



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO FISIOTERAPIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**MARIA LUÍZA PEREIRA DE LIMA**

**ALTERAÇÕES DE HEMODINÂMICA E MECÂNICA PULMONAR APÓS USO DA  
COMPRESSÃO TORÁCICA EM INDIVÍDUOS VENTILADOS MECANICAMENTE:  
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2023**

**MARIA LUÍZA PEREIRA DE LIMA**

**ALTERAÇÕES DE HEMODINÂMICA E MECÂNICA PULMONAR PÓS USO DA  
COMPRESSÃO TORÁCICA EM INDIVÍDUOS VENTILADOS MECANICAMENTE:  
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito obrigatório em cumprimento às exigências para obtenção do diploma de bacharel em Fisioterapia.

**Área de concentração:** Fisioterapia em Terapia Intensiva

**Orientadora:** Prof. MSc. Adriele de Moraes Nunes

**CAMPINA GRANDE- PB**

**2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L732a Lima, Maria Luíza Pereira de.  
Alterações de hemodinâmica e mecânica pulmonar após uso da compressão torácica em indivíduos ventilados mecanicamente [manuscrito] : uma revisão integrativa / Maria Luíza Pereira de Lima. - 2023.  
23 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.

"Orientação : Profa. Ma. Adriele de Moraes Nunes, Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS. "

1. Fisioterapia pulmonar. 2. Hemodinâmica. 3. Mecânica pulmonar. I. Título

21. ed. CDD 615.836

MARIA LUÍZA PEREIRA DE LIMA

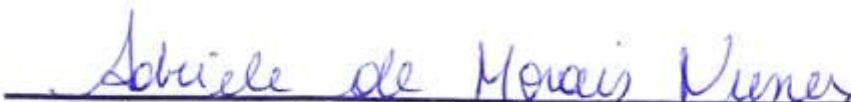
**ALTERAÇÕES DE HEMODINÂMICA E MECÂNICA PULMONAR APÓS USO DA  
COMPRESSÃO TORÁCICA EM INDIVÍDUOS VENTILADOS MECANICAMENTE:  
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito obrigatório em cumprimento às exigências para obtenção do diploma de bacharel em Fisioterapia.

**Área de concentração:** Fisioterapia em Terapia Intensiva

Aprovada em: 17/11/2023

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profa. MSc. Adriele de Moraes Nunes

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Fisioterapeuta, MSc. José Alexandre Barbosa de Almeida  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)



---

Prof. MSc. Éder Rodrigues Araújo  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Caracterização dos participantes e dos estudos.....	10
<b>Tabela 2</b> - Caracterização das intervenções.....	11
<b>Tabela 3</b> - Resultados na hemodinâmica.....	12
<b>Tabela 4</b> - Resultados na mecânica pulmonar.....	13
<b>Tabela 5</b> - Descrição da avaliação de qualidade metodológica com a escala PEDro.....	14

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	METODOLOGIA .....	7
2.1	Crerios de elegibilidade.....	7
2.1.1	Estratgia de Pesquisa.....	7
2.1.2	<i>Seleção dos Estudos e Extração de dados</i> .....	8
3	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA.....	8
4	ANÁLISE DOS DADOS.....	8
5	RESULTADOS.....	8
5.1	Características da Seleção dos estudos .....	8
5.2	Caracterização dos participantes dos estudos.....	9
5.3	Caracterização das Intervenções.....	11
5.4	Resultados na hemodinâmica.....	11
5.5	Resultados na mecânica pulmonar.....	13
6	QUALIDADE METODOLÓGICA DOS ESTUDOS ELEGÍVEIS.....	14
7	DISCUSSÃO.....	14
8	CONCLUSÃO.....	16
	REFERÊNCIAS.....	16
	APÊNDICE A - PERGUNTA NORTEADORA.....	18
	APÊNDICE B - SUPPLEMENTARY FILE.....	19
	APÊNDICE C- FORMULÁRIO DE EXTRAÇÃO DE DADOS.....	22

# **ALTERAÇÕES DE HEMODINÂMICA E MECÂNICA PULMONAR APÓS USO DA COMPRESSÃO TORÁCICA EM INDIVÍDUOS VENTILADOS MECANICAMENTE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

## **HEMODYNAMIC AND PULMONARY MECHANICS CHANGES FOLLOWING CHEST COMPRESSIONS IN MECHANICALLY VENTILATED INDIVIDUALS: AN INTEGRATIVE REVIEW"**

Maria Lúza Pereira de Lima  
Adrielle de Moraes Nunes

### **RESUMO**

O objetivo do presente estudo é mapear os principais efeitos da compressão torácica na hemodinâmica e mecânica pulmonar de pacientes ventilados mecanicamente. Consiste em uma revisão integrativa da literatura. As estratégias de buscas compuseram-se da combinação de termos relacionados a pergunta norteadora PICO. Para isso, os termos inicialmente deveriam estar indexados aos descritores em ciências da saúde DeCS/ MeSH. Também foram utilizados termos gerais e ou termos livres, referente a temática, sem restrição de idioma. Estes termos foram combinados a partir de operadores booleanos (OR e AND). As buscas resultaram em 1.190 artigos, dos quais, após exclusão das duplicatas 1.145 foram excluídos por título e resumo e 20 após leitura completa, sendo esta revisão composta por 4 estudos. Três estudos apresentaram resultados envolvendo variáveis da hemodinâmica com ( $p < 0,05$ ). A mecânica pulmonar também apresentou resultados significativos, apresentando incrementos nos valores de complacência estática, complacência dinâmica e complacência eficaz do sistema respiratório ( $p < 0,05$ ). A compressão torácica promove alterações na hemodinâmica de pacientes ventilados mecanicamente ao mesmo modo que esteve associada a ganhos de complacência pulmonar. Mais estudos do tipo ensaio clínicos devem ser realizados afim de se observar os efeitos da técnica a longo prazo, sanando as controvérsias existentes, preenchendo assim, as lacunas das evidências.

