

Millenium, 2(ed espec. nº9), 186-196.

pt

ANGIOGRAFIA CORONÁRIA APÓS PARAGEM CARDIORRESPIRATÓRIA NÃO HOSPITALAR SEM SUPRADESNIVELAMENTO DO SEGMENTO ST: PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
EARLY CORONARY ANGIOGRAPHY AFTER OUT-OF-THE-HOSPITAL CARDIAC ARREST WITHOUT ST-SEGMENT ELEVATION – SYSTEMATIC REVIEW PROTOCOL

ANGIOGRAFÍA CORONÁRIA EN DE PARADA CARDIORRESPIRATORIA SIN ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST: PROTOCOLO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Nuno Alves¹  <https://orcid.org/0000-0002-5550-5976>

Mauro Mota²  <https://orcid.org/0000-0001-8188-6533>

Joana Ribeiro³  <https://orcid.org/0000-0002-1237-3571>

Madalena Cunha⁴  <https://orcid.org/0000-0003-0710-9220>

¹ Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, EPE, Coimbra, Portugal

² Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Saúde, Viseu, Portugal | Unidade de Investigação em Ciências da Saúde: Enfermagem (UICISA:E) | Unidade Local de Saúde da Guarda, Guarda, Portugal

³ Centro Hospitalar de Entre o Douro e Vouga, Santa Maria da Feira, Aveiro, Portugal

⁴ Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Saúde, Viseu, Portugal | UICISA:E, ESEnFC, Coimbra / SIGMA – Phi Xi Chapter, ESEnFC, Coimbra, Portugal | CIEC - UM, Braga, Portugal

Nuno Alves - nflalves@sapo.pt | Mauro Mota - maurolopesmota@gmail.com | Joana Ribeiro - joanamsbgribeiro@gmail.com |
Madalena Cunha - ctcmadalena17@gmail.com



Autor Correspondente

Nuno Filipe Lage Alve

Rua Águas Férreas, n.º 80 1.º Direito
3045-007 Coimbra - Portugal
nflalves@sapo.pt

RECEBIDO: 29 de agosto de 2021

ACEITE: 22 de setembro de 2021

RESUMO

Introdução: A abordagem da paragem cardiorrespiratória não-hospitalar (PCRNH), frequentemente causada por isquemia miocárdica, passa muitas vezes pela realização de angiografia coronária (AgC). Se na presença de elevação do segmento ST (EST) é mandatória a AgC emergente (<2h), na sua ausência o tempo para a realização e a obrigatoriedade da AgC não são consensuais.

Objetivos: Avaliar o impacto da AgC precoce (<24h) por rotina como uma estratégia convencional (AgC tardia ou não realizada) nas vítimas de PCRNH sem EST.

Métodos: Este protocolo descreve a estratégia e planeamento de uma revisão sistemática da literatura, que será realizada de acordo com a metodologia proposta pelo Joanna Briggs Institute. A estratégia de pesquisa será adaptada a cada base de dados proposto neste protocolo. A avaliação e seleção dos estudos para inclusão será realizada por dois revisores independentes.

Resultados: O *endpoint* primário será a sobrevida a curto prazo e os *endpoints* secundários serão a sobrevida com status neurológico favorável, a sobrevida a médio prazo e a ocorrência de eventos adversos renais, arritmias ventriculares e hemorragias durante o internamento. Com este estudo pretende-se analisar e sintetizar a evidência referente à realização de AgC precoce nas vítimas de PCRNH sem EST no contexto da prática clínica atual.

Conclusão: Este estudo contribuirá para uma melhor protocolização da abordagem à pessoa vítima de PCRNH sem EST.

Palavras-chave: paragem cardiorrespiratória não hospitalar; angiografia coronária; elevação do segmento ST

ABSTRACT

Introduction: Coronary artery disease is an important cause of out-of-the-hospital cardiac arrest (OHCA) and coronary angiography often plays a major role in its management. While in the presence of ST-segment elevation (STE) CAG is mandatory within the first 2h, in no-STE OHCA patients there is no consensus on whether early CAG should be performed by default.

Objetives: To assess the impact of early CAG (<24h) in no-STE OHCA patients.

