

Acurácia da Cronologia do Bloqueio de Ramo Esquerdo e dos Critérios Eletrocardiográficos para o Diagnóstico de Infarto Agudo do Miocárdio: Revisão Sistemática e Metanálise

Accuracy of Left Bundle Branch Block Chronology and Electrocardiography Criteria for Acute Myocardial Infarction Diagnosis: A Systematic Review and Meta-analysis

José Nunes de Alencar,¹ Gleydson Wesley Freire Lima,¹ Haissa Assad dos Santos Geraldo,¹ Rinaldo Carvalho Fernandes,¹ Matheus Kiszka Scheffer,¹ Sandro Pinelli Felicioni,¹ Mariana Fuziy Nogueira De Marchi¹

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia,¹ São Paulo, SP – Brasil

Resumo

Fundamento: A utilidade diagnóstica do bloqueio de ramo esquerdo (BRE) novo ou presumivelmente novo para o infarto agudo do miocárdio (IAM), no contexto da síndrome coronariana aguda (SCA), permanece controversa.

Objetivo: Avaliar se a cronologia do BRE prediz IAM e comparar sua acurácia diagnóstica com os critérios eletrocardiográficos (ECG) isquêmicos, com ênfase nos Critérios de Sgarbossa Modificados (CSM).

Métodos: Foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed e Scopus por estudos envolvendo pacientes com SCA e BRE até dezembro de 2023. Foram calculadas sensibilidade, especificidade, razão de verossimilhança positiva (RV+), razão de verossimilhança negativa (RV-) e razão de chances diagnóstica (*diagnostic odds ratio*, DOR) para avaliar a acurácia diagnóstica. Também foram analisados dados de incidência e mortalidade. O risco de viés foi avaliado por meio da Newcastle-Ottawa Scale (NOS) e do instrumento revisado Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS-2).

Resultados: Um total de 51 estudos foi incluído. O BRE esteve presente em 3,3% dos casos de SCA e foi associado a maior mortalidade intra-hospitalar. A distinção entre BRE novo e antigo demonstrou valor diagnóstico nulo: RV+ 1,30 (IC 95%: 0,75 a 1,85), RV- 0,90 (IC 95%: 0,79 a 1,02) e DOR 1,44 (IC 95%: 0,93 a 2,24); todos os intervalos de confiança cruzaram o valor nulo (1,0). Em contraste, os CSM demonstraram sensibilidade de 83,6% (IC 95%: 55,4 a 95,5%) e especificidade de 92,6% (IC 95%: 78,9 a 97,7%) para IAM oclusivo confirmado por angiografia, com RV+ de 11,34 (IC 95%: 3,67 a 34,99) e RV- de 0,18 (IC 95%: 0,054 a 0,575).

Conclusão: A cronologia do BRE, isoladamente, não altera de forma significativa a probabilidade de IAM. Critérios ECG isquêmicos — especialmente os CSM — apresentam acurácia diagnóstica substancialmente superior e devem nortear a tomada de decisão clínica em pacientes com SCA e BRE.

Palavras-chave: Infarto do Miocárdio; Eletrocardiografia; Síndrome Coronariana Aguda.

Abstract

Background: The diagnostic utility of new or presumed new left bundle branch block (LBBB) for acute myocardial infarction (AMI) in the setting of acute coronary syndrome (ACS) remains controversial.

Objective: To evaluate whether the timing of LBBB predicts AMI and to compare its diagnostic accuracy with ischemic electrocardiography (ECG) criteria, particularly the Modified Sgarbossa Criteria (MSC).

Methods: We searched PubMed and Scopus for studies involving patients with ACS with LBBB through December 2023. Sensitivity, specificity, positive (LR+) and negative (LR-) likelihood ratios, and diagnostic odds ratios (DOR) were calculated to assess diagnostic accuracy. Incidence and mortality data were also analyzed. Risk of bias was evaluated using the Newcastle-Ottawa Scale (NOS) and the revised Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS-2) tool.

Correspondência: José Nunes de Alencar Neto •

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – Av. Dr. Dante Pazzanese, 500. CEP 04012-091, Vila Mariana, São Paulo, SP – Brasil

E-mail: jose.alencar@dantepazzanese.org.br

Artigo recebido em 17/02/2025, revisado em 21/05/2025, aceito em 18/06/2025

Editor responsável pela revisão: Marcio Bittencourt

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20250109>

Results: A total of 51 studies were included. LBBB occurred in 3.3% of ACS presentations and was associated with higher in-hospital mortality. Differentiating new from old LBBB showed minimal diagnostic value: LR+ 1.30 (95% CI: 0.75 to 1.85), LR- 0.90 (95% CI: 0.79 to 1.02), and DOR 1.44 (95% CI: 0.93 to 2.24); all confidence intervals crossed the null value of 1.0. In contrast, MSC demonstrated 83.6% sensitivity (95% CI: 55.4 to 95.5%) and 92.6% specificity (95% CI: 78.9 to 97.7%) for angiographically confirmed occlusive AMI, with LR+ 11.34 (95% CI: 3.67 to 34.99) and LR- 0.18 (95% CI: 0.054 to 0.575).

Conclusion: LBBB chronology alone does not significantly impact the likelihood of AMI. Ischemic ECG criteria — especially the MSC — provide substantially greater diagnostic accuracy and should guide clinical decision-making in ACS patients with LBBB.

Keywords: Myocardial Infarction; Electrocardiography; Acute Coronary Syndrome.

Full texts in English - <https://abccardiol.org/en/>

Figura Central: Acurácia da Cronologia do Bloqueio de Ramo Esquerdo e dos Critérios Eletrocardiográficos para o Diagnóstico de Infarto Agudo do Miocárdio: Revisão Sistemática e Metanálise



Qual é o papel do BRE novo ou presumivelmente novo na SCA?

Desenho do estudo

Revisão sistemática e metanálise da acurácia diagnóstica do BRE novo/presumivelmente novo em casos suspeitos de SCA e sua comparação com critérios isquêmicos específicos.

Resultados

A cronologia não importa

RV+: 1,300 (IC 95%: 0,751-1,850)

RV-: 0,902 (IC 95%: 0,786-1,017)

DOR: 1,442 (IC 95%: 0,927-2,243)

Todos os intervalos de confiança cruzam a linha de não significância de 1,0

O que devo fazer, então?

Use critérios específicos de isquemia para o diagnóstico de IAM por oclusão:

Critérios de Sgarbossa modificados: RVC+ 11,33; LR- 0,17

Conclusões

- Pacientes com BRE estão em alto risco quando enfrentam uma SCA.
- Mesmo ao confirmar que o BRE é novo, isso não altera a probabilidade pós-teste.
- Os Critérios de Sgarbossa modificados têm acurácia diagnóstica muito superior.
- **A cronologia não importa.**

Arq Bras Cardiol. 2025; 122(10):e20250109

BRE: bloqueio do ramo esquerdo; DOR: diagnostic odds ratio; IAM: infarto agudo do miocárdio; RV+: razão de verossimilhança positiva; RV-: razão de verossimilhança negativa; SCA: síndrome coronariana aguda.