**Palavras-Chave:** fisioterapia; compressão torácica; hemodinâmica; mecânica pulmonar.

### **ABSTRACT**

The aim of this study is to map the effects of chest compression (CC) on hemodynamics and pulmonary mechanics in adults under invasive mechanical ventilation admitted to the ICU. This study comprises an integrative literature review. Search strategies were composed of a combination of terms related to the guiding PICO question. To achieve this, the terms initially needed to be indexed with health science descriptors (DeCS/MeSH). General terms and free terms related to the topic, without language restrictions in Portuguese and English, were also used and combined using Boolean operators (OR and AND). The searches yielded 1,190 articles, of which, after excluding duplicates, 1,145 were excluded based on title and abstract, and 20 were excluded after full-text reading. This review included 4 studies.

Three studies reported results related to hemodynamic variables with statistical significance ( $p < 0.05$ ). Pulmonary mechanics also showed significant results, with increases in static compliance, dynamic compliance, and effective compliance of the respiratory system ( $p < 0.05$ ). Chest compression induces changes in the hemodynamics of mechanically ventilated patients, and it is associated with improvements in pulmonary compliance. Further clinical trials should be conducted to assess the long-term effects of this technique, resolving existing controversies and filling the gaps in the evidence.

**Keywords:** physiotherapy; chest compression; hemodynamics; pulmonary mechanics; mechanical ventilation.

## 1 INTRODUÇÃO

A unidade terapia intensiva (UTI) é destinada ao acolhimento de pacientes em estado grave com redução de sobrevida que requerem cuidados intensivos. É um ambiente hospitalar de alta complexidade com numerosas modalidades de monitorização, ventilação mecânica (VM) e suporte orgânico avançado para manter a vida durante condições clínicas de gravidade extrema e risco de morte. (CFM Nº 2.271, 2020)

Nesse contexto, a VM consiste em uma terapia que substitui ou auxilia a ventilação espontânea, sendo indicada em casos de insuficiência respiratória tanto de origem hipercápnica quanto hipoxêmica, cujo objetivo é promover melhora das trocas gasosas, reduzir o trabalho muscular respiratório, aumentar os níveis de oxigenação, reduzir a hipercapnia e a acidose respiratória e otimizar a relação ventilação/perfusão pulmonar. (Patel; B. K., 2022).

Considerando o perfil de terapia intensiva, o doente crítico apresenta mudanças no padrão dos sistemas cardiovascular, respiratório, neurológico, renal e metabólico. A instabilidade hemodinâmica sistêmica promove maior risco de morbimortalidade, por isso, o cuidado envolvendo esses pacientes deve acontecer de forma multidisciplinar, necessitando de monitorização e ajustes do suporte ventilatório, manejos para sedação, profilaxia e otimização da homeostase. (Cabrini; *et al*, 2018).

Além da instabilidade hemodinâmica, indivíduos admitidos em UTI sob uso de ventilação mecânica, estão propensos a adquirir fraqueza muscular generalizada, com isso, apresentam maior dificuldade de desmame ventilatório devido alterações funcionais dos músculos respiratórios. Assim sendo, a mecânica pulmonar acaba apresentando alterações importantes que podem repercutir no desfecho da história clínica desses pacientes. (França; *et al*, 2012).

Apesar da VM consistir em uma terapia de suporte ventilatório, existem outras técnicas que podem ser utilizadas a fim de otimizar os ganhos funcionais de pacientes admitidos na UTI. Dessa forma, o fisioterapeuta intensivista utiliza-se de protocolos de tratamento específicos para redução das complicações respiratórias e musculoesqueléticas, além de garantir qualidade de vida durante o período de internação, maior chance de sucesso na extubação, e redução de morbimortalidade após alta (Fu; C., 2018).

Dentre as técnicas respiratórias utilizadas pelo fisioterapeuta temos: a realização de ajustes ventilatórios individualizados e as terapias de remoção de secreção brônquica, cujo objetivo é aumentar o gradiente de ventilação e perfusão



podendo ser realizadas de forma manual associadas ou não à hipersinsuflação com ambu ou no próprio ventilador mecânico (Guimarães; F., 2020).

A manobra de compressão torácica manual consiste em uma técnica que realiza-se uma compressão manual no tórax do paciente em que ocorre o aumento do fluxo de expiratório ampliando a interação ar-líquido, em que o muco presente nas áreas periféricas dos pulmões deslocam-se para as mais centrais e posteriormente indo para as superficiais dos sistema respiratório promovendo a remoção dessa secreção, objetivando e promovendo uma melhor troca gasosa e aporte de oxigenação (Melo; L.M e Texeira; M.R.C; 2020).

Entretanto encontram-se muitas controvérsias em relação a técnica de compressão torácica (CT) empregada na UTI. Dessa forma, o objetivo desta revisão consiste em: mapear os principais efeitos da compressão torácica na hemodinâmica e mecânica pulmonar de pacientes ventilados mecanicamente.

## **2 METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura.

### **2.1 Critérios de elegibilidade**

Foram incluídos artigos científicos do tipo Ensaio Clínico Randomizado (ECR). Estudos incompletos não disponíveis na íntegra, estudo de revisão sistemática, e que não reportaram os desfechos completos não foram considerados elegíveis.

Foram considerados estudos publicados sem restrição de idiomas e ano de publicação. As pesquisas deveriam apresentar como amostra pacientes admitidos na UTI sobre uso de ventilação mecânica invasiva por um período igual ou maior que 24 horas, de ambos os sexos, maiores de 18 anos com qualquer patologia associada, cujo protocolo fisioterapêutico envolvesse a manobra de compressão torácica.

#### **2.1.1 Estratégia de pesquisa**

As buscas foram realizadas no período de 16 de julho de 2023 a 30 de julho 2023 nas bases de dados: National Library of Medicine National Institutes of Health (Pubmed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) Scientific Eletronic library online (Scielo), Web of science, Science Direct e Physiotherapy Evidence Database (PeDro).

As estratégias de buscas foram formadas a partir da combinação de termos relacionados à pergunta norteadora PICO (APÊNDICE A). Diante disso, foram utilizados termos indexados ao DeCS/MeSH e também termos livres os quais foram combinados a partir da utilização de operadores booleanos (AND e OR). As principais estratégias de buscas utilizadas foram: Expiratory compression and mechanical ventilation, Adult AND Expiratory compression AND Blood pressure, "Adult" AND "Respiration, Artificial" OR "invasive mechanical ventilation" AND "chest compression" OR "Expiratory compression" AND Respiratory Mechanics. A caracterização completa de todas as estratégias de buscas utilizadas, estão expostas em material suplementar. (APÊNDICE B).