Methods: Herein is described the protocol of a systematic review, which will be developed according to the methodology proposed by the Joanna Briggs Institute. The studies will be analysed and selected for inclusion by two independent reviewers.

Results: The primary endpoint will be short-term survival and the secondary endpoints will include survival with favourable neurological outcomes, mid-term survival and renal adverse events, ventricular arrhythmias and bleeding during hospital stay. This study will analyse and synthesize the evidence concerning the performance of early CAG in no-STE OHCA patients in the context of current clinical practice.

Conclusion: Our results will allow a better planning and standardization of care for no-STE OHCA patients.

Keywords: out-of-the-hospital cardiac arrest; coronary angiography; ST-segment elevation

RESUMEN

Introducción: El enfoque del paro cardiopulmonar no hospitalario (NCRP), con frecuencia, causado por isquemia miocárdica, a menudo implica una angiografía coronaria (AgC). Si, en presencia de elevación del segmento ST (EST), la AgC emergente es obligatoria (<2 h), en su ausencia, el momento y la obligatoriedad de la AgC no son consensuados.

Objetivo: Evaluar el impacto de AgC temprano (<24h) en víctimas de NHPCR sin EST.

Métodos: Este protocolo describe la estrategia y planificación de una revisión sistemática de acuerdo con la metodología propuesta por el Instituto Joanna Briggs para revisiones sistemáticas. La estrategia de búsqueda se adaptará a cada base de datos propuesta en este protocolo. La evaluación y selección de los estudios para su inclusión será realizada por dos revisores independientes.

Resultados: El *endpoint* primario será la supervivencia a corto plazo y los *endpoints* secundarios serán la supervivencia con un estado neurológico favorable, la supervivencia a medio plazo y la aparición de eventos renales adversos, arritmias ventriculares y hemorragia durante la hospitalización. Este estudio tiene como objetivo analizar y sintetizar la evidencia sobre el desempeño de AgC precoz en víctimas de NHP sin EST en el contexto de la práctica clínica actual.

Conclusión: Este estudio contribuirá a un mejor protocolo de abordaje del paciente víctima de NHP sin EST.

Palabras clave: paro cardiorrespiratorio no hospitalario; angiografía coronaria; elevación del segmento ST

INTRODUÇÃO

A paragem cardiorrespiratória não hospitalar (PCRNH) assume-se como um problema importante de saúde pública nos países desenvolvidos (Grasner et al., 2016). Embora o seu prognóstico tenha melhorado com a melhoria do atendimento pré-hospitalar e dos cuidados pós-PCRNH, incluindo o aparecimento de protocolos de reperfusão precoce e gestão da temperatura-alvo (TTM), a sobrevida e os *outcomes* neurológicos ainda são desfavoráveis (Sunde et al., 2007).

Estudos observacionais demonstraram que a doença coronária é uma das principais causas de PCRNH, mesmo na ausência de elevação do segmento ST (EST) e que os doentes de PCRNH submetidos a angiografia coronária (AgC) têm um melhor prognóstico (Radsel, Knafelj, Kocjancic, & Noc, 2011; Vadeboncoeur, Chikani, Hu, Spaite, & Bobrow, 2018).

Atendendo à gravidade inerente ao quadro de PCRNH, houve a perceção, suportada por estudos observacionais, de que a AgC deve ser realizada nas primeiras horas após a PCRNH, independentemente da presença de EST (Dumas et al., 2010; Elfwén et al., 2018; Hollenbeck et al., 2014; Kern et al., 2015; Song et al., 2021). Esta visão foi adotada pelas diretrizes da *American Heart Association* (AHA) em 2015 (Callaway et al., 2015). Também o *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) propôs o transporte de todas as pessoas vítimas de PCR para centros hospitalares com salas de hemodinâmica para avaliação de possíveis danos cardiovasculares (Peberdy et al., 2013; Noc et al., 2014). Contudo, atendendo à falta de consenso sobre o tempo para realização da AgC na PCRNH, afirmou que seriam essenciais estudos randomizados para determinar o momento oportuno de realização de AgC nesta população com vista a melhorar a sobrevida (Nikolaou et al., 2015).