Introdução

Pacientes que se apresentam com suspeita de síndrome coronariana aguda (SCA) e bloqueio de ramo esquerdo (BRE) representam um desafio clínico complexo. A presença de BRE novo ou presumivelmente novo nesse contexto tem gerado considerável debate, especialmente quanto às suas implicações diagnósticas e terapêuticas. Ainda não está claro se o BRE novo ou presumivelmente novo deve ser considerado equivalente eletrocardiográfico (ECG) ao infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento do segmento

ST (IAMCSST), o que justifica investigações adicionais sobre sua relevância clínica.¹

As diretrizes de 2004 do American College of Cardiology (ACC) e da American Heart Association (AHA) inicialmente recomendaram a terapia de reperfusão precoce — por fibrinólise ou intervenção coronariana percutânea (ICP) — para pacientes com BRE novo ou presumivelmente novo, atribuindo a essa conduta uma indicação de classe I.² No entanto, essa estratégia passou a ser cada vez mais questionada devido à elevada taxa de cateterismos

cardíacos realizados em pacientes sem artéria culpada ocluída, o que levanta preocupações quanto aos riscos associados ao uso desnecessário de fibrinolíticos e de procedimentos invasivos.³

Essas mudanças de perspectiva ressaltam a necessidade de reavaliar o papel do BRE no diagnóstico e no manejo do infarto agudo do miocárdio (IAM).⁴ As diretrizes mais recentes do American College of Cardiology (ACC) e da American Heart Association (AHA) já não consideram o BRE como equivalente automático ao IAMCSST.⁵ Em contraste, as diretrizes europeias de 2023 recomendam tratar pacientes que se apresentam com BRE e sinais clínicos sugestivos de SCA como casos de IAMCSST, independentemente de o BRE ser previamente conhecido.⁶

Buscando responder a questões clinicamente relevantes em um contexto prático, esta metanálise teve como objetivo quantificar a prevalência de BRE entre pacientes que se apresentam com suspeita de SCA. Adicionalmente, por meio da análise de dados de mortalidade, investigamos se pacientes com BRE apresentam taxas de mortalidade hospitalar mais elevadas em comparação àqueles com outras alterações de condução ou achados ECG.

Também avaliamos se a identificação clara de um BRE novo — ou a capacidade de estimar sua temporalidade — constitui um marcador confiável para IAM, conforme determinado pela elevação de marcadores de necrose miocárdica ou pela presença de oclusão coronariana aguda (OCA) confirmada por angiografia em pacientes com suspeita de SCA. Por fim, investigamos se critérios ECG específicos para isquemia no contexto de BRE apresentam acurácia diagnóstica suficiente para aplicação rotineira na prática clínica.

Esta análise abrangente, conduzida de acordo com as diretrizes Preferred Reporting Items for a Systematic Review and Meta-analysis of Diagnostic Test Accuracy Studies (PRISMA-DTA)^{7,8} e Meta-analyses Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE)⁹ busca oferecer uma compreensão aprofundada do papel do BRE na SCA e fornecer subsídios relevantes para a tomada de decisão clínica.

Métodos

Nesta revisão sistemática, incluímos estudos envolvendo pacientes com SCA ou suspeita de SCA na presença de BRE novo ou presumivelmente novo, BRE isquêmico ou BRE decorrente de estimulação artificial. Nosso objetivo principal foi avaliar a acurácia diagnóstica do BRE novo ou do BRE associado a critérios isquêmicos no ECG, comparando sensibilidade e especificidade em relação a padrões de referência como biomarcadores cardíacos (CK-MB ou troponina) e angiografia coronariana.

Também buscamos avaliar a prevalência e a mortalidade intra-hospitalar associadas ao BRE no contexto da SCA. Os estudos foram incluídos independentemente do idioma e do status de publicação, abrangendo todos os registros disponíveis desde a criação das bases de dados até dezembro de 2023. A estratégia de busca completa encontra-se no Material Suplementar 1.

Nossa busca foi realizada até dezembro de 2023 nas bases PubMed e Scopus. A estratégia de pesquisa foi elaborada especificamente para identificar estudos pertinentes ao BRE no contexto de SCA, conforme detalhado nos materiais suplementares. Foram aplicados filtros para adequar os resultados aos critérios de elegibilidade, com ênfase no status de publicação e no tipo de estudo, garantindo relevância e precisão.

Dois revisores (H.G. e G.L.) examinaram, de forma independente, títulos e resumos. Divergências foram solucionadas por um terceiro revisor (R.F.). A avaliação dos textos completos foi posteriormente conduzida por outros dois revisores (J.A. e M.M.). Todo o processo de triagem foi gerenciado com o auxílio da ferramenta online HubMeta.¹⁰

Aplicamos critérios de exclusão rigorosos, desconsiderando estudos que abordavam outras anormalidades de condução, BRE não relacionado à isquemia aguda, diretrizes clínicas, artigos de revisão, relatos de caso, metanálises ou revisões sistemáticas prévias, estudos sobre doença coronariana crônica ou aqueles que tratavam da SCA sem envolver explicitamente BRE novo ou presumivelmente novo. Também foram excluídos estudos que enfocavam métodos diagnósticos distintos do ECG em repouso, bem como aqueles voltados para a síndrome do BRE doloroso.

Definições do teste índice e dos desfechos

O BRE foi definido como uma duração do QRS ≥ 120 ms e morfologia característica do QRS, incluindo entalhe ou escavamento no terço médio do complexo QRS em pelo menos duas das seguintes derivações: V1, V2, V5, V6, I e aVL. Os critérios diagnósticos também incluíram atraso no pico da onda R em V5–V6 superior a 60 ms. No plano horizontal, os achados incluíram padrão QS ou rS em V1 com supradesnivelamento do segmento ST (SST) e onda T positiva e assimétrica, bem como uma onda R proeminente em V6 acompanhada por onda T negativa e assimétrica. Quando a duração do QRS é inferior a 140 ms, a onda T em V6 pode se apresentar positiva.¹¹ Contudo, devido à longa abrangência temporal desta revisão, a definição de BRE evoluiu ao longo dos anos. Assim, foi aceita a definição utilizada pelos investigadores originais de cada estudo à época da respectiva condução.

De modo semelhante, a definição de IAM também se modificou com o tempo, incorporando diferentes critérios. Um diagnóstico baseado em biomarcadores foi geralmente aceito na presença de elevação de marcadores como AST, ALT, CPK, CK-MB ou troponina. Estudos mais recentes adotaram a definição universal de IAM, que inclui alterações isquêmicas no ECG, como SST ou BRE novo ou presumivelmente novo.^{12,13}

Outro desfecho avaliado foi a OCA confirmada por angiografia, definida como a presença — ou suspeita de presença — de uma OCA no exame angiográfico. Esse desfecho é considerado um desfecho composto substitutivo, geralmente envolvendo apresentação clínica compatível, presença de lesão coronariana e níveis de troponina marcadamente elevados.¹⁴ Essa definição, mais contemporânea e precisa, foi destacada no texto sempre que disponível.

Análise estatística

Para desfechos dicotômicos, como prevalência e mortalidade, foram realizadas metanálises de efeitos aleatórios utilizando o software Onlinemeta (versão 1.0: 2022.3.15).¹⁵ A heterogeneidade foi avaliada e ilustrada por meio da estatística bayesiana I^2 ,¹⁶ com análises de subgrupos planejadas com base em diferenças populacionais e metodológicas. Heterogeneidade elevada foi definida como $I^2 > 75\%$.¹⁷

Para avaliar o viés de publicação potencial, foram utilizados gráficos em funil, além dos testes de Egger¹⁸ e Begg.¹⁹ Valores $p < 0,05$ foram considerados indicativos de viés de publicação significativo. Todos os gráficos e testes relacionados estão disponíveis no Material Suplementar 1.

