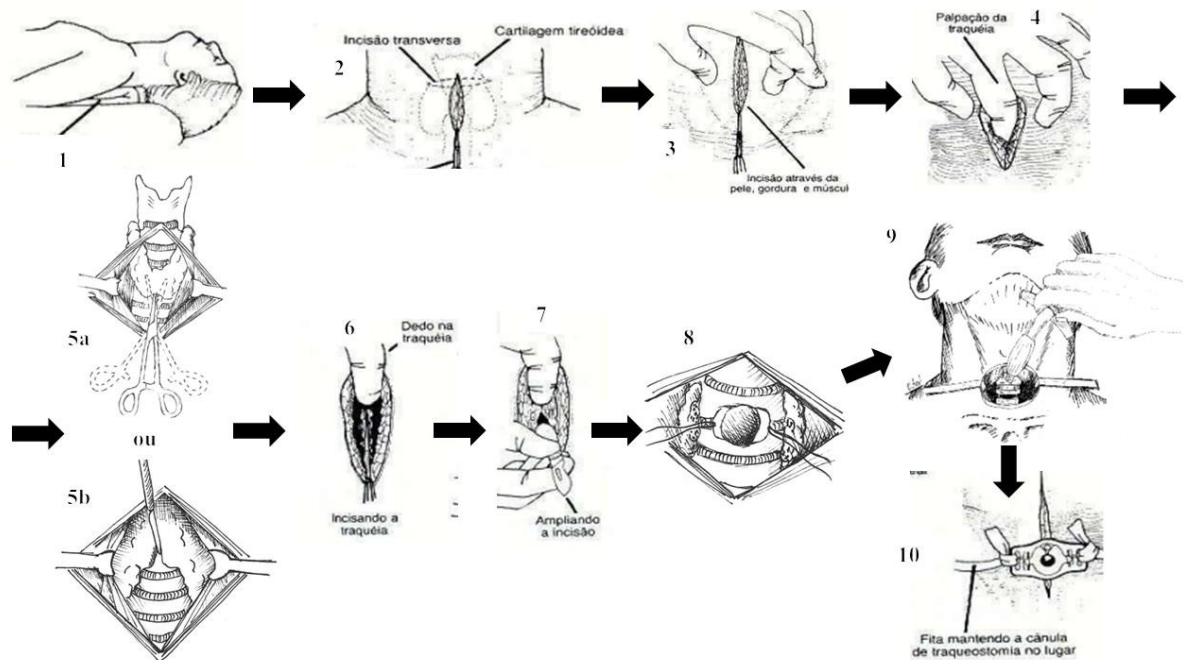
4.4.1 Técnica cirúrgica/aberta

A técnica cirúrgica (Figura 6) é mais comumente realizada no centro cirúrgico sob anestesia geral, mas também pode ser realizada à beira leito. A antibioticoprofilaxia é normalmente feita de 30 a 60 minutos antes da incisão da pele. O primeiro passo é realizar a antisepsia, o posicionamento de campos estéreis e o posicionamento em hiperextensão do pescoço com auxílio de um coxim sob os ombros. Mesmo o paciente sob anestesia geral, é indicado o uso de anestésico tópico com vasoconstrictor para diminuir o sangramento local (DURBING JR, 2005).

Através da palpação, localiza-se o 2º anel traqueal sobre o qual será feita uma incisão vertical de 2-3 cm. Após a incisão, verifica-se a posição do istmo da glândula tireoide e se este estiver sobre o 3º anel traqueal pode-se divulsionar com tesoura de ponta romba e empurrando superiormente o istmo da glândula. Caso o istmo esteja sobre o 2º e o 3º anéis traqueais, pode-se seccionar o istmo com cuidado para controlar o sangramento (DURBING JR, 2005).

Expostos os anéis traqueais, procede-se à incisão dos mesmos e ao alargamento da abertura além da fixação e tração das extremidades para introduzir a cânula de traqueostomia. Ao final, fixa-se com fita e/ou pontos simples para evitar o deslocamento da cânula (DURBING JR, 2005).

Figura 6 – Traqueostomia pela técnica cirúrgica



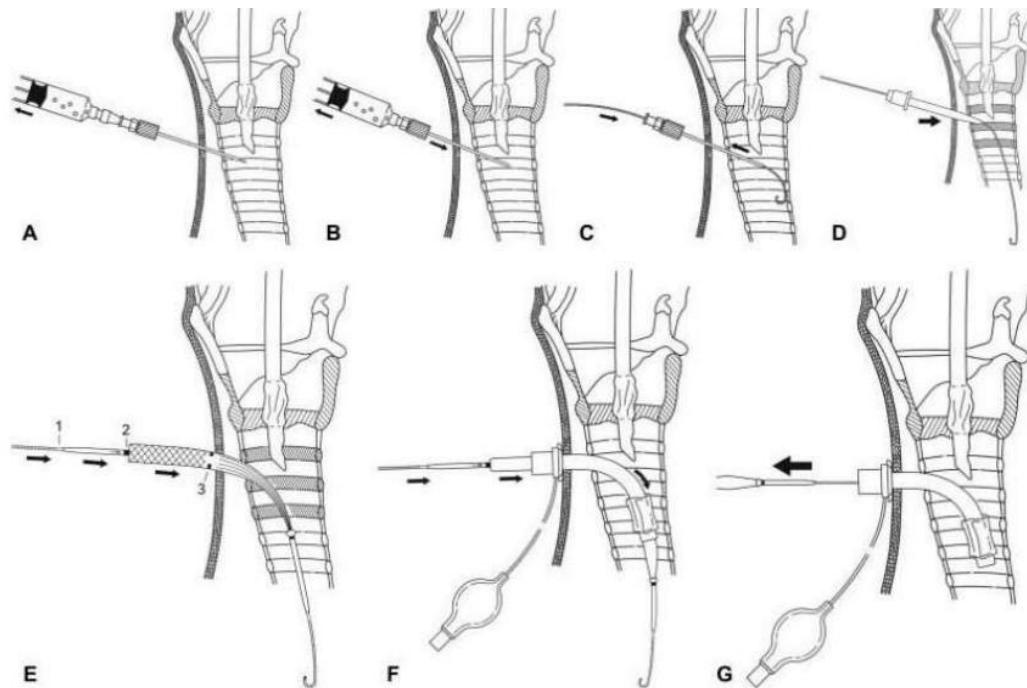
Legenda: 1. Posicionamento em hiperextensão com coxim sob os ombros; 2. Incisão vertical de 2-3 cm; 3. Divulsionar tecido subcutâneo e músculo platísmo; 4. Palpação dos anéis traqueais e identificação do istmo da glândula tireóide; 5a. Tracionamento superior do istmo; 5b. Transecção do istmo; 6. Incisão do anel traqueal; 7. Alargamento da incisão; 8. Fixação e tração das extremidades da abertura; 9. Passagem da cânula de traqueostomia; 10. Fixação da cânula de traqueostomia.

Fonte: Adaptado de CURCIO, 2003; DURBING JR, 2005; EBSERH, 2022.

4.4.2 Técnica percutânea

A técnica percutânea (Figura 7) tem se tornado comum no ambiente de terapia intensiva por ser rápida, simples, fácil de aprender e custo-efetiva. Os mesmos cuidados e posicionamentos utilizados na técnica cirúrgica também se aplicam aqui. Para a sua execução é utilizada a técnica de Ciaglia (semelhante à técnica de Seldinger no acesso venoso central) com a punção entre o 1º e 2º ou entre o 2º e 3º anéis traqueais. Após certificar-se de que está na luz da traqueia, é introduzido um fio-guia, além de dilatadores plásticos que são levemente forçados contra a parede traqueal até fazer uma abertura suficiente para a passagem de uma cânula de traqueostomia. A partir deste ponto, retira-se o fio guia, e assim como na traqueostomia cirúrgica, é realizada a fixação para evitar o deslocamento da cânula (DURBING JR, 2005).

Figura 7 – Traqueostomia pela técnica percutânea



Legenda: A. Introdução da agulha entre o 1º e 2º anéis traqueais puxando o êmbolo da seringa com água destilada; B. Observação de bolhas na água da seringa confirmando a posição na luz traqueal; C. Passagem de fio-guia; D e E: Introdução progressiva de dilatadores; F: Introdução da cânula de traqueostomia; G. Retirada do fio-guia.

Fonte: EBSERH, 2022.

A traqueostomia é realizada em pacientes que necessitam de um suporte ventilatório mais prolongado com o intuito de melhorar o conforto do paciente, estabelecer uma via aérea mais segura, possibilitar a progressão de dieta oral, promover maior mobilidade do paciente no leito, reduzir a resistência da via aérea, acelerar o desmame da ventilação mecânica e diminuir a frequência de pneumonia associada à ventilação mecânica (HEFFNER, 2001).

As desvantagens estão mais relacionadas ao risco operatório e aos custos inerentes ao procedimento (HEFFNER, 2001). As principais complicações da traqueostomia são: hemorragia, pneumotórax, enfisema cirúrgico, infecção local, deslocamento da cânula traqueal (devido ao ato cirúrgico ou posicionamento do circuito do ventilador mecânico), extremidade da cânula bloqueada, caso esteja pressionada contra a carina ou a parede traqueal, obstrução do tubo por secreção, herniação do balonete (causando obstrução da cânula), irritação traqueal, ulceração e necrose (causadas, geralmente, pela hiperinsuflação do balonete ou excessiva movimentação da cânula), traqueomalácia, estenose traqueal, fístula traqueoesofágica e infecção da árvore traqueobrônquica, porém, estas podem ser minimizadas com treinamento adequado dos profissionais (EBSERH, 2022).

Segundo as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica (BARBAS, 2013), a realização de traqueostomia precoce nos pacientes com TCE grave ($ECG \leq 8$), que geralmente necessitam de suporte ventilatório prolongado, apresenta dados conflitantes na literatura com relação à redução da mortalidade, do tempo de ventilação mecânica e do risco de pneumonia associada à ventilação mecânica.

5 MATERIAL E MÉTODO

Um protocolo foi desenvolvido a priori baseado na última atualização do Handbook da Cochrane (HIGGINS, 2021) e escrito seguindo o *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols* (Prisma-P) 2015 *statement* (MOHER, 2015). Em seguida foi submetido e publicado para registro na plataforma Inplasy (*International Platform of Registered Systematic Review and Meta-analysis Protocols*) (disponível em doi: 10.37766/inplasy2022.8.0096).

Foram incluídos estudos (P) com pacientes com idade superior a 18 anos, sexo masculino ou feminino, diagnosticados com trauma cranioencefálico grave e que necessitaram de abordagem de via aérea definitiva, avaliando (I) pacientes submetidos à traqueostomia precoce, comparando (C) aos pacientes submetidos à traqueostomia tardia ou mantidos em intubação orotraqueal, em que (O) trouxeram dados referentes à mortalidade, tempo de internação, tempo de ventilação mecânica, tempo em UTI, incidências de complicações e uso de antimicrobianos em (S) revisões sistemáticas com metanálise. Sem restrição de idioma ou ano. Foram excluídos os estudos duplicados e/ou que não apresentam definição de mortalidade (intra-hospitalar ou pós-alta).

As buscas foram realizadas por dois revisores independentes (RRA e IHAA) que analisaram títulos e resumos provenientes das estratégias de buscas para cada uma das seguintes bases de dados no dia 08 de agosto de 2022: Medline via PUBMED, Lilacs, Central-Cochrane, Scopus via Elsevier, Web Of Science e Embase via Elsevier, além da busca ativa nas referências dos artigos selecionados. Além disso, foram abordados os estudos não publicados por meio da plataforma Sigle via Open Grey (Apêndice A).

Os artigos selecionados foram lidos na íntegra para verificar se atendiam aos critérios de inclusão e às variáveis pré-definidas. Discordâncias na seleção foram resolvidas em reuniões de consenso entre os revisores e os dados foram tabulados a partir da extração dos dados preenchidos em formulário próprio descrito no protocolo de pesquisa.

A ferramenta *Robis tool* (WHITING, 2016) foi utilizada para avaliação do risco de viés nas metanálises incluídas. Esta avaliação foi realizada por 2 autores de forma independente e as divergências foram resolvidas em reunião de consenso com a equipe de revisores. Essa ferramenta se baseia em quatro domínios: 1) critérios de elegibilidade dos estudos; 2) Identificação e seleção dos estudos; 3) Extração dos dados e avaliação do risco de viés nos estudos primários; e 4) Síntese e resultados. Os pontos avaliados foram classificados como: 1) Alto risco de viés; 2) Baixo risco de viés; 3) Risco de viés incerto.

No intuito de minimizar o risco de viés de publicação buscou-se, via Open Gray (plataforma Sigle), os estudos não publicados (como aqueles com desfechos negativos ou que não atingiram significância estatística em suas avaliações). Outra medida foi a busca dos projetos antes da execução dos estudos primários em plataformas como a *Clinical Trial Register at the International Clinical Trials Registry Platform* da Organização Mundial da Saúde.

A variável primária estudada foi a mortalidade hospitalar e após a alta hospitalar entre os grupos. As variáveis secundárias foram: frequência de complicações relacionadas ao suporte ventilatório prolongado como pneumonia, úlcera de pressão, candidemia, septicemia e tromboembolismo venoso entre os grupos, tempo (em dias) de internação hospitalar, em leito de terapia intensiva e em ventilação mecânica, qualidade de vida através de scores para avaliar independência funcional, melhora cognitiva e/ou motora entre os grupos e o uso de antimicrobianos entre os grupos.

Para comparação das variáveis foram definidos dois grupos: 1) Traqueostomia precoce (TP) foi caracterizado naqueles estudos que trouxeram a traqueostomia sendo realizada até 10 dias de intubação orotraqueal, e 2) Traqueostomia tardia/intubação prolongada (TT/IP) foi caracterizado naqueles estudos que trouxeram a traqueostomia sendo performada após 10 dias de intubação orotraqueal ou que foram mantidos em intubação orotraqueal prolongada.

Para analisar os dados extraídos dos estudos primários referenciados pelas metanálises selecionadas e o risco de viés de publicação foi utilizado o MetaXL 5.3 (Epigear, Queensland, Australia). A escolha deste software foi em razão da utilização do DOI plot (para análise visual) e o LFK index (para análise quantitativa) do risco de viés de publicação por essa ferramenta ser mais acurada para resultados com menos de 10 estudos analisados. O LFK index define como ausência de assimetria dos dados quando entre -1 e +1, presença de pequena assimetria quando entre -2 a -1 ou +1 a +2 e presença de alta assimetria quando < -2 ou $> +2$.

As variáveis dicotômicas foram analisadas com Risco Relativo (RR) para os estudos prospectivos (coorte e ensaio clínicos) com Intervalo de Confiança (IC) de 95%. Para variáveis contínuas, foi utilizada a Diferença Média (DM) com IC 95%. Como foi previsto o aparecimento de heterogeneidade dos estudos, foi adotado o modelo de efeitos randômicos (MER).