Recentemente, o *Coronary Angiography after Cardiac Arrest Trial* (COACT) (Lemkes et al., 2019) randomizou mais de 500 pessoas vítimas de PCRNH sem EST para AgC precoce (< 2h) ou uma estratégia convencional (coronariografia tardia ou não realizada). Este ensaio não mostrou nenhum benefício na sobrevida a 90 dias nem melhoria neurológica com a AgC precoce, ao contrário de alguma da evidência proveniente dos estudos observacionais (Dumas et al., 2010; Elfwén et al., 2018; Hollenbeck et al., 2014; Kern et al., 2015; Song et al., 2021), e reacendeu a discussão sobre se a AgC imediata deveria ser a “estratégia padrão” após a PCRNH, na ausência de EST.

Os objetivos desta revisão sistemática da literatura (RSL) são avaliar a eficácia e segurança da realização sistemática de angiografia coronária (AgC) precoce (< 24h) em pessoas vítimas de PCRNH sem EST e estabelecer a importância do tempo para a realização da AgC nestas vítimas.

1. MÉTODOS

A presente RSL será desenvolvida de acordo com o método do Joanna Briggs Institute (Tufanaru, Munn, Aromataris, Campbell, & Hopp, 2017) e reportada de acordo com o método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Page et al., 2021).

Questão de Investigação

Sendo a evidência nesta matéria dispersa e, em certa medida, contraditória, procurámos sintetizar o impacto da coronariografia precoce nas vítimas pós-paragem cardiorrespiratória sem elevação do segmento ST. Assim, definiu-se como questão de investigação: Qual é o efeito da coronariografia precoce nos *outcomes* nas vítimas pós-paragem cardiorrespiratória sem elevação do segmento ST?

Os critérios de inclusão serão apresentados de acordo com o método PICOD (população, intervenção, comparação, resultados, desenho) (Akobeng, 2005; Eriksen & Frandsen, 2018; Santos, Pimenta, & Nobre, 2007) e está apresentado na tabela 1.

Tabela 1 - Critérios de inclusão de acordo com a metodologia PICOD

População	Vítimas de PCRNH ≥ 18 anos, sem EST
Intervenção	Coronariografia precoce (até 24h)
Comparação	Estratégia convencional (AgC após 24h ou não realizada)
<i>Outcomes</i>	<u>Primário:</u> sobrevida a curto prazo (até 90 dias) <u>Secundários:</u> <ul style="list-style-type: none">• Sobrevida com estado neurológico favorável;• Sobrevida a médio prazo (6 a 12 meses);• Ocorrência de arritmias ventriculares;• Eventos renais durante o internamento;• Hemorragias.
Desenho	Revisão sistemática: estudos clínicos randomizados (RCT's) e observacionais Meta-análise: RCT's

Legenda: AgC-Angiografia coronária; PCRNH-Paragem Cardiorrespiratória Não Hospitalar; RCT's-Ensaio Clínicos Randomizados; EST-Elevação do segmento ST

Critérios de Inclusão

Serão considerados os seguintes critérios de inclusão:

- **População:** A população em estudo compreende indivíduos ≥ 18 anos, vítimas de PCRNH cujo eletrocardiograma inicial não apresente EST ou equivalente;
- **Intervenção:** A intervenção em estudo será a realização de AgC precoce, que neste estudo foi definida como AgC realizada nas primeiras 24 horas, em consonância com a definição adotada pelas recomendações da Sociedade Europeia de Cardiologia para a Síndrome coronária aguda sem EST (Collet et al., 2021);
- **Comparador:** No presente estudo, o comparador será a não-realização de AgC nas primeiras 24 horas. Este grupo controlo poderá incluir doentes que foram submetidos a AgC numa fase mais tardia (>24 horas) ou que não foram submetidos a AgC de todo;
- **Outcomes:** Para serem considerados para inclusão, os estudos terão que reportar pelo menos um dos *endpoints* (primário ou secundários) em vítimas adultas de PCRNH sem EST com e sem AgC precoce.
- **Desenho:** Para a RSL, os estudos poderão ser prospetivos ou retrospectivos, randomizados ou não randomizados. Caso a pesquisa devolva dois ou mais RCTs, os mesmos serão incluídos numa meta-análise. Nessa eventual meta-análise serão incluídos apenas ensaios clínicos randomizados (RCT's), devido ao risco de viés inerente aos estudos observacionais.