Para os desfechos de acurácia diagnóstica, foi conduzida uma metanálise com o pacote *mada* no R, aplicando o modelo bivariado de Reitsma.^{20,21} Foram calculadas as estimativas agrupadas de sensibilidade, especificidade, razões de verossimilhança positiva (RV+) e negativa (RV-), bem como a razão de chances diagnóstica (*diagnostic odds ratio*, DOR), todas com intervalos de confiança de 95% estimados pelo método delta.

O risco de viés foi avaliado por meio da Newcastle-Ottawa Scale (NOS)²² para estudos caso-controle e pela versão revisada da Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS-2)²³ para estudos de acurácia diagnóstica. As visualizações foram geradas com a ferramenta online *robvis*.²⁴

Resultados

A busca nas bases de dados eletrônicas resultou em 2.700 artigos. Após a remoção de duplicatas, restaram 1.967 registros únicos para a triagem inicial. A seleção por título e resumo reduziu esse número para 146 artigos. Após a avaliação completa dos textos, 51 estudos atenderam aos critérios de inclusão e foram incorporados à metanálise.

Os detalhes do processo de seleção dos estudos estão apresentados na Figura 1, na seção de Resultados. As estratégias de busca completas e as características basais dos estudos incluídos encontram-se no Material Suplementar 1.

Prevalência de BRE em SCA

Um subconjunto de 29 estudos investigou a prevalência de BRE novo, presumivelmente novo ou estabelecido entre 221.261 casos consecutivos com suspeita de SCA.²⁵⁻⁵³ Observou-se heterogeneidade substancial no diagnóstico de SCA, com um índice I^2 de 99%. No geral, 3,3% (IC 95%: 2,7% a 4,1%) dos casos de SCA apresentaram BRE, independentemente de sua cronologia. Um resumo gráfico desses achados é apresentado na Figura 2.

Não foi detectado viés de publicação significativo, conforme demonstrado pelo gráfico de funil disponível no Material Suplementar 1.

Mortalidade intra-hospitalar do BRE em SCA

Para avaliar a mortalidade intra-hospitalar entre pacientes com SCA, conduzimos uma metanálise com efeito aleatório

de 14 estudos envolvendo 418.417 indivíduos que se apresentaram com dor torácica.^{27-29,32,34,39,42,44,45,49,54-57} A presença de BRE não resultou em uma taxa de mortalidade significativamente maior em comparação ao bloqueio do ramo direito (BRD). No entanto, comparações entre pacientes com BRE e aqueles com IAMCSST ou com complexos QRS normais sem SST revelaram ORs não ajustadas significativamente aumentadas.

Dois estudos compararam especificamente a mortalidade entre BRE novo e antigo. Dentre eles, apenas um utilizou a presença de OCA confirmada por angiografia para definir IAM.³⁹ Resultados detalhados e distribuições dos dados estão apresentados na Figura 3.

OR do BRE para IAM

Analisamos a associação entre a presença de BRE e a ocorrência de OCA confirmada por angiografia ou de IAM baseado em marcadores de necrose miocárdica. Os estudos que compararam esses desfechos em pacientes com e sem BRE foram agrupados para análise.^{30,34,36,37,39,44,51,58-60} As ORs foram calculadas por meio de um modelo de efeitos aleatórios para estimar a força da associação entre os estudos.

Nos estudos que utilizaram angiografia para confirmar a OCA, a OR combinada foi de 0,226 (IC 95%: 0,092 a 0,557). Para aqueles que utilizaram definições baseadas em biomarcadores, a OR combinada foi de 0,496 (IC 95%: 0,358 a 0,689). A OR geral combinada entre todos os estudos foi de 0,336 (IC 95%: 0,210 a 0,538), com $Tau^2 = 0,443$ e $I^2 = 89\%$, indicando heterogeneidade substancial.

Esses achados estão resumidos na Figura 4. Os gráficos de funil e as avaliações de viés de publicação estão apresentados no Material Suplementar 1.

Acurácia diagnóstica do BRE novo/presumivelmente novo

Nos estudos que avaliaram a acurácia diagnóstica do BRE claramente novo em comparação com blocos antigos ou de cronologia indeterminada,^{36,40,61-65} foram analisados 1.229 pacientes. A sensibilidade agrupada foi de 0,321 (IC 95%: 0,240 a 0,402), a especificidade foi de 0,753 (IC 95%: 0,612 a 0,894), a RV+ foi de 1,30 (IC 95%: 0,751 a 1,850) e a RV- foi de 0,902 (IC 95%: 0,786 a 1,017). A DOR foi de 1,442 (IC 95%: 0,927 a 2,243), com todos os intervalos de confiança cruzando o valor nulo de 1,0, indicando ausência de poder discriminativo relevante.

Quando os blocos de cronologia indeterminada foram agrupados com os BRE novos e comparados aos BRE antigos, em um total de 848 pacientes,^{40,61,62,64} a sensibilidade foi de 0,633 (IC 95%: 0,376 a 0,891), a especificidade de 0,386 (IC 95%: 0,326 a 0,446), a RV+ de 1,032 (IC 95%: 0,653 a 1,411) e a RV- de 0,949 (IC 95%: 0,343 a 1,556). A DOR resultante foi de 1,087 (IC 95%: 0,520 a 2,271), novamente sem valor diagnóstico significativo.

Apenas um estudo⁶³ utilizou a OCA confirmada por angiografia como padrão-ouro para definir IAM, relatando sensibilidade de 37,5% e especificidade de 67,39%. Informações adicionais estão disponíveis na Tabela 1 e na Figura 5.