A heterogeneidade estatística foi analisada pelo teste Q de Cochrane com valor de p associado e mensurado através do teste de Higgins (I^2). A heterogeneidade foi relatada como pequena ($I^2 < 30\%$), moderada (I^2 : 30-70%) ou alta ($I^2 > 70\%$). Na ocorrência de

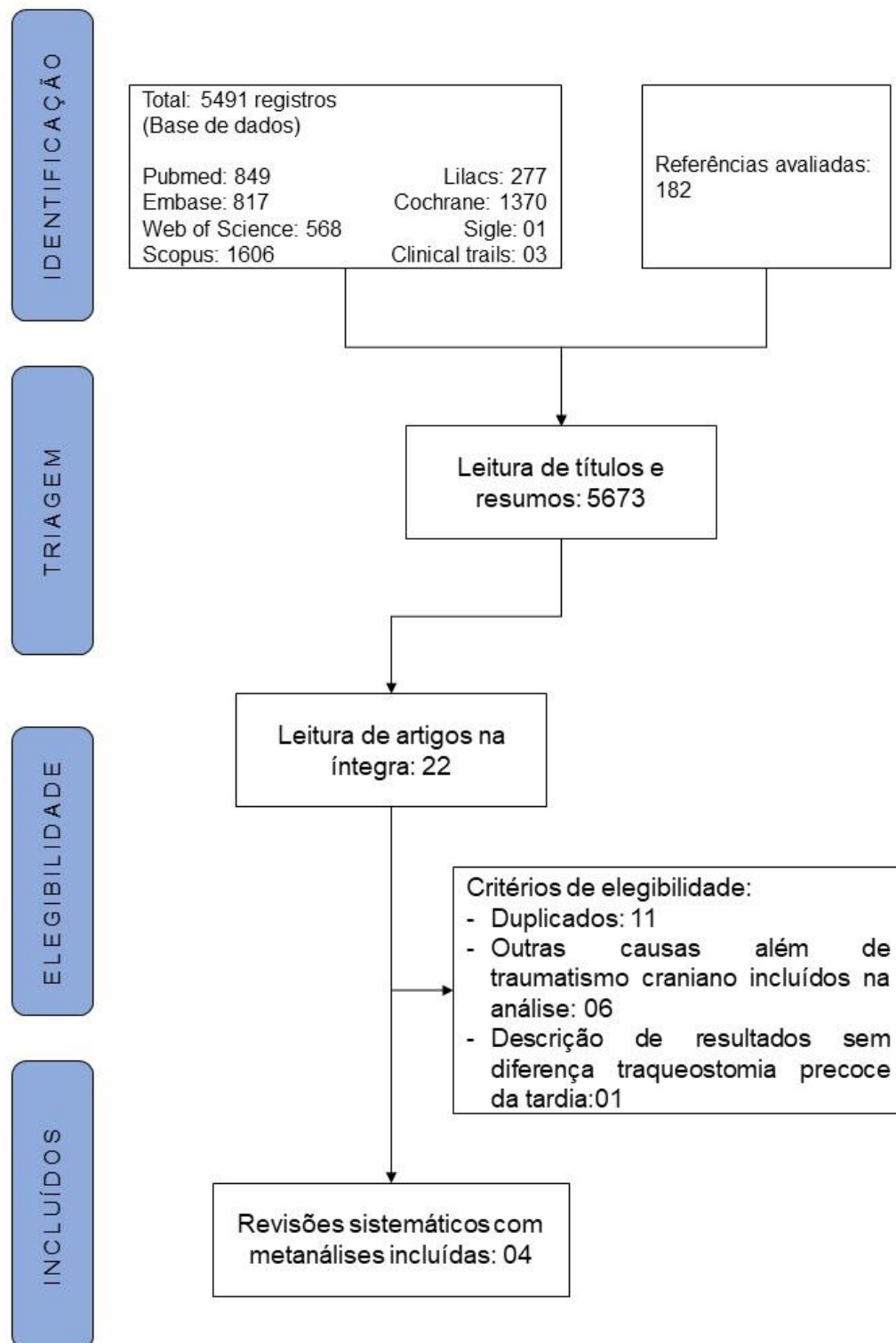
heterogeneidade significativa (moderada ou alta), os estudos incluídos foram analisados por análise de subgrupos e de sensibilidade para justificar esta heterogeneidade.

A análise de sensibilidade foi realizada analisando a qualidade dos componentes (remoção de estudos com alto risco de viés), se os dados foram publicados ou vieram da literatura cinzenta, além da análise separada dos estudos prospectivos dos retrospectivos, bem como se o grupo controle foi por traqueostomia tardia ou intubação orotraqueal prolongada.

Para avaliação do grau de confiança/certeza das evidências disponíveis foi utilizada a ferramenta GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) que classifica em alto, moderado, baixo ou muito baixo nível de certeza da evidência (GUYATTV, 2008). Os dados desta revisão foram reportados segundo as recomendações do Prisma (PAGE, 2020).

6 RESULTADOS

A partir das estratégias de busca (Apêndice A), foram identificados 5491 registros, sendo 22 destes triados como relevantes para a leitura na íntegra. Durante o processo, foram excluídos 11 estudos duplicados e 06 estudos por analisarem pacientes com outras patologias associadas ao traumatismo craniano e 01 estudo que não separou a análise de traqueostomia precoce da tardia. Todo o processo foi realizado por dois revisores independentes (RRA e IHAA) e, ao final, quatro metanálises (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) foram incluídas na análise com uma concordância entre revisores de 91,3% (índice Kappa: 0,774, IC95%, 0,41-1,00). Nenhuma das 182 referências dos artigos selecionados atendeu aos critérios de inclusão (Figura 8).

Figura 8 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos

6.1 Análise do risco de viés

Dois revisores independentes (RRA e EVSP) avaliaram o risco de viés através da ferramenta Robis tool e, apesar do baixo índice de concordância (Concordância entre revisores de 70%; índice Kappa: 0,400, IC95%, 0,116-0,684), as divergências foram

resolvidas em reunião de consenso com um terceiro revisor mais experiente (OBON) (Apêndice B).

- Domínio 1 (critérios de elegibilidade dos estudos) – Apenas McCredie (2017) publicaram seu protocolo a priori. No entanto, todos foram julgados como baixo risco de viés neste domínio pelas descrições dos critérios nos artigos publicados e por referenciarem o Prisma (PAGE, 2020).
- Domínio 2 (Identificação e seleção dos estudos) – Duas metanálises (FRANCA, 2020; MARRA, 2021) apresentaram alto risco de viés na seleção. Franca (2020) por não colocar os dados da estratégia de busca impossibilitando a replicação e Marra (2021) por restringir o idioma ao inglês podendo excluir resultados relevantes.
- Domínio 3 (Extração dos dados e avaliação do risco de viés nos estudos primários) – As quatro metanálises (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) foram avaliadas como baixo risco de viés.
- Domínio 4 (Síntese e resultados) – Duas metanálises (FRANCA, 2020; MARRA, 2021) foram julgadas com alto risco de viés devido as suas conclusões serem baseadas em análises com alta heterogeneidade e sem fazer ressalvas. O estudo de Lu (2018) foi considerado como risco incerto devido a informações não muito claras sobre suas análises e apenas o estudo de McCredie (2017) foi avaliado como baixo risco de viés.

6.2 Variáveis

6.2.1 Mortalidade

As quatro metanálises (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) relataram não haver diferença em relação ao desfecho mortalidade intra-hospitalar entre os grupos traqueostomia precoce e traqueostomia tardia/intubação prolongada (Tabela 2).

Tabela 2 – Mortalidade segundo as metanálises

Estudo	Artigos primários	Número de óbitos por participantes (TP vs TT/IP)	Resultados das metanálises
McCREDIE, 2017	ECR SUGERMAN, 1997 BOUDERKA, 2004 BARQUIST, 2006 DUNHAN, 2014	140 (Não demonstrou os dados individuais por grupo)	RR 1.2 [0.44, 3.30] I ² : 37%

LU, 2018	ECR SUGERMAN, 1997 BOUDERKA, 2004 DUNHAN, 2014	ECR: 17/81 vs 8/72	ECR: OR 2.58 [0.96,6.96] I ² : 0%
	OBSERVACIONAIS AHMED, 2007 WANG, 2012 ALALI, 2014 SHAMIN, 2015 KAHLILI, 2017	Coortes: 71/716 vs 75/799	Coortes: OR 1.15 [0.81,1.63] I ² : 0%
FRANCA, 2020	ECR DUNHAN, 2014 OBSERVACIONAIS AHMED, 2007 ALALI, 2014 KAHLILI, 2017 SHIBAHASHI, 2017	ECR e Coortes juntos 302/2294 vs 177/2312	ECR e Coortes juntos: Diferença de risco 0.03 [-0.02, 0.07] I ² : 69%
MARRA, 2021	ECR SUGERMAN, 1997 DUNHAN, 2014 OBSERVACIONAIS AHMED, 2007 RIZK, 2011 HUANG, 2013 ALALI, 2014 KAHLILI, 2017 SHIBAHASHI, 2017 ROBBA _b , 2020	ECR 5/50 vs 1/41 Coortes: 319/2509 vs 189/2597	ECR OR 3.154 [0.456,21.695] I ² : 0% Coortes OR 1.505 [0.993,2.279] I ² : 49.435%

Legenda: TP:Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada; ECR: Ensaio clínico randomizado; RR: Risco relativo; OR: *Odds ratio*; []: Intervalo de confiança; I²: resultado do teste de Higgins – heterogeneidade estatística.

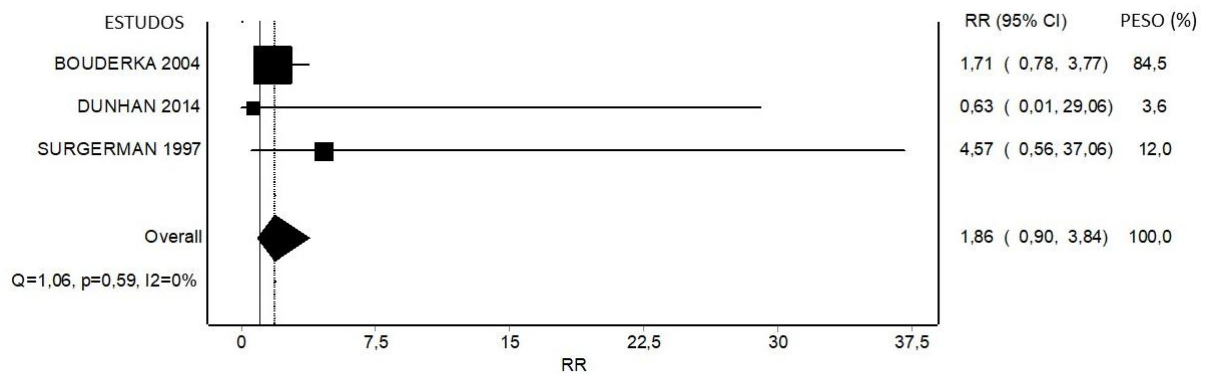
Em análise dos estudos primários (Tabela 3), a diferença de 17 óbitos em 81 participantes no grupo traqueostomia precoce para 8 óbitos em 72 participantes no grupo traqueostomia tardia não foi estatisticamente significativa nos ensaios clínicos randomizados (BOUDERKA, 2004; DUNHAN, 2014; SURGERMAN, 1997) (RR 1.86 [0.90, 3.84]), além de estes resultados serem obtidos com ausência de heterogeneidade dos estudos (I^2 : 0%, Q = 1.06, p =0.59) (Figura 9).

Tabela 3 – Mortalidade segundo os estudos primários

ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS			
ESTUDO	Óbitos por participantes (TP)	Óbitos por participantes (TT/IP)	DIA DA TP
BOUDERKA, 2004	12/31	7/31	5-6 DIAS
DUNHAN, 2014	0/15	0/9	3-5 DIAS
SURGERMAN, 1997	5/35	1/32	3-5 DIAS
COORTES RETROSPECTIVAS			
AHMED, 2007	4/27	1/28	≤ 7 DIAS
ALALI, 2014	48/571	39/571	≤ 8 DIAS
SHIBAHASHI, 2017	1/40	4/51	≤ 72 HORAS
COORTES PROSPECTIVAS			
RIZK, 2011	238/1577	111/1527	≤ 7 DIAS
WANG, 2012	2/16	4/50	≤ 7 DIAS
SIDDIQUI, 2015	4/49	9/51	≤ 7 DIAS
KHALILI, 2017	10/53	18/99	≤ 6 DIAS
ROBBA_b, 2020	12/180	11/253	≤ 7 DIAS

Legenda: TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada.

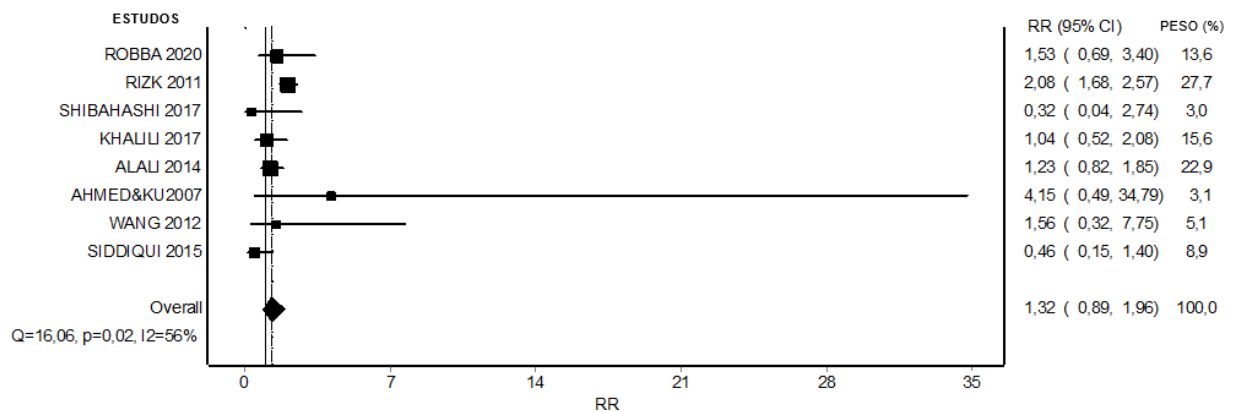
Figura 9 – Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de mortalidade com traqueostomia precoce nos ensaios clínicos randomizados



Legenda: RR: Risco relativo; CI: Intervalo de confiança.

Observando isoladamente estudos de coorte (AHMED, 2007; ALALI, 2014; SHIBAHASHI, 2017; RIZK, 2011; WANG, 2012; SIDDIQUI, 2015; KHALILI, 2017; ROBBA_b, 2020), a diferença de 319 óbitos em 2.513 participantes submetidos à TP comparados a 197 óbitos em 2.630 participantes submetidos à TT/IP não apresentou diferença estatisticamente significativa (RR 1.32 [0.89, 1.96]) com moderada heterogeneidade dos estudos (I^2 : 56%, Q = 16.06, p =0.02) (Figura 10).

Figura 10 – Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de mortalidade com traqueostomia precoce em coortes



Legenda: RR: Risco relativo; CI: Intervalo de confiança.

6.2.2 Pneumonia associada à ventilação mecânica

Duas metanálises (FRANCA, 2020; MARRA, 2021) reportaram um benefício na redução do risco de pneumonia associada à ventilação mecânica em favor do grupo traqueostomia precoce. Já os estudos de McCredie (2017) e Lu (2018) reportaram não haver diferença estatística entre os grupos (Tabela 4).

Tabela 4 – Pneumonia associada à ventilação mecânica segundo as metanálises

Estudo	Artigos primários	Incidência de PAV por participante (TP vs TT/IP)	Resultados das metanálises
McCREDIE, 2017	ECR SUGERMAN, 1997 BOUDERKA, 2004 BARQUIST, 2006 DUNHAN, 2014 BLOT, 2008 FAYED, 2012	275 (Não demonstrou os dados individuais por grupo)	RR 0.89 [0.65, 1.21] I ² : 54%
LU, 2018	ECR SUGERMAN, 1997 BOUDERKA, 2004 DUNHAN, 2014 COORTES AHMED, 2007 WANG, 2012 ALALI, 2014 SHAMIN, 2015 KAHLILI, 2017	ECR: 42/81 vs 40/72 Coortes: 306/716 vs 444/799	ECR: OR 0.89 [0.47,1.68] I ² : 0% Coortes: OR 0.62 [0.51,0.77] I ² : 0%
FRANCA, 2020	ECR DUNHAN, 2014 COORTES AHMED, 2007 ALALI, 2014 KAHLILI, 2017	ECR e Coortes juntos: 272/651 vs 379/703	ECR e Coortes juntos: RR 0.78 [0.70,0.88] I ² : 0%

	SHIBAHASHI, 2017		
MARRA, 2021	COORTES AHMED, 2007 WANG, 2012 ALALI, 2014 KAHLILI, 2017 SHIBAHASHI, 2017 ROBBA _b , 2020	Coortes 346/887 vs 533/1052	Coortes OR 0.623 [0.518,0.750] I ² : 0%

Legenda: PAV: Pneumonia associada à ventilação mecânica; TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada; ECR: Ensaios clínicos randomizados; RR: Risco relativo; OR: *Odds ratio*; []: Intervalo de confiança; I²: resultado do teste de Higgins – heterogeneidade estatística.