O *endpoint* primário será a sobrevida a curto prazo. Para a presente RSL serão aceites estudos que reportem a sobrevida desde as primeiras 24 horas até aos primeiros 90 dias após a PCRNH. Os *endpoints* secundários incluirão a sobrevida com status neurológico favorável, a sobrevida a médio prazo (6 a 12 meses), ocorrência de arritmias ventriculares, eventos renais durante o internamento, hemorragias

Para serem incluídos na análise relativa ao estado neurológico, os estudos devem reportar a avaliação neurológica de acordo com a escala Cerebral Performance Categories (CPC), sendo que um grau CPC ≤ 2 será considerado como estado neurológico favorável (Perkins et al., 2015). Para inclusão na análise de sobrevida a médio prazo, os estudos terão que reportar dados sobre a sobrevida entre os 6 e os 12 meses.

As arritmias ventriculares consideradas nesta RSL serão a taquicardia ventricular mantida, com ou sem rebate hemodinâmico e com ou sem necessidade de cardioversão elétrica e a fibrilhação ventricular. Relativamente aos eventos renais durante o internamento, serão avaliados a necessidade de substituição da função renal e a presença de lesão renal aguda.

Serão consideradas complicações hemorrágicas durante o internamento apenas as hemorragias major.

Sendo expectável que os eventos intra-hospitalares sejam reportados menos frequentemente e de forma menos homogénea nos vários estudos, para permitir a inclusão de um maior número de estudos, não serão impostas definições escritas para os *endpoints* "lesão renal aguda" e "hemorragia major", sendo aceites as definições propostas pelos autores dos estudos incluídos. As definições adotadas por cada estudo serão discriminadas em tabela.

Critérios de Exclusão

Os critérios de exclusão serão os seguintes: publicação duplicada (incluindo estudos diferentes relatando os mesmos resultados na mesma população), estudos publicados apenas na forma de um resumo ou apresentação em conferência, estudos que incluam vítimas que sofreram PCRNH com EST, exceto se forem reportadas análises de subgrupo para indivíduos sem EST, estudos incluindo vítimas de PCRNH de origem não cardíaca óbvia (por exemplo, afogamento, trauma, hemorragia, etc.), exceto se forem reportadas análises de subgrupo para PCRNH de etiologia presumivelmente cardíaca.

Não serão excluídos estudos com base no ritmo inicial (serão incluídos ritmos desfibrilháveis e não-desfibrilháveis) nem na Escala de Coma de Glasgow [(GCS), serão incluídos pacientes comatosos e não comatosos].

Estratégia de Pesquisa

O objetivo da pesquisa na literatura será a identificação de artigos primários publicados nos últimos 5 anos, que cumpram os critérios previamente definidos.

Inicialmente desenvolveu-se uma pesquisa restrita à MEDLINE (via *PubMed*) (Tabela II), com vista a identificar artigos sobre o presente tema e desta forma, através da análise dos seus títulos, resumos e palavras-chave, refinar os termos e frases booleanas a utilizar na pesquisa final. Posteriormente, realizar-se-á uma pesquisa nas bases de dados Cochrane (*Cochrane Central Register of Controlled Trials*), Scopus, CINAHL e JBI, assim como também na "literatura cinzenta" nomeadamente no Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP) e no *OpenGrey*.

Após exclusão das publicações duplicadas, dois revisores independentes analisarão o título e resumo de todas as publicações e excluirão aquelas que claramente não se refiram à questão em análise. Os restantes artigos serão cuidadosamente analisados na íntegra pelos dois revisores para avaliar a elegibilidade. Em caso de desacordo, será solicitada opinião a um terceiro revisor.