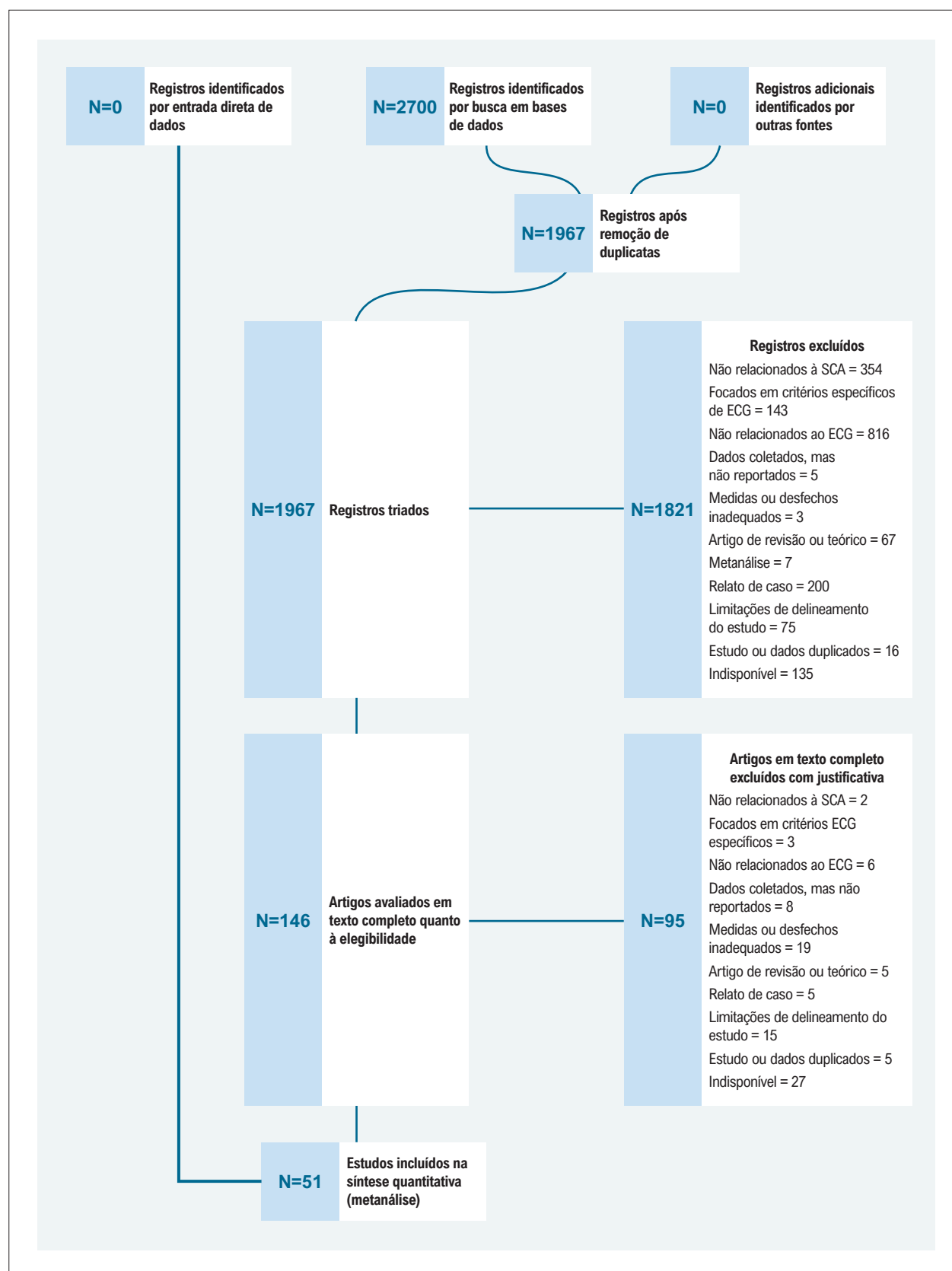


Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos, desde a busca inicial nas bases de dados até a inclusão final de 51 estudos na metanálise.

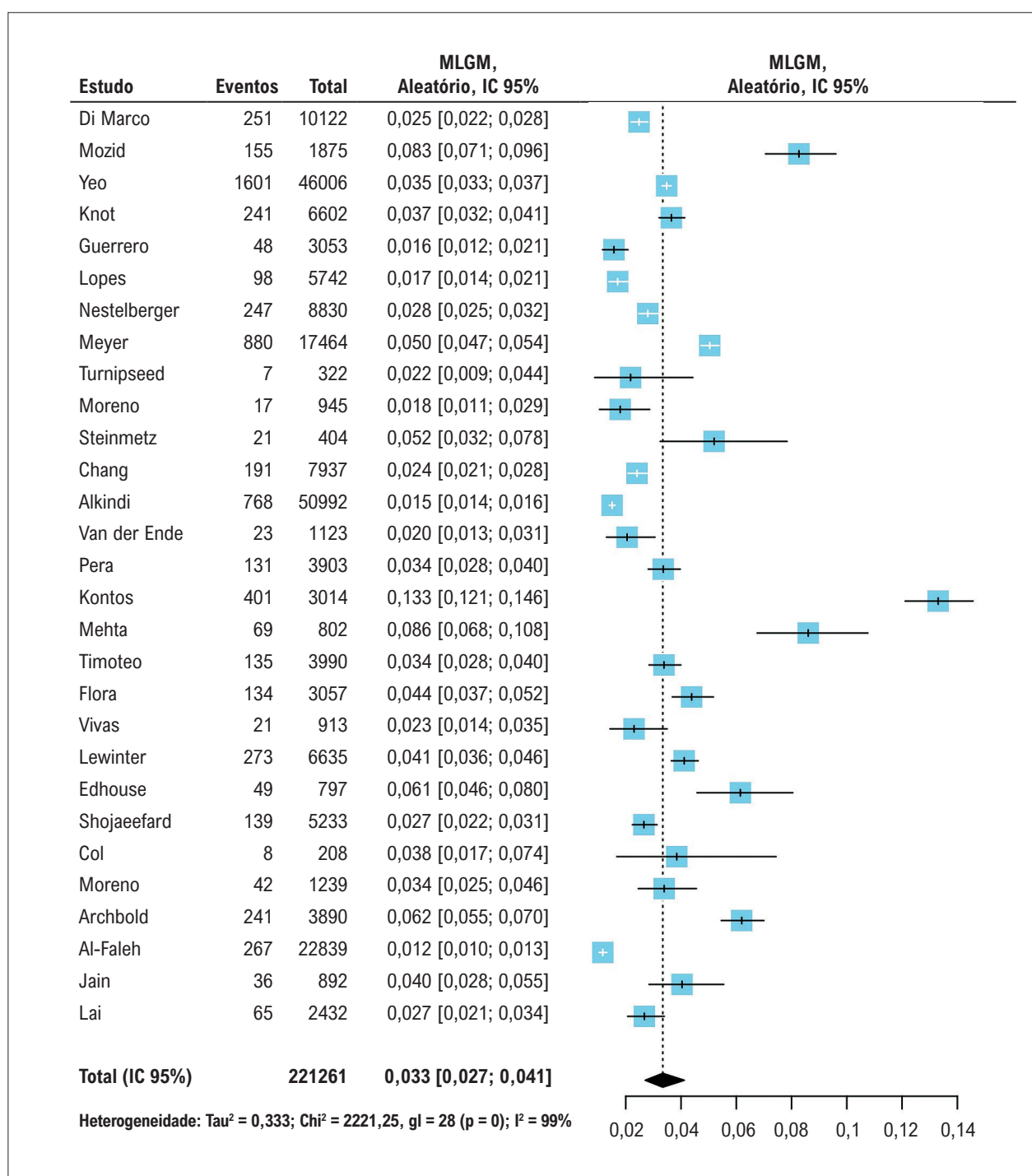


Figura 2 – Forest plot da prevalência de BRE entre pacientes com SCA em 29 estudos. As estimativas individuais de cada estudo são apresentadas com seus respectivos IC 95%, juntamente com a prevalência agrupada e as estatísticas de heterogeneidade. BRE: bloqueio de ramo esquerdo; SCA: síndrome coronariana aguda.

Acurácia diagnóstica dos critérios ECG

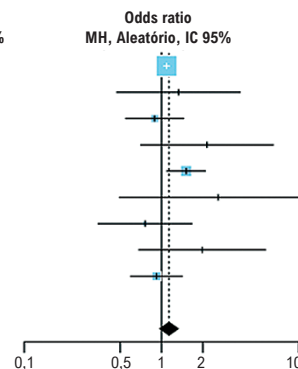
Esta revisão também avaliou o desempenho diagnóstico de critérios ECG consagrados para o diagnóstico de IAM. Esses critérios, amplamente citados na literatura, foram analisados quanto à sensibilidade e especificidade na detecção de

infarto do miocárdio oclusivo (IMO), definido por marcadores de necrose miocárdica ou confirmado por angiografia. Um resumo dos achados é apresentado na Tabela 2. Os gráficos de floresta e a avaliação do risco de viés com base no instrumento QUADAS estão disponíveis no Material Suplementar 1.

