



IPV - ESSV |



Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Saúde de Viseu

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Saúde de Viseu

Trabalho efectuado sob a orientação de



“ Nós somos o que fazemos. O que não se faz não existe. Portanto só existimos nos dias em que fazemos. Nos dias em que não fazemos apenas duramos”.

Padre António Vieira

Dedico este trabalho à

Rosa,

ao João e

ao Nuno.

AGRADECIMENTOS

À Professora Madalena Cunha, pela suas sugestões, críticas e orientação prestada no decurso deste trabalho.

Ao Colega Eduardo Santos pela sua colaboração imprescindível na análise de dados.

Aos Amigos Mónica, Nuno e Rodrigo, pelo incentivo, cumplicidade e companheirismo que nos caracteriza e pelo apoio em todo este percurso.

À minha Esposa e Filhos pelo suporte que só eles sabem ser e também pela compreensão nos momentos de ausência, momentos em quem as energias se priorizavam de outra forma.

Não podia esquecer da Sr.^a Cátia Alves, do Centro de Documentação do INEM, pela sua disponibilidade no envio da bibliografia solicitada.

Aos que, em tantos momentos, foram tão presentes.

A todos vós, o meu sincero bem haja.

RESUMO

As manobras de suporte básico de vida de qualidade são determinantes no sucesso da reanimação cardiopulmonar. O objectivo deste estudo consistiu em determinar a eficácia das compressões torácicas mecânicas na recuperação da circulação espontânea nas vítimas de paragem cardiopulmonar (PCR) em contexto de pré-hospitalar (PH) e o bom resultado neurológico no momento da alta.

Métodos: Foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre estudos que avaliavam a eficácia da aplicação de dispositivos mecânicos nas compressões torácicas em vítimas de PCR no contexto de PH. Foi efetuada uma pesquisa na PUBMED e EBSCO de estudos publicados entre Janeiro de 2009 e 31 de Outubro de 2014. Os estudos encontrados foram depois avaliados tendo em consideração os critérios de inclusão previamente estabelecidos. Dois revisores avaliaram a qualidade dos estudos a incluir utilizando a grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado de Carneiro (2008). Na meta-análise utilizou-se o método Mantel-Haenszel, recorrendo-se ao efeito de modelos aleatórios.

Resultados: Três RCT's preenchiam os critérios de inclusão, envolvendo 7208 participantes, sendo 3027 do grupo de aplicação dispositivos mecânicos e 4181 do grupo controlo. A análise dos estudos combinados revela que não existem diferenças significativas na recuperação da circulação espontânea quando utilizados dispositivos mecânicos comparativamente às compressões manuais (RR=1,02; IC 95%=0,95-1,09; $p = 0,59$). No que se refere ao bom resultado neurológico na alta hospitalar as compressões mecânicas no PH oferecem vantagem com relevância clínica comparativamente às compressões manuais, todavia sem poder estatístico (RR=0,90; IC 95%=0,68-1,19; $p=0,47$).

Conclusão: A RCP mecânica no PH não tem influência na RCE, contudo apresenta benefício com relevância clínica no bom resultado neurológico no momento da alta hospitalar.

PALAVRAS – CHAVE: Paragem cardíaca, Pré-hospitalar, Reanimação

ABSTRACT

Quality basic life support actions are decisive on a successful Cardiopulmonary Resuscitation (CPR). The objective of this study is to determine the effectiveness of mechanical chest compressions on the return of spontaneous circulation on patients suffering a cardiac arrest in a prehospital (PH) context and to determine the good neurologic outcome when discharged.

Methods: It was made a systematic review of the literature containing studies assessing the effectiveness of using mechanical devices on chest compressions on cardiac arrest patients in a prehospital context. A research was conducted on PUBMED and EBSCO of trials published between January 2009 and October 31st 2014. The trials found were then evaluated considering the inclusion criteria previously established. Two reviewers assessed the quality of the trials to include, using a critical assessment grid from a research study describing a prospective, randomized and controlled clinical trial by Carneiro (2008). On the meta-analysis the Mantel-Haenszel method was applied, using the random effect models.

Results: Three RCTs fulfilled the inclusion criteria, involving 7208 participants, from which 3027 belonged to the mechanical devices group and 4181 to the control group. The analysis of the combined trials, shows no significant differences on the return of spontaneous circulation using mechanical devices when compared to manual chest compressions (RR=1,02; CI 95%=0,95-1,09; $p = 0,59$). Concerning the good neurologic outcome when hospital discharged, the mechanical compressions in PH provide advantage with clinical relevance in comparison to manual compressions, however with no statistical power (RR=0,90; CI 95%=0,68-1,19; $p=0,47$).

Conclusion: The mechanical CPR in PH has no influence on return of spontaneous circulation, thus presenting benefit with clinical relevance on good neurological outcome at hospital discharge.

KEY WORDS: Cardiac arrest; Prehospital; Resuscitation.

ÍNDICE

ÍNDICE DE QUADROS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO	23
PARTE I – ESTUDO EMPIRICO	27
2. METODOLOGIA	27
2.1 – FORMULAÇÃO/ PROBLEMA	29
2.2 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	29
2.3 – ESTRATÉGIA DE BUSCA DOS ESTUDOS	30
2.4 - SELEÇÃO DOS ESTUDOS	31
2.5 - ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS	38
3. RESULTADOS	43
3.1 – RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DOS ESTUDOS	43
3.2 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE DADOS	49
3.2.1 – <i>Outcome</i> : Recuperação de circulação espontânea	50
3.2.2 – <i>Outcome</i> : Resultado neurológico favorável na alta hospitalar	51
4. DISCUSSÃO	53
5. CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	71
ANEXO I – Grelha de avaliação crítica dos estudos	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama com o processo de seleção dos estudos	44
---	----

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos estudos.....	30
Quadro 2 – Estudos que foram identificados a partir da introdução dos descritores	32
Quadro 3 – Teste de Relevância I	33
Quadro 4 – Teste de Relevância II	34
Quadro 5 – Resultados da aplicação do Teste de Relevância II	35
Quadro 6 – Grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado	39
Quadro 7 – Níveis de evidência e graus de recomendação	41
Quadro 8 – Graus de recomendação	42
Quadro 9 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson (2011)	44
Quadro 10 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Perkins et al. (2014).....	45
Quadro 11 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Rubertsson (2013).	47
Quadro 12 – Principais resultados dos estudos incluídos no corpus de estudo desta revisão	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Forest plot da comparação da Compressão Mecânica Versus Controlo, outcome: Recuperação de circulação espontânea	50
Gráfico 2 – Forest plot da comparação da Compressão Mecânica Versus Controlo, outcome: Resultado neurológico favorável na alta hospitalar	51

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHA – American Heart Association

CPC – Cerebral Performance Categories

EAC – Ensaio(s) Aleatorizado(s) e Controlado(s)

FV – Fibrilhação Ventricular

GC – Grupo Controlo

GI – Grupo de Intervenção

IC – Intervalos de Confiança

INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica

MA – Meta-Análises

NNT – Número Necessário Tratar

PA – Pressão Arterial

PCR – Paragem Cardiorrespiratória

PH – Pré-Hospitalar

RCE – Recuperação de Circulação Espontânea

RCR – Reanimação Cárdio-Respiratória

RCT - Randomised Controlled Trials

RNPCR-PH – Registo Nacional de PCR Pré-Hospitalar

RR – Risk Ratio

RS – Revisão Sistemática

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

SAV – Suporte Avançado de Vida

SBV – Suporte Básico de Vida

1. INTRODUÇÃO

O conceito de paragem cardíaca de índole súbita define-se como a cessação inesperada de batimento cardíaco. Apesar dos rápidos e complexos avanços técnico-científicos na área da reanimação, persiste um elevado número de óbitos resultantes de paragem cardiorrespiratória (PCR) de causa vascular.

A paragem cardíaca súbita assume-se como a principal causa de morte em contexto extra-hospitalar em território europeu, sendo a doença cardíaca isquémica o foco responsável pela morte de 700000 indivíduos, anualmente. Os estudos científicos demonstram que a doença cardiovascular na Europa contabiliza cerca de 40% de óbitos antes dos 75 anos, onde a morte súbita representa mais de 60% das mortes na população adulta por doença coronária (Nolan et al., 2010).

Deste modo, é urgente e fundamental reconhecer e agir em conformidade em caso de PCR. A atuação deve ser imediata e eficiente, uma vez que após o primeiro minuto as hipóteses de sobrevivência caem para 98%, diminuindo drasticamente para 11% após seis minutos. A carência de sangue oxigenado nas células cerebrais por um período de tempo superior a quatro a seis minutos traduzir-se-á em lesões cerebrais potencialmente irreversíveis. (Madeira et al., 2011, p. 5).

De acordo com os mesmos autores, cerca de 40% dos indivíduos em paragem cardíaca, numa primeira abordagem, apresentam fibrilhação ventricular (FV). Este quadro é caracterizado por um processo de despolarização e repolarização que decorre de forma anárquica, onde o coração perde a capacidade de bombear o sangue, levando a paragem cardíaca súbita. A sobrevivência de indivíduos vítimas de PCR depende da rápida atuação enquanto a FV persistir, se o quadro clínico evoluir para assistolia a taxa de sobrevivência diminui significativamente. Deste modo, aplicação imediata de suporte básico de vida (SBV) e desfibrilhação são as ações de primeira linha para o tratamento de FV (Madeira et al., 2011, p.3).

De acordo com as recomendações do *European Resuscitation Council* para a reanimação cardiopulmonar de 2005, aliadas às recomendações de 2010 emanadas no *International Consensus on CPR Science with Treatments Recommendations*, procura-se uniformizar abordagens de excelência baseadas na melhor evidencia disponível, fornecendo algoritmos de tratamento essenciais á reanimação. As alterações as recomendações de

2005 no suporte básico de vida incluem, entre outras; “todos os socorristas, treinados ou não, devem fazer sempre compressões torácicas às vítimas de paragem cardíaca”. Os indivíduos em PCR necessitam de suporte básico de vida (SBV) imediato. As compressões torácicas são de vital importância, por isso devem ser realizadas em todas as vítimas de PCR. Estas devem ser de elevada qualidade. Isto significa que o esterno deve deprimir pelo menos 5 cm, sem exceder as 120 compressões por minuto, permitindo a expansão torácica, em que as compressões e descompressões se executem em tempos iguais, minimizando as interrupções. Os reanimadores treinados também devem fazer ventilações com uma relação de compressões-ventilações de 30:2 e encoraja-se a orientação telefónica dos socorristas sem treino para fazerem reanimação só com compressões torácicas. De acordo com os mesmos autores, reforça-se a importância das compressões torácicas precoces e interruptas. Dá-se maior ênfase à redução das pausas de pré e pós choque e recomenda-se que as compressões se mantenham durante o tempo de carga do desfibrilhador, não exceder 5 segundos na pausa para desfibrilhar. Reforça-se a importância de retomar compressões logo a seguir à desfibrilhação (Nolan et al., 2010, p.11). No entanto, estas compressões torácicas só devem ser interrompidas para permitir intervenções específicas, nomeadamente intervenções de suporte avançado de vida (SAV), e pelo mínimo tempo possível.

Anteriormente a 2007, em território nacional, não existem quaisquer registos sobre a incidência de PCR, pré ou intra-hospitalar. Perante este facto, o Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) implementou um registo nacional e PCR pré-hospitalar (RNPCR-PH). Este permitiu a realização de um estudo observacional, prospetivo onde se incluíram todas as vítimas que em Portugal sofreram uma PCR em contexto extra-hospitalar e que receberam cuidados pré-hospitalar no período compreendido entre 2007 e 2012. Foram assim contabilizadas 24028 vítimas de PCR's ocorridas em ambiente extra-hospitalar, assistidas pelos serviços de emergência médica pré-hospitalares (média de 4805 por ano). Constatou-se que destas PCR's, 555 recuperaram a circulação espontânea e 302 sobreviveram ao evento (Ramos, Ascensão, & Oliveira, 2013).

Perante os avanços tecnológicos, o cumprimento das orientações emanadas pelo *International Consensus on CPR Science with Treatment Recommendations*, à implementação de programas formativos da população em geral, nomeadamente ao suporte básico de vida, ao acesso precoce à desfibrilhação automática externa, a um aumento dos serviços de emergência, são considerados alguns dos aspetos que contribuíram para o aumento do número de doentes que recuperaram de uma PCR, mas que apresentam sequelas neurológicas mais ou menos limitantes devido à hipoxia/isquémia. (Gracia, Ciércoles, & Roberto, 2009).

As recomendações em reanimação têm vindo a dar importância à massagem cardíaca externa realizada com qualidade. Estudos de observação direta de realização de compressões torácicas, mencionam que após um minuto, diminui a qualidade destas. Apenas 18% das compressões realizadas pelos socorristas ao fim de cinco minutos são efetuadas com qualidade, sendo a perda de qualidade das compressões atribuída ao aumento da fadiga dos socorristas (Chi, Tsou & Su, 2009). A qualidade das compressões torácicas externas, nomeadamente a profundidade da compressão, a frequência e as pausas para ventilações. Influenciam a hemodinâmica necessária na perfusão cerebral e coronária (Ho et al, 2009).