#### **2.1.2 Seleção dos Estudos e Extração de dados**

Após o processo de elaboração das estratégias de busca, os estudos encontrados nas bases de dados foram exportados para uma ferramenta online, o mendeley.com, onde realizou-se todo processo de exclusão de duplicatas, inclusão e exclusão dos estudos, e aqueles com potencial elegibilidade foram transferidos para uma planilha da microsoft excel para passarem por leitura completa dos textos.

Seguidamente, ocorreu o processo de extração dos dados dos estudos, mediante a elaboração de um formulário de extração de autoria própria criado no Microsoft Word. Este formulário apresenta informações acerca de identificação de autores, ano de publicação, objetivos dos estudos, caracterização dos participantes e das intervenções, assim como resultados obtidos. (APÊNDICE C)

### **3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA**

A escala PEDro foi utilizada como ferramenta para análise do risco de viés, foram considerados os seguintes critérios: Critérios de elegibilidade, alocação aleatória, alocação oculta, comparabilidade da linha de base, cegamento dos participantes, cegamento dos terapeutas, cegamento dos avaliadores, acompanhamento adequado análise de intenção de tratar, comparações entre grupos e medidas de variabilidade. Ao fim, uma pontuação total dos estudos foi considerada seguindo os seguintes escores de classificação: baixo risco de viés (8 a 10 pontos), moderado risco de viés (5 a 7 pontos) e alto nível de viés (0 a 4 pontos), (Shiwa, *et al*, 2011).

### **4 ANÁLISE DOS DADOS**

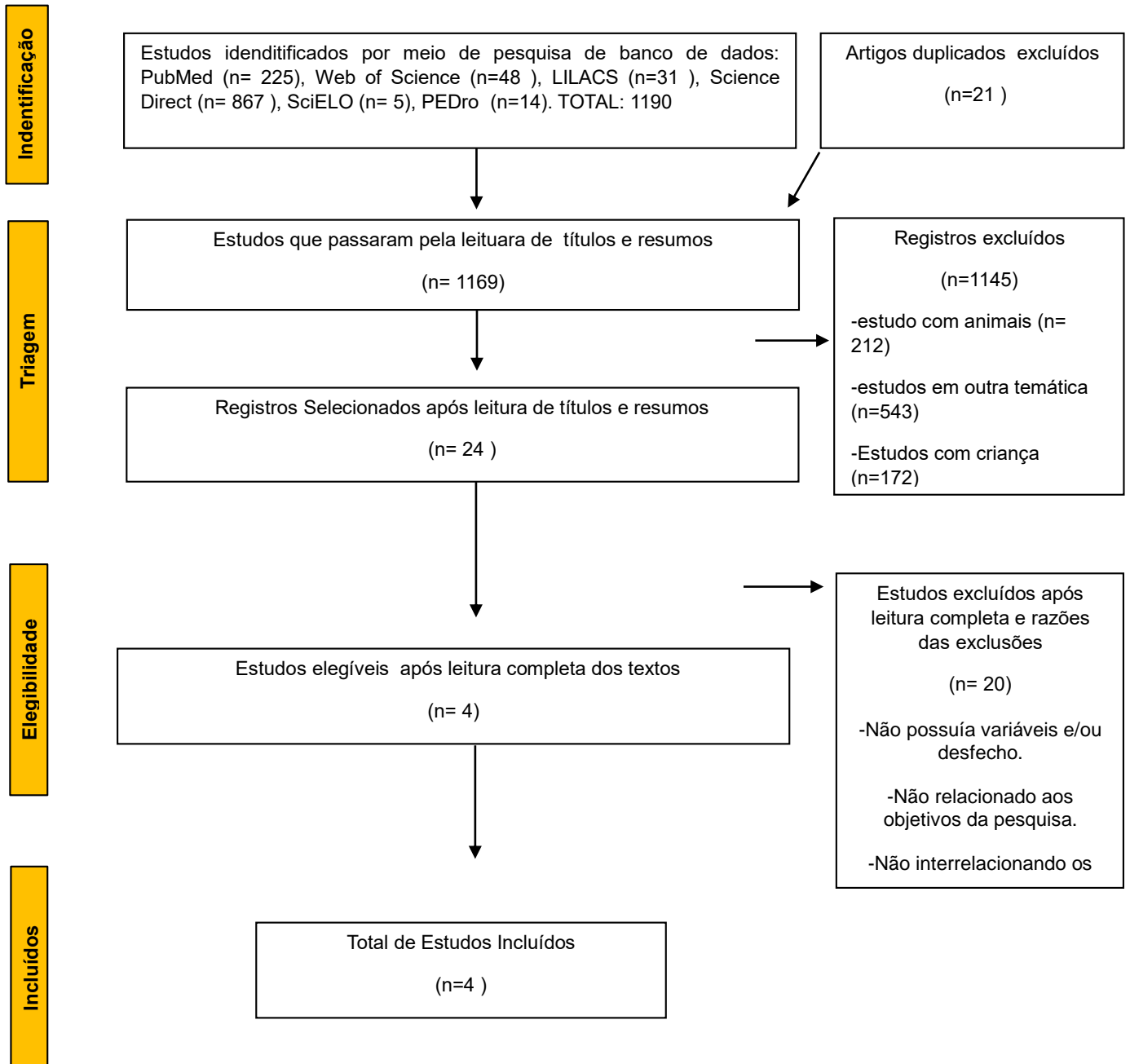
Para análise e interpretação dos resultados, foi realizada uma análise das variáveis de desfecho, e os resultados estão apresentados em forma descritiva, dentro da síntese quantitativa, apresentando média e desvio padrão, dos dados apresentados pré e pós linha de base.

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 Características da seleção dos estudos**

As buscas resultaram em 1.190 artigos, dos quais, após exclusão das duplicatas 1.145 foram excluídos por título e resumo e 20 após leitura completa, sendo esta revisão composta por 4 estudos. A figura 1 apresenta o fluxograma de seleção dos estudos nas bases de dados.

**Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos.**



Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

## 5.2 Caracterização dos participantes dos estudos

O somatório dos estudos apresenta um total de 114 participantes de ambos os sexos, sendo o sexo masculino com maior incidência 69 %. A idade variou de 18 a 70. A tabela 1 apresenta a caracterização dos participantes e dos estudos.

**Tabela 1 - Caracterização dos participantes e dos estudos**

Autor, ano	Tipo de estudo	Amostra (GE/GC)	Sexo (%)	Idade (Média e DP)	Duração em VM
<i>Unoki et al; 2005</i>	ECR	GE:11 GC:10	GE+GC Fem: 3 Masc: 18	GE+GC: 56.7±17.6	>48h
<i>Guimarães et al; 2014</i>	ECR	GE:10 GC:10	GE+GC Fem: 9 Masc: 11	GE+GC: 65 ±13	NR
<i>Naue et al; 2014</i>	ECR	GE: 17 GC: 17	GE+GC Fem: 15 Masc: 19	GE +GC: 64,5± 14,6	>48h
<i>Oliveira et al; 2023</i>	ECR	GE:18 GC:18	GE + GC Fem: 15 ± (10,4)* Masc: 21 ± (14,6)	GE + GC: 70±10,6	>48h

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2023

GE=Grupo experimental; GC= Grupo controle ; Fem= Feminino; Masc: Masculino; ECR= Ensaio clínico randomizado; ±: média  
DP :Desvio padrão

### 5.3 Caracterização das Intervenções

As intervenções variaram desde compressão torácica manual (CT) associada ou não à hipersuflação com ambu, Bag-Squeezing comparadas e técnicas de aumento de pressão expiratória final positiva (PEEP) e PEEP-ZEEP em que ocorreu a redução abrupta da PEEP para zero. As intervenções eram realizadas diariamente e tempo da terapia variou em 5min a 10min nos estudos acontecendo no máximo 2x ao dia. A tabela 2 apresenta a caracterização detalhada das intervenções implementadas nas unidades de terapia intensiva.

### 5.4 Resultados na hemodinâmica

Dos quatros estudos incluídos, três apresentaram resultados nessa variável.

*Pressão arterial:* Apenas o estudo de Oliveira *et al; 2023* apresentou diferença significativa entre grupos, com aumento nos valores referente a PAM ( $p = 0,004$ ) e PAS ( $p = 0,024$ ).

*Frequência Cardíaca:* Apenas o estudo Naue *et al 2014* apresentou alterações importante nessa variável. Em seu estudo, o grupo GE obteve houve um aumento significativo da FC com ( $p =0,001$ ) em comparação ao grupo controle.

*Frequência Respiratória:* Um único estudo evidenciou um aumento, com ( $p = 0,041$ ) em ambos os grupos (GE e GC), (Oliveira e colaboradores; 2023).

*Pressão parcial de CO<sub>2</sub>:* Unoki *et al; 2005*, evidenciou que quando empregada CT a hemodinâmica não houve diferença significativa entre os grupos no GE ( $p = 0,52$ ) e no GC ( $p = 0,31$ ).

As demais variáveis da hemodinâmica não apresentaram valores estatisticamente significativos nos estudos. A caracterização dos resultados estão presentes na tabela 3.

Tabela 2 - Caracterização das intervenções

Autor, ano	Tipo de Intervenção	Instrumentos de avaliação e coletas de dados	Características dos protocolos
<b>Unoki et al; 2005</b>	<b>GE:</b> CT+ aspiração <b>GC:</b> Aspiração isolada	Monitor multiparamétrico; VM; Gasometria	<b>GE:</b> Pacientes em DV, foi realizada CT por 5min no primeiro período, seguido de aspiração traqueal. <b>GC:</b> Pacientes em DV, foi realizada CT por 5min no segundo min período, seguido de aspiração traqueal.
<b>Guimarães et al; 2014</b>	<b>GE:</b> CT+ Hiperinsuflação <b>GC:</b> Hiperinsuflação	Escala de Sedação de Ramsay; VM	<b>GE:</b> Mãos do fisioterapeuta posicionadas nas costelas inferiores e aplicando uma CT a cada 2 respirações durante a expiração, sincronizando a frequência da manobra com a frequência respiratória. Os sujeitos foram então submetidos ao procedimento aspiração, seguido de manobra de hiperinsuflação consistindo em um período de 10 minutos. <b>GC:</b> Seguiu a mesma sequência, mas em vez da manobra compressiva, os sujeitos foram mantidos em ventilação normal com os parâmetros descritos acima.
<b>Naue et al; 2014</b>	<b>GE:</b> CT + acréscimo de 10 cmH <sub>2</sub> o na pressão inspiratória basal <b>GC:</b> Aspiração isolada	Monitor IntelliVue MP60; VM	<b>GE:</b> Submetidos a aspiração 2 h antes do procedimento, seguindo a sequência previamente descrita. Os pacientes foram posicionados em DD e receberam a manobra de compressão torácica associada à VM com PS com acréscimo de 10 cmH <sub>2</sub> O na pressão inspiratória positiva inicial. Em seguida, os pacientes foram submetidos a aspiração. <b>GC:</b> Foram ventilados pelo período de 1 min com FiO <sub>2</sub> a 100%. Em seguida, cada paciente era desconectado e submetido a aspiração durante 15 s por três vezes A secreção aspirada foi armazenada em um frasco coletor.
<b>Oliveira et al; 2023</b>	<b>GE:</b> PEEP-ZEEP + CT <b>GC:</b> Bag-Squeezing+ CT	Monitor Multiparamétrico; VM	<b>GE:</b> Modo ventilatório ajustado para VCV assistido-controlado em 6 mL/kg de predito. Na fase ins, a PEEP foi aumentada para 15 cmH <sub>2</sub> O, com limite de PPI de até 40 cmH <sub>2</sub> O, que foi mantida por 5 ciclos respiratórios quando na fase ins. A PEEP foi reduzida abruptamente para 0 cmH <sub>2</sub> O e, em seguida, associada a CT manual; ao iniciar uma nova fase ins, a PEEP foi reajustada ao valor inicial. Após esta primeira etapa, esperava-se pausa de 2 ciclos respiratórios, e repetição da manobra por 10 min. <b>GC:</b> Hiperinsuflações manuais e rítmicas + CP manuais durante a expiração. A insuflação foi realizada lentamente, com volume corrente elevado, seguida de pausa inspiratória de dois a três segundos e, em seguida, liberação rápida no VM. A técnica foi realizada por 10 minutos ininterruptos.