BRE vs BRD

Estudo	Eventos	Total	Eventos	Total	Peso	Odds ratio
						MH, Aleatório, IC 95%
Go 1998	4512	19967	4222	19967	55,1%	1,089 [1,038; 1,142]
Brilakis 2001	9	53	8	60	2,1%	1,330 [0,473; 3,737]
Knot 2012	31	241	48	338	8,4%	0,982 [0,549; 1,449]
Guerrero 2005	7	48	7	95	1,8%	2,146 [0,706; 6,521]
Meyer 2020	113	880	65	732	16,1%	1,512 [1,095; 2,087]
Jones 1977	14	23	3	8	0,8%	2,593 [0,494; 13,612]
Timoteo 2018	11	135	18	172	3,5%	0,759 [0,346; 1,666]
Vivas 2010	6	21	20	119	2,0%	1,980 [0,685; 5,725]
Lewinter 2015	50	273	51	260	10,2%	0,919 [0,596; 1,417]
Total (IC 95%)	21641		21751	100,0%		1,135 [0,975; 1,322]
Heterogeneidade: Tau² = 0,010; Chi² = 9,83, gl = 8 (p = 0,28); I² = 19%						
Teste do efeito global: Z = 1,63 (p = 0,10)						

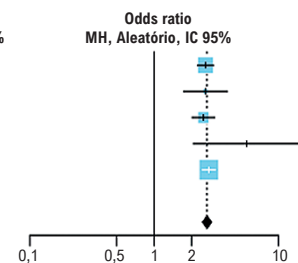
Heterogeneidade: $\tau^2 = 0,010$; $\chi^2 = 9,83$, $gl = 8$ ($p = 0,28$); $I^2 = 19\%$
Teste do efeito global: $Z = 1,63$ ($p = 0,10$)



BRE vs IAMCSST

Estudo	Eventos	Total	Eventos	Total	Peso	Odds ratio	
						MH, Aleatório, IC 95%	
Yeo 2011	213	1601	2486	44405	31,3%	2,588	[2,228; 3,006]
Knot 2012	31	241	186	3446	4,3%	2,587	[1,726; 3,879]
Meyer 2020	113	880	885	15852	16,1%	2,492	[2,022; 3,070]
Moreno 2002	7	17	104	928	0,7%	5,546	[2,067; 14,884]
Eme 2016	371	2295	1707	26090	47,6%	2,754	[2,439; 3,110]
Total (IC 95%)		5034		90721	100,0%	2,664	[2,450; 2,897]
Heterogeneidade: Tau² = 0; Chi² = 2,97, gl = 4 (p = 0,56); I² = 0%							
Teste do efeito global: Z = 22.92 (p < 0.01)							

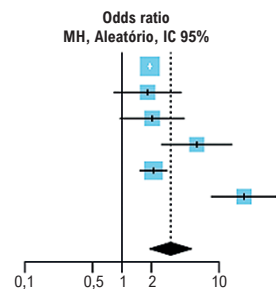
Heterogeneidade: $\tau^2 = 0$; $\chi^2 = 2,97$, $gl = 4$ ($p = 0,56$); $I^2 = 0\%$
Teste do efeito global: $Z = 22,92$ ($p < 0,01$)



BRE vs sem bloqueio de ramo

Estudo	Eventos	Total	Eventos	Total	Peso	Odds ratio MH, Aleatório, IC 95%
Go 1998	4512	19967	33996	259511	22,5%	1,937 [1,870; 2,006]
Moreno 1999	8	42	136	1197	14,2%	1,836 [0,833; 4,047]
Brilakis 2001	9	53	71	781	14,6%	2,045 [0,959; 4,362]
Guerrero 2005	7	48	82	2910	13,7%	5,888 [2,565; 13,518]
Lewinter 2015	50	273	586	6102	20,6%	2,111 [1,535; 2,901]
Timoteo 2018	11	135	18	3683	14,4%	18,062 [8,353; 39,055]
Total (IC 95%)		20518		274184	100,0%	3,169 [1,943; 5,169]
Heterogeneidade: Tau² = 0,277; Chi² = 39,25 gl = 5 (p = 0,01); I² = 87%						
Teste do efeito global: Z = 4,62 (p < 0,01)						

Heterogeneidade: $\tau^2 = 0,277$; $\chi^2 = 39,25$, $gl = 5$ ($p = 0,01$); $I^2 = 87\%$
Teste do efeito global: $Z = 4,62$ ($p < 0,01$)



BRE novo vs BRE antigo

Estudo ou subgrupo	Experimental		Controle		Peso	Odds ratio IV, Aleatório, IC 95%
	Eventos	Total	Eventos	Total		
subgrupo = subgrupo1						
Brilakis 2001	9	35	5	55	18,8%	3,46 [1,05; 11,40]
Pera 2018	14	131	194	3772	81,2%	2,21 [1,24; 3,91]
Total (IC 95%)	166		3827	100,0%		2,40 [0,26; 22,41]
Heterogeneidade: Tau² = 0; Chi² = 0,45, gl = 1 (p = 0,50); I² = 0%						
Total (IC 95%)	166		3827	100,0%		2,40 [0,26; 22,41]
Heterogeneidade: Tau² = 0; Chi² = 0,45, gl = 1 (p = 0,50); I² = 0%						
Teste do efeito global: Z = 0,00, gl = 0 (p = NA)						

Heterogeneidade: $\tau^2 = 0$; $\chi^2 = 0,45$, $gl = 1$ ($p = 0,50$); $I^2 = 0\%$
Teste do efeito global: $Z = 0,00$, $gl = 0$ ($p = NA$)

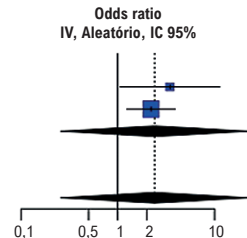


Figure 3 – Forest plots das ORs não ajustadas para mortalidade hospitalar em pacientes com SCA de acordo com diferentes apresentações no ECG. Primeiro box: Comparação entre BRE e BRD mostra ausência de heterogeneidade significativa ($I^2 = 19\%$). Segundo box: Comparação entre BRE e IAMCSST também mostra ausência de heterogeneidade significativa. Terceiro box: Comparação entre BRE e pacientes sem BR demonstra alta heterogeneidade ($I^2 = 87\%$). Quarto box: Comparação entre nBRE e oBRE, sem avaliação da heterogeneidade. Cada gráfico mostra as estimativas individuais dos estudos com IC 95% e as ORs agrupadas, destacando a variabilidade nos desfechos de mortalidade conforme os achados eletrocardiográficos na apresentação. BR: bloqueio de ramo; BRE: bloqueio de ramo esquerdo; BRD: bloqueio de ramo direito; IAMCSST: infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST; nBRE: BRE novo; oBRE: BRE antigo; SCA: síndrome coronariana aguda.