A sociedade moderna encontra-se numa evolução progressiva e vertiginosa nomeadamente no que respeita às novas tecnologias. Independentemente da área de conhecimento, é de senso comum que cada vez mais é necessária uma formação sólida, sendo fundamental a preparação e a consolidação das futuras gerações na utilização das novas tecnologias. Por conseguinte, tem sido proposta a utilização de dispositivos mecânicos na realização de compressões torácicas em vítimas de paragem cardíaca. Estes permitem a realização de compressões cardíacas de alta qualidade, sem interrupções desnecessárias, sem fadiga e permite “libertar mãos”, para que o profissional realize outras atividades em tempo útil no restabelecimento da circulação espontânea da vítima em paragem cardiorespiratória. No caso concreto do pré-hospitalar em Portugal, o nº de profissionais por equipa são dois elementos e no transporte da vítima, só um deles permanece a prestar cuidados à vítima (Instituto Nacional de Emergência Médica, 2014).

Nos últimos anos, diversos dispositivos mecânicos têm sido desenvolvidos para substituir massagem cardíaca manual em caso de paragem cardíaca. Estes dispositivos têm mostrado melhoria na qualidade de reanimação cardiopulmonar (Nielsen, 2005) e, em alguns casos, uma melhoria da sobrevivência a longo prazo tem sido provado (Casner et al., 2005; Steen, Liao, Pierre, Paskevicius, & Sjoberg, 2002).

São dois os dispositivos que atualmente têm sido alvo de estudo, sendo eles: LUCAS[®], Universidade Lung Sistema de Parada Cardíaca, da empresa Physio-Control, e AutoPulse[®], de Zoll.

O dispositivo LUCAS foi introduzido em 2002, em que estudos experimentais revelam resultados promissores, muito embora tenham permanecido reservas, sobretudo, relativamente à segurança do dispositivo, uma vez que o seu funcionamento assenta num sistema de êmbolo com ventosa de sucção que se fixa no peito da vítima no ponto desejado. Por meio de oxigénio ou ar comprimido na versão 1 e baterias recarregáveis na versão 2, que exerce pressão para cima e para baixo. O sistema AutoPulse atua exercendo

a mesma pressão sobre o peito da vítima, sendo esta realizada por uma banda de distribuição de força, que se coloca ao longo do tronco da vítima, e usa baterias recarregáveis (Jiménez et al., 2012).

Ambos os dispositivos têm duas possibilidades para a realização de compressões torácicas: Ritmo 30:2 ou compressão contínua, e permitem, como vantagem adicional, o fato de que um dos socorristas envolvidos na prestação de cuidados a vítima de paragem cardíaca, seja libertado desta atividade. A sua utilização, na colocação e operacionalidade é muito simples. Estes são bastante utilizados pela maioria dos serviços de emergência espanhola, em casos de paragem cardiorrespiratória e na doação de órgãos em assistolia (Rodríguez, Pascual, Ingelmo, & Jiménez, 2013).

A sua principal função é reverter a PCR, restabelecendo a circulação espontânea, e se assim não for possível, os dispositivos são utilizados com o objetivo de efetivar de forma cabal a transferência de possíveis doadores de órgãos. Em Espanha, a Organización Nacional de trasplantes (Organização Nacional de Transplantes), emitiu um documento de consenso para a promoção de doadores após morte cardíaca, onde recomenda o uso desses dispositivos, como forma de elaborar programas de execução de doação de órgãos em vítimas com assistolia. O uso do dispositivo de compressão torácica Lucas ajuda a manter a taxa de rins transplantados e até mesmo tende a aumentar a taxa ligeiramente. Depois de começar a utilizar a compressão mecânica, observou-se uma diminuição significativa na percentagem de rins rejeitados por má perfusão. (Jiménez et al., 2012).

De facto, no vasto leque de situações possíveis, as PCR são aquelas onde a rapidez e a qualidade da resposta dada ditam quase de imediato a vida ou a morte da pessoa em causa. Perante a situação atual em Portugal, com melhorias significativas na prestação de socorro às vítimas e com uma média de 4805 PCR por ano. Daí que seja pertinente realizar uma revisão sistemática da literatura, aferindo da melhor evidência na utilização de dispositivos mecânicos na paragem cardíaca no tratamento das vítimas (Ramos, Ascensão, & Oliveira, 2013).

Serão os dispositivos mecânicos de compressão torácicas mais eficazes que as compressões torácicas manuais na recuperação da circulação espontânea e o resultado neurológico no momento da alta?

PARTE I – ESTUDO EMPIRICO

2. METODOLOGIA

A exigência por qualidade máxima nos cuidados em saúde, combinada com a necessidade de uso racional de recursos tanto público quanto privado, tem contribuído para aumentar a pressão sobre os profissionais da área no sentido de assegurar a implementação de uma prática baseada em evidências científicas. A expressão “medicina baseada em evidência” surgiu na década de 1980 para descrever a aprendizagem baseada em problemas, usada pela *MacMaster University Medicine School* (Bennett & Bennett, 2000).

Congregar evidências de pesquisa para orientar a prática clínica é uma das principais razões para se desenvolverem estudos que sintetizam a literatura, mas não é a única. As revisões sistemáticas são delineadas para serem organizadas, explícitas e passíveis de reprodução. Esse tipo de estudo serve para orientar o desenvolvimento de projetos, sugerindo novos rumos para futuras investigações e identificando quais os métodos de pesquisa que foram utilizados numa área.

Um trabalho de revisão sistemática (RS) segue a estrutura de um artigo original. Métodos: Uma revisão sistemática necessita uma pergunta clara, a definição de uma estratégia de busca, a determinação de critérios de inclusão e exclusão dos artigos e, acima de tudo, uma análise criteriosa da qualidade da literatura selecionada. O processo de desenvolvimento desse tipo de estudo de revisão inclui caracterizar cada estudo selecionado, avaliar a qualidade deles, identificar conceitos importantes, confrontar as análises estatísticas expostas e concluir sobre o que a literatura informa em relação a determinada intervenção, indicando ainda problemas/questões que carecem de novos estudos. Em suma, revisões sistemáticas, bem realizadas, são recursos importantes perante o crescimento acelerado da informação científica. Esses estudos ajudam a sintetizar a evidência disponível na literatura sobre uma intervenção, contribuindo para o auxílio dos profissionais clínicos e pesquisadores no seu cotidiano de trabalho (Pereira & Bachion, 2006).

Uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza uma síntese das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos precisos e estruturados de pesquisa, análise crítica e síntese da informação selecionada. As revisões sistemáticas são peculiarmente úteis para incluir as informações de um conjunto de estudos realizados isoladamente sobre determinada terapêutica/intervenção, que podem mostrar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que carecem de evidência, ajudando na orientação para investigações futuras (Linde & Willich, 2003)

Uma RS tem como objetivo reunir toda a evidência empírica tendo em consideração critérios previamente estabelecidos, procurando a resposta a uma questão de investigação. Recorre-se a métodos sistemáticos e explícitos, visando reduzir a existência de viés e apresentar assim resultados mais fiáveis a partir das quais se podem tirar conclusões e delinear decisões (Higgins & Green, 2011).

A realização de uma revisão sistemática envolve o trabalho de pelo menos dois investigadores, que avaliam, de forma independente, a qualidade metodológica de cada artigo selecionado. É essencial que os investigadores elaborem um protocolo de pesquisa que inclua os seguintes itens: como os estudos serão encontrados, critérios de inclusão e exclusão dos artigos, definição dos desfechos de interesse, verificação da acurácia dos resultados, determinação da qualidade dos estudos e análise da estatística utilizada (Magee, 1998).

No sentido de sistematizar o estado do conhecimento sobre a utilização de dispositivos mecânicos versus compressões torácicas manuais na paragem cardíaca recuperada, realizou-se um estudo suportado nos princípios metodológicos de uma revisão sistemática da literatura com base nas orientações do Cochrane Handbook (Higgins & Green, 2011).

Aplicaram-se os sete passos recomendados pelos autores: 1 – Formulação/problema; 2 – Localização e seleção dos estudos; 3 – Avaliação crítica dos estudos; 4 – Colheita de dados; 5 – Análise e apresentação dos dados; 6 – Interpretação dos resultados; 7 – Aperfeiçoamento e utilização. Seguindo esta orientação, foi possível identificar os principais RCT (Randomised Controlled Trials), metanálises de ensaios clínicos e revisões sistemáticas que possibilitassem responder à questão de investigação (Higgins & Green, 2011).

2.1 – FORMULAÇÃO/ PROBLEMA

No âmbito dos estudos de revisão sistemática com e sem metanálise “PICO” é o método seguido para formular a pergunta de investigação (Higgins & Green, 2011).

Partindo da análise dos pressupostos teóricos, definiu-se a seguinte questão:

“Serão os dispositivos mecânicos de compressão torácicas mais eficazes que as compressões torácicas manuais na recuperação da circulação espontânea e o resultado neurológico no momento da alta?”

Efetuamos uma revisão da literatura no motor de busca Google, com o objetivo de identificar os termos mais usados nos artigos científicos referentes a esta temática, com o objetivo de limitar as palavras-chave preliminares do estudo.

Após leitura de vários artigos, foram definidas as palavras-chave: “Cardiac arrest”, “Prehospital Emergency Care”, “Basic Cardiac Life Support” e “Resuscitation”.

Após esta fase, foi confirmado se as palavras-chave constituíam descritores MeSH, utilizando a plataforma informática MeSH Browser, obtendo-se como resultado os seguintes termos MeSH: “Cardiac arrest”, “Prehospital Emergency Care”, “Medical Services, Emergency”, “Basic Cardiac Life Support”, “Cardiopulmonary Resuscitation”, “Heart Massage” e “Manual Therapies”.

2.2 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Existem critérios preciosos para a seleção de estudos a incluir na revisão sistemática, Higgins e Green (2011) dizem que o que diferencia uma revisão sistemática de uma narrativa é a especificação dos critérios de elegibilidade. Estes critérios são formulados a partir do consenso de uma congregação dos aspetos da questão, da especificação do tipo de desenho, participantes e das comparações, isto é, baseando-se na questão PI[C]OD.

Com o objetivo de limitar os artigos em estudo, que irão constituir esta revisão, foram definidos e aplicados critérios de seleção (quadro1) mais específicos.

Os critérios de inclusão visaram o tipo de estudo, pelo que foram incluídos RCT’s ou RS da literatura. Os mesmos fizeram alusão à utilização de dispositivos mecânicos na realização de compressões torácicas externas, em participantes com idade superior ou igual a 13 anos de idade, que tiveram uma paragem cardíaca e recuperação circulação espontânea.

Da pesquisa foram excluídos todos os estudos que apesar de se referirem à utilização de dispositivos mecânicos na realização de compressões torácicas externas, compreendiam os seguintes critérios: PCR traumática.

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos estudos

	Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Participantes	Idade superior ou igual a 13 anos de idade Terem sido vítimas de PCR não traumática	Idade <13 anos PCR traumática
Intervenções	Utilização de dispositivos mecânicos de compressão torácica	Todos os estudos que não se refiram à utilização de dispositivos mecânicos de compressão torácica
Comparações	Comparação da aplicação dispositivos mecânicos de compressão torácica com a compressão manual	Todos os estudos que não comparem os grupos dos critérios de inclusão
“Outcomes”	Estudar as variáveis - Recuperação de circulação espontânea - Resultado neurológico favorável na alta hospitalar	Todos os estudos que não analisem as variáveis de inclusão
Desenho	Estudos experimentais e quasi-experimentais Revisões sistemáticas com e sem metanálise	Outros desenhos para além dos de inclusão

2.3 – ESTRATÉGIA DE BUSCA DOS ESTUDOS

A estratégia de busca usada deve ser descrita detalhadamente, com inclusão de bases de dados utilizadas, os descritores, as palavras-chave e os operadores booleanos (Sousa, 2013).

As pesquisas efetuadas integraram os estudos datados entre janeiro de 2009 e 31 de outubro de 2014, nos idiomas português e inglês, recorrendo a diversos motores de busca científica: PUBMED; Cochrane Central Register of Controlled Trials Database of Abstracts of Reviews of Effects, Business Source Complete, ERIC, Regional Business News NHS Economic Evaluation Database, Academic Search Complete, MedicLatina, Health Technology Assessments, Nursing & Allied Health Collection: Comprehensive, Library, Information Science & Technology Abstracts, Cochrane Methodology Register, Cochrane Database of Systematic Reviews (via EBSCO).

Os descritores utilizados foram: “*Cardiac arrest*”; “*Prehospital Emergency Care*”; “*Medical Services, Emergency*”; “*Basic Cardiac Life Support*”; “*Cardiopulmonary Resuscitation*”; “*Heart Massage*” e “*Manual Therapies*”, tendo sido adotada a seguinte estratégia de pesquisa nas bases de dados acima referidas.

#1MeSH descriptor “*Cardiac Arrest*” (explode all trees)

#2MeSH descriptor “*Prehospital Emergency Care*” (explode all trees)

#3MeSH descriptor “*Medical Services, Emergency*” (explode all trees)

#4MeSH descriptor “*Basic Cardiac Life Support*” (explode all trees)

#5MeSH descriptor “*Cardiopulmonary Resuscitation*” (explode all trees)

#6MeSH descriptor “*Heart Massage*” (explode all trees)

#7MeSH descriptor “*Manual Therapies*” (explode all trees)

#8 (#1 AND#2 OR #3 AND #4 OR #5 AND #6 OR #7) (explode all trees)

A estratégia de busca utilizou os termos acima citados, conjugando-os com os operadores booleanos na seguinte forma: ((((((*Cardiac Arrest*) AND *Prehospital Emergency Care*) OR *Medical Services, Emergency*) AND *Basic Cardiac Life Support*) OR *Cardiopulmonary Resuscitation*) AND *Heart Massage*) OR *Manual Therapies*) nos motores de busca Pubmed, EBSCO .