Nos estudos primários (Tabela 5), não identificamos diferença estatística (RR 0.94 [0.70, 1.27]) entre os 32 casos de pneumonia associada à ventilação mecânica nos 81 participantes com traqueostomia precoce (3 a 6 dias) e os 40 casos nos 72 participantes com traqueostomia tardia em ensaios clínicos randomizados (BOUDERKA, 2004; DUNHAN, 2014; SURGERMAN, 1997) com ausência de heterogeneidade (I²: 0%, Q= 0.07, p=0.97) (Figura 11).

Tabela 5 – Pneumonia associada à ventilação mecânica segundo os estudos primários

ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS

ESTUDO	Incidência de PAV/participante (TP)	Incidência de PAV/participante (TT/IP)	DIA DA TP
BOUDERKA, 2004	8/31	19/31	5-6 DIAS
DUNHAN, 2014	7/15	4/9	3-5 DIAS
SURGERMAN, 1997	17/35	17/32	3-5 DIAS

COORTES RETROSPECTIVAS

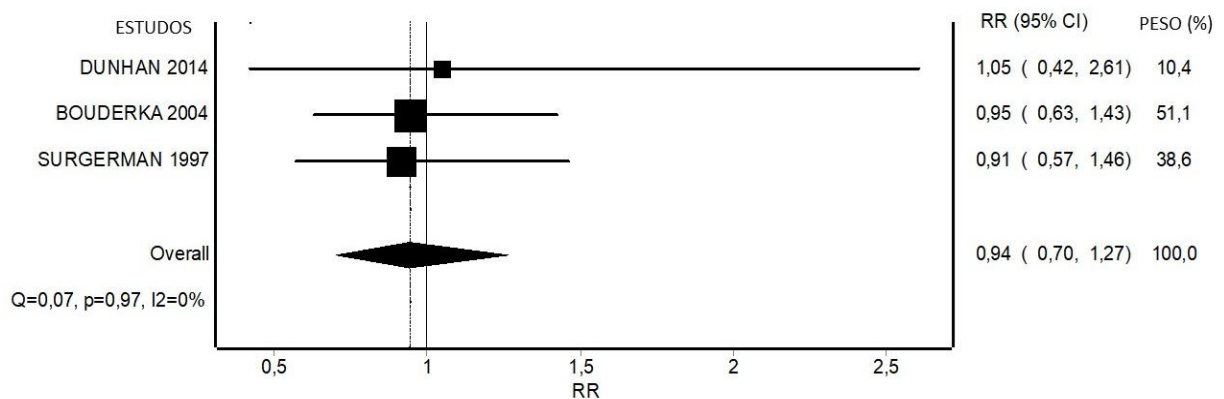
AHMED, 2007	11/27	14/28	≤ 7 DIAS
ALALI, 2014	238/571	301/571	≤ 8 DIAS
SHIBAHASHI, 2017	13/40	21/51	≤ 72 HORAS

COORTES PROSPECTIVAS

WANG, 2012	7/16	38/50	≤ 7 DIAS
SIDDIQUI, 2015	22/49	32/51	≤ 7 DIAS
KHALILI, 2017	28/53	59/99	≤ 6 DIAS
ROBBA _b , 2020	49/180	100/253	≤ 7 DIAS

Legenda: PAV: Pneumonia associada à ventilação mecânica; TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada.

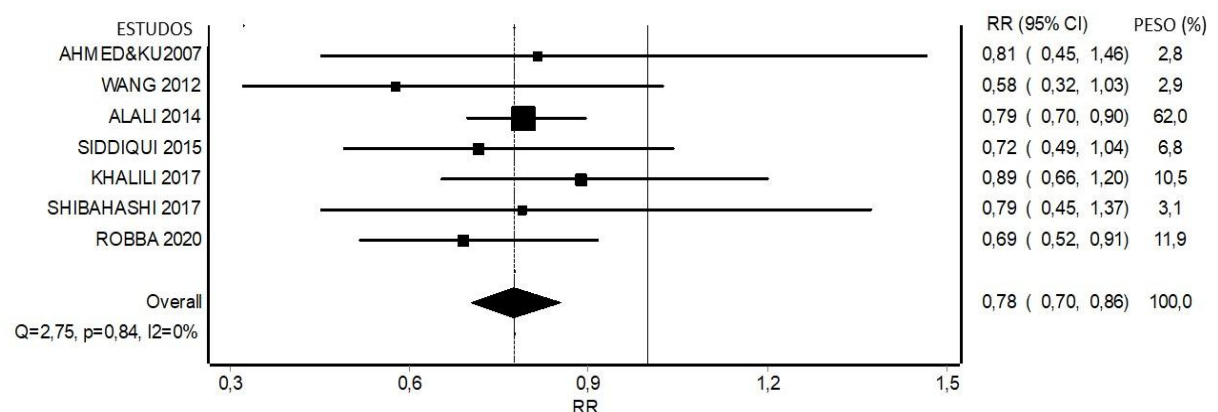
Figura 11 – Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação com traqueostomia precoce em ensaios clínicos randomizados



Legenda: RR: Risco relativo; CI: Intervalo de confiança.

Nos estudos observacionais (AHMED, 2007; ALALI, 2014; SHIBAHASHI, 2017; WANG, 2012; SIDDIQUI, 2015; KHALILI, 2017; ROBBA_b, 2020), observamos uma redução significativa de 22% no risco de pneumonia associada à ventilação mecânica (RR 0.78 [0.70, 0.86]) em favor do grupo traqueostomia precoce (TP: 368/936 vs TT/PI: 565/1.103), com dados evidenciando ausência de heterogeneidade (I^2 : 0%, Q = 2,75, p =0.84) (Figura 12).

Figura 12 – Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de pneumonia associada a ventilação com traqueostomia precoce em coortes



Legenda: RR: Risco relativo; CI: Intervalo de confiança.

6.2.3 Duração (em dias) de ventilação mecânica

Quatro metanálises (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) denotaram uma redução significativa no tempo de ventilação mecânica variando de uma diferença média de 2,72 a 4,866 dias a menos no grupo da traqueostomia precoce (Tabela 6).

Tabela 6 – Tempo em ventilação mecânica segundo as metanálises

Estudo	Artigos primários	Número de participantes (TP vs TT/IP)	Resultados das metanálises
McCREDIE, 2017	ECR SUGERMAN, 1997 BOUDERKA, 2004 BARQUIST, 2006 BLOT, 2008 TERRAGNI, 2010 FAYED, 2012 BÖSEL, 2013 DUNHAN, 2014 YOUNGI, 2021	412 (Não demonstrou os dados individuais por grupo)	DM -2.72 [-4.15, -2.19] I ² : 0%
LU, 2018	ECR BOUDERKA, 2004 DUNHAM, 2014 Coortes AHMED, 2007 WANG, 2012 ALALI, 2014 SIDDIKI, 2015 KAHLILI, 2017	ECR e Coortes juntos: 709 vs 740	ECR e Coortes juntos: DM -4.92 [-6.82, -3.02] I ² : 51%
FRANCA, 2020	ECR DUNHAM, 2014 Observacionais AHMED, 2007	ECR e Coortes juntos: 598 vs 604	ECR e Coortes juntos: DM -4.15 [-6.30, -1.99] I ² : 85%

	ALALI, 2014 SHIBAHASHI, 2017		
MARRA, 2021	ECR DUNHAM, 2014 Observacionais AHMED, 2007 ALALI, 2014 SHIBAHASHI, 2017 ROBBA _b , 2020	ECR e Coortes juntos: (Não demonstrou os dados individuais por grupo)	ECR e Coortes juntos: DM -4.866 [-6.981, -2.751] I ² : 93.203%

Legenda: TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada; ECR: Ensaios clínicos randomizados; DM: Diferença média em dias; []: Intervalo de confiança; I²: resultado do teste de Higgins – heterogeneidade estatística.

Entre os estudos primários (Tabela 7), os observacionais (AHMED, 2004; ALALI, 2014; SHIBAHASHI, 2017; WANG, 2012; ROBBA_b, 2020) evidenciaram que a traqueostomia precoce reduz o tempo de ventilação mecânica em média de 5,08 dias (DM - 5,08 [-7,12, -3,05]) com alta heterogeneidade entre os estudos (I²= 85%, Q= 26,84, p=0,00) (Figura 13).

Tabela 7 – Tempo (em dias) em ventilação mecânica segundo os estudos primários

ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS

ESTUDO	Tempo em VM ^a (TP)	Tempo em VM ^a (TT/IP)	DIA DA TP
BOUDERKA, 2004	14,5±7,3d / 31p	17,5±10,6d / 31p	5-6 DIAS
DUNHEM, 2014	14,1±5,7d / 15p	19±11,3d / 32 p	3-5 DIAS

COORTES RETROSPECTIVAS

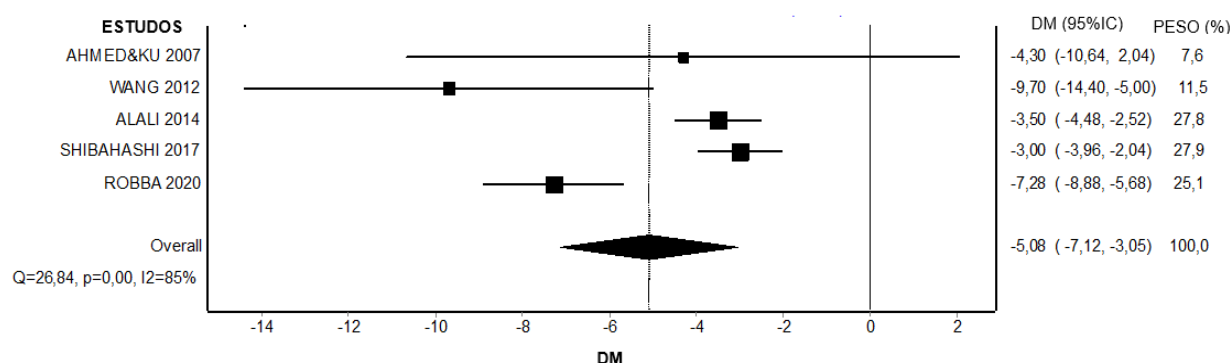
AHMED, 2007	15,7± 6d / 27 p	25,8±11,8 d / 28p	≤ 7 DIAS
ALALI, 2014	21.4±10.45d/571p*	24.9±5.95d/ 571p*	≤ 8 DIAS
SHIBAHASHI, 2017	5±1.54d / 40p*	8±3.05d/ 51p*	≤ 72 HORAS

COORTES PROSPECTIVAS

WANG, 2012	13,7±7,3d / 16p	23,4±11d / 50p	≤ 7 DIAS
ROBBA_b, 2020	12.35±6.73d/180p*	19.63±10.29d/253p*	≤ 7 DIAS

Legenda: a. Tempo em ventilação mecânica (em dias) com Média±Desvio-padrão / participantes; TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada; * Dados convertidos de Mediana e Intervalo interquartil apresentados nos estudos primários por meio das fórmulas de Wan (2014).

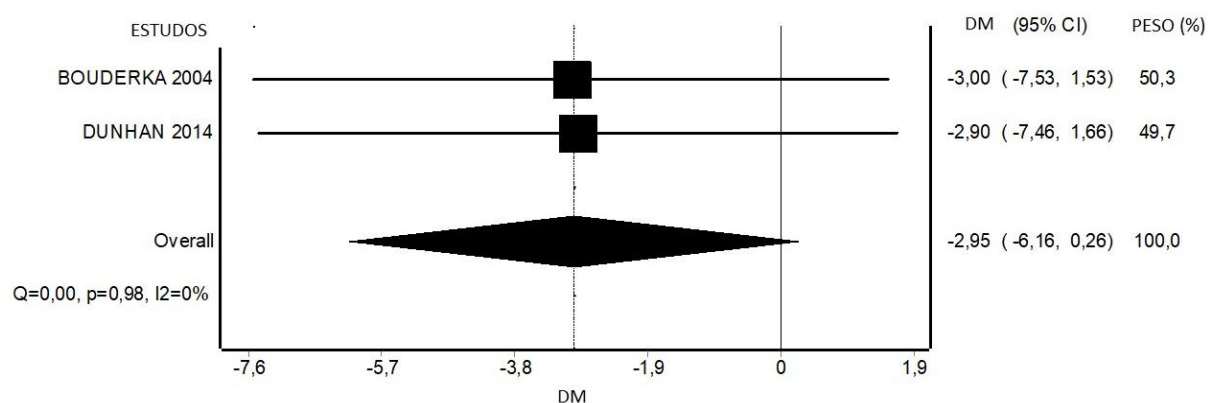
Figura 13 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em coortes



Legenda: DM: Diferença média; CI: Intervalo de confiança.

Apenas dois ensaios clínicos randomizados (BOUDERKA, 2004; DUNHAN, 2014) avaliaram esta variável, e a avaliação conjunta de seus dados em 46 pacientes submetidos a traqueostomia precoce comparados a 63 submetidos a traqueostomia tardia não apresentou diferença estatística entre os grupos (DM -2,95 [-6,16, 0,26]; I²= 0%, Q= 0,00, p= 0,98) (Figura 14).

Figura 14 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em ensaios clínicos randomizados



Legenda: DM: Diferença média; CI: Intervalo de confiança.

6.2.4 Tempo (em dias) de internação em leito de terapia intensiva

Quatro metanálises (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) denotaram que a traqueostomia precoce estava associada significativamente a uma redução no tempo de internação (diferença média entre 2,55 e 5,96 dias) em leito de terapia intensiva (Tabela 8).

Tabela 8 – Tempo de internação em terapia intensiva segundo as metanálises

Estudo	Artigos primários	Número de participantes (TP vs TT/IP)	Resultados das metanálises
McCREDIE, 2017	ECR SUGERMAN, 1997 BLOT, 2008 TERRAGNI, 2010 BÖSEL, 2013 YOUNGI, 2021	326 (Não demonstrou os dados individuais por grupo)	DM -2.55 [-4.59, -0.50] I ² : 0%
LU, 2018	ECR SUGERMAN, 1997 BOUDERKA, 2004 DUNHAN, 2014 Coortes AHMED, 2007 WANG, 2012 SIDDIKI, 2015 KAHLILI, 2017	ECR e Coortes juntos: 226 vs 300	ECR e Coortes juntos: DM -3.08 [-3.75, -2.41] I ² : 38%
FRANCA, 2020	Coortes AHMED, 2007 HUANG, 2013 ALALI, 2014 KAHLILI, 2017 SHIBAHASHI, 2017	Coortes: 647 vs 721	Coortes: DM -5.87 [-8.74, -3.00] I ² : 83%
MARRA, 2021	Coortes AHMED, 2007 HUANG, 2013 ALALI, 2014 SHIBAHASHI, 2017 KAHLILI, 2017 ROBBA _b , 2020	Coortes (Não demonstrou os dados individuais por grupo)	Coortes: DM -5.96 [-7.99, -3.92] I ² : 88.661%

Legenda: TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada; ECR: Ensaios clínicos randomizados; DM: Diferença média em dias; []: Intervalo de confiança; I²: resultado do teste de Higgins – heterogeneidade estatística.