Tabela 2 - Exemplo de estratégia de pesquisa para a *MEDLINE* (em 7 fevereiro 2021)

Pesquisa	Fórmula de pesquisa	Nº de revisões obtidas
#1	(OHCA[Title/Abstract]) OR (((((Death, Sudden, Cardiac[MeSH Terms])) OR (Out-of-Hospital Cardiac Arrest[MeSH Terms])) OR (Out-of-Hospital heart Arrest[MeSH Terms])) OR (Heart Arrest[MeSH Terms])) AND (((((PCI[Title/Abstract]) OR (CAG[Title/Abstract])) OR (myocardial revascularization[Title/Abstract])) OR (myocardial revascularisation[Title/Abstract])) OR (((((((percutaneous coronary revascularization[MeSH Terms]) OR (percutaneous coronary revascularisation[MeSH Terms])) OR (Percutaneous Coronary Intervention[MeSH Terms])) OR (cardiac catheterization[MeSH Terms])) OR (cardiac catheterisation[MeSH Terms])) OR (heart catheterization[MeSH Terms])) OR (heart catheterisation[MeSH Terms])) OR (coronary angiography[MeSH Terms]))	522
#2	Filters: Publication date from 2016/01/01; English; French; Portuguese; Spanish	511

Após a pesquisa, todas as citações identificadas serão transferidas para o Endnote V7.7.1 (Clarivate Analytics, PA, EUA) e os duplicados removidos.

Análise de Viés e Grau de certeza da evidência

A qualidade dos estudos e risco de viés será avaliada por dois revisores independentes, com recurso a um terceiro em caso de discordâncias, de acordo com a metodologia Cochrane. O viés de publicação será avaliado pela análise visual dos gráficos *funel plot*. Para identificar possíveis vieses de publicação, confirmar-se-á se os resultados relatados nos ensaios correspondem às análises pré-especificadas no respetivo protocolo.

O risco de viés dos estudos observacionais será avaliado através da utilização da ferramenta *Risk Of Bias in Non-randomized Studies - of Interventions* (ROBINS-I) (Sanderson, Tatt, & Higgins, 2007; Sterne et al., 2016). O método *Grading of Recommendations Assessment, Developing and Evaluation* (GRADE) será usado para avaliação do grau de certeza da evidência (Brozek et al., 2009).

Extração dos dados

O *endpoint* primário do presente estudo será a sobrevida a curto prazo. Os *endpoints* secundários incluirão sobrevida com estado neurológico favorável, sobrevida a médio prazo, lesão renal aguda (LRA), necessidade de terapia de substituição renal (TRS), arritmias ventriculares e hemorragia major durante o internamento hospitalar.

As características dos participantes (incluindo idade, género, fatores de risco cardiovascular e doença cardiocerebrovascular prévia) e os detalhes relativos à PCR [testemunhada *versus* não testemunhada, ritmo inicial, TTM e tempo até retorno da circulação espontânea (RCE)] serão também recolhidos e analisados.

Análise Estatística

Para o tratamento estatístico dos dados incluídos na meta-análise será utilizado o software *Cochrane Collaboration's Review Manager* (RevMan versão 5.4).

As probabilidades de acerto *odds ratio* (OR) e intervalos de confiança de 95% (IC) serão estimados a partir de dados brutos dos RCT's. Será utilizado o modelo de efeitos fixos sempre que a heterogeneidade do estudo seja baixa e o modelo de efeitos aleatórios sempre que exista heterogeneidade significativa. A heterogeneidade será avaliada pela estatística I^2 . Serão realizadas análises de sensibilidade para avaliar os resultados de AgC emergente (<2h) e para analisar os subgrupos de doentes com ritmos desfibrilhável / não-desfibrilhável, comatosos / não-comatosos e submetidos / não-submetidos a TTM.

Síntese dos dados

As características dos estudos incluídos (incluindo definição de AgC precoce e grupo controlo, critérios de inclusão e exclusão, número de doentes incluídos em cada grupo) serão apresentados sob a forma de tabela. As características da população, do evento e do tratamento serão apresentadas separadamente, sob a forma de tabela, para os estudos randomizados e observacionais. Para os estudos randomizados serão apresentados os dados conjuntos de todos os estudos, incluindo análise estatística global para deteção de eventuais diferenças entre os grupos, enquanto para os estudos observacionais serão apresentados os dados individuais de cada estudo.

Os resultados da meta-análise dos RCT's serão apresentados sob a forma de *Forest Plot* para cada um dos *endpoints*. Os resultados dos estudos observacionais serão sintetizados de forma visual, numa forma gráfica semelhante a um *Forest Plot*, mas não será gerada nenhuma análise estatística.