Os descritores supracitados, em língua portuguesa e em inglês, foram utilizados também em motores de busca científicos, nomeadamente a Pubmed, o Google acadêmico, a Scielo, com o objetivo de realizar uma pesquisa mais profunda sobre autores, bem como para a obtenção dos textos completos das publicações anteriormente identificadas.

2.4 - SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Esta seleção foi realizada por dois investigadores que por consenso decidiram quais os estudos a incluir, seguidamente, foram obtidas as publicações completas desses estudos para análise posterior (Higgins & Green, 2011).

A primeira amostra foi composta por 28630 estudos. Contudo devido ao tamanho da mesma foram aplicados limitadores de pesquisa. Foram apenas considerados os estudos que contemplassem os seguintes requisitos:

1. Data de publicação – 1 de janeiro de 2009 a 31 de outubro de 2014
2. Participantes com idades \geq 13 anos
3. Estudos humanos

No quadro abaixo (quadro 2) apresentamos os estudos que foram identificados após introdução dos descritores nos motores de busca científica. Os motores de busca científica EBSCO, Pubmed foram identificados como S1 e S2 respectivamente. Os resultados são apresentados segundo o motor de busca científica.

Quadro 2 – Estudos que foram identificados a partir da introdução dos descritores

	Motor de busca científica	Descritores	Período temporal	Limitadores	Resultados
S1	EBSCO (Cochrane Central Register of Controlled Trials Database of Abstracts of Reviews of Effects, Business Source Complete, ERIC, Regional Business News NHS Economic Evaluation Database, Academic Search Complete, MedicLatina, Health Technology Assessments, Nursing & Allied Health Collection: Comprehensive, Library, Information Science & Technology Abstracts, Cochrane Methodology Register, Cochrane Database of Systematic Reviews)	<i>((Cardiac Arrest) AND Prehospital Emergency Care) OR Medical Services, Emergency) AND Basic Cardiac Life Support) OR Cardiopulmonary Resuscitation) AND Heart Massage) OR Manual Therapies</i>	Entre janeiro de 2009 e 31 de outubro de 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Participantes com idades \geq 13 anos • Estudos humanos 	5747
S2	Pubmed	<i>((Cardiac Arrest) AND Prehospital Emergency Care) OR Medical Services, Emergency) AND Basic Cardiac Life Support) OR Cardiopulmonary Resuscitation) AND Heart Massage) OR Manual Therapies</i>	Entre janeiro de 2009 e 31 de outubro de 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Participantes com idades \geq 13 anos • Estudos humanos 	3602

Após a aplicação dos limitadores a amostra ficou reduzida a 9349 estudos. Procedeu-se a nova seleção dos artigos, cujos títulos e resumos foram analisados para refinar todo o processo que tinha sido realizado. Esta seleção teve por base os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, que constituem o teste de relevância inicial ou teste de relevância I (quadro 3). Este teste é constituído por uma lista de questões que devem ser respondidas pelo avaliador, afirmando ou negando a questão em causa. Quando a questão for negada, o estudo deve ser excluído da revisão (Pereira & Bachion, 2006).

Quadro 3 – Teste de Relevância I

Referência do estudo:		
Questões	Sim	Não
1. O estudo está de acordo com o tema investigado?		
OPERACIONALIZAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> • INCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Idade superior ou igual a 13 anos de idade ○ Sofreram PCR • EXCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Publicações referentes a cartas de leitor e artigos de opinião e comentários ○ Idade <13 anos 		
2. O estudo foi publicado dentro do tempo estipulado?		
<ul style="list-style-type: none"> • Estudos publicados entre 1 de janeiro de 2009 e 31 de outubro de 2014 		
3. O estudo foi publicado no idioma estipulado para o projeto?		
<ul style="list-style-type: none"> • Português • Inglês 		
4. O estudo encontra-se disponível em <i>full text</i> ?		
5. Estudo envolve seres humanos?		

Após a aplicação do teste de Relevância I foram excluídos 9334 estudos, tendo a amostra ficado circunscrita a 15 estudos.

Os estudos selecionados (n=15) através da aplicação do teste de relevância I, devem ser submetidos a avaliação por dois investigadores, de forma independente, aplicando o teste de relevância II (quadro 4), constituído por questões que devem ser respondidas afirmando ou negando a questão em causa. Quando a questão for negativa, o estudo deve ser excluído da revisão (Pereira & Bachion, 2006).

Nesta organização inicial consideramos o tipo de desenho metodológico dos estudos, baseando-nos na classificação proposta por Fortin (2009): estudos de tipo descritivo—estudo descritivo simples, estudo de caso e os inquéritos; estudos de tipo correlacional – estudo descritivo–correlacional, correlacional e o estudo de verificação de modelos teóricos; estudos de tipo experimental – estudos experimentais, estudos quasi-experimentais; revisões da literatura inespecíficas e sistemáticas e meta-análises. Foi também resumido as dimensões de cada um dos estudos (número de estudos incluídos nas revisões, número de participantes nos estudos primários), assim como o seu objetivo, os principais resultados encontrados e as formas de intervenções propostas.

Quadro 4 – Teste de Relevância II

Referência do estudo:		
Questões	Sim	Não
1. O estudo está de acordo com o tema investigado?		
OPERACIONALIZAÇÃO		
<ul style="list-style-type: none"> • INCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Idade superior ou igual a 13 anos de idade ○ Sofreram PCR não traumática ○ Utilização de mecanismos de compressão mecânica • EXCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Publicações referentes a cartas de leitor e artigos de opinião e comentários ○ Idade <13 anos ○ PCR traumática 		
2. O desenho do estudo vai de encontro com ao predefinido?		
<ul style="list-style-type: none"> • INCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Estudos experimentais e quasi-experimentais ○ Revisões sistemáticas com e sem metanálise • EXCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Outros desenhos para além dos de inclusão 		
3. O estudo foi publicado dentro do tempo estipulado?		
<ul style="list-style-type: none"> • Estudos publicados entre 1 de janeiro de 2009 e 31 de outubro de 2014 		
4. O estudo foi publicado no idioma estipulado para o projeto?		
<ul style="list-style-type: none"> • Português • Inglês 		
5. Estudo envolve seres humanos?		
6. Os <i>outcomes</i> do estudo vão de encontro com o predefinido?		

<ul style="list-style-type: none"> • INCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Estudos que estudem as variáveis: Recuperação de circulação espontânea e Resultado neurológico favorável na alta hospitalar hospitalar • EXCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Todos os estudos que não analisem as variáveis de inclusão 		
--	--	--

Após a aplicação do Teste de Relevância II, foram eliminados 12 estudos, ficando a nossa amostra reduzida a 3 estudos. No quadro 5 apresentamos os resultados após aplicação do teste.

Quadro 5 – Resultados da aplicação do Teste de Relevância II

Referência do estudo	Questão 1		Questão 2		Questão 3		Questão 4		Questão 5		Questão 6		Reúne critérios para avaliação da qualidade metodológica	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
S1 Christensen, Barnung & Steinmetz (2009)	X			X	X		X		X		X			X
S1 Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson (2011)	X		X		X		X		X		X		X	
S1 Luo, Zhang, Chen, Ding & Huang (2013)	X			X	X		X		X		X			X
S1 Jennings et al (2012)	X			X	X		X		X		X			X
S1 Reynolds (2013)	X			X	X		X		X		X			X

S1	Axelsson, Herrera, Fredriksson, Lindqvist & Herlitz (2013)	X			X	X		X		X		X		X
S1	Lang (2014)	X			X	X		X		X		X		X
S1	Axelsson, Karlsson, Axelsson & Herlitz (2009)	X			X	X		X		X		X		X
S1	Rubertsson et al (2014)	X		X		X		X		X		X		X
S1	Perkins (2014)	X		X		X		X		X		X		X
S1	Lick & Satterlee (2014)	X			X	X		X		X		X		X
S1	Brooks, Hassan, Bigham & Morrison (2014)	X			X	X		X		X		X		X
S1	Westfall, Krantz, Mullin, & Kaufman (2013)	X			X	X		X		X		X		X
S1	Rubertsson et al (2008)	X			X	X		X		X		X		X
S2	Ong et al (2012)	X			X	X		X		X		X		X

Na figura 3 apresentamos o diagrama com o processo de seleção dos estudos, onde podemos compreender todo o percurso até à amostra final.

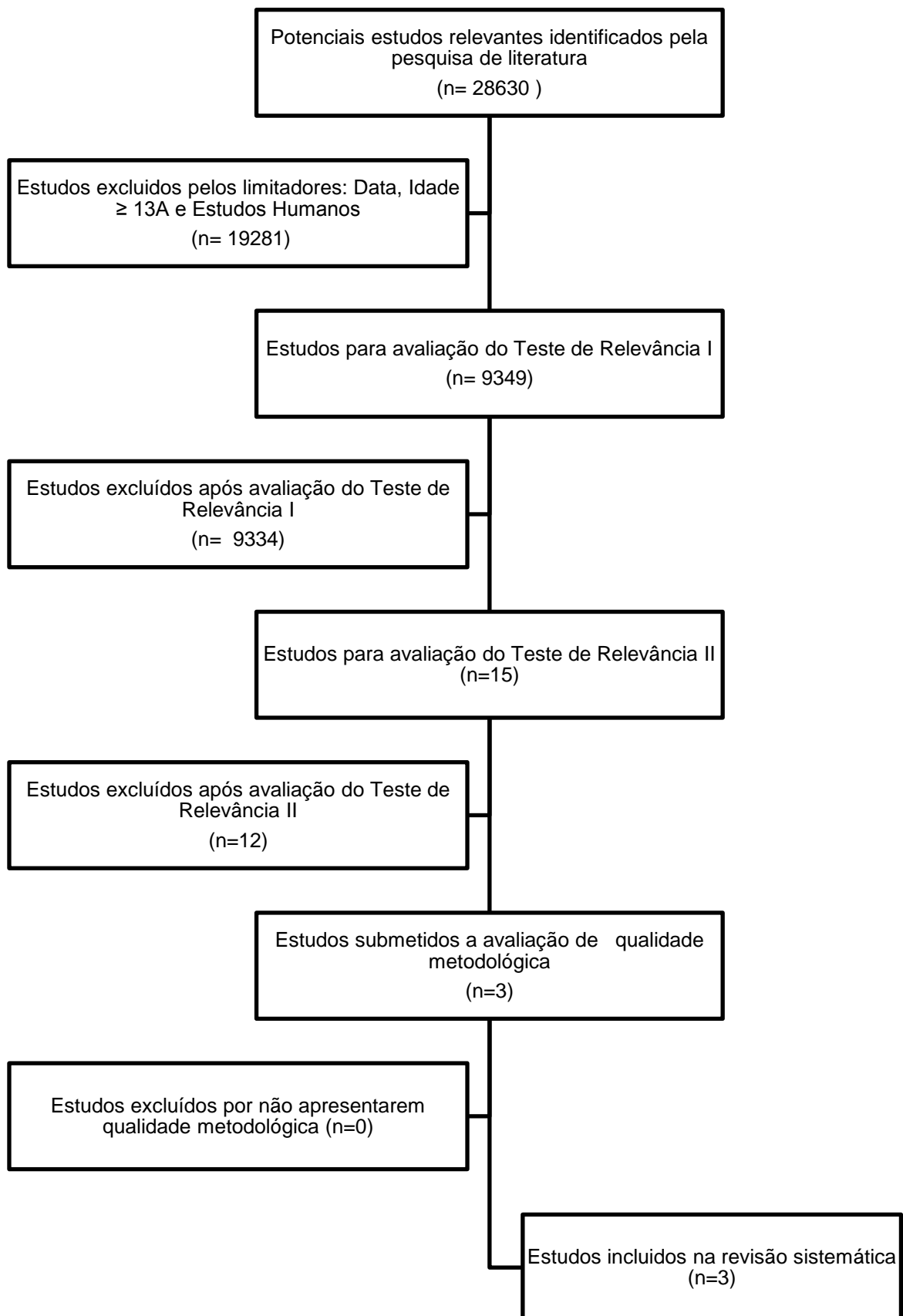


Figura 3 – Diagrama com o processo de seleção dos estudos

2.5 - ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS

A evidência científica em que se baseia este estudo procede de fontes primárias e secundárias:

- As fontes primárias incluem basicamente os artigos e estudos originais publicados na literatura, nas bases de dados já referidas, exclusivamente ensaios aleatorizados, prospetivos e controlados (RCT). A seleção de RCT deveu-se ao facto de este possuir o desenho ideal para medir a eficácia de uma intervenção, pois o investigador controla a formação da amostra e a aleatorização da intervenção para o grupo experimental (e não placebo), obtendo dois grupos em tudo semelhantes exceto na intervenção (Bugalho & Carneiro, 2004).
- As fontes secundárias consideram-se, que após uma seleção dos artigos e estudos nas bases de dados primárias, realizam sobre os mesmos uma avaliação crítica baseada na sua estrutura metodológica, sendo apenas selecionados aqueles que, pela sua validade, importância e relevância para a prática clínica, constituem a evidência considerada a mais válida (Bugalho & Carneiro, 2004).

As revisões sistematizadas que tenham os resultados analisados estatisticamente são designadas por meta-análises (MA). A opção de seleção entre RS ou MA assenta no facto de as últimas constituírem, na hierarquia da força da evidência científica, o grau mais elevado (Bugalho & Carneiro, 2004).