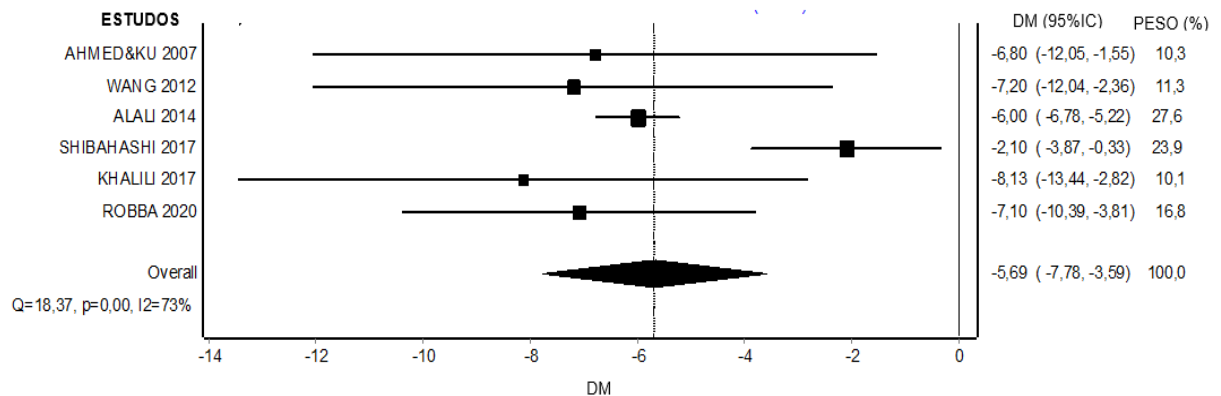
Avaliando os estudos primários (Tabela 9), apenas um estudo (SUGERMAN, 1997) avaliou esta variável dentre os ensaios clínicos randomizados. Já as coortes (AHMED, 2007; ALALI, 2014; SHIBAHASHI, 2017; WANG, 2012; KHALILI, 2017; ROBBA_b, 2020) identificaram uma significativa redução do tempo de internação em leito de terapia intensiva com média de 5,96 dias a menos no grupo da traqueostomia precoce (DM -5,69 [-7,78, -3,59]), com dados apresentando uma alta heterogeneidade estatística ($I^2= 73\%$, $Q= 18,37$, $p=0,00$) (Figura 15).

Tabela 9 – Tempo (em dias) de internação em terapia intensiva segundo os estudos primários

ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS			
ESTUDO	Tempo em UTI^a (TP)	Tempo em UTI^a (TT/IP)	DIA DA TP
SURGERMAN, 1997	16±5,9 d / 35 p	19±11,3 d / 32 p	3-5 DIAS
COORTES RETROSPECTIVAS			
AHMED, 2007	19±7,7d / 27p	25,8±11,8 d / 28p	≤ 7 DIAS
ALALI, 2014	13.7±5.95d / 571p*	19,7±7,43 / 571p*	≤ 8 DIAS
SHIBAHASHI, 2017	10±4,61d / 40p*	12.06±3.81d / 51p*	≤ 72 HORAS
COORTES PROSPECTIVAS			
WANG, 2012	14.9±8.9d / 16p	22.1±7.6d / 50p	≤ 7 DIAS
KHALILI, 2017	26.79±13.16d / 53p	34.92±20.07d / 99p	≤ 6 DIAS
ROBBA_b, 2020	19,6±19,9d / 180p	26,7±12,5d / 253p	≤ 7 DIAS

Legenda: ^a Tempo em leito de unidade de terapia intensiva (em dias) com Média±Desvio-padrão / participantes; TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada; * Dados convertidos de Mediana e Intervalo interquartil apresentados nos estudos primários por meio das fórmulas de Wan (2014).

Figura 15 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias do tempo de internação em terapia intensiva com traqueostomia precoce em coortes



Legenda: DM: Diferença média; CI: Intervalo de confiança.

6.2.5 Tempo (em dias) de internação hospitalar

Três metanálises (MARRA, 2021; FRANCA, 2020; LU, 2018) apontaram que a traqueostomia precoce estava associada significativamente a uma redução média de 4,79 a 6,9 dias no tempo de internação hospitalar analisando apenas estudos observacionais (Tabela 10).

Tabela 10 – Tempo de internação hospitalar segundo as metanálises

Estudo	Artigos primários	Número de participantes (TP vs TT/IP)	Resultados das metanálises
LU, 2018	Coortes AHMED, 2007 WANG, 2012 ALALI, 2014 SIDDIKI, 2015 KAHLILI, 2017	Coortes: 716 vs 798	Coortes juntos: DM -4.79 [-8.63, -0.94] I ² : 59%
FRANCA, 2020	Coortes HUANG, 2013 ALALI, 2014 KAHLILI, 2017 SHIBAHASHI, 2017	Coortes: 620 vs 692	Coortes: DM -6.68 [-8.03, -5.32] I ² : 0%

MARRA, 2021	Coortes AHMED, 2007 ALALI, 2014 SHIBAHASHI, 2017 KAHLILI, 2017 ROBBAb, 2020	Coortes (Não demonstrou os dados individuais por grupo)	Coortes: DM -6.97 [-8.25, -5.68] I ² : 0%
--------------------	---	--	---

Legenda: TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada; ECR: Ensaios clínicos randomizados; DM: Diferença média em dias; []: Intervalo de confiança; I²: resultado do teste de Higgins – heterogeneidade estatística.

Os estudos primários (Tabela 11), em sua totalidade coortes (AHMED, 2007; ALALI, 2014; SHIBAHASHI, 2017; WANG, 2012; KHALILI, 2017; ROBBAb, 2020), também demonstraram que a traqueostomia precoce reduz significativamente o tempo de internação hospitalar com uma média de 3,53 dias (DM -3,53 [-4,44, -2,62]) e esses dados não apresentaram heterogeneidade estatística (I²= 0%, Q= 3,47, p=0,63) (Figura 16).

Tabela 11 – Tempo de internação hospitalar segundo os estudos primários

COORTES RETROSPECTIVAS

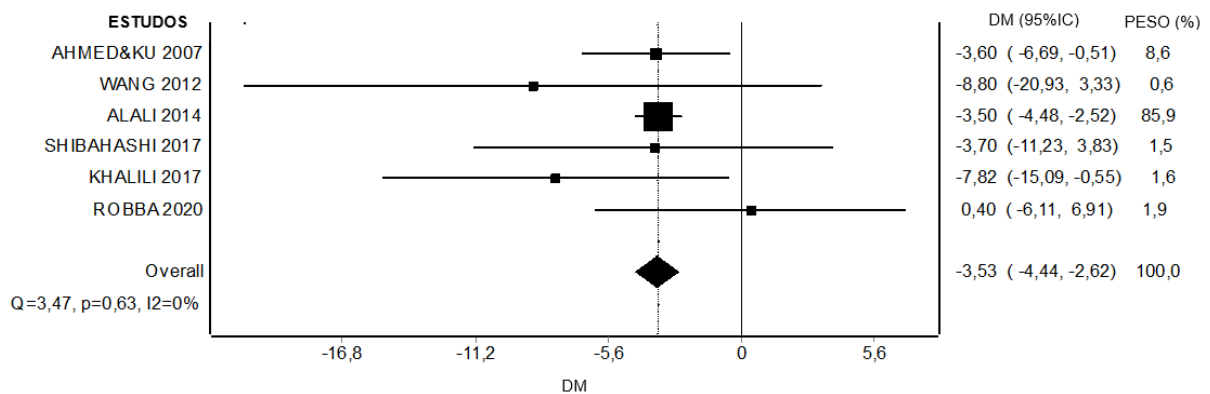
ESTUDO	Tempo hospitalar ^a (TP)	Tempo hospitalar ^a (TT/IP)	DIA DA TP
AHMED, 2007	24,36±5.48d / 27p*	28±6,25d / 28p*	≤ 7 DIAS
ALALI, 2014	21.4±10.41d/571p*	24.9±5.95/571p*	≤ 8 DIAS
SHIBAHASHI, 2017	52,64±19.22d/40p*	56,29±16,78d/51p	≤ 72 HORAS

COORTES PROSPECTIVAS

WANG, 2012	38.0 ± 21.4d/ 16p	46.8 ± 22d / 50p	≤ 7 DIAS
ROBBAb, 2020	35,1 ± 34,4d /180p	34,7±33,6 d / 253 p	≤ 7 DIAS
KHALILI, 2017	38.58±20.18d/ 53p	46.40±24.56d/ 99p	≤ 6 DIAS

Legenda: a. Tempo em leito hospitalar (em dias) com Média±Desvio-padrão / participantes; TP: Traqueostomia precoce; TT/IP: Traqueostomia tardia/Intubação prolongada; * Dados convertidos de Mediana e Intervalo interquartil apresentados nos estudos primários por meio das fórmulas de Wan (2014).

Figura 16 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias do tempo de internação hospitalar com traqueostomia precoce em coortes



Legenda: DM: Diferença média; CI: Intervalo de confiança.

6.2.6 Independência funcional

Nenhuma metanálise abordou independência funcional em suas variáveis. No entanto, cinco coortes avaliaram esta variável através das escalas GOS (*Glasgow outcome scale*), GOSE (*Glasgow outcome scale extended*) e FIM score (*Functional Independence Measure*). Entretanto, esses dados dos estudos primários não foram suficientes para organizar uma metanálise.

Siddiqui (2015) e Shibahashi (2017) utilizaram a escala GOS no momento da alta hospitalar de forma dicotomizada em desfavorável (morte ou estado vegetativo) e favorável (algum grau de dependência ou boa recuperação). Shibahashi (2017) não denotaram diferença estatística entre os grupos, já Siddiqui (2015) relataram GOS mais favorável no grupo traqueostomia precoce, porém não utilizaram nenhum teste estatístico.

Khalili (2017) e Robba (2020) reportaram a escala GOSE aos 6 meses de seguimento. Khalili (2017) relataram GOSE no momento da alta hospitalar e aos 6 meses de seguimento como variável contínua (TP: 4.21 ± 2.99 x TP: 3.74 ± 2.65) sem diferença estatística. Robba (2020) avaliaram de forma dicotômica considerando GOSE <5 desfavorável e apresentando que a traqueostomia tardia tem pior desfecho em 6 meses (OR 1.69 [1,07–2,67], p: 0.018).

Rizk (2011) utilizaram a FIM score de forma dicotômica sendo um score > 10 considerado bom desfecho. Desse modo reportaram que a traqueostomia precoce melhora o desfecho (TP: 43% x TT: 29%, p<0,0001).

6.2.7 Outras complicações relacionadas à assistência

Nenhuma das quatro metanálises selecionadas (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) avaliou a presença de úlcera de decúbito, trombose venosa

profunda, tromboembolismo pulmonar, complicações infecciosas e necessidade de uso de antibióticos.

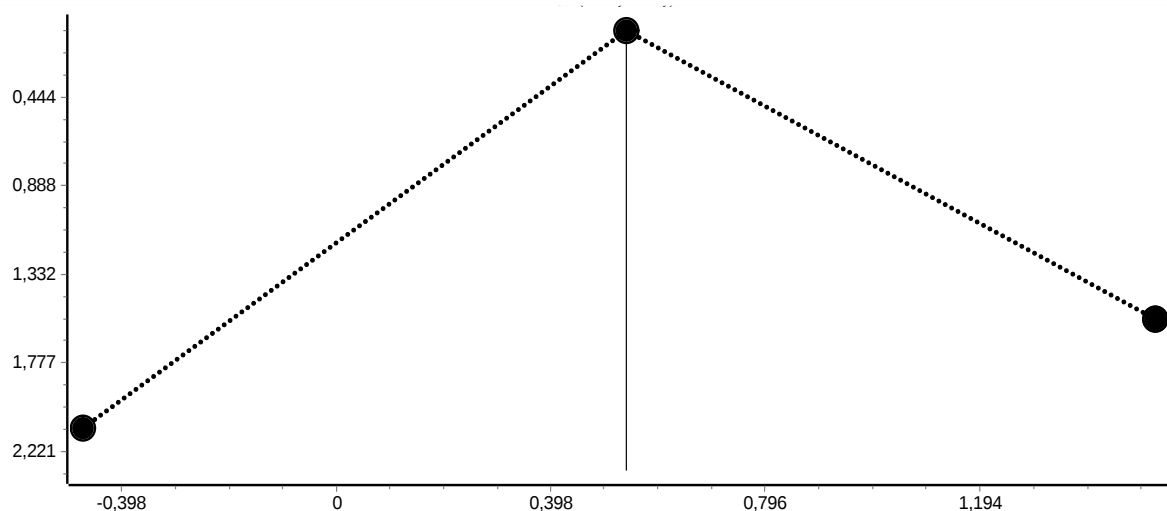
Nos estudos primários, apenas Alali (2014) reportaram a menor ocorrência de úlcera de decúbito (TP: 4,03% x TT: 8,93%), trombose venosa profunda (TP: 8,23% x TT: 14,36%) e tromboembolismo pulmonar (TP: 1,75% x TT: 3,33%) no grupo traqueostomia precoce. Rizk (2011) apresentaram uma maior frequência de eventos infecciosos (septicemia, sepse e sinusite aguda) no grupo traqueostomia tardia (TP: 24,35% x TT: 34,9%). Enquanto Robba_b (2020) apontaram um grande número de participantes em uso de antibióticos nos dois grupos com maior frequência no grupo traqueostomia tardia (TP: 88,33% x TT: 95,65%).

6.3 Análise do viés de publicação

Poucos ensaios clínicos randomizados (BOUDERKA, 2004; DUNHAN, 2014; SURGERMAN, 1997) foram encontrados nesta revisão, apenas sendo possíveis metanálises referentes apenas a três variáveis (mortalidade, pneumonia associada à ventilação mecânica e tempo em ventilação mecânica) por possuírem ao menos dois ECR para avaliar. No entanto, a análise do viés de publicação foi possível apenas em duas variáveis (mortalidade e pneumonia associada à ventilação mecânica), pois necessita de ao menos três estudos para avaliação.

Dessa forma, os três ensaios clínicos randomizados (BOUDERKA, 2004; DUNHAN, 2014; SURGERMAN, 1997) não apresentaram assimetria significativa no viés de publicação devido ao LFK *index* estar compreendido entre -1 a +1 (LFK *index*= -0.59) e distribuição semelhante no *DOI plot* (Figura 17).