2. DISCUSSÃO

Este estudo pretende congrega e analisar de forma crítica a evidência relativa à realização de AgC precoce nas vítimas de PCRNH sem EST no contexto da prática clínica atual, permitindo assim uma reflexão e eventual reformulação do método de abordagem a este tipo de situação clínica. A PCRNH é por inerência uma situação clínica crítica. Assim, é fundamental que a sua abordagem

seja o mais simples e mais eficaz possível; é importante identificar e resolver o fator precipitante o mais precocemente possível, por forma a reverter o quadro antes que ocorram lesões de órgão irreversíveis (Atwood, Eisenberg, Herlitz, & Rea, 2005).

O eletrocardiograma de 12 derivações é um exame básico e inócuo, de execução e interpretação imediatas e que fornece dados fundamentais no contexto de PCRNH, como as alterações do ritmo cardíaco e a deteção de isquemia (Miranda, Lobo, Walsh, Sandoval, & Smith, 2018). Na presença de EST, à semelhança das recomendações para a abordagem do enfarte agudo do miocárdio (EAM) com EST sem PCRNH, a realização de AgC deve ser agilizada o mais depressa possível e obrigatoriamente nas primeiras 2h após o diagnóstico; se tal não for logisticamente possível, está indicada a realização de terapêutica fibrinolítica imediata (Ibanez et al., 2018). No contexto de EAM sem EST, as recomendações preconizam que doentes com instabilidade hemodinâmica ou de ritmo sejam também referenciados para AgC emergente (Collet et al., 2021), contudo, na vasta maioria dos casos de PCRNH sem EST não é possível estabelecer *ad initium* se a isquemia miocárdica foi, de facto, o fator precipitante (Collet et al., 2021). Tradicionalmente, na ausência de outra causa óbvia para o quadro, o doente era referenciado para AgC emergente (Callaway et al., 2015), embora esta prática fosse baseada maioritariamente em estudos não randomizados (Dumas et al., 2010; Elfwén et al., 2018; Hollenbeck et al., 2014; Kern et al., 2015; Song et al., 2021). Após o surgimento do primeiro grande ensaio clínico randomizado da era moderna sobre o tema, o estudo COACT (Lemkes et al., 2019), impõe-se uma reflexão e reapreciação da literatura já publicada. A constatação de que a realização de AgC precoce não traz benefício no contexto de PCRNH poderá implicar uma reformulação radical da prática clínica, não só evitando a orientação imediata do doente crítico para o laboratório de hemodinâmica com todos os riscos e dificuldades logísticas que isso implica, mas também privilegiando uma cascata diagnóstica mais cuidada e a instituição mais precoce e eficaz das medidas de suporte e intervenções com benefício demonstrado nesta população, como por exemplo a TTM em doentes comatosos (Abella, Phil, & Gaietski, 2019; Bernard et al., 2002; Lascarrou et al., 2019; THACASG, 2002). Por outro lado, caso a maioria da evidência pese a favor da AgC precoce, isso poderá implicar a protocolização de procedimentos, no sentido de haver eficácia e uniformidade de cuidados.

CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática prevê sintetizar os resultados dos estudos realizados sobre a realização emergente de angiografia coronária em pessoas vítimas de paragem cardiorrespiratória não hospitalar. Com a análise sistemática pretende-se contribuir para um conhecimento mais profundo sobre a temática em estudo.