A avaliação crítica da evidência científica, no que se refere à validade, importância e aplicabilidade dos resultados constituiu um passo essencial na base científica para a elaboração deste trabalho. Para garantir a qualidade metodológica e científica dos estudos que serviram de suporte a este trabalho, de modo a evitar que as conclusões do mesmo pudessem ser colocadas em causa, utilizaram-se grelhas para avaliação crítica, sendo específicos conforme o tipo de estudo que se pretendeu analisar: ensaios clínicos e revisões sistematizadas. Foi utilizado o seguinte instrumento: a “Grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado” (quadro 6) do Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência da Faculdade de Medicina de Lisboa (Carneiro, 2008).

Este quadro é constituído por questões, a cujas respostas os estudos em análise tiveram que responder detalhadamente, para que pudessem ser incluídos ou excluídos da análise final (Carneiro, 2008).

Quadro 6 – Grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2	1	0	n/a
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?	2	1	0	n/a
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2	1	0	n/a
4. Os doentes foram aleatorizados?	2	1	0	n/a
5. A aleatorização foi ocultada?	2	1	0	n/a
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?	2	1	0	n/a
7. O método de aleatorização foi explicado?	2	1	0	n/a
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?	2	1	0	n/a
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2	1	0	n/a
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?	2	1	0	n/a
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?	2	1	0	n/a
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?	2	1	0	n/a
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?	2	1	0	n/a
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2	1	0	n/a
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS				
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2	1	0	n/a
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2	1	0	n/a
17. Esse efeito tem importância clínica?	2	1	0	n/a
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS				
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2	1	0	n/a
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2	1	0	n/a
20. Os benefícios do tratamento sobrepõem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2	1	0	n/a

Marcar o código apropriado:	2 – Resposta afirmativa = sim 1 – Pouco claro/possivelmente 0 – Resposta negativa = não n/a – Não aplicável
Score total (soma dos scores atribuídos) _____ [A]	
Nº de questões aplicáveis (máx. 20) _____ [B]	
Score máximo possível (2 x B) _____ [C]	
CLASSIFICAÇÃO FINAL (A/C em %) _____ %	

Fonte - Carneiro, A. V. (2008). Como avaliar a investigação clínica. O exemplo da avaliação crítica de um ensaio clínico. *GE - Jornal Português de Gastrenterologia*, 15, 30-36.

A cada de uma das questões das grelhas de análise foi atribuída uma de quatro tipos de respostas possíveis: sim, pouco claro/possivelmente, não ou não aplicável. A cada uma destas respostas foi atribuído um valor numérico de 2,1 ou 0 (Vaz et al., 2010).

Cada artigo foi então classificado através de um score, constituído pela soma de todos os scores atribuídos às questões individuais, normalizado para o nº de questões aplicáveis ao estudo específico, sendo a classificação final a razão entre o score total e o máximo aplicável (Vaz et al., 2010)

A análise crítica dos estudos foi efetuada por dois investigadores individualmente, na qual nenhum dos dois teve conhecimento dos resultados da análise um do outro em qualquer momento deste processo, tal como referenciado por Higgins & Green (2011), existindo um terceiro investigador, para desempate, caso as opiniões fossem divergentes (critério de desempate) (Bugalho & Carneiro, 2004).

Os estudos classificados com uma pontuação de 75% ou mais foram considerados de boa qualidade. Os estudos com pontuação inferior foram excluídos, por não terem qualidade para serem considerados para a prática clínica (Carneiro, 2008). No anexo I, encontra-se a grelha de avaliação crítica de cada um dos estudos incluídos, com o respetivo score obtido.

Relativamente à hierarquização da evidência científica utilizado neste estudo baseou-se numa adaptação das recomendações do Centre for Evidence Based Medicine, de Oxford, Reino Unido, sugerida por Vaz e colaboradores (2010). O sistema sugerido classifica as recomendações como de boa (grau 1) ou de má (grau 2) qualidade, segundo o tipo da evidência científica que constitui a sua base, e esta evidência é categorizada em graus de qualidade decrescente de A a D, em que uma recomendação classificada como de grau A é considerada ser baseada em evidência de alta qualidade, e por sua vez uma de grau D baseada em evidência de baixa qualidade (Vaz, et al., 2010).

O quadro abaixo (quadro 7) apresenta esta classificação dos níveis de evidência que servem de base aos graus de recomendação (Roque, Bugalho, & Carneiro, 2007).

Quadro 7 - Níveis de evidência e graus de recomendação

Grau de recomendação	Nível de evidência	Análise metodológica
A	1a	RS* (com homogeneidade [†] interna) de EACs [§]
	1b	EACs individuais (com IC [#] curtos)
	1c	Todos ou nenhuns [¶]
B	2a	RS* (com homogeneidade [†] interna) de estudos de coorte
	2b	Estudos de coorte individuais (incluindo EACs [§] de baixa qualidade, por ex. <80% de follow-up)
	2c	Investigação sobre resultados (“ <i>outcomes research</i> ”) ^{§§} e estudos ecológicos
	3a	RS* (com homogeneidade [†] interna) de estudos caso controlo
	3b	Estudos caso-controlo individuais
C	4	Estudos de séries de casos (e também estudos coorte e caso-controlo de baixa qualidade ^{**})
D	5	Opinião de peritos sem explicitação prévia da metodologia de avaliação crítica da evidência, ou baseada em investigação básica (extrapolações), ou em “princípios primários” ^{††}

NOTAS REFERENTES AO QUADRO

[#]IC: intervalos de confiança

[§]EAC: ensaio(s) aleatorizado(s) e controlado(s) (RCT: randomized controlled trials).

^{§§}A investigação sobre resultados (“*outcomes research*”) consiste nos estudos de coorte de doentes com idêntico diagnóstico (AVC, EAM, etc.) que relacionam os seus resultados clínicos (clinical *outcomes*), sejam eles a mortalidade, morbilidade, eventos, etc., com os cuidados médicos recebidos (aspirina, cirurgia, reabilitação); este tipo de investigação não utiliza EACs pelo que se torna impossível a atribuição de efetividade a uma determinada manobra terapêutica. A vantagem desta abordagem é que nos permite reconhecer se os *outcomes* esperados correspondem aos encontrados na clínica diária.

[†]Homogeneidade: baixo grau de heterogeneidade na direção e magnitude dos resultados dos estudos individuais nela incluída.

^{††}Por princípios primários entendem-se os conceitos fisiopatológicos que presidem à prática médica (controle da tensão arterial em doentes com dissecção da aorta, por exemplo); como é óbvio, estes princípios, se não testados em estudos rigorosos, podem conduzir por vezes a práticas erradas.

*RS: revisões sistematizadas. Uma RS é uma revisão bibliográfica e científica sobre um determinado tema, executada de tal maneira que os viéses se encontram reduzidos ao máximo. A característica fundamental de uma revisão sistematizada é a explicitação clara e não ambígua dos critérios utilizados para a seleção, avaliação crítica e inclusão da evidência científica naquela. Deste modo, uma revisão sistematizada apresenta objetivos formais e precisos e os critérios de inclusão (e exclusão)

dos estudos são explicitados detalhadamente. A revisão sistematizada não apresenta, habitualmente, nenhuma representação gráfica determinada.

¹Quando todos os doentes faleciam antes do tratamento estar disponível, mas alguns agora sobrevivem com ele; ou quando alguns doentes faleciam antes do tratamento estar disponível, mas nenhum agora morre quando o faz.

Fonte: Roque, A., Bugalho, A., & Carneiro, A. V. (2007). Manual de Elaboração, Disseminação e Implementação de Normas de Orientação Clínica. Lisboa: Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência - Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/Manual%20de%20NOCs%20CEMBE%202007.pdf>

Como ficou evidente nos quadros anteriores, os graus de recomendação envolvem quatro níveis, em ordem decrescente de validade (A, B, C e D). O quadro 8 apresenta uma síntese baseada no tipo de estudos subjacentes.

Quadro 8 – Graus de recomendação

A	Estudos nível 1 consistentes
B	Estudos nível 2 ou 3 consistentes ou extrapolações de estudos nível 1
C	Estudos nível 4 ou extrapolações de estudos nível 2 ou 3
D	Estudos nível 5 ou inconsistentes/inconclusivos de qualquer nível

Fonte: Roque, A., Bugalho, A., & Carneiro, A. V. (2007). Manual de Elaboração, Disseminação e Implementação de Normas de Orientação Clínica. Lisboa: Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência - Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/Manual%20de%20NOCs%20CEMBE%202007.pdf>

A síntese final que serviu de base às recomendações a este estudo baseou-se numa cuidadosa avaliação de toda a evidência, em termos de volume desta, sua consistência, aplicabilidade e no seu impacto clínico (Bugalho & Carneiro, 2004).

3. RESULTADOS

Esta etapa tem por finalidade sintetizar os dados resultantes dos estudos incluídos na revisão, promovendo um cômputo da intervenção estudada.

Em baixo encontram-se expostos os resultados da análise da qualidade dos estudos e posteriormente os resultados da análise de dados.

3.1 – RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DOS ESTUDOS

O processo de síntese dos dados trata-se de uma etapa metodológica desafiante, dado que envolve por um lado, a revisão criteriosa dos estudos primários e por outro lado a síntese da informação relevante, que dará resposta à questão de investigação (Higgins, 2011, p.150). Desta forma, com o intuito de padronizar este processo e reforçar a validade dos resultados (Bettany-Saltikov, 2012, p.108), foi elaborado um quadro individual de extração dos dados, para cada estudo do *corpus* documental, incluindo as componentes da questão de partida, seguindo a matriz PI[C]OD, onde estão assinaladas as principais características e dimensões dos estudos (*cf.* Quadros 9, 10 e 11).

No estudo de Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson (2011), (*cf.* Quadro 9) tiveram por objetivos estudar a realização de compressões torácicas em vítimas de PCR, comparando compressões torácicas manuais versus dispositivo mecânico (LUCAS) avaliando a qualidade destas e a sobrevivência a curto prazo.

A intenção deste estudo seria usar os resultados num estudo multicêntrico randomizado e maior, com a finalidade de obter um poder estatístico mais elevado.

É um estudo piloto prospetivo, que decorreu de 1 de fevereiro de 2005 a 1 de abril de 2007, no serviço de ambulâncias do pré-hospital de duas cidades na Suécia. Foram incluídos 149 vítimas de PCR, randomizados para as compressões torácicas mecânicos (GI) ou RCP padrão com compressões torácicas manuais (GC). As vítimas tinham idade superior a 18 anos, a causa de PCR não foi trauma e nenhuma das vítimas estava grávida.

Aplicados os critérios de exclusão e inclusão, foram incluídas no grupo de intervenção (GI) 75 indivíduos, no grupo controlo (GC) 73 indivíduos, respetivamente.

Da avaliação dos resultados, no que se refere ao *outcome* Recuperação de Circulação espontânea (RCE) obtiveram-se 30 participantes no GI e 23 no GC, com pulso palpável. Ainda apresentaram sinais de circulação espontânea com PA acima de 80/50, durante um período mínimo de 5 min, 23 participantes no GI e 19 GC, com $p = 0.59$.

No que se refere ao *outcome* “sobrevivência hospitalar”, foram internados com sinais de circulação, onde se avaliaram os seguintes resultados: na comparação entre os grupos, RCP mecânica e RCP manual, a circulação espontânea com um pulso palpável obtido em 30 (GI) e 23 (GC) pacientes ($p = 0,30$), a circulação espontânea com pressão arterial acima de 80 / 50mmHg permaneceu durante pelo menos 5 min, em 23 (GI) e 19 (GC) pacientes ($p = 0,59$), o número de pacientes internados vivos > 4 h foram de 18 (GI) e 15 (GC) pacientes ($p = 0,69$).

Conclusões: Neste estudo piloto randomizado de pacientes em PCR no pré-hospitalar (PH), não foram encontradas diferenças significativas na sobrevida entre RPC realizada com compressão torácica mecânica (com o dispositivo LUCAS) e RCP com compressões torácicas manuais.

Quadro 9 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson (2011)

Smekal, D., Johansson, J., Huzevka, T., & Rubertsson, S. (2011). A pilot study of mechanical chest compressions with the LUCASTM device in cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation, 8 (2011), 702–706. doi:10.1016/j.resuscitation.2011.01.032	
Métodos	Estudo randomizado que compara participantes que tiveram uma PCR em ambiente extra-hospitalar, em que foi utilizado um dispositivo na realização de compressões cardíacas externas (LUCAS) e participantes que receberam compressões manuais cumprido as guidelines do European Resuscitation Council (ERC).
Participantes	Um total de 148 participantes, em que o grupo de intervenção (GI) (n=75) e o o grupo de controle (GC) (n=73). Todos com idade superior a 18 anos em paragem cardíaca em ambiente pré-hospitalar, sendo excluídos vítimas gravidas ou vítimas de trauma.
Intervenções	Estudo randomizado nos serviços de ambulância pré-hospitalar na Suécia a vítimas de PCR. Onde foi utilizado o dispositivo mecânico LUCAS, na realização de compressões. Só eram realizadas compressões torácicas manuais no grupo de intervenção até o dispositivo LUCAS estar pronto a realizar as mesmas. Decorreu no período de fevereiro 2005 a abril 2007.