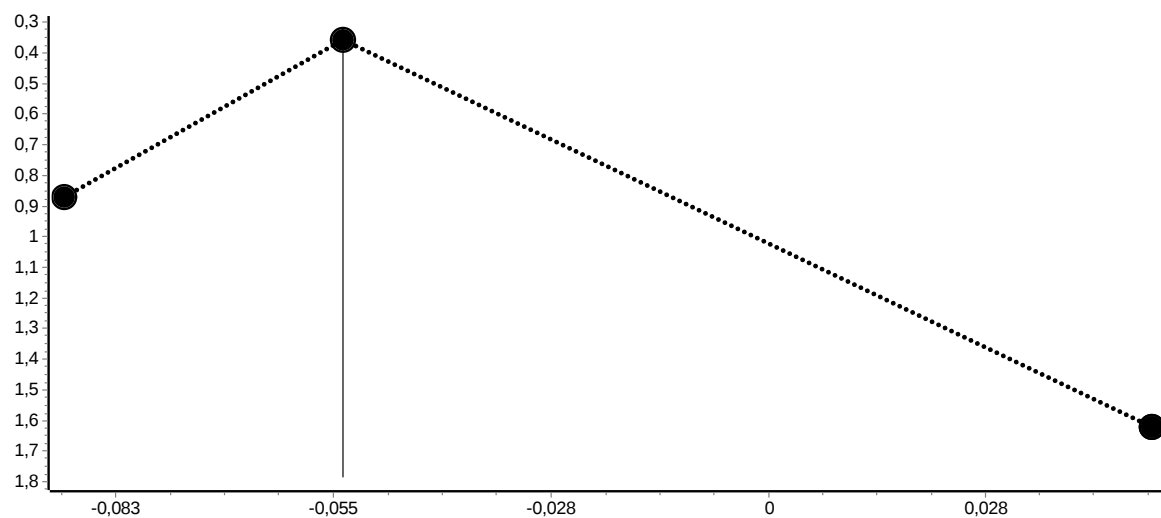
Figura 17 – *Doi Plot* do Risco Relativo (RR) da mortalidade com traqueostomia precoce em ensaios clínicos randomizados



Já para a variável pneumonia associada à ventilação mecânica, os ensaios clínicos randomizados (BOUDERKA, 2004; DUNHAN, 2014; SURGERMAN, 1997) apresentaram

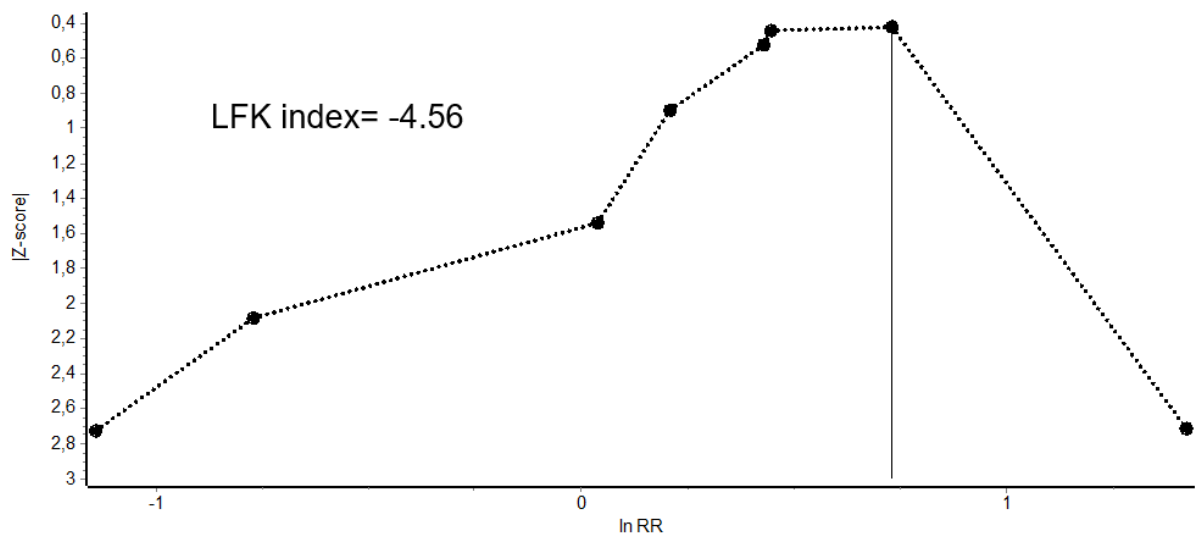
uma pequena assimetria no risco de viés de publicação denotado pelo LFK *index* entre +2 e +1 (LFK *index*= +1.94) e uma distribuição menos equiparada na análise gráfica do *DOI plot* (Figura 18).

Figura 18 – *Doi Plot* do Risco Relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação mecânica com traqueostomia precoce em ensaios clínicos randomizados



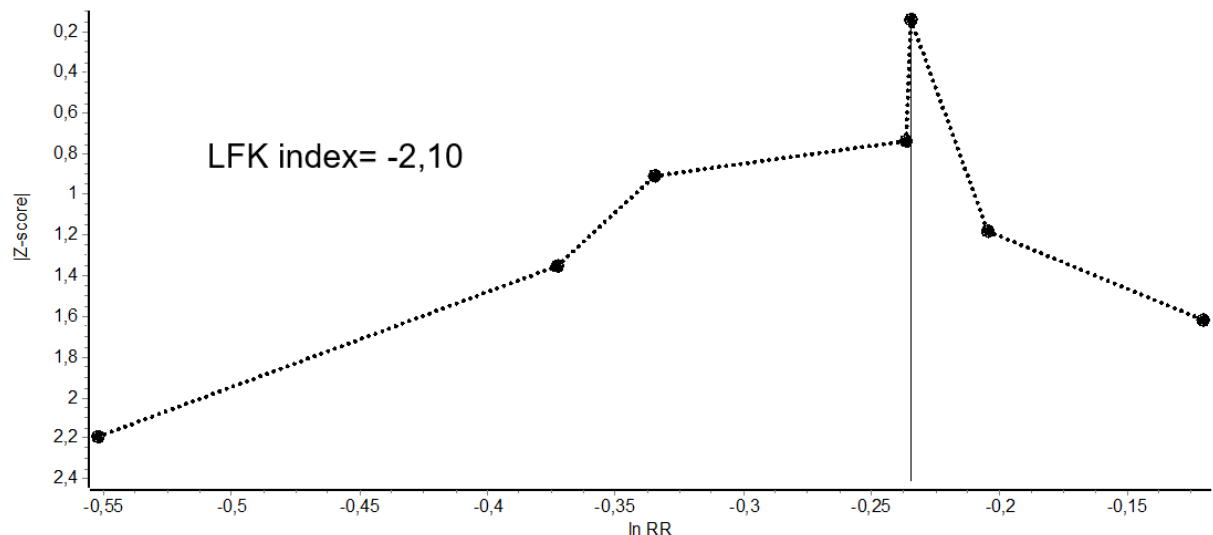
A maioria dos estudos detectados nas revisões sistemáticas com metanálise (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) foram do tipo coorte (AHMED, 2007; ALALI, 2014; SHIBAHASHI, 2017; RIZK, 2011; WANG, 2012; SIDDIQUI, 2015; KHALILI, 2017; ROBBA_b, 2020). Para a variável mortalidade, os dados apresentados pelas coortes foram identificados apresentando uma alta assimetria no viés de publicação denotado pelo LFK *index* menor que -2 (LFK *index*: -4,56) apresentado no *DOI plot* com estudos mais à esquerda da média do risco relativo (Figura 19).

Figura 19 – *Doi Plot* do Risco Relativo (RR) da mortalidade com traqueostomia precoce em Coortes



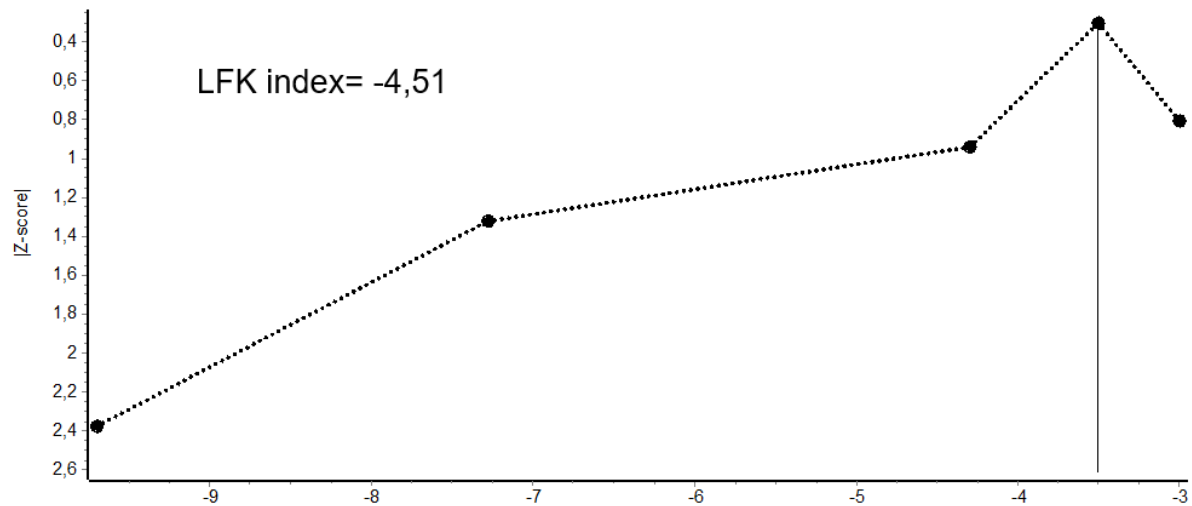
Para a variável pneumonia associada à ventilação mecânica, os dados apresentados pelas coortes foram identificados apresentando uma alta assimetria no viés de publicação denotado pelo LFK *index* menor que -2 (LFK *index*: -2,10) apresentado no *DOI plot* com estudos mais à esquerda da média do risco relativo (Figura 20).

Figura 20 – *Doi Plot* do Risco Relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação mecânica com traqueostomia precoce em Coortes



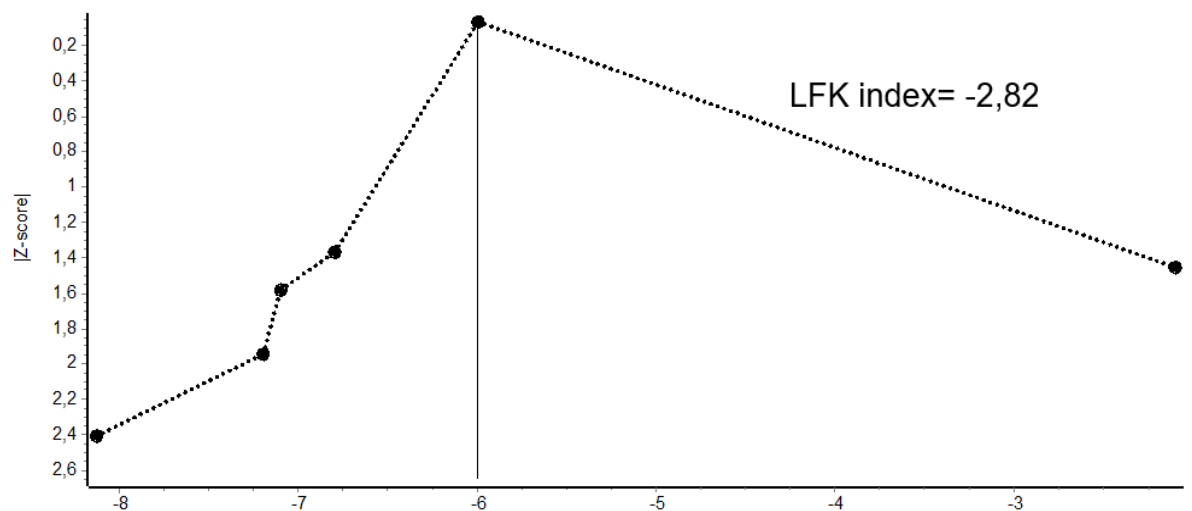
Para a variável tempo em ventilação mecânica, os dados apresentados pelas coortes foram identificados apresentando uma alta assimetria no viés de publicação denotado pelo LFK *index* menor que -2 (LFK *index*: -4,51) apresentado no *DOI plot* com estudos mais à esquerda da diferença média (Figura 21).

Figura 21 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em coortes



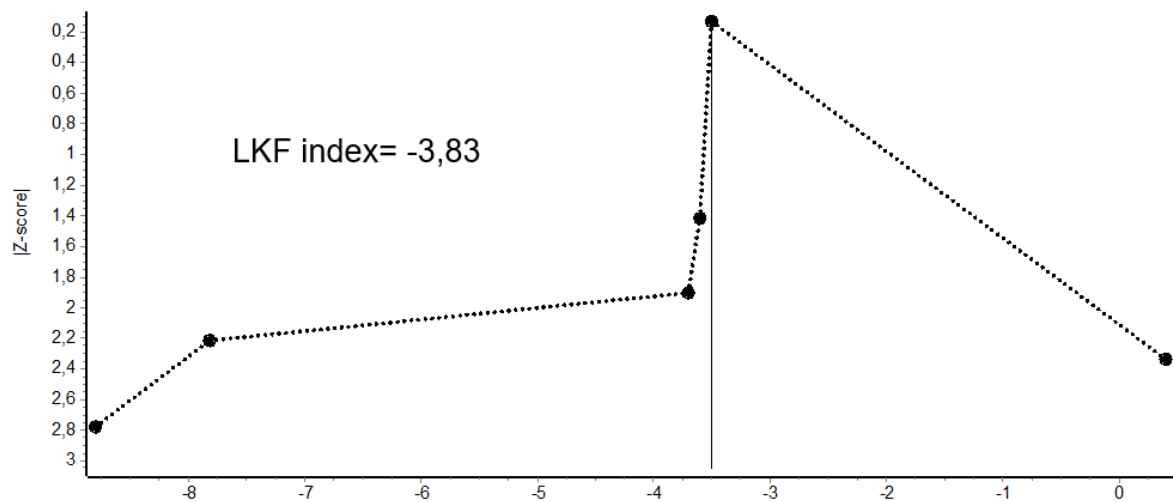
Para a variável tempo de internação em leito de terapia intensiva, os dados apresentados pelas coortes foram identificados apresentando uma alta assimetria no viés de publicação denotado pelo LFK *index* menor que -2 (LFK *index*: -2,82) apresentado no *DOI plot* com estudos mais à esquerda da diferença média (Figura 22).

Figura 22 – *Doi Plot* da diferença média (DM) em dias do tempo de internação em terapia intensiva com traqueostomia precoce em coortes



Para a variável tempo de internação em leito hospitalar, os dados apresentados pelas coortes foram identificados apresentando uma alta assimetria no viés de publicação denotado pelo LFK *index* menor que -2 (LFK *index*: -3,83) apresentado no *DOI plot* com estudos mais à esquerda da diferença média (Figura 23).

Figura 23 – Risco de viés de publicação da diferença média (DM) em dias do tempo de internação hospitalar com traqueostomia precoce em coortes

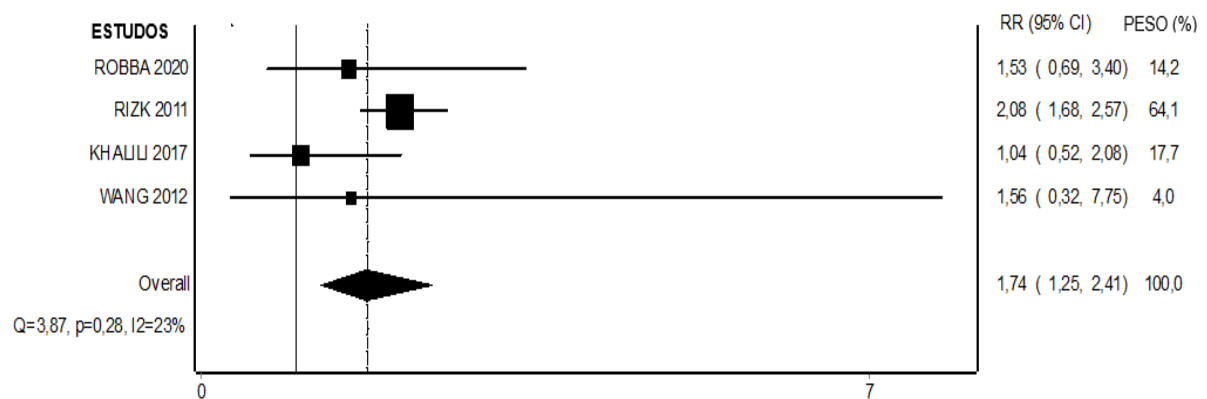


6.4 Análise da heterogeneidade e sensibilidade

6.4.1 Mortalidade

Dada a moderada heterogeneidade, a análise de sensibilidade separando os estudos de coorte prospectivas de retrospectivas e retirando da análise o estudo de Siddiqui (2015) por ser o único cujo grupo controle foi a manutenção em intubação orotraqueal prolongada, as coortes prospectivas apontaram um incremento em 1,74x no risco de morte nos pacientes submetidos à traqueostomia precoce (RR 1,74 [1,25, 2,41]), com baixa heterogeneidade estatística entre os dados (I^2 : 23%, Q = 3,87, p =0,28). No entanto, mantendo-se a ressalva da alta assimetria no viés de publicação (LKF $index$ = -4,65) (Figura 24).