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2023.

GE: Grupo intervenção GC: Grupo controle CT: Compressão torácica VM: Ventilação mecânica DV: Decúbito ventral; DD: Decúbito dorsal. **Fonte:** Autoria própria

**Tabela 3 - Resultados na hemodinâmica**

Autor, ano	PAS	PAD	PAM	FC	FR	SPO2	PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	PaCO <sub>2</sub>
<i>Unoki et al; 2005</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	GE PRÉ: 300,3 ± 79 PÓS:300,2 ± 86,7 GC PRÉ: 297,2 ± 8,1 PÓS: 301,9± 8,0	GE PRÉ: 38,9 ± 66 PÓS: 38, ± 7,4 GC PRÉ: 39,6 ± 6,1 PÓS: 39,3± 6,8
<i>Guimarães et al; 2014</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<i>Naue et al; 2014</i>	NA	NA	GE PRÉ:93,2± 18,8 PÓS:91 ± 17,7 GC PRÉ:90,6± 20,1 PÓS:86,8±18,9	GE PRÉ:91,6±20,6 PÓS:95,9±19,7* GC PRÉ:97,4±22,6 PÓS:90,5±23,0	GE PRÉ:22,1 ± 6,2 PÓS:22,2 ± 5,3 GC PRÉ:20,8 ± 5,2 PÓS:21,6± 5,1	GE PRÉ:96,9 ± 2,5 PÓS:96,9 ±3,0 GC PRÉ:97,4 ± 2,3 PÓS:96,8± 3,1	NA	NA
<i>Oliveira et al; 2023</i>	GE PRÉ: 119,2 ± 4,7 PÓS:126,2± 6,2* GC PRÉ: 121 ± 3,6 PÓS:129,1 ± 4,2	GE PRÉ: 64,7 ± 2,7 PÓS: 69,5 ± 3,3 GC PRÉ: 64,7 ± 2,5 PÓS: 72,2 ± 3,8	GE PRÉ: 79,9 ± 2,4 PÓS: 87,9± 4* GC PRÉ: 82 ± 2,1 PÓS: 90 ± 3,1	GE PRÉ: 92,8 ± 4,3 PÓS: 98,9± 3,7* GC PRÉ: 92 ± 4,5 PÓS: 94,4 ± 3,6	GE PRÉ: 21 ± 0,7 PÓS:22,8 ± 0,6* GC PRÉ: 22 ± 0,8 PÓS: 22,4 ± 0,9*	GE PRÉ: 96,5 ± 0,5 PÓS: 96,8 ± 0,6 GC PRÉ: 97,3 ± 0,4 PÓS: 97,6 ± 0,4	NA	NA

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2023.

PAS: Pressão arterial sistêmica PAD: Pressão arterial diastólica, PAM: Pressão arterial media FR: Frequência respiratória FC: Frequência cardíaca SpO<sub>2</sub>: saturação PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>: Relação PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> entre pressão parcial de oxigênio e fração inspirada de oxigênio PaCO<sub>2</sub>: pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial NA: Não Avaliado; \*:estatisticamente significativo. **Fonte:** Autoria própria

## 5.5 Resultados na mecânica pulmonar

Todos os estudos apresentaram resultados voltados para esse tópico, porém, nem todas as variáveis apresentaram resultados estatisticamente significativos.

No estudo de Unoki et al 2005 não houveram resultados significativos entre os grupos, onde  $C_{dyn}$  apresentou valor no GE ( $p=0,93$ ) e no GC ( $p=0,10$ ).

Guimaraes et al, 2014, avaliou a mecânica pulmonar em dois momentos. Na ocasião, no 1º momento não houve diferença significativa entre os grupos, ( $C_{est}$  teve valor ( $p=1$ ) e  $C_{eff}$  ( $p=34$ )). No 2º momento houve diferença significativa em que a  $C_{est}$  apresentou ( $p=0,025$ ) no grupo experimental e a  $C_{eff}$  ( $p=0,044$ ) em ambos os grupos.

Na pesquisa realizada por Oliveira e colaboradores (2023), também houve aumento no valor da  $C_{dyn}$  no GC com ( $p=0,004$ ), entretanto, a  $C_{est}$  variou no GE com valor significativo ( $p=0,011$ ).

Naue et al 2014, evidenciou que o GE apresentou ascensão importante na  $C_{dyn}$  com valor de ( $p=0,018$ ).

Outro estudo que apresentou valor significativo, foi o de Oliveira et al; 2023, em que a  $C_{dyn}$  apresentou um aumento de  $p<0,05$  no grupo controle em que foi submetido a hipersuflação associada a CT. Os desfechos envolvendo a mecânica pulmonar está presente na tabela 4.

**Tabela 4 - Resultados na mecânica pulmonar**

Autor, ano	$C_{est}$	$C_{dyn}$	$C_{eff}$
<i>Unoki et al; 2005</i>	NA	GE	NA
		PRÉ: 39,7±12,8	
		PÓS: 39,8± 14,4	
		GC	
		PRÉ: 39,6±12,7	
		PÓS:41±14,1	
<i>Guimarães et al; 2014</i>	GE	NA	GE
	PRÉ: 40±12,2		PRÉ: 17,1±4,6
	PÓS: 42,2±12**		PÓS: 34,8±9,4**
	GC		GC
	PRÉ: 38,8±9,2		PRÉ: 16,4±5,4
	PÓS:38,7±10,3		PÓS:32,6±9,1 **
<i>Naue et al; 2014</i>	NA	GE	NA
		PRÉ: 31,9 ± 9,2	
		PÓS: 34,8± 10,2**	
		GC	
		PRÉ: 34 ± 10,3	
		PÓS: 34,1 ± 10,7	
<i>Oliveira et al; 2023</i>	GE	GE	NA
	PRÉ:37,3 ± 3,7	PRÉ: 30,3 ± 3,6	
	PÓS:35,2 ± 3,7*	PÓS: 29,4 ± 4,4	
	GC	GC	
	PRÉ:36,5 ± 2,8	PRÉ: 26,9 ± 1,9	
	PÓS:36,3 ± 2,6	PÓS:33,8 ± 2,7**	

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2023.