Resultados	Como <i>outcomes</i> foram registados RCE com pulso palpável (GI 30 indivíduos, GC 23 indivíduos (p=0,3)) e TA superior a 80/50mmHg durante pelo menos 5 minutos (GI 23 indivíduos, GC 19 indivíduos (p=0,59)). Foram internados 18 participantes do GI e 15 do GC (p=0,69). Tiveram alta hospitalar 6 participantes do GI e 7 do GC (p= 0,78).
Conclusões	Neste estudo não foram encontradas diferenças significativas na sobrevivência das vítimas de PCR entre as que receberam compressões torácicas mecânicas (LUCAS) e as compressões externas manuais.
Implicações práticas	A aplicação de compressões mecânicas com recurso ao dispositivo LUCAS não melhora a sobrevivência das vítimas de PCR.

No estudo realizado por Perkins et al. (2014), (cf. Quadro 10) procuraram estudar a introdução de um dispositivo mecânico na realização de compressões torácicas no PH, objetivando determinar a eficácia das mesmas na sobrevivência de vítimas de PCR no PH.

Desta forma levaram a cabo um estudo randomizado, que decorreu entre 15 de abril de 2010 e 10 de Junho de 2013, onde incluíram 4471 participantes (1652 atribuídos ao GI, 2819 ao atribuído GC), vítimas de PCR, sendo critérios de inclusão idade igual ou superior a 18 anos, PCR não traumática, vítimas não grávidas, no ambiente pré-hospitalar (PH), realizado no serviço de ambulâncias do Reino Unido (*West Midlands*, Nordeste de Inglaterra, País de Gales, *South Central*).

O *outcomes* analisados foram a sobrevivência aos 30 dias, sendo esta clinicamente mais significativa (GI de 7.5% de indivíduos e no GC de 6%), no entanto também analisaram a recuperação espontânea da circulação até à chegada ao hospital, a sobrevivência a 3 meses e a 12 meses e respetivo estado neurológico. Neste estudo randomizado, a utilização do dispositivo mecânico (LUCAS) não melhorou o resultado de sobrevivência a 30 dias a sobrevivência até a alta, ou função neurológica em 3 meses.

Quadro 10 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Perkins et al. (2014)

Perkins, G. D., Lall, R., Quinn, T., Deakin, C. D., Cooke, M. W., ..., Gates, S. (2014). Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. <i>The Lancet</i>. doi: dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61886-9	
Métodos	Estudo randomizado num ensaio clínico onde se avalia a melhoria da sobrevivência de vítimas de PCR em pré-hospitalar, comparando o resultado de compressões torácicas manuais e compressões mecânicas.

Participantes	Um total de 4471 participantes, sendo que o grupo controle n=2819 e o grupo submetido a compressão torácica mecânica n=1652. Todos com idade aparente superior a 18 anos, não tinham sido vítimas de trauma e não estavam aparentemente grávidas.
Intervenções	Este estudo foi realizado em quatro regiões do Reino Unido, no serviço de Ambulâncias de forma aleatória.
Resultados	<p>O objetivo primário do estudo foi a sobrevivência a 30 dias após o evento de PCR (sendo esta, clinicamente mais significativa).</p> <p>Como <i>outcomes</i> no que se refere à recuperação da circulação espontânea, no GI 522 participantes (32%) versus GC 885 participantes (31%), com OR=1,02 (0,89-1,16); IC=0,99 (0,86-1,14)</p> <p>Com sobrevivência a 30 dias foi no GI de 7,5% de indivíduos e no GC de 6%, Com sobrevivência a 3 meses no GI de 96 (6%) de indivíduos e no GC 182 (6%), com OR= 0,89 (0,69-1,15)</p> <p>Relativamente aos resultados neurológicos a 12 meses após PCR, utilizando a CPC (, no GI 77 (5%) , no GC 168 (6%)</p>
Conclusões	A utilização de um dispositivo mecânico na realização de compressões torácicas em vítimas de PCR, não melhora a sobrevivência até à alta hospitalar, a 30 dias ou a função neurológica a 3 meses.
Implicações práticas	A aplicação de compressões mecânicas com recurso ao dispositivo LUCAS não melhora a sobrevivência das vítimas de PCR.

No estudo realizado por Rubertsson et al. (2013), (cf. Quadro 11) procuraram avaliar se a aplicação de compressões mecânicas (RCP mecânica), em comparação com compressões manuais (RCP Manual), melhora a sobrevivência.

Este ensaio clínico randomizado multicêntrico incluiu 2589 pacientes (GI n=1300 e o GC n=1289) a partir de janeiro de 2008 a agosto de 2012, em 6 serviços de emergência médica com capacidade de suporte avançado de vida: Gävle, Malmö, Västerås, e Uppsala, na Suécia, Utrecht, na Holanda, e Dorset, no Reino Unido.

Como critérios de inclusão, os participantes tinham que ser adultos com inesperada PCR no PH, para o qual uma tentativa de reanimação foi considerada adequada. Foram excluídas paragens cardíacas traumáticas, idade menor que 18 anos, gravidez conhecida, e dimensões estatoponderal aumentadas ou diminuídas incompatíveis à aplicação do dispositivo mecânico de compressão torácica.

Como *outcomes* foi avaliada a sobrevivência às 4 horas, após a inclusão. Dos participantes 307 no GI (23,6%) apresentaram sobrevivência às 4h e 305 do GC (23,7%) respectivamente (com uma diferença de risco, -0,05%; IC95%, -3,3% para 3,2%; $p > 0,99$).

À alta efetiva hospitalar dos 117 participantes sobreviventes do GI, 108 apresentam um CPC com score de 1 e 2 (8,3%) versus 118 participantes sobreviventes do GC, sendo que destes 100 participantes apresentam CPC de 1 e 2 (7,8%) (risco diferença, 0,55%; IC 95%, -1,5% para 2,6%).

O bom resultado neurológico com CPC 1 e 2 aos 30 dias era de 105 participantes do GI (8,1%) vs 94 participantes do GC (7,3%), (diferença de risco, 0,78%; IC95%, -1,3% para 2,8%).

No que se refere ao *outcome* do bom resultado neurológico (CPC 1 e 2) aos seis meses, 110 participantes do GI (8,5%) vs 98 participantes GI (7,6%) (diferença de risco, 0,86%; IC de 95%, -1,2% a 3,0%).

Conclui-se que não existe diferenças significativas na sobrevivência das vítimas de PCR tratadas com dispositivo mecânico em comparação com a RCP manual. A grande maioria de sobreviventes em ambos os grupos teve bons resultados neurológicos por 6 meses.

Quadro 11 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Rubertsson (2013).

<p>Rubertsson, S., Lindgren, E., Smekal, D., Östlund, O., Silfverstolpe, J., ..., Karlsten, R. (2013) - Mechanical Chest Compressions and Simultaneous Defibrillation vs Conventional Cardiopulmonary Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest The LINC. <i>JAMA</i>, 311 (1), 53-61. doi:10.1001/jama.2013.282538</p>	
Métodos	<p>Ensaio clínico randomizado multicêntrico Estudo compara se a utilização de compressões mecânicas na PCR (CPR mecânica), e as compressões manuais de acordo com as diretrizes, na sobrevivência</p>
Participantes	<p>Um total de 2589 participantes, sendo que o GI n=1300 e o GC n=1289 indivíduos. Para inclusão, os pacientes tinham que ser adultos em PCR inesperada, fora do hospital para o qual uma tentativa de reanimação foi considerada adequada. Como critério de exclusão foram PCR de causa traumático, idade inferior a 18 anos, gravidez conhecido, e um tamanho corporal grande ou pequena demais para caber no dispositivo mecânico de compressão torácica. Pacientes submetidos a desfibrilação antes de o dispositivo mecânico ser utilizado.</p>
Intervenções	<p>Os participantes foram randomizados para receber ou compressões torácicas mecânicas (LUCAS Sistema de Compressão Torácica, Physio-Control / Jolife AB), ou para a RCP manual de acordo com as orientações.</p>

Resultados	<p>Sobrevivência de quatro horas foi alcançada em 307 participantes (23,6%) com RCP mecânica e 305 (23,7%) com RCP manual (diferença de risco, -0,05%; IC95%, -3,3% para 3,2%; $P > 0,99$).</p> <p>A alta efetiva hospitalar do GI, 108 participantes apresentam um CPC com score de 1 e 2 (8,3%) versus 100 participantes do GC apresentam CPC de 1 e 2 (7,8%) (risco diferença, 0,55%; IC 95%, -1,5% para 2,6%).</p> <p>O resultado neurológico com CPC 1 e 2 aos 30 dias foi de 105 participantes do GI (8,1%) vs 94 participantes do GC (7,3%), (diferença de risco, 0,78%; IC95%, -1,3% para 2,8%).</p> <p>No <i>outcome</i> do bom resultado neurológico (CPC 1 e 2) aos seis meses, 110 participantes do GI (8,5%) vs 98 participantes GC (7,6%) (diferença de risco, 0,86%; IC de 95%, -1,2% a 3,0%).</p>
Conclusões	Não houve relevância significativa na sobrevivência de 4 horas entre os doentes tratados com a RCP mecânica ou aqueles tratados com RCP manual. A grande maioria de Sobreviventes em ambos os grupos tiveram bons resultados neurológicos por 6 meses.
Implicações práticas	Na prática clínica, a utilização RCP mecânica não contribui na melhoria da sobrevivência.

De modo a dar resposta à questão norteadora de investigação previamente enunciada: “Serão os dispositivos mecânicos de compressão torácicas mais eficazes que as compressões torácicas manuais na recuperação da circulação espontânea e o resultado neurológico no momento da alta?”, agruparam-se e organizaram-se os resultados dos estudos incluídos no *corpus*, os quais são exibidos no seguinte quadro de evidências (cf. quadro 12):

Quadro 12 – Principais resultados dos estudos incluídos no *corpus* de estudo desta revisão

Autores/ Ano/ País	Desenho/ Amostra	Intervenção / n	Controlo/ n	Resultados				Score obtido na análise da qualidade do estudo
				Recuperação de circulação espontânea		Resultado neurológico favorável na alta hospitalar		
				GI	GC	GI	GC	
Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson 2011 Suécia	RCT/ n= 148	n= 75	n= 73	n = 30 (41%) OR=1,47 [IC 95%=0,23 – 9,23] $p=0,3$	n = 23 (32%)			95%

Perkins et al. 2014 <i>Reino Unido</i>	RCT/ n= 4471	n= 1652	n= 2819	n = 522 (32%) OR=1.02 [IC 95%=0,89- 1,16]	n = 885 (31 %)	n = 77 (5 %) OR=0,77 [IC 95%=0,59 – 1,02]	n = 168 (6%)	90%
Rubertson et al. 2014 <i>Multicêntrico</i>	RCT/ n= 2589	n= 1300	n= 1289	n = 460 (35,4%) OR=0,78 [IC 95%= - 2,9 – 4,5] <i>p=0,68</i>	n =446 (34,6%)	n = 105 (8,1%) OR=1.12 [IC 95%=0,84 – 1,49]	n = 100 (7,8%)	90%

Relativamente à hierarquia de evidência e perante a classificação adotada, proposta por Roque, Bugalho & Carneiro (2007), pode-se afirmar que estamos perante um nível 1b relativos a ensaios clínicos randomizados e controlados, uma vez que os três estudos Perkins et al. (2014), Robertson et al. (2014) e Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson (2011) incluídos no *corpus* desta revisão são RCT's.

3.2 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE DADOS

Os resultados da análise de dados serão expostos abaixo e apresentados de acordo com os *outcomes* definidos previamente para o nosso estudo.

Para a síntese dos dados e como os estudos incluídos são semelhantes em termos de população e intervenções, os dados quantitativos foram agrupadas e efetuada meta-análise com recurso ao software *Cochrane Collaboration's Review Manager* (RevMan 5.3; <<http://ims.cochrane.org/RevMan>>). Assim neste processo foram incluídos três RCT e foi realizada comparação entre aplicação de um dispositivo mecânico na realização de compressões cardíacas versus compressões cardíacas manuais em participantes em PCR.

3.2.1 – Outcome: Recuperação de circulação espontânea

Os estudos de Perkins et al. (2014), Robertson et al. (2014) e Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson (2011) relatam o *outcome*: Recuperação de circulação espontânea, incluindo um total de 3027 participantes do GI e 4181 participantes do GC.

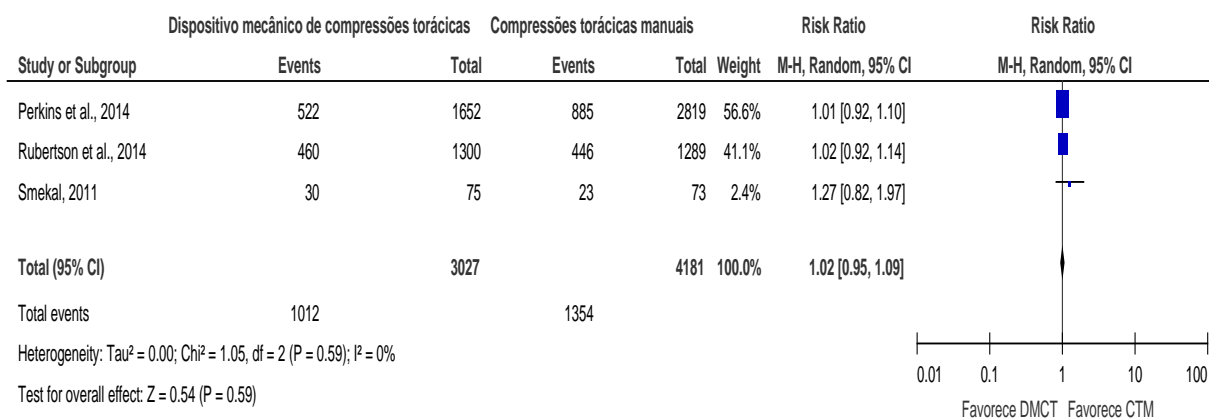
Foi utilizado como método estatístico de Mantel-Haenszel com recurso ao modelo de efeitos aleatórios e os resultados expressos em risco relativo com IC 95%. A identificação da heterogeneidade estatística foi realizada pela aplicação do teste Tau^2 , χ^2 , I^2 .