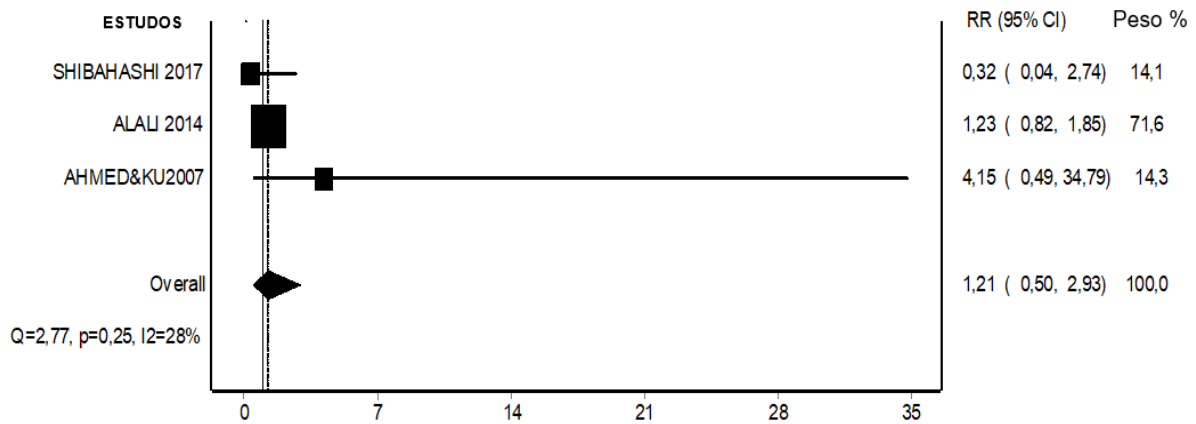
Figura 24 – Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de mortalidade com traqueostomia precoce em coortes prospectivas



Com a mesma análise para as coortes retrospectivas, não houve diferença entre os grupos (RR 1,21 [0,50, 2,93]), e este resultado foi baseado em baixa heterogeneidade (I^2 : 28%,

$Q = 2,77$, $p = 0,25$) e sem assimetria em viés de publicação, LFK index= -0,20) tornando o dado mais robusto (Figura 25).

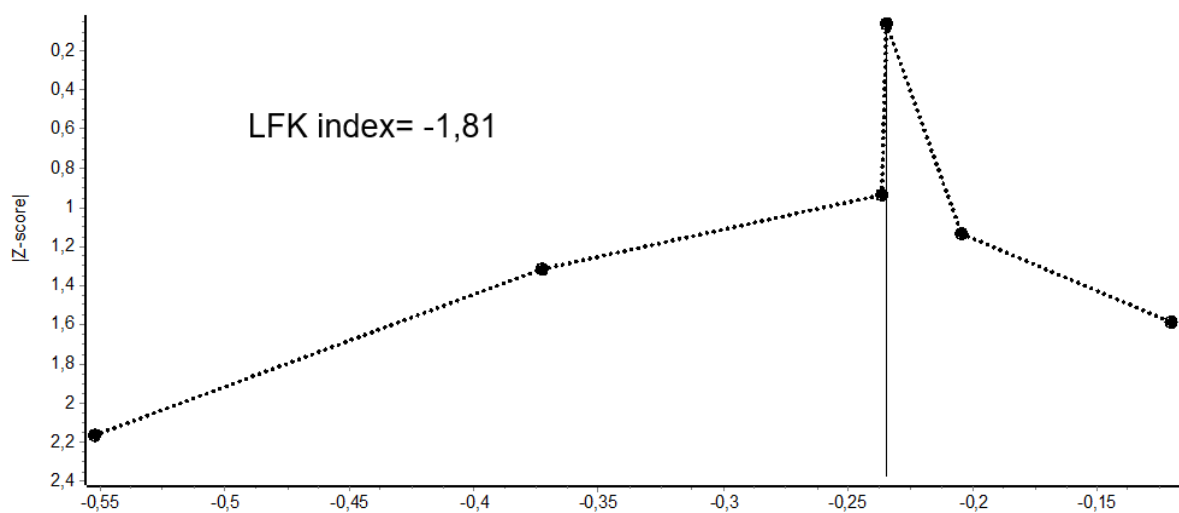
Figura 25 – Gráfico em floresta do risco relativo (RR) de mortalidade com traqueostomia precoce em coortes retrospectivas



6.4.2 Pneumonia associada à ventilação mecânica

Para esta variável, também foi excluído o estudo de Siddiqui (2015). A redução de 22% no risco de pneumonia associada à ventilação mecânica nos pacientes submetidos à traqueostomia precoce se manteve, além de reduzir o risco de viés de publicação de LFK index: -2,10 para LFK index: -1,81, apresentando uma menor assimetria na distribuição dos dados (Figura 26).

Figura 26 – Doi Plot do Risco Relativo (RR) de pneumonia associada à ventilação mecânica com traqueostomia precoce em Coortes

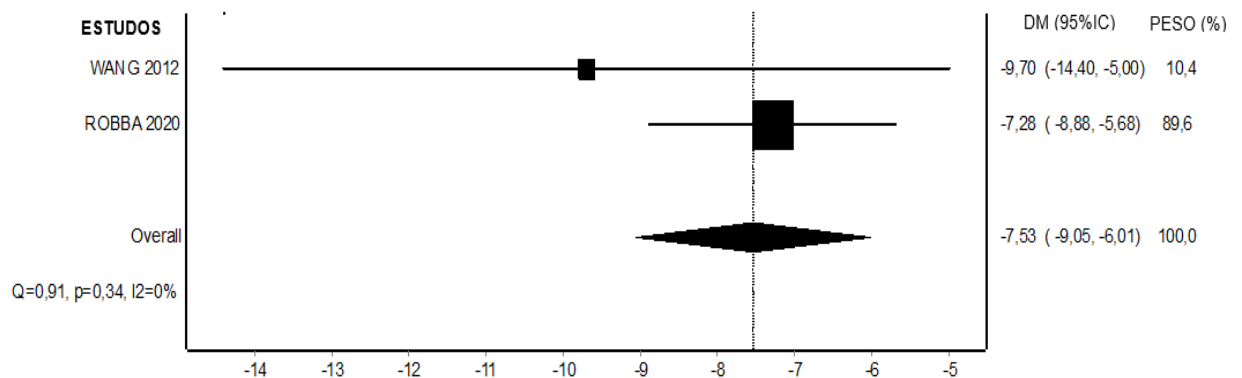


6.4.3 Duração (em dias) de ventilação mecânica

Como esta variável apresentou alta heterogeneidade estatística, foi feita a análise separadamente das coortes prospectivas e retrospectivas. As coortes prospectivas

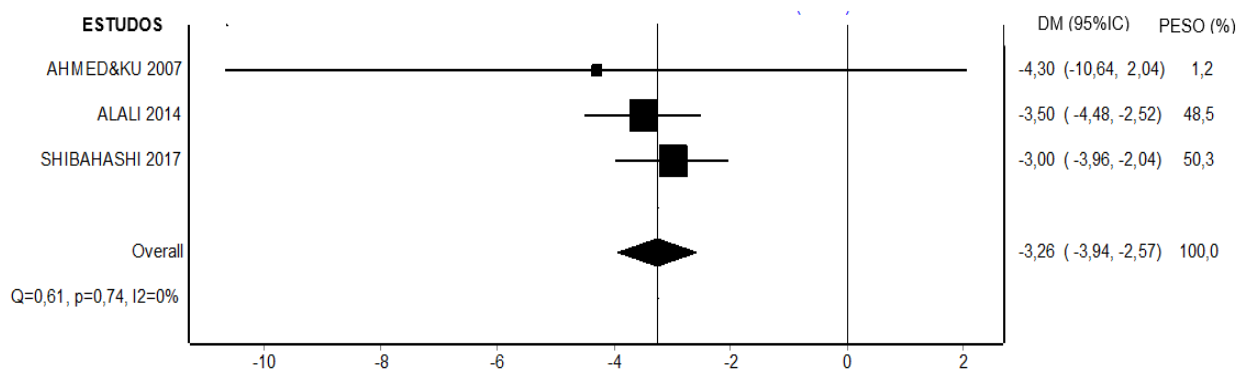
apresentaram uma diferença média de 7,53 dias a menos nos pacientes submetidos à traqueostomia precoce (DM -7,53 [-9,05, -6,01]) além de os dados não apresentarem mais heterogeneidade estatística ($I^2 = 0\%$, $Q = 0,91$, $p = 0,34$) (Figura 27).

Figura 27 – *Forest plot* da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em coortes prospectivas



As coortes retrospectivas seguiram com benefício quando avaliadas separadamente, porém com um benefício menor de diferença média de 3,26 dias a menos nos pacientes com traqueostomia precoce (DM -3,26 [-3,94, -2,57]), e, assim como as coortes prospectivas, também não apresentaram mais a heterogeneidade estatística ($I^2 = 0\%$, $Q = 0,61$, $p = 0,74$) (Figura 28).

Figura 28 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias da duração em ventilação com traqueostomia precoce em coortes retrospectivas

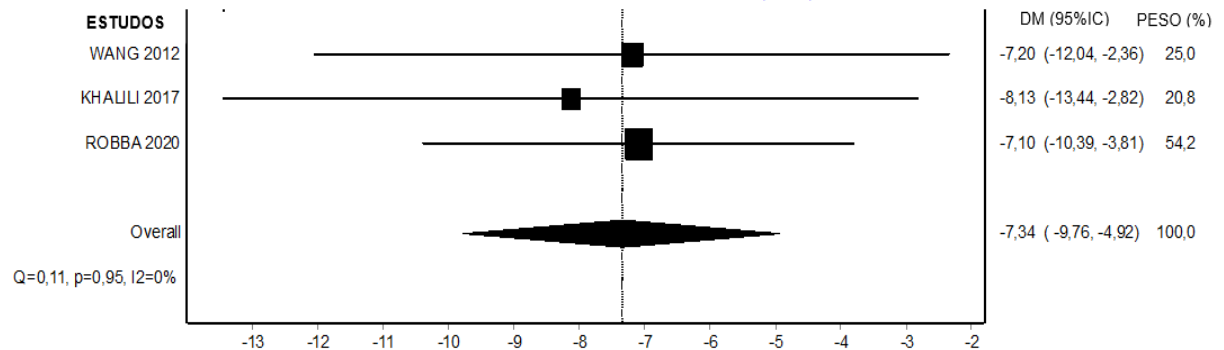


6.4.4 Tempo (em dias) de internação em leito de terapia intensiva

Assim como os dados de tempo em ventilação mecânica, foi feita análise pormenorizada dos dados em coortes prospectivas e retrospectivas. Os estudos prospectivos quando analisados separadamente mantiveram benefício na redução do tempo de internação em leito de terapia intensiva com uma diferença média de 7,34 dias em favor dos pacientes

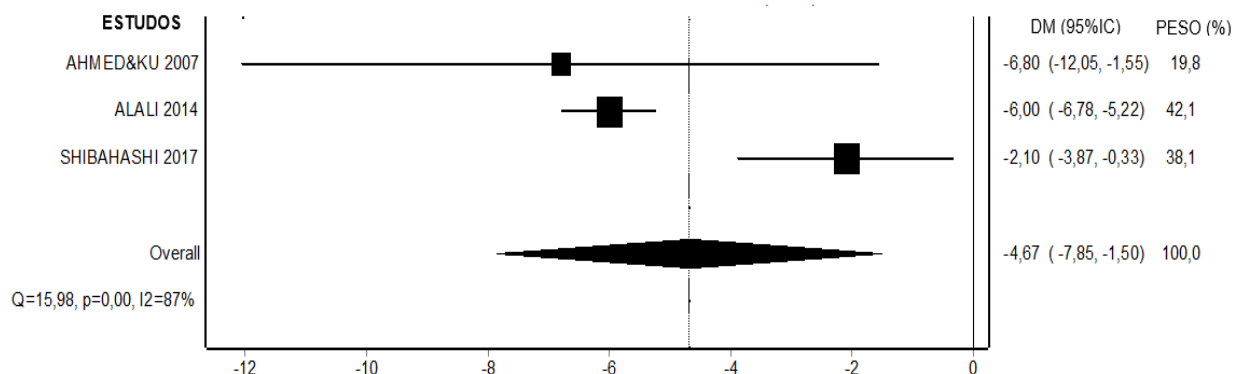
com traqueostomia precoce (DM -7,34 [-9,76, -4,92]) e a heterogeneidade estatística esteve ausente ($I^2= 0\%$, $Q= 0,11$, $p=0,95$) (Figura 29).

Figura 29 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias do tempo de internação em terapia intensiva com traqueostomia precoce em coortes prospectivas



Já as coortes retrospectivas apresentaram benefício na redução média de 4,67 dias a menos nos pacientes com traqueostomia precoce (DM -4,67 [-7,85, -1,50]), mas o estudo de Shibahashi (2017) fez com que a heterogeneidade estatística permanecesse alta ($I^2= 87\%$, $Q= 15,98$, $p=0,00$) (Figura 30).

Figura 30 – Gráfico em floresta da diferença média (DM) em dias do tempo de internação em terapia intensiva com traqueostomia precoce em coortes retrospectivas



6.5 Avaliação da certeza dos dados

6.5.1 Mortalidade

A mortalidade reportada na metanálise de ensaios clínicos randomizados não denotou diferença significativa entre os grupos e estes dados foram considerados com baixa certeza através da avaliação GRADE devido ao pequeno número de eventos e ao largo intervalo de confiança abrangendo tanto risco como benefício. Avaliando as coortes, a certeza das evidências foi considerada muito baixa pelos mesmos motivos dos ensaios clínicos acrescidos de alta heterogeneidade estatística e presença de um maior risco de viés de publicação (Tabela 12).

Tabela 12 – Avaliação GRADE sobre o desfecho mortalidade

Desfechos	Participantes (Estudos)	GRADE	Risco relativo (RR) (95% IC)
MORTALIDADE EM ECR	153 (3 ECRs)	⊕⊕○○ Baixa ^a	RR 1.86 (0.90 para 3.84)
MORTALIDADE EM COORTES	5143 (8 estudos observacionais)	⊕○○○ Muito baixa ^{b,c}	RR 1.32 (0.89 para 1.96)
MORTALIDADE EM COORTES PROSPECTIVAS	3755 (4 estudos observacionais)	⊕○○○ Muito baixa ^d	RR 1.74 (1.25 para 2.41)
MORTALIDADE EM COORTES RETROSPECTIVAS	1288 (3 estudos observacionais)	⊕○○○ Muito baixa ^a	RR 1.21 (0.50 para 2.93)

Legenda: ECR: Ensaios clínicos randomizados; RR: Risco relativo; GRADE: Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; IC: Intervalo de confiança; a. Número de eventos muito pequeno e Intervalo de confiança largo indo de risco a benefício; b. Alta heterogeneidade estatística; c. Intervalo de confiança largo indo de risco a benefício; d. LFK index: -4,67 (alta assimetria).

6.5.2 Pneumonia associada à ventilação mecânica

Os ensaios clínicos não denotaram diferenças significantes entre os grupos e seus dados foram considerados de baixa certeza devido ao largo intervalo de confiança e ao pequeno número de eventos. Já as coortes reportaram uma redução significativa do risco de pneumonia em 12%, no entanto, esses dados também foram considerados de baixa certeza devido à presença de alta assimetria negativa no viés de publicação (Tabela 13).

Tabela 13 – Avaliação GRADE sobre o desfecho pneumonia associada à ventilação mecânica

Desfechos	Participantes (estudos)	GRADE	Risco Relativo (RR) (95% IC)
PAV EM ECR	213 (3 ECRs)	⊕⊕○○ Baixa ^a	RR 0.94 (0.70 para 1.27)

PAV	1939	⊕⊕○○	RR 0.78
EM COORTES	(6 estudos observacionais)	Baixa ^b	(0.70 para 0.86)

Legenda: PAV: Pneumonia associada à ventilação mecânica; ECR: Ensaios clínicos randomizados; RR: Risco relativo; GRADE: Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; IC: Intervalo de confiança; a. Número de eventos muito pequeno e Intervalo de confiança largo indo de risco a benefício; b. LFK index: -2,10.