GE: Grupo intervenção GC: Grupo controle, NA: Não avaliado  $C_{est}$ : Complacência estática,  $C_{dyn}$ : Complacência dinâmica,  $C_{eff}$ : Complacência eficaz do sistema respiratório; \*:estatisticamente significativo.

## 6 QUALIDADE METODOLÓGICA DOS ESTUDOS ELEGÍVEIS

Quando avaliados pela escala Pedro, os resultados obtidos sugerem que todos os estudos apresentaram moderado risco de viés. A caracterização da avaliação da qualidade metodológica está presente na tabela 5.

**Tabela 5** - Descrição da avaliação de qualidade metodológica com a escala PEDro.

Autor, ano	Score PEDro											TOTAL
	Critérios de elegibilidade	Alocação aleatória	Alocação oculta	Semelhança da linha de base	Ocultamento dos sujeitos	Cegamento dos terapeutas	Ocultação dos avaliadores	Acompanhamento adequado	Análise de intenção de tratar	Comparações de grupo	Medidas de variabilidade	
<i>Unoki et al 2005</i>	SIM	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10
<i>Naue et al 2014</i>	SIM	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5/10
<i>Guimarães et al 2014</i>	SIM	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10
<i>Oliveira et al 2023</i>	SIM	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	6/10

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023

## 7 DISCUSSÃO

Os resultados da presente revisão integrativa sugerem que a compressão torácica em pacientes ventilados mecanicamente resultou em alterações significativas na hemodinâmica onde foram observados uma variância nos sinais vitais envolvendo a pressão arterial média, pressão arterial sistólica, frequência cardíaca e frequência respiratória. Porém, deve-se considerar a patologia de base dos pacientes. No estudo de Oliveira e colaboradores (2023), a amostra em sua maioria foi composta por cardiopatas, isso pode explicar a razão do aumento dos parâmetros vitais de pressão arterial e frequência respiratória.

Já em indivíduos não cardiopatas, esse aumento tende a retornar às faixas de normalidade minutos após empregada a técnica da CT como foi observado no estudo de (Bousarri et al 2014).

Nesse sentido, quanto à relevância da avaliação da mecânica pulmonar na rotina clínica, alguns autores destacam que a medição da complacência pulmonar estática está correlacionada com o prognóstico de pacientes submetidos à ventilação mecânica, especialmente em relação à duração da ventilação mecânica e do período de internação na unidade de terapia intensiva (Matic et al 2007).

Kock et al. 2018, ao investigarem o impacto das alterações na mecânica respiratória na predição de desfechos, como a mortalidade, constataram uma forte associação entre os resultados das medidas e o risco de óbito.

Além dos resultados voltados para a hemodinâmica, a presente revisão evidenciou ainda alterações na mecânica pulmonar quando avaliadas as variáveis de complacência dinâmica ( $C_{dyn}$ ), complacência estática ( $C_{est}$ ) e complacência eficaz



do sistema respiratório (Ceff). Esse aumento foi positivo no que tange a ganhos de volumes e capacidades pulmonares, considerando a fisiologia do sistema respiratório.

Comparando os resultados do presente estudo com o que há na literatura, Gonçalves et al (2016) conduziram um ensaio clínico randomizado cruzado com 30 pacientes em VM divididos em dois grupos, não houve diferença intergrupos no que tange à troca gasosa ou mecânica pulmonar, exceto por uma suave melhora na complacência estática após CT.

No estudo prospectivo randomizado de Avena et al com 16 pacientes em VM não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significantes para complacência dinâmica ou estática, contudo obteve um aumento da saturação de oxigênio ( $p < 0,05$ ).

Semelhante aos estudos de Unoki et al; 2005 e Naue et al; 2014, que realizaram a técnica de CT considerando o posicionamento do decúbito, o estudo de Hosoe et al, 2022 em um relato de caso que também levou em consideração o posicionamento ao leito e a CT evidenciou melhora na saturação em nível auto de satisfação dos valores e não havendo alterações significativas em sinais vitais como pressão arterial sistêmica, e frequência cardíaca. Esse ganho pode também ter relação com o posicionamento e não apenas à técnica empregada.

Numa análise da fisioterapia torácica em indivíduos com pneumonia por inalação um estudo de (Kubo et al 2021) em um protocolo em que umas das técnicas empregadas foi a CT, foi observado uma melhora na FR e na relação P/F ( $p= 0,01$ ) em comparação com o grupo de Fisioterapia convencional. Entrando em controvérsia com o estudo de Oliveira et al, 2023 em que ocorreu um aumento dessa variável.

(Santos et al 2009) em seu estudo randomizado e crossover que teve como objetivo foi avaliar os efeitos da compressão torácica manual versus a manobra de pressão expiratória final positiva-pressão expiratória final zero (PEEP-ZEEP) em ambas as técnicas os grupos tiveram melhoras significativas  $C_{est}$  ( $p=0,002$ ) e  $C_{dyn}$  ( $p=0,002$ ). Entretanto o grupo de CT foi o único a apresentar ganhos na na  $SPO_2$  com diferença significativa ( $p=0,011$ ). Algo diferente foi observado na pesquisa realizada por Oliveira et al 2023, em que houve um ganho de  $C_{dyn}$ , com  $p<0,05$  no grupo que realizou Bag-Squeezing + CT e aumento da  $C_{est}$  no grupo PEEP-ZEEP+ CT.