Não existe um efeito benéfico no grupo onde foi aplicada a Compressão Mecânica ao nível da Recuperação de Circulação Espontânea quando comparado com a aplicação de compressões manuais. Este facto, pode ser corroborado pela observação do *forest plot*, onde os resultados dos efeitos combinados se apresentam sobre a linha de não efeito e pela significância estatística do resultado metanalítico (RR=1,02; IC 95%=0,95-1,09; $p=0,59$).

Pode-se afirmar que os estudos são homogêneos pelos resultados dos testes ($Tau^2=0,00$; $\chi^2=1,05$, $df=2$, $p=0,59$; $I^2=0\%$).

Assim pode-se inferir que a aplicação de compressões torácicas com recurso a um dispositivo mecânico não aumenta significativamente a RCE comparativamente à instituição compressões manuais.

Gráfico 1 – Forest plot da comparação da Compressão Mecânica Versus Controlo, outcome: Recuperação de circulação espontânea



3.2.2 – Outcome: Resultado neurológico favorável na alta hospitalar

Os estudos de Perkins et al. (2014) e Robertson et al. (2014) relatam o *outcome*: Resultado neurológico favorável na alta hospitalar, incluindo um total de 2952 participantes do GI e 4181 participantes do GC.

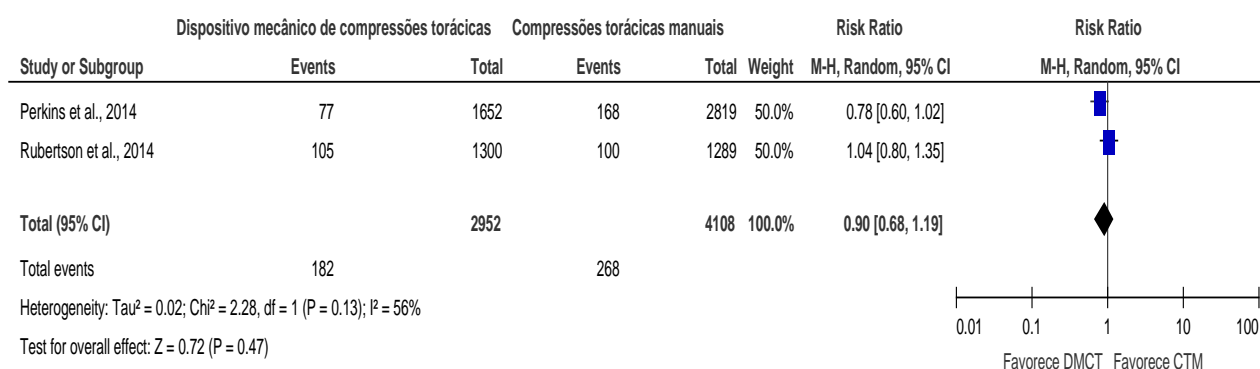
Foi utilizado como método estatístico de Mantel-Haenszel com recurso ao modelo de efeitos aleatórios e os resultados expressos em risco relativo com IC 95%. A identificação da heterogeneidade estatística foi realizada pela aplicação do teste Tau², χ^2 , I².

Da análise do *forest plot* (gráfico 2) pode-se afirmar que, como o resultado combinado da metanálise toca a linha vertical, não existe significância estatística. Apesar de tudo, pode-se ainda salientar que existe um efeito benéfico no grupo ao qual foi aplicado Compressões mecânicas ao nível do *outcome* Resultado neurológico favorável na alta hospitalar, quando comparado com a aplicação de compressões manuais, pois apresenta uma tendência de redução de risco. Embora não exista significância estatística, o que é corroborado pelo valor do resultado metanalítico (RR=0,90, IC 95%=0,68-1,19; $p=0,47$).

Existe heterogeneidade moderada significativa entre os estudos (Tau²=0,02; $\chi^2=2,28$, $df=1$, $p=0,13$; I²=56%).

Conclui-se que a aplicação de compressões mecânicas oferece vantagem com relevância clínica comparativamente à instituição de compressões manuais, todavia sem poder estatístico significativo de suporte a esta intervenção terapêutica.

Gráfico 2 – Forest plot da comparação da Compressão Mecânica Versus Controlo, outcome: Resultado neurológico favorável na alta hospitalar



4. DISCUSSÃO

Depois da exposição dos resultados alcançados através da análise dos estudos selecionados para a revisão sistemática, procede-se a uma reflexão sobre os aspetos metodológicos e a validade das conclusões obtidas. Desta forma e objetivando a questão de investigação previamente enunciada, pretende-se analisar os principais resultados e sua aplicabilidade.

É de salientar que foram eleitos para análise apenas RCT's por constituírem ferramentas elementares para a uma boa prática clínica e conceberem os maiores níveis de evidência científica.

Na pesquisa efetuada foram identificados e incluídos no *corpus* documental desta revisão três estudos: Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson (2011), *Perkins et al.* (2014) e Rubertsson et al. (2013).

Num estudo randomizado levado a cabo por Smekal, Johansson, Huzevka & Rubertsson (2011) compararam participantes que detiveram uma PCR em ambiente extra-hospitalar, em que foi aplicado um dispositivo mecânico na realização de compressões cardíacas externas (LUCAS) e participantes que receberam compressões manuais cumprindo as guidelines do *European Resuscitation Council* (ERC). Como *outcomes* foi avaliada a *recuperação de* circulação espontânea comparando os grupos onde foi aplicado RCP mecânica e versus RCP manual. A circulação espontânea com um pulso palpável foi obtida em 30 (GI) e 23 (GC) participantes ($p = 0,30$). No que refere aos sinais de circulação espontânea com pressão arterial (PA) acima de 80/ 50mmHg e permaneceu durante um período de pelo menos 5 min, foram alcançados em 23 (GI) e 19 (GC) participantes ($p = 0,59$). O número de participantes que foram internados, com sinais de circulação superior a 4 h, foram de 18 (GI) e 15 (GC) respetivamente ($p = 0,69$).

Os autores deste estudo piloto randomizado de pacientes em PCR no pré- hospitalar, salientam que não foram encontradas diferenças significativas na sobrevida entre RPC realizada com compressão torácica mecânica com o dispositivo LUCAS e RCP com compressões torácicas manuais.

Perkins et al. (2014) no seu estudo objetivaram determinar se a introdução de um dispositivo mecânico na realização de compressões torácicas no pré-hospitalar, utilizado em ambulâncias, contribuía para ganhos na sobrevivência de vítimas de PCR pré-hospitalar.

Os resultados analisados foram sobre a sobrevivência a 30 dias, sendo esta clinicamente mais significativa, no entanto também analisaram a recuperação espontânea da circulação até à chegada ao hospital, a sobrevivência a 3 meses e a 12 meses, e respetivo estado neurológico. Como *outcomes* foram registados RCE com pulso palpável (GI 30 indivíduos, GC 23 indivíduos ($p=0.3$)) e PA superior a 80/50mmHg durante pelo menos 5 minutos (GI 23 indivíduos, GC 19 indivíduos ($p=0.59$)).

Foram hospitalizados com sinais de circulação, 18 participantes no GI e 15 do GC ($p=0.69$), receberam alta hospitalar 6 participantes do GI e 7 do GC ($p=0.78$). Neste estudo randomizado, a utilização do dispositivo mecânico (LUCAS) não melhorou o resultado de sobrevivência aos 30 dias ou a função neurológica aos 3 meses.

Rubertsson et al. (2013) procuraram avaliar se a utilização de compressões mecânicas (RCP mecânica), em comparação com compressões manuais (RCP Manual), em vítimas de PCR, melhora a sobrevivência à alta hospitalar. Realizaram um ensaio clínico randomizado multicêntrico que incluiu 2589 participantes. Como *outcomes* foi avaliado RCE superior a 4 horas, este foi alcançado em 307 pacientes (23,6%) com RCP mecânica e 305 (23,7%) com RCP manual (diferença de risco, -0,05%; IC95%, -3,3% para 3,2%; $p > 0,99$).

No momento da alta hospitalar, dos 117 participantes sobreviventes do GI, 108 apresentam um CPC com *score* de 1 e 2 (8,3%) versus 118 participantes sobreviventes do GC, sendo que destes 100 participantes apresentam CPC de 1 e 2 (7,8%) (risco diferença, 0,55%; IC 95%, -1,5% para 2,6%). O bom resultado neurológico com CPC 1 e 2 aos 30 dias foi de 105 participantes do GI (8,1%) vs 94 participantes do GC (7,3%), (diferença de risco, 0,78%; IC95%, -1,3% para 2,8%). No *outcome* do bom resultado neurológico (CPC 1 e 2) aos seis meses, 110 participantes do GI (8,5%) vs 98 participantes GI (7,6%) (diferença de risco, 0,86%; IC de 95%, -1,2% a 3,0%).

Entre os participantes que sobreviveram aos 6 meses, 99% no RCP mecânica e 94% no grupo de RCP manual tinham *score* de CPC de 1 ou 2. Não houve diferenças significativas na sobrevivência às 4 horas entre as vítimas submetidas a RCP mecânica ou aqueles onde foi aplicado com RCP manual. A grande maioria dos sobreviventes em ambos os grupos teve bons resultados neurológicos aos 6 meses. Na prática clínica, seguir este estudo na utilização RCP mecânica não contribui na melhoria da sobrevivência.

Os resultados combinados desta RS com metanálise sugerem que a aplicação de dispositivos mecânicos nas compressões torácicas no *outcome* RCE comparado com a utilização das compressões manuais, não existe um efeito benéfico no grupo onde foi aplicada a Compressão Mecânica ao nível da Recuperação de Circulação Espontânea quando comparado com a aplicação de compressões manuais. Este facto, pode ser

corroborado pela observação do *forest plot*, onde os resultados dos efeitos combinados se apresentam sobre a linha de não efeito e pela ausência de significância estatística evidenciada no resultado metanalítico (RR=1,02; IC 95%=0,95-1,09; $p=0,5$). Assim pode-se inferir que a realização de compressões torácicas com recurso a um dispositivo mecânico não eleva significativamente a RCE comparativamente à realização compressões manuais.

Foram agrupados os resultados dos estudos de Perkins et al. (2014) e Robertson et al. (2014), nesta RS e efetuada metanálise, para avaliação do *outcome*: Resultado neurológico favorável na alta hospitalar. Incluindo um total de 2952 participantes no GI e 4181 participantes do GC. Pela observação do forest plot os resultados agrupados tocam a linha vertical, logo não existe significância estatística. No entanto, pode-se salientar que existe um efeito benéfico no grupo ao qual foi aplicado Compressões Mecânicas na alta hospitalar, quando comparado com a aplicação de Compressões Manuais, pois existe uma tendência de redução de risco beneficiando o GI, embora não exista significância estatística, o que é corroborado pelo valor do resultado metanalítico (RR=0,90, IC 95%=0,68-1,19; $p=0,47$). Existe heterogeneidade moderada significativa entre os estudos (Tau²=0,02; $\chi^2=2,28$, df=1, $p=0,13$; $I^2=56\%$). Conclui-se que a aplicação de compressões mecânicas oferece vantagem com relevância clínica comparativamente à instituição de compressões manuais, porém sem poder estatístico significativo que sustente esta intervenção terapêutica.

Numa RSL realizada por Lafuente-Lafuente & Melero-Bascones (2013, p.8) comparando a aplicação das compressões mecânicas versus compressões manuais em vítimas de PCR, dos resultados auferidos no que se refere à mortalidade hospitalar, não foram encontrados diferenças significativas (RR 0,99, 95% CI 0,98 para 1,01). No que se refere ao *outcome* evolução neurológica, apenas cinco ensaios foram incluídos, existindo heterogeneidade entre os mesmos, em que a os resultados apontam uma tendência clara de redução de risco beneficiando o grupo onde foi aplicado de compressão mecânica, todavia sem atingir significância estatística (RR 3.11, IC de 95% 0,98-9,83). Os Resultados da referida RSL são consistentes com os resultados que se aportam nesta revisão. Embora este estudo de Lafuente-Lafuente seja recente, não foi incluído no *corpus* documental da revisão (eliminado pelo teste de relevância II) por este incorporar apenas estudos anteriores ao ano 2000.

Também num estudo realizado por Lundy, McGeorge & Silver (2009), em que é analisada a qualidade das compressões torácicas, realizadas em vítimas de PCR, numa ambulância em movimento. Num total, 55 (11%) dos participantes recuperaram a circulação espontânea durante o transporte, onde os participantes aos quais foi aplicado o dispositivo

mecânico (AutoPulse, ZOLL Medical) apresentaram maior probabilidade de alcançar a circulação espontânea durante o transporte comparado com os participantes onde foi realizada compressão cardíaca manual (14,3% versus 6,7%, $p=0.005$). Concluem que os participantes pacientes onde é realizada Compressão Cardíaca Mecânica durante o transporte apresentam maior probabilidade de serem reanimados durante o transporte comparado com os participantes que recebem Compressão Cardíaca Manual, apontando esta justificativa associada à qualidade da Compressão Cardíaca durante o transporte. Este estudo foi excluído aquando escrutínio de título e resumo pelo teste de relevância I.