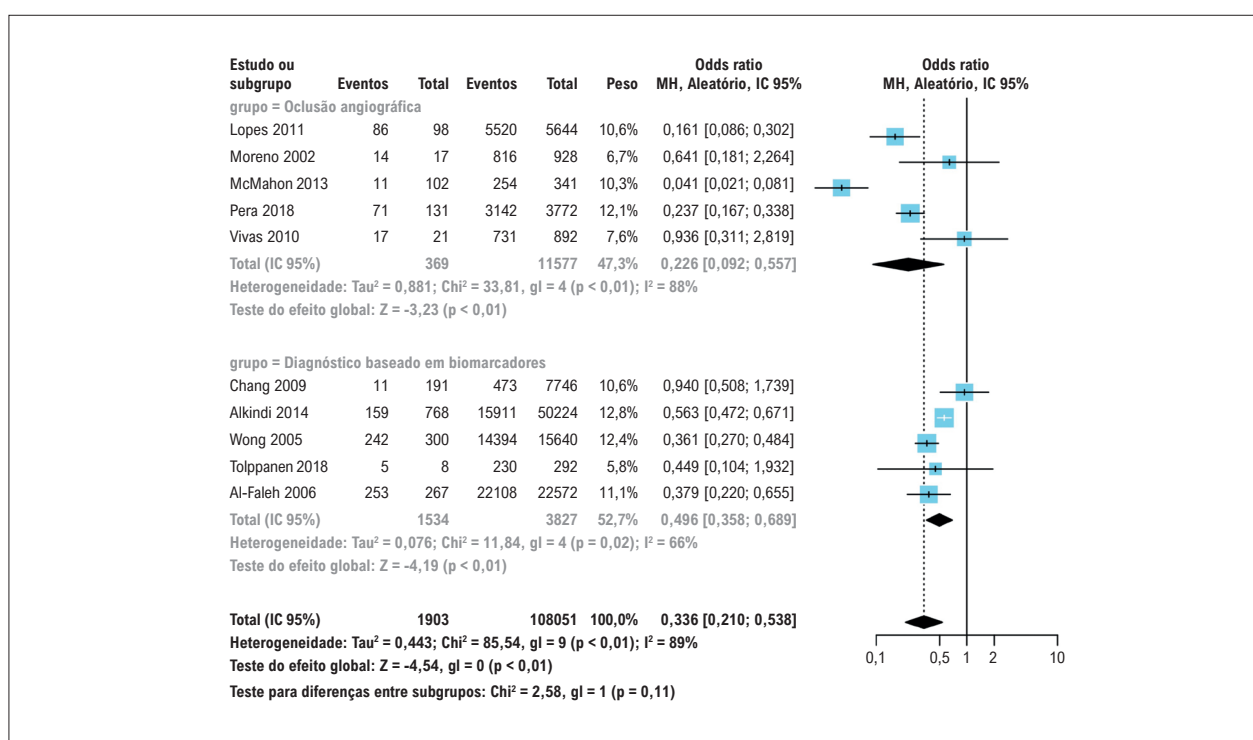


Figura 4 – Forest plot das ORs para o BRE na predição de OCA confirmada por angiografia e IAM definido por biomarcadores. BRE: bloqueio de ramo esquerdo; IAM: infarto agudo do miocárdio; OCA: oclusão coronariana aguda.

Tabela 1 – Acurácia diagnóstica da cronologia do BRE na identificação de IAM. Comparação entre BRE novo vs BRE indeterminado ou antigo, e entre BRE novo ou indeterminado vs BRE antigo, incluindo sensibilidade, especificidade e razões de verossimilhança com base em dados individuais de pacientes

Estratégia	n	Sensibilidade (IC 95%)	Especificidade (IC 95%)	RV+ (IC 95%)	RV- (IC 95%)
BRE novo vs BRE indeterminado e antigo	1.229	0,321 (0,240 a 0,402)	0,753 (0,612 a 0,894)	1,30 (0,751 a 1,850)	0,902 (0,786 a 1,017)
BRE novo ou indeterminado vs BRE antigo	848	0,633 (0,376 a 0,891)	0,386 (0,326 a 0,446)	1,032 (0,653 a 1,411)	0,949 (0,343 a 1,556)

BRE: bloqueio de ramo esquerdo.

Os *Modified Sgarbossa Criteria* (MSC), desenvolvidos para diagnosticar IAM em pacientes com BRE, incluem: supradesnivelamento de ST concordante >1 mm em derivações com QRS positivo (pontuação 5); infradesnivelamento de ST concordante >1 mm em V1–V3 (pontuação 3); e SST excessivamente discordante >5 mm em derivações com QRS negativo (pontuação 2). Uma pontuação total ≥ 3 é considerada diagnóstica.⁶⁶

Aplicados a 2.427 pacientes com BRE, em comparação com aqueles sem diagnóstico de IAM ou sem evidência angiográfica de OCA, os MSC apresentaram sensibilidade de 0,404 (IC 95%: 0,227 a 0,610) e especificidade de 0,967 (IC 95%: 0,922 a 0,987).^{14,25,26,31,66-71}

Em uma análise de sensibilidade restrita aos estudos que utilizaram confirmação angiográfica do IAM e que

excluíram pacientes com marca-passo, cinco estudos envolvendo 1.369 pacientes apresentaram uma RV+ de 11,315 e uma RV- de 0,596.^{14,25,26,67,71}

Os MSC diagnosticam IAM em pacientes com BRE com base na presença de ao menos um dos seguintes achados: supradesnivelamento de ST concordante ≥ 1 mm em uma ou mais derivações; infradesnivelamento de ST concordante ≥ 1 mm nas derivações V1–V3; ou SST discordante ≥ 1 mm em qualquer derivação, de forma proporcionalmente excessiva, definido como $\geq 25\%$ da profundidade da onda S precedente.¹⁴ Em um total de 1.702 pacientes, os MSC apresentaram sensibilidade de 0,688 (IC 95%: 0,362 a 0,895) e especificidade de 0,920 (IC 95%: 0,841 a 0,961), com RV+ de 8,576 (IC 95%: 3,952 a 18,608) e RV- de 0,340 (IC 95%: 0,135 a 0,857).^{14,31,53,67-69,71} Ao restringir a análise