Destaca-se que este trabalho poderá contribuir para o refinamento e uniformização do método de abordagem ao doente com paragem cardiorrespiratória sem elevação do segmento ST.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Abella, B. S., Phil, M., & Gaietski, D. F. (2019). Coronary Angiography after Cardiac Arrest — The Right Timing or the Right Patients? *N Engl J Med*, 380(15), 1397-1407. doi:10.1056/NEJMoa1816897
- Akobeng, A. K. (2005). Principles of evidence based medicine. *Arch Dis Child*, 90(8), 837-840. doi:10.1136/adc.2005.071761
- Atwood, C., Eisenberg, M. S., Herlitz, J., & Rea, T. D. (2005). Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*, 67(1), 75-80. doi:10.1016/j.resuscitation.2005.03.021
- Bernard, S., Gray, T., Buist, M., Jones, B., Silvester, W., & Smith, K. (2002). Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. doi:doi.org/10.1056/NEJMoa003289
- Brozek, J. L., Akl, E. A., Alonso-Coello, P., Lang, D., Jaeschke, R., Williams, J. W., . . . Group, G. W. (2009). Grading quality of evidence and strength of recommendations in clinical practice guidelines. Part 1 of 3. An overview of the GRADE approach and grading quality of evidence about interventions. *Allergy*, 64(5), 669-677. doi:10.1111/j.1398-9995.2009.01973.x
- Callaway, C. W., Donnino, M. W., Fink, E. L., Geocadin, R. G., Golan, E., Kern, K. B., . . . Zimmerman, J. L. (2015). Part 8: Post-Cardiac Arrest Care: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2), S465-482. doi:10.1161/CIR.0000000000000262
- Collet, J. P., Thiele, H., Barbato, E., Barthelémy, O., Bauersachs, J., Bhatt, D. L., . . . Group, E. S. C. S. D. (2021). 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*, 42(14), 1289-1367. doi:10.1093/eurheartj/ehaa575
- Dumas, F., Cariou, A., Manzo-Silberman, S., Grimaldi, D., Vivien, B., Rosencher, J., . . . Spaulding, C. (2010). Immediate percutaneous coronary intervention is associated with better survival after out-of-hospital cardiac arrest: insights from the PROCAT (Parisian Region Out of hospital Cardiac Arrest) registry. *Circ Cardiovasc Interv*, 3(3), 200-207. doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.109.913665

- Elfwén, L., Lagedal, R., James, S., Jonsson, M., Jensen, U., Ringh, M., . . . Nordberg, P. (2018). Coronary angiography in out-of-hospital cardiac arrest without ST elevation on ECG-Short- and long-term survival. *Am Heart J*, 200, 90-95. doi:10.1016/j.ahj.2018.03.009
- Eriksen, M. B., & Frandsen, T. F. (2018). The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: a systematic review. *J Med Libr Assoc*, 106(4), 420-431. doi:10.5195/jmla.2018.345
- Grasner, J. T., Lefering, R., Koster, R. W., Masterson, S., Bottiger, B. W., Herlitz, J., . . . EuReCa, O. N. E. C. (2016). EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*, 105, 188-195. doi:10.1016/j.resuscitation.2016.06.004
- Hollenbeck, R. D., McPherson, J. A., Mooney, M. R., Unger, B. T., Patel, N. C., McMullan, P. W., Jr., . . . Kern, K. B. (2014). Early cardiac catheterization is associated with improved survival in comatose survivors of cardiac arrest without STEMI. *Resuscitation*, 85(1), 88-95. doi:10.1016/j.resuscitation.2013.07.027
- Ibanez, B., James, S., Agewall, S., Antunes, M. J., Bucciarelli-Ducci, C., Bueno, H., . . . Societies, E. S. C. N. C. (2018). 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*, 39(2), 119-177. doi:10.1093/eurheartj/ehx393
- Kern, K. B., Lotun, K., Patel, N., Mooney, M. R., Hollenbeck, R. D., McPherson, J. A., . . . Registry, I. N.-C. (2015). Outcomes of Comatose Cardiac Arrest Survivors With and Without ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Importance of Coronary Angiography. *JACC Cardiovasc Interv*, 8(8), 1031-1040. doi:10.1016/j.jcin.2015.02.021
- Lascarrou, J. B., Merdji, H., Le Gouge, A., Colin, G., Grillet, G., Girardie, P., . . . Group, C.-T. (2019). Targeted Temperature Management for Cardiac Arrest with Nonshockable Rhythm. *N Engl J Med*, 381(24), 2327-2337. doi:10.1056/NEJMoa1906661
- Lemkes, J. S., Janssens, G. N., van der Hoeven, N. W., Jewbali, L. S. D., Dubois, E. A., Meuwissen, M., . . . van Royen, N. (2019). Coronary Angiography after Cardiac Arrest without ST-Segment Elevation. *N Engl J Med*, 380(15), 1397-1407. doi:10.1056/NEJMoa1816897
- Miranda, D. F., Lobo, A. S., Walsh, B., Sandoval, Y., & Smith, S. W. (2018). New Insights Into the Use of the 12-Lead Electrocardiogram for Diagnosing Acute Myocardial Infarction in the Emergency Department. *Can J Cardiol*, 34(2), 132-145. doi:10.1016/j.cjca.2017.11.011
- Nikolaou, N. I., Welsford, M., Beygui, F., Bossaert, L., Ghaemmaghani, C., Nonogi, H., . . . Acute Coronary Syndrome Chapter, C. (2015). Part 5: Acute coronary syndromes: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*, 95, e121-146. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.043
- Noc, M., Fajadet, J., Lassen, J. F., Kala, P., MacCarthy, P., Olivecrona, G. K., Windecker, S., Spaulding, C., European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), & Stent for Life (SFL) Group (2014). Invasive coronary treatment strategies for out-of-hospital cardiac arrest: a consensus statement from the European association for percutaneous cardiovascular interventions (EAPCI)/stent for life (SFL) groups. *EuroIntervention : journal of EuroPCR in collaboration with the Working Group on Interventional Cardiology of the European Society of Cardiology*, 10(1), 31-37. <https://doi.org/10.4244/EIJV10I1A7>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. doi:10.1136/bmj.n71
- Peberdy, M. A., Donnino, M. W., Callaway, C. W., Dimaio, J. M., Geocadin, R. G., Ghaemmaghani, C. A., . . . Resuscitation. (2013). Impact of percutaneous coronary intervention performance reporting on cardiac resuscitation centers: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(7), 762-773. doi:10.1161/CIR.0b013e3182a15cd2
- Perkins, G. D., Jacobs, I. G., Nadkarni, V. M., Berg, R. A., Bhanji, F., Biarent, D., . . . Utstein, C. (2015). Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia); and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Circulation*, 132(13), 1286-1300. doi:10.1161/CIR.0000000000000144
- Radsel, P., Knafelj, R., Kocjancic, S., & Noc, M. (2011). Angiographic characteristics of coronary disease and postresuscitation electrocardiograms in patients with aborted cardiac arrest outside a hospital. *Am J Cardiol*, 108(5), 634-638. doi:10.1016/j.amjcard.2011.04.008