Mais tarde, num estudo observacional não randomizado realizado por Ong et al (2012), em que avalia a eficácia da qualidade das compressões realizadas durante o transporte de vítimas em PCR, comparando o dispositivo mecânico versus compressão manual, sugeriram que a RCP com utilização de dispositivo mecânico, evidenciavam melhor qualidade que a RCP manual, durante o transporte de ambulância. Este mesmo estudo ($n=783$) compara a sobrevivência nas duas modalidades de RCP. O uso de RCP mecânica tiveram melhores taxas de RCE (34,5% vs 20,2%, $p < 0,05$) e alta hospitalar (20,9% vs 11,1%, $p < 0,05$). Na mesma linha este estudo não foi incluído no corpus da revisão, tendo sido excluído pelo desenho (no teste de relevância II)

Foi realizada uma experiência em estudos observacionais (2012), numa sala de hemodinâmica com a utilização de um dispositivo mecânico na realização de compressões cardíacas (AutoPulse), aquando da intervenção coronária percutânea, não houve evidências científicas suficientes que comprovem a eficácia da utilização de um dispositivo mecânico. No entanto demonstraram melhor fluxo coronário e cerebral comparativamente à RCP manual e permitiu a realização da angioplastia coronária concomitante com manobras de reanimação, o que seria impossível com a RCP manual.

É reconhecido pela comunidade científica internacional que a qualidade da reanimação cardiopulmonar é um importante preditor no resultado final da PCR. Infelizmente a qualidade da RCP realizada por profissionais de saúde é muitas vezes pobre, em que as compressões são superficiais, em menor número que o recomendado, fornecidas mais ventilações e pausas prolongadas entre as compressões e ventilações. Estes erros podem reduzir significativamente a probabilidade de recuperação e manutenção de um bom estado neurológico (Jennings et al., 2012).

Este tema tem despertado a necessidade de avaliar e introduzir novas práticas com o objetivo de melhorar a qualidade das medidas de reanimação cardiorrespiratórias. Embora a aplicação de um dispositivo mecânico para realizar compressões torácicas esteja disponível há quase 40 anos, este não ganhou uma aceitação generalizada tanto no intra

como no PH. Provavelmente pelo seu peso e o tempo necessário para colocar o dispositivo. Os recentes avanços tecnológicos nestes dispositivos tornaram-nos mais leves e de mais rápida aplicação (Westfall, Krantz, Mullin, & Kaufman, 2013).

Respostas definitivas sobre a eficácia destes dispositivos devem ser analisadas, e realizados mais ensaios clínicos com a utilização de dispositivos mecânicos nas compressões cardíacas externas.

5. CONCLUSÃO

Esta revisão, que agora se termina está imbuída de um grande interesse pessoal e profissional. O interesse pessoal pela área foi fator preponderante para escolher este tema e no exercício profissional do cotidiano frequentemente nos deparamos com as situações em estudo. Mesmo com as normais dificuldades encontradas no decorrer da sua elaboração, surgiram dificuldades e limitações que, gradualmente, foram ultrapassadas, nomeadamente as limitações nas línguas escolhidas para a seleção dos estudos, inglês ou português, que excluíram artigos, potencialmente relevantes em outros idiomas. Outra das limitações a declarar a esta revisão está relacionada com o reduzido número de RCT's e RSL sobre a utilização de dispositivos mecânicos na realização de compressões cardíacas em vítimas de PCR, pois 10 dos estudos publicados e encontrados na pesquisa efetuada não eram RCT's nem RSL, tendo sido eliminados no Teste de Relevância II pelo desenho de estudo. Nesta linha, sugere-se a realização de mais RCT's e RSL neste contexto específico.

No entanto é possível afirmar que os principais objetivos propostos foram atingidos. Tendo por base a análise dos estudos selecionados, considera-se ser possível responder de uma forma global à questão previamente enunciada nesta RS: *“Serão os dispositivos mecânicos de compressão torácicas mais eficazes que as compressões torácicas manuais na recuperação da circulação espontânea e o resultado neurológico no momento da alta?”*

A ressuscitação cardiopulmonar eficaz e o aumento das pressões de perfusão coronária têm sido associados para melhorar a sobrevivência após uma paragem cardiorrespiratória. Com os resultados evidenciados nesta revisão, conclui-se que os resultados fisiológicos obtidos com a utilização de dispositivos mecânicos na realização de compressões cardíacas, não são muito diferentes das RCP manual, no entanto é reconhecida pela revisão que a qualidade das manobras apresenta benefício favorável da RCP mecânica evidenciando resultados com relevância clínica.

Como em qualquer meta-análise, as análises conclusivas só podem ser tão fortes quanto a qualidade e a consistência das apreciações que estão incluídas na mesma.

A utilização desde dispositivo mecânico em contexto pré-hospitalar traz mais valias, uma vez que as equipas de socorro são maioritariamente compostas por dois elementos, e este “liberta mãos” para realizar outras atividades necessárias à reanimação. Há casos específicos em que pode não ser possível realizar a RCP manual de forma eficaz, por

exemplo durante o transporte da vítima para o hospital, o assegurar uma circulação adequada em possíveis dadores de órgãos de coração parado, permitindo um maior número de órgãos disponíveis para transplante, o que leva a uma conseqüente redução dos custos económicos e sociais associados à manutenção do estado de saúde ótimo para pacientes e família, com claros ganhos em saúde.

Como implicações para a prática clínica, a utilização destes dispositivos pode mostrar-se vantajosa, porém, um processo de implementação desta tecnologia no pré-hospitalar implica investimento monetário considerável, formação/atualização dos profissionais, a necessidade de monitorizar e analisar os resultados obtidos. Não se deve menosprezar a necessidade de realizar RCP manual, pois estas têm que se iniciar o mais precocemente possível, e enquanto se prepara o dispositivo mecânico estas devem ser realizadas. Futuros protocolos de atuação são necessários para definir claramente em que circunstâncias estes dispositivos podem e devem ser utilizados em PCR.

Todavia, não há evidências suficientes para recomendar o uso no quotidiano de pré-hospitalar de dispositivos mecânicos na realização de compressões cardíacas externas na PCR. Pode haver circunstâncias específicas em que um dispositivo mecânico pode desempenhar um papel importante na manutenção da circulação. Há uma necessidade urgente de ensaios clínicos de eficácia clínica para confirmar ou refutar a utilização de dispositivos mecânicos durante a reanimação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Axelsson, C., Herrera, M.J., Fredriksson, M., Lindqvist, J., & Herlitz, J. (2013).

Implementation of mechanical chest compression in out-of-hospital cardiac arrest in an emergency medical service system. *The American Journal of Emergency Medicine*, 31(8), 1196-2000.

Axelsson, C., Karlsson, T., Axelsson, A.B., & Herlitz, J. (2009). Mechanical active

compression-decompression cardiopulmonary resuscitation (ACD-CPR) versus manual CPR according to pressure of end tidal carbon dioxide (P(ET)CO₂) during CPR in out-of-hospital cardiac arrest (OHCA). *Resuscitation*, 80(10), 1099-1103.

Azadi, N., Niemann, J.T., & Thomas, J.L. (2012). Coronary imaging and intervention during

cardiovascular collapse: use of the LUCAS mechanical CPR device in the cardiac catheterization laboratory. *The Journal of Invasive Cardiology*, 24(2), 79-83.

Baubin, M., Sumann, G., Rabl, W., Eibl, G., Wenzel, V., & Mair, P. (1999). Increased

frequency of thorax injuries with ACD-CPR. *Resuscitation*, 41(1), 33-38. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(99\)00033-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(99)00033-7)

Becker, L.B., Ostrander, M.P., Barrett, J., & Kondos, G.T. (1991). Outcome of CPR in a large

metropolitan area - where are the survivors?. *Annals of Emergency Medicine*, 20(4), 355-361.

Bennett, S., & Bennett, J.W. (2000). The process of evidence-based practice in occupational

therapy: informing clinical decisions. *Australian Occupational Therapy Journal*, 47, 171-180.

Bettany-Saltikov, J. (2012). How to do a Systematic Literature Review in Nursing. A step-by-

step guide. England: Mc Graw Hill. 1-167

- Brooks, S.C., Bigham, B.L., & Morrison, L.J. (2011). Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1.
- Bugalho, A., & Carneiro, A. V. (2004). Intervenções para aumentar a adesão terapêutica em patologias crónicas. Lisboa: CEMBE - Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência da Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/NOC%20deAdesão%20a%20Patologias%20Crónicas%20CEMBE%202004.pdf>
- Carneiro, A. V. (2008). Como avaliar a investigação clínica. O exemplo da avaliação crítica de um ensaio clínico. *GE - Jornal Português de Gastrenterologia*, 15, 30-36.
- Casner, M., Anderson, D., & Isaacs, S. M. (2005) Preliminary report of the impact of a new CPR assist device on the rate of return of spontaneous circulation in out of hospital cardiac arrest. *Pre-Hospital Emergency Medicine*, 9(1), 61-67.
<http://dx.doi.org/10.1080/10903120590891714>
- Chi, C. H., Tsou, J. Y. & Su F. C. (2009). Comparison of chest compression kinematics associated with over-the-head and standard cardiopulmonary resuscitation. *American Journal Emergency Medicine*, 27(9), 1112-6. doi: 10.1016/j.ajem.2008.08.029
- Christensen, P. H., Barnung, S., & Steinmetz, J. (2009). Mekanisk hjertemassage. *Ugeskrift For Laeger*, 171 (35), 2463-2465.
- Cohen, T. J., Tucker, K. J., Lurie, K. G., Redberg, R. F., Dutton, J. P., Dwyer, K. A., ... Callaham, M. L. (1992). Active compression-decompression. A new method of cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*, 267 (21), 2916-2923.
doi:10.1001/jama.1992.03480210078036.
- Cunningham, L.M., Mattu, A., O'Connor, R. E., & Brady, W. J. (2012). Cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: the importance of uninterrupted chest compressions in cardiac arrest resuscitation. *The American Journal Of Emergency Medicine*, 30 (8), pp. 1630-1638. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2012.02.015>

- deVos, R., Koster, R. W., DeHaan, R. J., Oosting, H., van derWouw, P. A., & Lampe-Schoenmaeckers, A. J. (1999). In-hospital cardiopulmonary resuscitation: prearrest morbidity and outcome. *Archives of Internal Medicine*, *159*(8), 845-850.
doi:10.1001/archinte.159.8.845.
- Duchateau, F. X., Gueye, P., Curac, S., Tubach, F., Broche, C., Plaisance, P., ... Hibo, A. R. (2010). Effect of the AutoPulse automated band chest compression device on hemodynamics in out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. *Intensive Care Medicine*, *36* (7), 1256-60. doi: 10.1007/s00134-010-1784-x
- Ebell, M. H. (1992). Prearrest predictors of survival following in-hospital cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Journal of Family Practice*, *34*(5), 551-558.
- Eisenberg, M. S., Bergner, L., & Hallstrom, A. (1979). Cardiac resuscitation in the community. Importance of rapid provision and implications for program planning. *JAMA*, *241* (18), 1905-1907. doi:10.1001/jama.1979.03290440027022.
- Field, J. M., Hazinski, M. F., Sayre, M. R., Chameides, L., Schexnayder, S. M., Hemphill, R., ... Vanden Hoek, T. L (2010). Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, *122* (18 Suppl 3), S640-656. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970889
- Gates, S., Smith, J. L., Ong, G. J., Brace, S. J., & Perkins, G. D. (2012). Effectiveness of the LUCAS device for mechanical chest compression after cardiac arrest: systematic review of experimental, observational and animal studies. *Heart*, *98* (12), 908-913. doi: 10.1136/heartjnl-2011-301571.
- Gracia, S. F., Ciércoles, J. L., & Roberto, A. R. (2009). Hipotermia inducida tras resucitación en el medio extrahospitalario ¿es posible? *Medicina de Urgencias*, *4* (8). Acedido em <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1503/1/Hipotermia-inducida-tras-resucitacion-en-el-medio-extrahospitalario-es-posible.html>

- Handley, A. J., Koster, R., Monsieurs, K., Perkins, G. D., Davies, S., Bossaert, L. (2005). European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation*, 67 (Suppl 1),S7-S23.
- Higgins J.P. T. , & Green, S. (ed.). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0* (2011). The Cochrane Collaboration, 2011. Acedido a www.cochrane-handbook.org
- Ho, J. D., Dawes, D. M., Cole, J. B., Hottinger, J. C., Overton, K. G., & Miner, J. R. (2009). Lactate and pH evaluation in exhausted humans with prolongedTASER X26 exposure or continued exertion. *Forensic Science International*, 190(1-3), 80-86.
doi:10.1016/j.forsciint.2009.05.016
- Jennings, P. A., Harriss, L., Bernard, S., Bray, J., Walker, T., Spelman, T., ... Cameron, P. (2012). An automated CPR device compared with standard chest compressions for out-of-hospital resuscitation. *BMC Emergency Medicine*, 12 (8). doi:10.1186/1471-227X-12-8
- Jiang, L., Zhang, J.S. (2011) Mechanical cardiopulmonary resuscitation for patients with cardiac arrest. *World Journal Of Emergency Medicine*, 2 (3), 165-168. doi: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2011.03.001
- Jiménez, F. C.; Arránz, Á. R.; Padró, P. P.; García, À. S.; Martín, M. A.; Escobar, S. S. (2012). Use of the Lucas mechanical chest compression device in an asystolic organ donation program: effect on kidney perfusion and organ procurement and transplantation rate. *Emergencias*, 24, 366-371.
- Lafuente-Lafuente, C., & Melero-Bascones, M. (2013). Active chest compression-decompression formcardiopulmonary resuscitation (Review) *The Cochrane Library*, 9.
- Lang, E. (2014). In out-of-hospital cardiac arrest, mechanical CPR did not improve survival compared with manual CPR. *Annals Of Internal Medicine*, 160 (4), JC5.