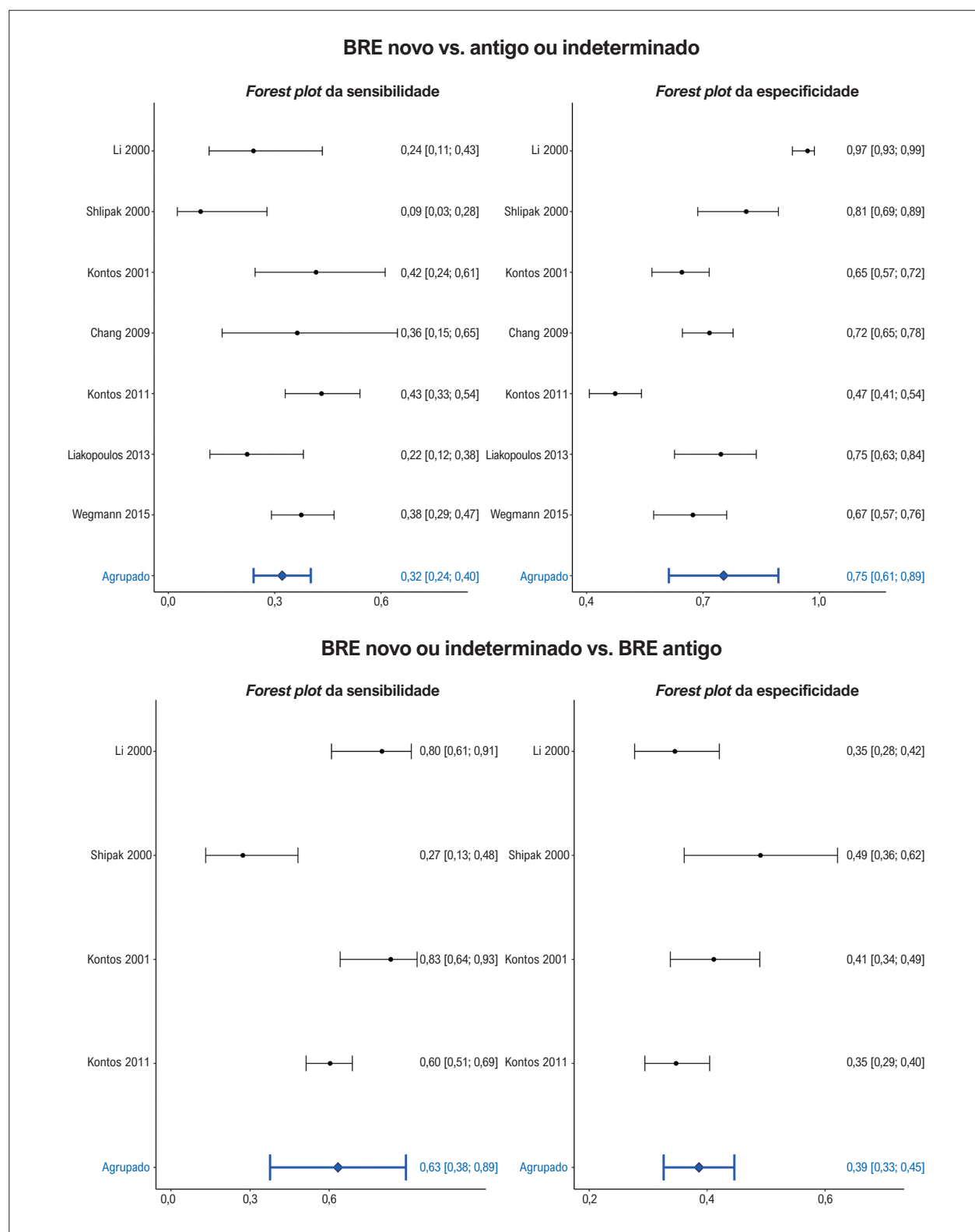


Figura 5 – Forest plots mostrando a sensibilidade e especificidade agrupadas com intervalos de confiança de 95% para duas comparações diagnósticas envolvendo a cronologia do BRE. Painéis superiores: comparação entre BRE novo ou presumivelmente novo e BRE indeterminado ou antigo. Painéis inferiores: comparação entre BRE novo ou indeterminado e BRE antigo. Ambas as análises foram conduzidas em pacientes com dor torácica e avaliadas quanto à OCA confirmada por angiografia ou IAM baseado em biomarcadores. BRE: bloqueio de ramo esquerdo; IAM: infarto agudo do miocárdio; OCA: oclusão coronariana aguda.

Tabela 2 – Acurácia diagnóstica comparativa dos critérios ECG para IAM em pacientes com BRE. São apresentados os valores de sensibilidade, especificidade e razões de verossimilhança positiva (RV+) e negativa (RV-) para os critérios de Sgarbossa, MSC, Critérios de Barcelona e sinal de Chapman

Critério/Sinal	n	Sensibilidade (IC 95%)	Especificidade (IC 95%)	RV+ (IC 95%)	RV- (IC 95%)
Crítérios de Sgarbossa	2.427	0,404 (0,227 a 0,610)	0,967 (0,922 a 0,987)	12,384 (5,426 a 28,265)	0,616 (0,445 a 0,854)
Sgarbossa – OCA	1.369	0,426 (0,305 a 0,557)	0,962 (0,859 a 0,991)	11,315 (2,677 a 47,825)	0,596 (0,471 a 0,754)
MSC	1.702	0,688 (0,362 a 0,895)	0,920 (0,841 a 0,961)	8,576 (3,952 a 18,608)	0,340 (0,135 a 0,857)
Sgarbossa Modificado – OCA	1.161	0,836 (0,554 a 0,955)	0,926 (0,789 a 0,977)	11,337 (3,672 a 34,999)	0,177 (0,054 a 0,575)
Crítérios de Barcelona	887	0,818 (0,403 a 0,968)	0,868 (0,790 a 0,919)	6,182 (2,815 a 13,577)	0,210 (0,042 a 1,049)
Sinal de Chapman	104	0,190 (0,108 a 0,311)	0,870 (0,739 a 0,940)	1,454 (0,582 a 3,635)	0,932 (0,788 a 1,102)

AMI: infarto agudo do miocárdio; BRE: bloqueio de ramo esquerdo; ECG: eletrocardiografia; MSC: Modified Sgarbossa Criteria; OCA: oclusão coronariana aguda.

apenas aos estudos que utilizaram o IAM confirmado por angiografia como padrão de referência e excluíram pacientes com marca-passo, quatro estudos com 1.161 pacientes revelaram uma sensibilidade de 0,836 (IC 95%: 0,554 a 0,955), especificidade de 0,926 (IC 95%: 0,789 a 0,977), RV+ de 11,337 (IC 95%: 3,672 a 34,999) e RV- de 0,177 (IC 95%: 0,054 a 0,575).^{14,53,67,71}

Os Critérios de Barcelona definem IAM na presença de BRE com base em qualquer um dos seguintes achados: supradesnivelamento de ST concordante ≥ 1 mm em qualquer derivação; infradesnivelamento de ST concordante em qualquer derivação; ou desvio de SST discordante ≥ 1 mm em qualquer derivação onde a onda R ou S seja ≤ 6 mm.⁷² Esses critérios foram avaliados em dois estudos, totalizando 887 pacientes, sendo comparados com indivíduos com BRE que não atendiam aos Critérios de Barcelona para o diagnóstico de OCA confirmada por angiografia.^{67,72} A sensibilidade combinada foi de 0,818 (IC 95%: 0,403 a 0,968) e a especificidade foi de 0,868 (IC 95%: 0,790 a 0,919).

O sinal de Chapman — definido pela presença de entalhe na fase ascendente da onda R nas derivações I, aVL e V6⁷³ — foi avaliado quanto à sua utilidade diagnóstica para IAM com base na confirmação por biomarcadores em dois estudos da década de 1980, envolvendo um total de 104 pacientes.^{74,75} A sensibilidade combinada foi de 0,190 (IC 95%: 0,108 a 0,311) e a especificidade foi de 0,870 (IC 95%: 0,739 a 0,940).

Discussão

Nossa análise detalhada identificou a presença de BRE em 3,3% (IC 95%: 2,7% a 4,1%) das apresentações de SCA. Embora essa prevalência possa parecer modesta, ela exige atenção clínica criteriosa devido ao potencial viés de incorporação — fenômeno em que os critérios

diagnósticos se sobrepõem entre o teste índice e o padrão de referência.^{76,77} Em muitos estudos, a presença de BRE novo ou presumivelmente novo foi considerada como critério diagnóstico de SCA, o que pode ter superestimado sua prevalência.

Nossa análise da mortalidade intra-hospitalar em coortes de SCA sugere que o BRE e o bloqueio de ramo direito (BRD) são estatisticamente comparáveis quanto ao risco de mortalidade associado. A OR não ajustada para mortalidade intra-hospitalar entre pacientes com BRE foi de 1,135 (IC 95%: 0,975 a 1,322), indicando ausência de diferença significativa em comparação ao BRD.