Ao realizar o presente estudo, foi possível observar a presença de controvérsias existentes, isso dificulta a análise acerca do real efeito que a compressão torácica (CT) promove na hemodinâmica e mecânica pulmonar, entretanto, todos estudos incluídos apresentaram pelo menos um resultado desfavorável à frequência cardíaca, pressão arterial e frequência respiratória, além de ganhos no que tange à mecânica pulmonar. Todavia é importante destacar, que a CT não foi realizada de forma isolada, sendo assim difícil dizer que os efeitos estão intimamente relacionados à técnica, apresentando uma limitação para o estudo.

## 8 CONCLUSÃO

A compressão torácica promove alterações na hemodinâmica de pacientes ventilados mecanicamente ao mesmo modo que esteve associado a ganhos de complacência pulmonar. Apesar dos resultados apresentados, vale ressaltar que a quantidade de estudos incluídos é ínfima para definir os reais efeitos do uso da técnica. Entretanto, é importante frisar que os achados influenciam na tomada de

decisão por parte do fisioterapeuta no que tange ao manejo de pacientes sob uso de ventilação mecânica. Mais estudos do tipo ensaio clínico devem ser realizados afim de se observar os efeitos da técnica a longo prazo, sanando as controvérsias existentes, preenchendo assim as lacunas das evidências.

## REFERÊNCIAS

Unoki, T, et al. Efeitos da compressão expiratória da caixa torácica na oxigenação, ventilação e remoção de secreção das vias aéreas em pacientes recebendo ventilação mecânica. *Cuidados respiratórios*. Vol50 N11 Pag1430-1437. 2005

Unoki T, Kawasaki Y, Mizutani T, Fujino Y, Yanagisawa Y, Ishimatsu S, et al. Effects of expiratory rib-cage compression on oxygenation, ventilation, and airway-secretion removal in patients receiving mechanical ventilation. *Respir Care*. 2005;50(11):1430-7.

Gonçalves EC, Souza HC, Tambascio J, Almeida MB, Basile Filho A, Gastaldi AC. Effects of chest compression on secretion removal, lung mechanics, and gas exchange in mechanically ventilated patients: a crossover, randomized study. *Intensive Care Med*. 2016;42(2):295-6

Bousarri MP, Shirvani Y, Agha-Hassan-Kashani S, Nasab NM. The effect of expiratory rib cage compression before endotracheal suctioning on the vital signs in patients under mechanical ventilation. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2014;19(3):285-9.

Avena KM, Duarte AC, Cravo SL, Sologuren MJ, Gastaldi AC. [Effects of manually assisted coughing on respiratory mechanics in patients requiring full ventilatory support]. *J Bras Pneumol*. 2008;34(6):380-6. Portuguese.

Santos FR, Schneider Jr LC, Forgiarini Jr LA, Veronezi J. Efeitos da compressão torácica manual versus a manobra de PEEP-ZEEP na complacência do sistema respiratório e na oxigenação de pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2009;21(2):155-61

Guimarães, FS, et al. Compressão expiratória da caixa torácica em indivíduos sob ventilação mecânica: um ensaio cruzado randomizado [corrigido]. *Cuidados respiratórios*. Vol 59 N7 p 107. 2014

Naue, W da S, et al. Compressão torácica com maior nível de ventilação por pressão de suporte: efeitos na remoção de secreções, hemodinâmica e mecânica respiratória em pacientes em ventilação mecânica. *Jornal brasileiro de pneumologia*. vol40 n1 pag55-60. 2014

Patel, B. K.. Visão geral de ventilação mecânica. Manual MSD. 2022

Cabrini, L., et al. Intubação traqueal em pacientes críticos: uma revisão sistemática abrangente de ensaios randomizados. *Cuidados Intensivos*. Vol 22 N6. 2018

Kock KS, Maurici R. Respiratory mechanics, ventilator-associated pneumonia and outcomes in intensive care unit. *World J Crit Care Med.* 2018;7(1):24-30

Fu, C. Terapia intensiva: avanços e atualizações na atuação do fisioterapeuta. *Fisioterapia e Pesquisa.* V25 N3. 2018

Guimarães, F.. Atuação do fisioterapeuta em unidades de terapia intensiva no contexto da pandemia de COVID-19. *Fisioterapia em Movimento.* V33. 2020

DE MELO LOPES, Mayara; TEIXEIRA, Marcella Ribeiro Costa. Chest compression in patients with mechanical ventilation. *Intercontinental Journal on Physical Education* ISSN 2675-0333, v. 2, n. 1, p. 9-16, 2020.

Musumeci, M. M., Et al.. RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS UTILIZADOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA PARA AVALIAÇÃO E TRATAMENTO DAS DISFUNÇÕES RESPIRATÓRIAS DE PACIENTES COM COVID-19. ASSOBRAFIR. 2020

Matic I, Pavicic F, Sakic-Zdravcevic K, Danic D, Jurjevic M. Pulmonary compliance values provide prognosis in mechanically ventilated patients-- a randomized prospective study. *Coll Antropol.* 2007;31(3):829-36

RESOLUÇÃO CFM Nº 2.271/2020. D.O.U.. Seção 1 pag90. 2020

KUBO, Takatsugu et al. Chest physical therapy reduces pneumonia following inhalation injury. *Burns*, v. 47, n. 1, p. 198-205, 2021.

Oliveira, T. F., et al. PEEP-ZEEP Comparado com Compressão Torácica e Compressão de Bolsa em Pacientes Cardíacos Ventilados Mecanicamente: Ensaio Clínico Randomizado Crossover. *Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública*, 20(4), 2824. 2023.

SHIWA, Sílvia Regina et al. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*, v. 24, p. 523-533, 2011

FRANÇA, E. É. T. et al. Physical therapy in critically ill adult patients: recommendations from the Brazilian Association of Intensive Care Medicine Department of Physical Therapy. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, v. 24, p. 6-22, 2012.

## APÊNDICE A - PERGUNTA NORTEADORA

### ELABORAÇÃO DA PERGUNTA NORTEADORA PICO

**P= POPULAÇÃO**  
**I=INTERVENÇÃO**  
**C=CONTROLE**  
**O=DESFECHO**

**P= Pacientes sob uso de ventilação mecânica invasiva**  
**I= Compressão torácica**  
**C= não utilizaremos ( consideraremos qualquer outra técnica)**  
**O= Efeitos na hemodinâmica e mecânica pulmonar**

*Pergunta: Quais os efeitos na hemodinâmica e mecânica pulmonar associado ao uso da compressão torácica em indivíduos ventilados mecanicamente?*

### CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

- **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:**

Estudos do tipo ensaio clínico randomizados que contemplem técnicas de compressão torácica em pacientes adultos ventilados mecanicamente, independentemente da patologia.