6.5.3 Duração (em dias) em ventilação mecânica

Os ensaios clínicos não denotaram diferença signicante entre os grupos e seus dados foram considerados de baixa certeza devido ao largo intervalo de confiança e ao pequeno número de participantes. Já as coortes reportaram uma redução significativa do tempo em ventilação mecânica com uma diferença média de 5,08 dias em favor do grupo traqueostomia precoce, porém esses dados também foram considerados de baixa certeza devido à presença de alta assimetria negativa no viés de publicação e alta heterogeneidade estatística.

Após a análise de heterogeneidade e sensibilidade, as coortes prospectivas também apontaram para uma significativa redução do tempo de ventilação mecânica com uma diferença média de 7,53 dias a menos no grupo traqueostomia precoce e apontando para uma evidência de alta certeza pela avaliação GRADE. O mesmo benefício foi apontado pelas coortes retrospectivas, porém com uma magnitude menor (3,26 dias a menos no grupo TP) e uma evidência moderada devido à persistência da assimetria negativa no viés de publicação (Tabela 14).

Tabela 14 – Avaliação GRADE sobre o desfecho tempo em ventilação mecânica

Desfechos	Participantes (estudos)	GRADE	DM em dias [IC]
TEMPO VM EM ECR	86 (2 ECRs)	⊕⊕○○ Baixa ^a	DM -2.95 DIAS [-6,16, 0.26]
TEMPO VM EM COORTES	1787 (5 estudos observacionais)	⊕⊕○○ Baixa ^{b,c}	DM -5.08 DIAS [-7.12, -3.05]
TEMPO VM EM COORTES PROSPECTIVAS	499 (2 estudos observacionais)	⊕⊕⊕⊕ Alta	DM -7,53 DIAS [-9,05, -6,01]

TEMPO VM	1288	⊕⊕⊕○	DM -3,26 DIAS
EM COORTES	(3 estudos	Moderada ^d	[-3,94, -2,57]
RETROSPECTIVAS	observacionais)		

Legenda: Tempo TM: Tempo (em dias) em ventilação mecânica; ECR: Ensaios clínicos randomizados; DM: Diferença média; GRADE: Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; IC: Intervalo de confiança; a. Número de participantes muito pequeno e Intervalo de confiança largo indo de risco a benefício; b. Alta heterogeneidade estatística; c. LFK index: -4,51; d. LFK index: -2,71.

6.5.4 Tempo em leito de terapia intensiva

A metanálise de estudos de coorte apontou uma redução significativa de 5,69 dias no tempo de internação em leito de terapia intensiva no grupo da traqueostomia precoce, no entanto, esses dados também foram considerados de baixa certeza devido à presença de alta assimetria negativa no viés de publicação e à alta heterogeneidade estatística.

Após a análise de heterogeneidade e sensibilidade, as coortes prospectivas também apontaram para uma significativa redução do tempo de internação em leito de terapia intensiva com uma diferença média de 7,34 dias a menos no grupo traqueostomia precoce e apontando para uma evidência de moderada certeza pela avaliação GRADE devido à persistência da assimetria do viés de publicação. O mesmo benefício foi apontado pelas coortes retrospectivas, porém com uma magnitude menor (4,67 dias a menos no grupo TP) e uma evidência moderada devido à persistência da heterogeneidade estatística (Tabela 15).

Tabela 15 – Avaliação GRADE sobre o desfecho tempo em leito de terapia intensiva

Desfechos	Participantes (estudos)	GRADE	DM em dias [IC]
TEMPO UTI EM COORTES	1939 (6 estudos observacionais)	⊕⊕○○ Baixa ^{a,b}	DM -5.69 DIAS [-7.78, -3,59]
TEMPO UTI (COORTES PROSPECTIVAS)	651 (3 estudos observacionais)	⊕⊕⊕○ Moderada ^b	DM -7,34 DIAS [-9,76, -4,92]

TEMPO UTI (COORTES RETROSPECTIVAS)	1288 (3 estudos observacionais)	⊕⊕⊕○ Moderada ^a	DM -4.67 DIAS [-7,85, -1,50]
---	---------------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

Leganda: Tempo UTI: Tempo (em dias) de internação em leito de terapia intensiva; DM: Diferença média; GRADE: Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; IC: Intervalo de confiança; a. Alta heterogeneidade estatística; b. Alta assimetria no viés de publicação.

6.5.5 Tempo de internação hospitalar

A traqueostomia precoce mostrou um benefício significativo na redução do tempo de internação hospitalar estando associada a uma diferença média de 3,53 dias em dados avaliados como de moderada certeza pela avaliação GRADE devido à presença de assimetria no viés de publicação (Tabela 16).

Tabela 16 – Avaliação GRADE sobre o desfecho tempo em internação hospitalar

Desfechos	Participantes (estudos)	GRADE	DM [95% CI]
TEMPO HOSPITALAR EM COORTES	1939 (6 estudos observacionais)	⊕⊕⊕○ Moderada ^a	DM -3.53 DIAS [-4.44, -2.62]

Leganda: Tempo hospitalar: Tempo (em dias) de internação em leito hospitalar; DM: Diferença média; GRADE: Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; IC: Intervalo de confiança; a. Alta assimetria no viés de publicação.

7 DISCUSSÃO

O impacto da traqueostomia precoce não parece ser significativo sobre a mortalidade nos pacientes sob ventilação mecânica por acometimento neurológico. Os resultados da metanálise da Umbrella mostraram que tanto os ensaios clínicos randomizados quanto os estudos de coorte não trouxeram segurança para definir sobre a efetividade da traqueostomia precoce na prevenção de óbitos no paciente com traumatismo cranioencefálico grave. Esses resultados também foram os mesmos encontrados para outras causas neurológicas como paciente com acidente vascular encefálico (QIU, 2023), lesão cerebral aguda (TAVARES, 2023) e trauma raquimedular (MUBASHIR, 2021).

As metanálises selecionadas na Umbrella (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) apresentaram resultados semelhantes quanto à mortalidade com apenas algumas diferenças. McCredie (2017) avaliaram o desfecho mortalidade apenas em ensaios clínicos randomizados, porém incluíram em sua análise um estudo (BARQUIST, 2006) que reportou dados em população vítima de trauma excluindo os que tinham traumatismo craniano. Franca (2020) incluíram estudos observacionais e ensaios clínicos randomizados na mesma análise. Enquanto Lu (2018) reportaram resultado com análise de subgrupo diferenciando ensaios clínicos dos estudos observacionais.

Para o desfecho pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), a literatura traz resultados bem discordantes de uma forma geral não somente relacionado aos pacientes vítimas de TCE. Por exemplo, nos pacientes críticos na UTI alguns estudos denotam não haver diferença entre fazer traqueostomia precoce e tardia (QUINN, 2022; MENG, 2016; ANDRIOLO, 2015) enquanto outros apresentam benefício da redução do risco para os pacientes submetidos a traqueostomia precoce (CHORATH, 2021; SIEMPOS, 2015). Ao mesmo tempo que a traqueostomia precoce apresenta melhores resultados em pacientes neurológicos (QIU, 2023; TAVARES, 2023) comparados aos não neurológicos (VILLEMURE-POLIQVIN, 2023).

Mais especificamente nos pacientes com TCE, a TP apresentou uma redução de 22% no risco de PAV quando comparada à tardia em estudos, porém estes dados devem ser considerados com parcimônia na decisão clínica devido ao baixo nível de certeza das evidências na avaliação GRADE, além de os ensaios clínicos não serem conclusivos. Uma metanálise foi publicada após toda a nossa avaliação e não entrou nos nossos resultados por temporalidade, mas também apontou na direção do benefício da traqueostomia precoce com uma redução de 11% do risco de PAV (BERTINI, 2023).

Sobre os dados das metanálises incluídas na Umbrella, McCredie (2017) avaliaram PAV com diversas indicações de ventilação mecânica e não exclusivamente por TCE. Lu (2018) analisaram estudos observacionais e ensaios clínicos randomizados de modo separado em análise de subgrupo, enquanto Franca (2020) analisaram conjuntamente. Já Marra (2021) avaliaram apenas estudos observacionais.

Ainda sobre PAV, um dos estudos primários (ALALI, 2014) selecionados apresentou dados de duas formas distintas. Franca (2020) utilizou a análise de pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica excluindo os óbitos, já Marra (2021) e Lu (2018) incluíram na análise os pacientes com PAV inclusive os que vieram a óbito. Nosso estudo seguiu o mesmo princípio de Marra (2021) e Lu (2018), visto que não faz sentido excluir os dados com este desfecho, pois os óbitos podem estar relacionados diretamente à PAV.

O tempo que os pacientes ficam submetidos à ventilação mecânica é de grande relevância no cuidado de pacientes críticos. Assim como na PAV, os pacientes neurológicos (TAVARES, 2023; MUBASHIR, 2021; QIU, 2023; BERTINI, 2023) apresentam melhores resultados em favor da traqueostomia precoce que o pacientes críticos em geral (MENG, 2016) ou não neurológicos (VILLEMURE-POLYQUIN, 2023). O resultado da Umbrella vai de acordo com as referências dos pacientes neurológicos, que apesar de os ensaios clínicos não apresentarem força suficiente para definir a conduta, as coortes apontaram com uma moderada-alta certeza das evidências para o benefício, principalmente devido à magnitude do efeito com uma redução média de 7,53 dias do tempo de ventilação mecânica quando os pacientes foram submetidos à traqueostomia precoce em coortes prospectivas em uma avaliação de 499 pacientes.

Assim como na PAV, McCredie (2017) também avaliaram tempo em ventilação mecânica e tempo em leito de terapia intensiva incluindo diversas causas de ventilação mecânica, além do traumatismo craniano. Enquanto Marra (2021), Franca (2020) e Lu (2018) analisaram duração em ventilação mecânica em estudos observacionais juntamente com ensaios clínicos randomizados.

Apesar de alguns estudos falharem em demonstrar benefício no uso da traqueostomia precoce em pacientes críticos em redução do tempo em internação em leito de terapia intensiva (MENG, 2006; VILLEMURE-POLYQUIN, 2023), a maioria da literatura indica que os pacientes submetidos à TP precisam de menos tempo em UTI (TAVARES, 2023; MUBASHIR, 2021; QUINN, 2022; CHORATH, 2021; BERTINI, 2023; LIU, 2015). O resultado da Umbrella seguiu no mesmo sentido do tempo de ventilação mecânica, e as coortes mostraram um benefício com uma moderada certeza da evidência de redução média

de 7,34 dias nos pacientes submetidos à traqueostomia precoce também no tempo de internação em leito de terapia intensiva em uma avaliação de 651 pacientes.

Dentre as metanálises selecionadas, Lu (2018) realizaram metanálise em subgrupos separando ensaios clínicos randomizados e observacionais na análise do tempo em leito de terapia intensiva, no entanto, dois ECR incluídos (BOUDERKA, 2004; DUNHAM, 2014) não analisaram esta variável em seus estudos.

Com relação ao tempo de internação em leito hospitalar, a Umbrella apontou benefício de redução média de 3,53 dias em favor dos pacientes submetidos à traqueostomia precoce em comparação à tardia com uma moderada certeza das evidências avaliando 1939 pacientes. O estudo de Bertini (2023) também indicou esse benefício, porém com uma menor magnitude reduzindo em média 1,26 dias com TP. Assim como na PAV, a TP precoce parece ser melhor indicada nos pacientes neurológicos (TAVARES, 2023; MUBASHIR, 2021; QIU, 2023; BERTINI, 2023) que nos pacientes não neurológicos (VILLEMURE-POLIQUEIN, 2023).

Os dados nos sugerem um benefício da traqueostomia precoce nos pacientes com traumatismo craniano grave no que diz respeito ao tempo de assistência nosocomial (tempo em ventilação mecânica, internação em UTI e internação hospitalar), com uma melhor progressão do paciente para a alta hospitalar. Isso acaba por favorecer a reabilitação do paciente que quanto mais precoce e contínua melhor será o prognóstico (ANDELIC, 2012).

Mais estudos também são necessários na avaliação da qualidade de vida e da independência funcional destes pacientes, pois apesar de os artigos abordados nesta revisão sugerirem uma melhor evolução clínica após a alta hospitalar, os dados foram insuficientes para a realização de uma metanálise. Esta evidência carente na literatura é de fundamental importância, visto que o traumatismo craniano tem um grande impacto na saúde da população economicamente ativa no Brasil, onde 45,42% das internações por TCE foram em pacientes entre 20 e 49 anos de idade (SANTOS, 2020) e precisa entrar no foco de futuras pesquisas.

Há cerca de 20 anos já se falava do uso da traqueostomia em pacientes críticos para possibilitar a progressão de dieta oral e promover maior mobilidade do paciente no leito, levando a um maior conforto do paciente e diminuindo as complicações inerentes ao cuidado prologando do paciente em ventilação mecânica (HEFFNER, 2001). No entanto, nenhuma das metanálises selecionadas (McCREDIE, 2017; LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) avaliou este desfecho e a Umbrella não encontrou dados robustos para fazer uma nova metanálise visto que somente o estudo de Alali (2014) abordou a menor ocorrência de úlcera de decúbito, trombose venosa profunda e tromboembolismo pulmonar nos pacientes com TCE grave submetidos à TP.

Eventos infecciosos nos pacientes em ventilação mecânica prolongada não se restringem à PAV, mas também a outros eventos como sepse nosocomial bacteriana e candidemia (LOSS, 2015). Apenas o estudo de Rizk (2011) apresentou informações sobre eventos infecciosos (septicemia, sepse e sinusite aguda) os quais trouxeram o grupo traqueostomia tardia com risco maior em 1,52x ([1,26–1,83], $p < 0,0001$) comparado à TP. Dessa forma, não foi possível realizar uma metanálise.

Sobre o uso de antimicrobianos, apenas o estudo de Robba_b (2020) trouxe que tanto os pacientes submetidos à TP (88,33%) como aqueles com TT (95,65%) utilizaram em sua maioria antibióticos. No entanto, não abordou se seu uso foi profilático ou terapêutico, nem o perfil de resistência, quais antibióticos mais utilizados e para quais focos.

Maiores ensaios clínicos randomizados são necessários para confirmar não somente estes benefícios, como também para definir a efetividade sobre a mortalidade e o risco de pneumonia associada à ventilação mecânica.

7.1 Limitações

Apresentamos um baixo grau de concordância entre os revisores na etapa de análise do risco de viés das metanálises selecionadas, no entanto, as discordâncias foram resolvidas em reunião de consenso e com auxílio do terceiro revisor mais experiente. Como apresentamos uma satisfatória concordância na seleção dos estudos, diminuimos a chance de deixar algum estudo relevante fora da análise.

Outro ponto limitante da nossa revisão foi a análise do risco de viés dos estudos primários. Como não faz parte do escopo de uma revisão Umbrella realizar uma revisão sistemática em cima das metanálises já publicadas, nós não realizamos a avaliação do risco de viés dos estudos primários. No entanto, segundo as quatro metanálises (McCREDIE, 2017, LU, 2018; FRANCA, 2020; MARRA, 2021) não foram denotados graves riscos de vieses, e sendo assim, utilizamos estas avaliações na análise GRADE.

8 CONCLUSÕES

As evidências até então disponíveis nos sugerem que a traqueostomia precoce é efetiva na redução do tempo de ventilação mecânica, no tempo de internação em leito de terapia intensiva e no âmbito hospitalar. Ainda parece apresentar benefício na redução do risco de pneumonia associada à ventilação mecânica embora com um menor nível de evidência.

Os artigos selecionados por esta revisão não trouxeram evidências de alteração do desfecho mortalidade com a prática da traqueostomia precoce, no entanto, estes resultados foram obtidos com baixo nível de evidência necessitando de estudos mais robustos para indicar ou contraindicar o uso da traqueostomia precoce nos pacientes com traumatismo cranioencefálico grave.