- Lefebvre, C., Manheimer, E., & Glanville, J. *Chapter 6: Searching for studies. In: Higgins JPT, Green S (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0* (2011). Acedido a www.cochrane-handbook.org
- Lick, C., & Satterlee, P. (2013). Mechanical CPR advantages. *JEMS: A Journal Of Emergency Medical Services*, 38 (3), 14.
- Linde, K., & Willich, S.N. (2003). How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96, 17-22.
- Lundy, D., McGeorge, W., & Silver, A. (2009). Mechanical Chest Compressions Improve Short-term Outcome in Patients Requiring CPR During Transport. *Circulation*, 120, S1470-S1471.
- Magee, D. J. *Systematic reviews (meta-analysis) and functional outcome measures (apostila)*. Developmental Editor: B. Aindow, (1998)
- Malzer, R., Zeiner, A., Binder, M., Domanovits, H., Knappitsch, G., Sterz, F., & Laggner, A. N. (1996). Hemodynamic effects of active compression-decompression after prolonged CPR. *Resuscitation*, 31(3), 243-53.
- Mauer, D. K., Nolan, J., Plaisance, P., Sitter., H, Benoit, H, Stiell, I. G., ... Lurie, K. G. (1999). Effect of active compression-decompression resuscitation (ACD-CPR) on survival: a combined analysis using individual patient data. *Resuscitation*, 41(3), 249-56.
- Mullie, A., VanHoeyweghen, R., Quets, A. (1989). Influence of time intervals on outcome of CPR. The Cerebral Resuscitation Study Group. *Resuscitation*, 17, Suppl:S23-33.
- Neurauter, A., Nysaether, J., Kramer-Johansen, J., Eilevstjønn, J., Paal, P., Myklebust, H., Wenzel, V., ... Strohmenger, H.U. (2009). Comparison of mechanical characteristics of the human and porcine chest during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 80 (4),463-469.

- Nichol, G., Detsky, A. S., Stiell, I. G., O'Rourke, K., Wells, G., Laupacis, A. (1996). Effectiveness of emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest: a metaanalysis. *Annals of Emergency Medicine*, 27(6), 700-710.
- Nielsen, N., Sandhall, L., Schersten, F., Friberg, H., & Olsson, S.E. (2005). Successful resuscitation with mechanical CPR, therapeutic hypothermia and coronary intervention during manual CPR after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 65, 111-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.11.007>
- Nolan, J. P., Soar, J., Zideman DA, Biarentd, D., Bossaerte, L. L., Deakin, C., ... Böttigeri, B. (2010). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 81, 1219-76. doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.021
- Oberladstaetter, D., Braun, P., Freund, M. C., Rabl, W., Paal, P., Baubin, M. (2012). Autopsy is more sensitive than computed tomography in detection of LUCAS-CPR related non-dislocated chest fractures. *Resuscitation*, 83 (3), e89-90.
- Ong, M. E. H., Mackey, K. E., Zhang, Z. C., Tanaka, H., Ma, M. H., Swor, R., & Shin, S. (2012). Mechanical CPR devices compared to manual CPR during out-of-hospital cardiac arrest and ambulance transport: a systematic review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 20 (39), 2-10. doi: 10.1186/1757-7241-20-39.
- Orliaguet, G.A., Carli, P.A., Rozenberg, A., Janniere, D., Sauval, P., Delpech, P. (1995) End-tidal carbon dioxide during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation: comparison of active compression-decompression and standard CPR. *Annals of Emergency Medicine*, 25(1),48-51.
- Pepe, P. E., Levine, R. L., Fromm, R. E. Jr., Curka, P. A., Clark, P. S., Zachariah, B. S. Cardiac arrest presenting with rhythms other than ventricular fibrillation: contribution of resuscitative efforts toward total survivorship. *Critical Care Medicine*, 21(12), 1838-1843.

- Pereira, A. L. & Bachion, M. M. (2006). Atualidades em revisão sistemática de literatura, critérios de força e grau de recomendação de evidência. *Revista Gaúcha Enfermagem*, 27(4),491-498.
- Perkins, G. D., Lall, R., Quinn, T., Deakin, C. D., Cooke, M. W., Horton, J., ... Gates, S. (2014). Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *The Lancet*. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61886-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61886-9)
- Portugal, Instituto Nacional de Emergência Médica (2014). *Carteira de Serviços*. Acedido em http://www.inem.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=27944
- Putzer, G., Braun, P., Zimmermann, A., Pedross, F., Strapazzon, G., Brugger, H., Paal, P. (2013). LUCAS compared to manual cardiopulmonary resuscitation is more effective during helicopter rescue-a prospective, randomized, cross-over manikin study. *American Journal of Emergency Medicine*, 31(2):384-9. doi: 10.1016/j.ajem.2012.07.018.
- Rabl, W., Baubin, M., Broinger, G., & Scheithauer, R. (1996). Serious complications from active compression-decompression cardiopulmonary resuscitation. *International Journal of Legal Medicine*, 109 (2), 84-89.
- Ramos, R., Ascensão, C., & Oliveira, M. S. (2013). Presumed cardiac out of hospital cardiac arrest in Portugal: Five year report. *Resuscitation*, 84(Supplement 1) , S9. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.08.036>
- Reynolds, J. C. (2014). Does active chest compression-decompression cardiopulmonary resuscitation decrease mortality, neurologic impairment, or cardiopulmonary resuscitation-related complications after cardiac arrest? *Annals Of Emergency Medicine*, 64 (2), 190-191. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2013.11.011>

- Rodríguez, A. A. M., Pascual, J. M. N., Ingelmo, V. S. B., & Jiménez, F. C. (2013). Current situation of mechanical CPR devices in donors after cardiac death. *Open Journal of Emergency Medicine*, 1 (2), 5-7 DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/ojem.2013.12002>
- Roque, A., Bugalho, A., & Carneiro, A. V. (2007). Manual de Elaboração, Disseminação e Implementação de Normas de Orientação Clínica. Lisboa: Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência - Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/Manual%20de%20NOCs%20CEMBE%202007.pdf>
- Rubertsson, S., Lindgren, E., Smekal, D., Östlund, O., Silfverstolpe, J., Lichtveld, R. A., Karlsten, R. (2014). Mechanical Chest Compressions and Simultaneous Defibrillation vs Conventional Cardiopulmonary Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest The LINC *JAMA*, 311(1), 53-61. doi:10.1001/jama.2013.282538
- Schwab, T. M., Callahan, M. L., Madsen, C. D., & Utecht, T. A. (1995). A randomized clinical trial of active compression-decompression CPR vs standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest in two cities. *JAMA*, 273 (16), 1261-1268.
- Shultz, J. J., Coffeen, P., Sweeney, M., Detloff, B., Kehler, C., Pineda, E, ... Lurie, K. G. (1994). Evaluation of standard and active compression-decompression CPR in an acute human model of ventricular fibrillation. *Circulation*, 89 (2), 684-693.
- Shultz, J. J., Mianulli, M. J., Gisch, T. M., Coffeen, P. R., Haidet, G. C., Lurie, K. G. (1995). Comparison of exertion required to perform standard and active compression-decompression cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 29 (1), 23-31.
- Skogvoll, E., Wik, L. (1997). Active compression-decompression cardiopulmonary resuscitation (ACD-CPR) compared with standard CPR in a manikin model--decompression force, compression rate, depth and duration. *Resuscitation*, 34 (1), 11-16.

- Smekal, D., Johansson, J., Huzevka, T., & Rubertsson, S. (2011). Pilot study of mechanical chest compressions with the LUCAS™ device in cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 82 (6), 702-706.
- Sousa N. M. (2013). Prevenção da pneumonia por aspiração: revisão sistemática (Dissertação de mestrado, Universidade do porto). Acedido em <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/70898/2/1775.pdf>
- Steen, S., Liao, Q., Pierre, L., Paskevicius, A. & Sjoberg, T. (2002) Evaluation of LUCAS, a new device for automatic mechanical compression and active decompression resuscitation. *Resuscitation*, 55, 285-599. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(02\)00271-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(02)00271-X)
- Stiell, I. G., Hébert, P. C., Wells, G. A., Laupacis, A., Vandemheen, K., Dreyer, J.F., ... Weitzman, B. N. (1996). The Ontario trial of active compression-decompression cardiopulmonary resuscitation for in-hospital and prehospital cardiac arrest. *JAMA*, 275 (18),1417-1423.
- Sunde, K., Wik, L., & Steen, P. A. (1997). Quality of mechanical, manual standard and ative compression-decompression CPR on the arrest site and during transport in a manikin model. *Resuscitation*, 34 (3), 235-242.
- Trivedi, K., Borovnik-Lesjak, V., & Gazmuri, R. J. (2013). LUCAS 2™ device, compression depth, and the 2010 cardiopulmonary resuscitation guidelines. *The American Journal Of Emergency Medicine*, 31 (7), 1154.e1-2. doi: 10.1016/j.ajem.2013.03.007
- Tucker, K. J., Redberg, R. F., Schiller, N. B., & Cohen, T. J. (1993). Active compression-decompression resuscitation: analysis of transmitral flow and left ventricular volume by transesophageal echocardiography in humans. Cardiopulmonary Resuscitation Working Group. *Journal of the American College of Cardiology*, 22 (5), 1485-1493.

- Vargas, T. T., Ribeiro, P. L., Cade, J. R., Dallan, L. A. P., Janella, B. L., B. O. Almeida, ... Sato, A. P. K. (2012). Experiência Inicial com o Uso do Autopulse® em Sala de Hemodinâmica. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*, 20 (2), 204-207.
- Vaz, D., Fernandes, S. M., Santos, L., Santos, J., Fernandes, J. J., Bugalho, A., ... Carneiro, A. V. (2010). *Norma de Orientação Clínica Para insulinoterapia na Diabetes Mellitus Tipo2*. Lisboa: Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/NOC%20Insulinoterapia%20na%20DM%202%20CEMBE%20da%20FMUL%202010.pdf>
- Westfall, M., Krantz, S., Mullin, C., & Kaufman, C. (2013). Mechanical Versus Manual Chest Compressions in Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Meta-Analysis. *Critical Care Medicine*, 41(7), 1782-1789. doi: 10.1097/CCM.0b013e31828a24e3.
- Yost, D., Phillips, R. H., Gonzales, L., Lick, C. J., Satterlee, P., Levy, M., ... Chapman, F. W. (2012). Assessment of CPR interruptions from transthoracic impedance during use of the LUCAS™ mechanical chest compression system. *Resuscitation*, 83 (8), 961-965. doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.01.019
- Zoch, T. W., Desbiens, N. A., DeStefano, F., Stueland, D.T., & Layde, P. M. (2000). Short- and long-term survival after cardiopulmonary resuscitation. *Archives of Internal Medicine*, 160 (13), 1969-1973.

ANEXOS

ANEXO I – Grelha de avaliação crítica dos estudos

ARTIGO: Smekal, D., Johansson, J., Huzevka, T., & Rubertsson, S. (2011). A pilot study of mechanical chest compressions with the LUCASTM device in cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 8 (2011), 702–706. doi:10.1016/j.resuscitation.2011.01.032

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2			
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?	2			
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2			
4. Os doentes foram aleatorizados?	2			
5. A aleatorização foi ocultada?	2			
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?	2			
7. O método de aleatorização foi explicado?	2			
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?	2			
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2			
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?	2			
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?			0	
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?	2			
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?	2			
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2			
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS				
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2			
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2			
17. Esse efeito tem importância clínica?	2			
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS				
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2			
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2			
20. Os benefícios do tratamento sobrepõem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2			

Total = 95%

ARTIGO: Perkins, G. D., Lall, R., Quinn, T., Deakin, C. D., Cooke, M. W., ..., Gates, S. (2014). Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *The Lancet*. doi: dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61886-9

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2			
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?	2			
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2			
4. Os doentes foram aleatorizados?	2			
5. A aleatorização foi ocultada?	2			
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?	2			
7. O método de aleatorização foi explicado?	2			
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?	2			
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2			
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?	2			
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?			0	
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?			0	
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?	2			
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2			
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS				
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2			
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2			
17. Esse efeito tem importância clínica?	2			
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS				
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2			
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2			
20. Os benefícios do tratamento sobrepõem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2			

Total = 90%

ARTIGO: Rubertsson, S., Lindgren, E., Smekal, D., Östlund, O., Silfverstolpe, J., ..., Karlsten, R. (2013) - Mechanical Chest Compressions and Simultaneous Defibrillation vs Conventional Cardiopulmonary Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest The LINC. JAMA, 311 (1), 53-61. doi:10.1001/jama.2013.282538

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2			
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?	2			
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2			
4. Os doentes foram aleatorizados?	2			
5. A aleatorização foi ocultada?	2			
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?	2			
7. O método de aleatorização foi explicado?	2			
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?	2			
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2			
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?	2			
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?			0	
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?			0	
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?	2			
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2			
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS				
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2			
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2			
17. Esse efeito tem importância clínica?	2			
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS				
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2			
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2			
20. Os benefícios do tratamento sobrepõem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2			

Total = 90%