- Sanderson, S., Tatt, I. D., & Higgins, J. P. (2007). Tools for assessing quality and susceptibility to bias in observational studies in epidemiology: a systematic review and annotated bibliography. *Int J Epidemiol*, 36(3), 666-676. doi:10.1093/ije/dym018
- Santos, C., Pimenta, C., & Nobre, M. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Latino-am Enfermagem 2007 maio-junho*; 15(3):508-11.
- Song, H., Kim, H. J., Park, K. N., Kim, S. H., Kim, W. Y., Lee, B. K., . . . On Behalf Of The Korean Hypothermia Network, I. (2021). Which Out-of-Hospital Cardiac Arrest Patients without ST-Segment Elevation Benefit from Early Coronary Angiography? Results from the Korean Hypothermia Network Prospective Registry. *J Clin Med*, 10(3). doi:10.3390/jcm10030439
- Sterne, J. A., Hernan, M. A., Reeves, B. C., Savovic, J., Berkman, N. D., Viswanathan, M., . . . Higgins, J. P. (2016). ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*, 355, i4919. doi:10.1136/bmj.i4919
- Sunde, K., Pytte, M., Jacobsen, D., Mangschau, A., Jensen, L. P., Smedsrud, C., . . . Steen, P. A. (2007). Implementation of a standardised treatment protocol for post resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 73(1), 29-39. doi:10.1016/j.resuscitation.2006.08.016
- THACASG. (2002). Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *The hypothermia after cardiac arrest study group*.
- Tufanaru, C., Munn, Z., Aromataris, E., Campbell, J., & Hopp, L. (2017). Systematic reviews of effectiveness. Joanna Briggs Institute reviewer's manual, 3.
- Vadeboncoeur, T. F., Chikani, V., Hu, C., Spaite, D. W., & Bobrow, B. J. (2018). Association between coronary angiography with or without percutaneous coronary intervention and outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 127, 21-25. doi:10.1016/j.resuscitation.2018.03.023