REFERÊNCIAS

- AHMED, N.; KUO, Y.-H. Early versus Late Tracheostomy in Patients with Severe Traumatic Head Injury. **Surgical Infections**, v. 8, n. 3, p. 343 – 348, jun. 2007.
- ALALI, A. S. et al. Tracheostomy timing in traumatic brain injury. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, v. 76, n. 1, p. 70–78, jan. 2014.
- ALMEIDA, K. J. et al. Hemotransfusion and mechanical ventilation time are associated with intra-hospital mortality in patients with traumatic brain injury admitted to intensive care unit. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 74, n. 8, p. 644–649, ago. 2016.
- ALVES, I. K. et al. Relação do traumatismo cranioencefálico grave com o tempo de permanência na ventilação mecânica invasiva. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 3, p. e6691, 30 mar. 2021.
- ANDELIC, N. et al. Does an Early Onset and Continuous Chain of Rehabilitation Improve the Long-Term Functional Outcome of Patients with Severe Traumatic Brain Injury? **Journal of Neurotrauma**, v. 29, n. 1, p. 66–74, jan. 2012.
- ANDRADE, A. F. DE et al. The pathophysiological mechanisms following traumatic brain injury. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 55, n. 1, p. 75–81, 2009.
- ANDRIOLO, B. N. et al. Early versus late tracheostomy for critically ill patients. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 12 jan. 2015.
- ASEHNOUNE, K.; ROQUILLY, A.; CINOTTI, R. Respiratory Management in Patients with Severe Brain Injury. *Critical care (London, England)*, v. 22, n. 1, p. 76, 2018.
- ATLS – Advanced Trauma Life Support for Doctors**. 10. ed. Chicago: Committee on Trauma, 2018.
- BARBAS, C.S.V.; ÍSOLA, A.M.; FARIAS, A.M.C. Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica. **J Bras Pneumol**, v. 39, n. 1, 2013
- BARQUIST, E. S. et al. Tracheostomy in Ventilator Dependent Trauma Patients: A Prospective, Randomized Intention-to-Treat Study. **The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care**, v. 60, n. 1, p. 91–97, jan. 2006.
- BELDA, F. J. et al. Manejo ventilatorio del paciente con traumatismo craneoencefálico grave. **Rev Esp Anesthesiol Reanim**, v. 51, n.3, p. 143-150, 2004.
- BENDO, A.A. **Perioperative management of adult patients with severe head injury**. In: Cotrell JE, Young WL. *Cottrelland Young’s Neuroanesthesia*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; p. 317-26. 2010.
- BERTINI, P. et al. Early versus late tracheostomy for traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. **Minerva Anestesiologica**, v. 89, n. 5, 29 mar. 2023.
- BOR-SENG-SHU, E. et al. Cerebral hemodynamics: concepts of clinical importance. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 70, n. 5, p. 357–365, maio 2012.

BOUDERKA, M.A. et al. Early Tracheostomy versus Prolonged Endotracheal Intubation in Severe Head Injury. **The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care**, v. 57, n. 2, p. 251–254, ago. 2004.

BRAZINOVA, A. et al. Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Europe: A Living Systematic Review. **Journal of Neurotrauma**, v. 38, n. 10, 19 dez. 2018.

CARNEY, N. et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. **Neurosurgery**, v. 80, n. 1, p. 6–15, 2016.

CHESNUT, R. et al. A management algorithm for adult patients with both brain oxygen and intracranial pressure monitoring: the Seattle International Severe Traumatic Brain Injury Consensus Conference (SIBICC). **Intensive Care Medicine**, v. 46, n. 5, p. 919–929, 21 jan. 2020.

CHORATH, K. et al. Association of Early vs Late Tracheostomy Placement With Pneumonia and Ventilator Days in Critically Ill Patients. **JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery**, 11 mar. 2021.

CIOFFI, W.G. et al. **Tracheostomy**. Encyclopedia of Intensive Care Medicine, p. 2267–2273. 2012.

CURCIO, A C. **Traqueostomias**. Fundação Otorrinolaringologia (FORL). ORL-HCFMUSP, 2003.

DEWAN, M. C. et al. Estimating the Global Incidence of Traumatic Brain Injury. **Journal of Neurosurgery**, v. 130, n. 4, p. 1–18, 27 abr. 2019.

DUNHAM, C. M. et al. Early tracheostomy in severe traumatic brain injury: evidence for decreased mechanical ventilation and increased hospital mortality. **International journal of burns and trauma**, v. 4, n. 1, p. 14–24, 2014.

DURBIN Jr, C. G. Techniques for performing tracheostomy. **Respiratory care**, v. 50, n. 4, p. 488–96, abr. 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO. **Procedimento Operacional Padrão: POP/Unidade de reabilitação/20/2015: traqueostomia: cuidados e decanulação: versão 2.0**. Uberaba, MG: EBSERH, 2018.

FRANCA, S. A. et al. Early Tracheostomy in Severe Traumatic Brain Injury Patients. **Critical Care Medicine**, v. 48, n. 4, p. e325–e331, abr. 2020.

GARDNER, E. **Anatomia: Estudo Regional do Corpo Humano**. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

GENTILE, J. K. DE A. et al. Condutas no paciente com trauma cranioencefálico: [revisão]. **Rev. Soc. Bras. Clín. Méd**, 2011.

GINER, J. et al. Traumatic brain injury in the new millennium: new population and new management. **Neurologia (Barcelona, Spain)**, v. 37, n. 5, p. 383–389, 1 jun. 2022.

GUYATT, G. H. et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. **BMJ**, v. 336, n. 7650, p. 924–926, 24 abr. 2008.

HEFFNER, J. E. The Role of Tracheotomy in Weaning. **Chest**, v. 120, n. 6, p. 477-81, dez. 2001.

HIGGINS, J. P. T. et al. (EDS.). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**, 2022.

HUANG, Y.H. et al. Tracheostomy in craniectomised survivors after traumatic brain injury: A cross-sectional analytical study. **Injury**. V. 44, p. 1226–1231, 2013

HYDER, A. A. et al. The impact of traumatic brain injuries: a global perspective. **NeuroRehabilitation**, v. 22, n. 5, p. 341–353, 2007.

KHALILI, H. et al. Experience with Traumatic Brain Injury: Is Early Tracheostomy Associated with Better Prognosis? **World Neurosurgery**, v. 103, p. 88–93, jul. 2017.

LOSS, S. H. et al. The reality of patients requiring prolonged mechanical ventilation: a multicenter study. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 27, n. 1, 2015.

LU, Q. et al. Is Early Tracheostomy Better for Severe Traumatic Brain Injury? A Meta-Analysis. **World Neurosurgery**, v. 112, p. e324–e330, 1 abr. 2018.

MAAS, A. I. R. et al. Prediction of Outcome in Traumatic Brain Injury with Computed Tomographic Characteristics: A Comparison between the Computed Tomographic Classification and Combinations of Computed Tomographic Predictors. **Neurosurgery**, v. 57, n. 6, p. 1173–1182, dez. 2005.

MAGALHÃES, A. L. G. et al. Traumatic brain injury in Brazil: an epidemiological study and systematic review of the literature. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 80, p. 410–423, 20 abr. 2022.

MARRA, A. et al. Early vs. Late Tracheostomy in Patients with Traumatic Brain Injury: Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 15, p. 3319, 28 jul. 2021.

MARSHALL, L. F. et al. The diagnosis of head injury requires a classification based on computed axial tomography. **Journal of Neurotrauma**, v. 9 Suppl 1, p. S287-292, 1 mar. 1992.

MCCREDIE, V. A. et al. Effect of Early Versus Late Tracheostomy or Prolonged Intubation in Critically Ill Patients with Acute Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Neurocritical Care**, v. 26, n. 1, p. 14–25, 6 set. 2016.

MCKEE, A. C.; DANESHVAR, D. H. The Neuropathology of Traumatic Brain Injury. **Handbook of Clinical Neurology**, v. 127, n. 1, p. 45–66, 2015.

MELO, J. R. T.; SILVA, R. A. DA; MOREIRA JR, E. D. Características dos pacientes com trauma cranioencefálico na cidade do Salvador, Bahia, Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 62, n. 3a, p. 711–715, set. 2004.

MELO, R.P.R. et al. Epidemiological profile of traumatic brain injury in a reference hospital of Parnaíba – PI. **Braz J Surg Cli. Res.** v. 25, n. 3, p. 22-7. Abr. 2020.

MENESES, M. S. **Neuroanatomia aplicada**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan. 2015.

MENG, L. et al. Early vs late tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. **The Clinical Respiratory Journal**, v. 10, n. 6, p. 684–692, 6 abr. 2016.

MENON, D. K. et al. Position Statement: Definition of Traumatic Brain Injury. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 11, p. 1637–1640, nov. 2010.

MOHER, D. et al. Preferred Reporting Items for Systematic Review and meta-analysis Protocols (PRISMA-P) 2015: Elaboration and Explanation. **BMJ**, v. 349, n.1, p. 1-25, 2 jan. 2015.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia orientada para a clínica**. 8. ed. Rio De Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

MUBASHIR, T. et al. Early Versus Late Tracheostomy in Patients With Acute Traumatic Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. **Anesthesia & Analgesia**, v. 132, n. 2, p. 384–394, 2021.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. **PLOS Medicine**, v. 18, n. 3, p. e1003583, 29 mar. 2021.

PANERAI, R. B. Cerebral Autoregulation: From Models to Clinical Applications. **Cardiovascular Engineering**, v. 8, n. 1, p. 42–59, 1 mar. 2008.

PEETERS, W. et al. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. **Acta Neurochirurgica**, v. 157, n. 10, p. 1683–1696, 14 ago. 2015.

PICETTI, E. et al. VENTILatOry strategies in patients with severe traumatic brain injury: the VENTILO Survey of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). **Critical Care**, v. 24, n. 1, 17 abr. 2020.

QIU, Y. et al. Early versus late tracheostomy in stroke-related patients: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 114, p. 48–54, 1 ago. 2023.

QUINN, L. et al. Bayesian analysis of a systematic review of early versus late tracheostomy in ICU patients. **British Journal of Anaesthesia**, v. 129, n. 5, p. 693–702, nov. 2022.

RAIMONDE, A. J.; WESTHOVEN, N.; WINTERS, R. **Tracheostomy**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. PMID: 32644550. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32644550/>>.

RAIMONDI, N. et al. Guías basadas en la evidencia para el uso de traqueostomía en el paciente crítico. **Medicina Intensiva**, v. 41, n. 2, p. 94–115, 1 mar. 2017.

RIZK, E. B. et al. Impact of Tracheostomy Timing on Outcome After Severe Head Injury. **Neurocritical Care**, v. 15, n. 3, p. 481–489, 23 jul. 2011.

ROBBA_a, C. et al. Mechanical ventilation in patients with acute brain injury: recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine consensus. **Intensive Care Medicine**, v. 46, n. 12, p. 2397–2410, 11 nov. 2020.

ROBBA_b, C. et al. Tracheostomy practice and timing in traumatic brain-injured patients: a CENTER-TBI study. **Intensive Care Medicine**, v. 46, n. 5, p. 983–994, 2020.

JOHANNES WILHELM ROHEN; CHIHIRO YOKOCHI; LUTJEN-DRECOLL, E. **Anatomia humana : atlas fotográfico de anatomia sistêmica e regional**. São Paulo (Sp): Manole, 2010.

ROJAS-GALLEGU, I. C. et al. Fisiopatologia do dano cerebral e traumatismo encéfalo craniano. **Ces Medicina**, v. 32, n. 1, p. 31–40, 2018.

SANTOS, F. DOS et al. Traumatismo Cranioencefálico: causas e perfil das vítimas atendidas no pronto-socorro de Pelotas/Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 882–893, 2013.

SANTOS, J.C. Traumatismo cranioencefálico no Brasil: análise epidemiológica. **Rev. Cient. Esc. Estadual Saúde Pública de Goiás Cândido Santiago**, v. 6, n. 3, set. 2020.

SHIBAHASHI, K. et al. The effect of tracheostomy performed within 72 h after traumatic brain injury. **British Journal of Neurosurgery**, v. 31, n. 5, p. 564–568, 16 mar. 2017.

SIDDIQUI, U. et al. Clinical outcome and cost effectiveness of early tracheostomy in isolated severe head injury patients. **Surgical Neurology International**, v. 6, n. 1, p. 65, 2015.

SIEMPOS, I. I. et al. Effect of early versus late or no tracheostomy on mortality and pneumonia of critically ill patients receiving mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 3, n. 2, p. 150–158, fev. 2015.

SUGERMAN, H. J. et al. Multicenter, Randomized, Prospective Trial of Early Tracheostomy. **The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care**, v. 43, n. 5, p. 741–747, nov. 1997.

TAVARES, W. M. et al. Early tracheostomy versus late tracheostomy in severe traumatic brain injury or stroke: A systematic review and meta-analysis. **Australian Critical Care**, fev. 2023.

TEASDALE, G.; JENNETT, B. Assessment of coma and impaired consciousness. **The Lancet**, v. 304, n. 7872, p. 81–84, 13 jul. 1974.

TROUILLET, J.-L. et al. Tracheotomy in the intensive care unit: Guidelines from a French expert panel: The French Intensive Care Society and the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine. **Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine**, v. 37, n. 3, p. 281–294, jun. 2018.

VILLEMURE-POLQUIN, N. et al. Impact of Early Tracheostomy Versus Late or No Tracheostomy in Nonneurologically Injured Adult Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis*. **Critical Care Medicine**, v. 51, n. 2, p. 310–318, 7 dez. 2022.

WANG, H.-K. et al. The impact of tracheostomy timing in patients with severe head injury: an observational cohort study. **Injury**, v. 43, n. 9, p. 1432–1436, 1 set. 2012.

WHITING, P. et al. ROBIS: A new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 69, n. 1, p. 225–234, jan. 2016.

"Cerebrovascular Trauma") AND ALL ("Tracheostomy")

LILACS ((Cerebrovascular Trauma) OR (Traumatismos Cerebrovasculares)
OR (Traumatismo Cerebrovascular) OR (Lesões Encefálicas
Traumáticas) OR (Brain Injuries, Traumatic) OR (Lesiones
Traumáticas del Encéfalo) OR (Traumatismos Craniocerebrais) OR
(Craniocerebral Trauma) OR (Traumatismos Craneocerebrales))
AND ((Traqueostomia) OR (Tracheostomy) OR (Traqueostomía))

CENTRAL "#5 - #1 or #2 or #3 or #4" (Word variations have been searched) #1
MeSH descriptor: [Tracheostomy] explode all trees #2MeSH
descriptor: [Tracheotomy] explode all trees #3 Tracheostomies #4
Tracheotomies

SIGLE Tracheostomy

CLINICAL Traumatic Brain Injury | Tracheostomy

TRIALS

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS NAS METANÁLISES

METANÁLISES	DOMÍNIOS	RRA	EVSP	CONSENSO
MARRA 2021	DOMÍNIO 1	BAIXO	ALTO	BAIXO
	DOMÍNIO 2	ALTO	ALTO	
	DOMÍNIO 3	BAIXO	ALTO	BAIXO
	DOMÍNIO 4	ALTO	ALTO	
	FINAL	ALTO	ALTO	
SABRINA 2020	DOMÍNIO 1	BAIXO	BAIXO	
	DOMÍNIO 2	ALTO	ALTO	
	DOMÍNIO 3	BAIXO	BAIXO	
	DOMÍNIO 4	ALTO	ALTO	
	FINAL	ALTO	ALTO	
LU 2018	DOMÍNIO 1	BAIXO	ALTO	BAIXO
	DOMÍNIO 2	BAIXO	BAIXO	
	DOMÍNIO 3	BAIXO	BAIXO	
	DOMÍNIO 4	INCERTO	INCERTO	
	FINAL	BAIXO	ALTO	BAIXO
McCREEDIE 2017	DOMÍNIO 1	INCERTO	BAIXO	BAIXO
	DOMÍNIO 2	BAIXO	BAIXO	
	DOMÍNIO 3	BAIXO	BAIXO	
	DOMÍNIO 4	BAIXO	BAIXO	
	FINAL	BAIXO	BAIXO	
CONCORDÂNCIA	70,00%	Kappa: 0,400, IC95%, 0,116-0,684		