- **CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:**

Estudos incompletos, não disponíveis na íntegra, que não apresentem as variáveis desfechos

### Objetivos

**Principal:** mapear os principais efeitos na hemodinâmica e mecânica pulmonar após uso da compressão torácica em pacientes ventilados mecanicamente.

## APÊNDICE B - SUPPLEMENTARY FILE

## SEARCH STRATEGY

<b>QUESTION OR PROBLEM (PICO)</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>MESH TERMS</b>	<b>ENTRY TERMS E KEYWORDS</b>
<b>P - POPULATION</b>	Adult Respiration, Artificial	Adult Respiration, Artificial	Adult Respiration, Artificial invasive mechanical ventilation
<b>I- INTERVENTION</b>	chest compression	x	chest compression  Expiratory compression
<b>C - CONTROL</b>	x	x	
<b>O - OUTCOME</b>	Respiratory Mechanics, Lung Volume Measurements, Sputum, Heart Rate, Respiratory Rate Hemodynamic Monitoring Hemodynamics	Respiratory Mechanics, Lung Volume Measurements, Heart Rate, Respiratory Rate Hemodynamic Monitoring blood pressure Hemodynamics	mechanical ventilation Respiratory Mechanics, Lung Volume Measurements, Sputum, Heart Rate, Respiratory Rate Hemodynamic Monitoring Hemodynamics blood pressure Time

## BASE STRATEGY

### Estratégia principal ( MÃE)

Adult AND Respiration OR Artificial invasive mechanical ventilation AND chest compression OR Expiratory compression AND mechanical ventilation OR Respiratory Mechanics AND Lung Volume AND Respiratory Mechanics OR Lung Volume Measurements AND Heart Rate AND Respiratory Rate AND Hemodynamic Monitoring OR Hemodynamics AND blood pressure AND Time

### *PubMed:*

- Expiratory compression and mechanical ventilation=5
- Adult AND Expiratory compression AND Blood pressure= 2
- "Adult" AND "Respiration, Artificial" OR "invasive mechanical ventilation" AND "chest compression" OR "Expiratory compression" AND Respiratory Mechanics= 2
- Expiratory compression AND "invasive mechanical ventilation" AND Heart Rate AND blood pressure= 216

225 artigos

### *Lilacs:*

- Expiratory compression and mechanical ventilation= 22 SEM FILTRAR  
3 SELECIONADOS  
( 19 excluídos por título e resumo)
- Expiratory compression AND Hemodynamics = 2 SEM FILTRAR
- Adult AND Expiratory compression AND Blood pressure= 7

31 artigos

### *Scielo:*

- Expiratory compression and mechanical ventilation= 5 artigos

### *Pedro:*

- Expiratory compression and mechanical ventilation= 8 resultados
- Expiratory compression AND Hemodynamics= 1

- Expiratory compression AND Blood pressure= 5  
14 artigos

### ***Web of science:***

- Expiratory compression and mechanical ventilation= 25
- Adult AND Expiratory compression AND Blood pressure= 10
- "Adult" AND "Respiration, Artificial" OR "invasive mechanical ventilation" AND "chest compression" OR "Expiratory compression" AND Respiratory Mechanics= 1  
48 artigos

### ***Science Direct: 11 seleccionados***

- Expiratory compression and mechanical ventilation= 374
- Adult AND Expiratory compression AND Blood pressure=239
- "Adult" AND "Respiration, Artificial" OR "invasive mechanical ventilation" AND "chest compression" OR "Expiratory compression" AND Respiratory Mechanics= 56
- Expiratory compression AND "invasive mechanical ventilation" AND Heart Rate AND blood pressure= 198

867 artigos

---

**TOTAL DE ESTUDOS ENCONTRADOS NAS BASES DE DADOS: 1.190**

## APÊNDICE C- FORMULÁRIO DE EXTRAÇÃO DE DADOS

FORMULÁRIO DE EXTRAÇÃO DE DADOS	
1. <i>Título do artigo</i>	
2. <i>Autor (es)</i>	
3. <i>Ano de Publicação</i>	
4. <i>Objetivo (os) do estudo</i>	
5. <i>Desenho do estudo</i>	
6. <i>Tipo de estudo</i>	
7. <i>Local da pesquisa</i>	
8. <i>Descrição dos participantes</i>  <b>Levar em consideração:</b>  (Nº de participantes, Sexo e desvio padrão (se tiver); idade (média e desvio padrão +-), patologia, tipo de ventilação, TEMPO DE VM .	
9. <i>Grupo Experimental (Nº de participantes)</i>	
10. <i>Grupo Controle (Nº de participantes)</i>	
11. <i>Pacientes que saíram do estudo durante parte da pesquisa</i>	
12. <i>Critérios de inclusão da amostra</i>	
13. <i>Critérios de exclusão da amostra</i>	
14. <i>Instrumentos de coleta de dados (Escala)</i>	
15. <i>Comparou com outra terapia?</i>  (SIM- QUAIS TERAPIAS?)	
16. <i>Tipo de intervenção (descrever a intervenção resumidamente)</i>	
17. <i>Caracterização da intervenção (Quantidade de sessões, frequência, duração das sessões)</i>	
18. <i>Tempo total do tratamento</i>	
19. <i>Quais variáveis foram estudadas? Cite-as e coloque os valores antes e após intervenção. (Levar em consideração os objetivos da revisão)</i>	
20. <i>Teste estatístico utilizado na análise dos dados</i>	



21. <i>Descreva de forma resumida os resultados do estudo e valor de P</i>	
22. <i>Resultado significativo? (sim ou não)</i>	
23. <i>Conclusões (descrever)</i>	
<b>24. Nome do autor responsável pela extração dos dados do artigo</b>	
<b>25. Nome do autor responsável por reavaliar os dados da extração</b>	