Nossos achados desafiam a noção predominante de que a presença de BRE — independentemente de sua cronologia — deva ser tratada como um IAM *per se*, exigindo terapia de reperfusão imediata. A OR agrupada de 0,226 (IC 95%: 0,092 a 0,557) sugere que o BRE isoladamente não aumenta, por si só, a probabilidade de IAM. Mesmo utilizando definições baseadas em biomarcadores — que são indicadores menos precisos de IAM — a OR sobe apenas para 0,496 (IC 95%: 0,358 a 0,689), ainda insuficiente para justificar uma suspeita diagnóstica elevada de IAM. Curiosamente, diversos estudos primários incluídos nesta análise inferiram um alto risco de IAM com base apenas no número absoluto de casos observados em pacientes com BRE, sem comparação adequada com populações sem BRE. Essa comparação foi essencial para alcançar uma interpretação mais precisa e refinada. Essas ORs agrupadas devem ser analisadas à luz de duas fontes principais de viés. Primeiro, muitos dos estudos incluídos foram conduzidos em um período no qual o “BRE novo ou presumivelmente novo” ainda constava nas diretrizes de IAMCSST como indicação para cateterismo emergencial. Como resultado, inúmeros pacientes foram encaminhados ao laboratório de hemodinâmica apenas com base em dor

torácica associada ao BRE, e o próprio achado ECG foi, por vezes, aceito como diagnóstico de IAM — um exemplo clássico de viés de incorporação.⁷⁸ Segundo, é necessário reconhecer um provável viés de investigação⁷⁹ de efeito oposto: apenas pacientes considerados suficientemente graves — ou atendidos em centros com estratégia invasiva preferencial — foram submetidos à angiografia ou à coleta seriada de biomarcadores. Assim, algumas oclusões verdadeiras, tanto no grupo com BRE quanto no grupo sem BRE, podem não ter sido submetidas ao teste de referência. Em síntese, os dados não sustentam a ativação rotineira do laboratório de hemodinâmica com base apenas na presença de BRE. Esses achados evidenciam como protocolos de ativação guiados por diretrizes podem gerar um número substancial de “falsos positivos”, ao mesmo tempo em que deixam de identificar oclusões silenciosas em pacientes sem BRE.

Nosso objetivo principal foi avaliar a acurácia diagnóstica do BRE definitivamente novo ou presumivelmente novo na identificação de IAM. Embora muitos clínicos já tenham atendido pacientes com BRE durante um episódio de IAM, sua utilidade diagnóstica precisa ser definida com base em estudos de acurácia — por meio da construção de tabelas de contingência, comparação entre casos e controles e cálculo de verdadeiros e falsos positivos e negativos. Para refletir a tomada de decisão clínica na prática — na qual médicos, frequentemente influenciados por diretrizes desatualizadas, podem buscar ECGs prévios — conduzimos duas análises paralelas: em uma, o BRE indeterminado foi considerado como “presumivelmente novo”; na outra, como “antigo”. As sensibilidades e especificidades resultantes geraram LR_s que oferecem informações relevantes. Em ambas as análises, LR₊ e LR_− foram próximos de 1,0, sugerindo que identificar um BRE definitivamente novo ou presumivelmente novo não altera de forma significativa a probabilidade de IAM em comparação a um BRE antigo. Além disso, os IC 95% para LR₊, LR_− e para a DOR cruzaram o valor nulo de 1,0, indicando incerteza estatística considerável. De fato, alguns dados sugerem até uma possível correlação inversa entre BRE novo e a ocorrência de IAM.⁸⁰ A observação de que os ICs tanto da DOR quanto da LR₊ incluem o valor 1,0 implica insuficiente evidência estatística para concluir que a presença de um BRE novo ou presumivelmente novo aumente — ou reduza — de forma significativa a probabilidade de IAM.⁸¹ Uma DOR ou uma LR₊ cujo intervalo de confiança inclua o valor 1,0 indica ausência de confiança estatística suficiente para concluir se a presença de um BRE novo ou presumivelmente novo aumenta ou diminui de forma significativa a probabilidade de IAM. Portanto, distinguir BRE novo de antigo com base exclusivamente na cronologia do ECG não fornece informações clinicamente úteis para a tomada de decisão em pacientes que se apresentam ao pronto-socorro com dor torácica. Em termos práticos, isso sugere que, no cenário agudo, a distinção entre BRE novo e antigo carece tanto de relevância clínica quanto de valor diagnóstico. A cronologia não acrescenta nenhuma informação diagnóstica significativa.

Também avaliamos critérios ECGs consagrados para o diagnóstico de IAM na presença de BRE, com foco na identificação de sinais isquêmicos como ferramenta para orientar a tomada de decisão clínica. Nossas análises destacaram

o valor diagnóstico dos critérios de Sgarbossa e dos MSC, especialmente por seus altos valores de LR₊, que refletem grande potencial confirmatório quando presentes. Em uma análise de sensibilidade restrita a estudos que definiram IAM com base em confirmação angiográfica, os MSC demonstraram desempenho especialmente robusto. Essa abordagem refinada apresentou uma LR₊ de 11,337 e uma LR_− de 0,177, superando outros critérios ECGs tanto na confirmação quanto na exclusão de eventos coronarianos oclusivos.

Em uma análise baseada no paradigma OMI-NOMI,^{82,83} que define IAM com base na presença de oclusões confirmadas por angiografia, apenas o estudo de Wegmann et al.⁶³ utilizou a OCA como padrão-ouro ao avaliar o valor diagnóstico da cronologia do BRE. Esse estudo relatou uma sensibilidade de 37,5%, especificidade de 67,39%, LR₊ de 1,15 e LR_− de 0,93. Esses valores indicam que classificar o BRE como novo ou antigo não oferece valor diagnóstico clinicamente nem estatisticamente relevante para identificar OMI — achado consistente com o conjunto mais amplo de evidências. Em contraste, cinco estudos utilizaram a OMI como desfecho ou padrão de referência na avaliação dos critérios de Sgarbossa e dos MSC, conferindo maior solidez metodológica e relevância clínica a esses instrumentos baseados no ECG. Tanto os critérios originais quanto os modificados demonstraram desempenho diagnóstico superior, com LR₊ significativamente mais altas e LR_− mais baixas, alterando de forma significativa a probabilidade pós-teste da doença e reforçando sua utilidade clínica na identificação de OCA.

Também avaliamos a acurácia diagnóstica dos Critérios de Barcelona. No entanto, a validade dessa abordagem tem sido questionada devido a limitações metodológicas — especialmente quanto aos critérios de seleção e ao padrão de referência adotado, que define IAM com base na presença de qualquer lesão angiográfica acompanhada de elevação de troponina.⁸⁴ Essas limitações levantam dúvidas sobre a confiabilidade dos achados. Tal fragilidade metodológica é reforçada pelo alto risco de viés identificado na avaliação pelo instrumento QUADAS-2 (Material Suplementar 1). Assim, o desempenho diagnóstico dos Critérios de Barcelona deve ser interpretado com cautela, sendo necessários novos estudos prospectivos para validar sua aplicabilidade clínica.

Nosso estudo reforça de forma contundente a utilidade clínica da avaliação ativa de sinais isquêmicos em pacientes com BRE, por meio dos critérios de Sgarbossa ou dos MSC. Essa estratégia oferece valor estatístico e clínico significativamente superior à tentativa de determinar se o BRE é novo ou antigo — uma distinção que se mostrou sem valor diagnóstico (Figura Central). A priorização de critérios ECG isquêmicos está mais alinhada com as necessidades clínicas e aprimora a acurácia diagnóstica na avaliação de OCA.

Limitações do estudo

Algumas limitações deste estudo devem ser reconhecidas. Em primeiro lugar, houve heterogeneidade considerável nas definições e nos critérios diagnósticos tanto para o BRE quanto para o IAM entre os estudos incluídos, refletindo mudanças nas práticas clínicas ao longo do tempo. Essa variabilidade pode

ter influenciado tanto as estimativas de prevalência quanto os desfechos de acurácia diagnóstica em nossa metanálise. Em segundo lugar, nossa análise da mortalidade intra-hospitalar baseou-se em dados não ajustados, uma vez que estimativas ajustadas não foram consistentemente reportadas nos estudos. Como consequência, nossos achados podem não considerar integralmente potenciais fatores de confusão, como comorbidades ou diferenças nas estratégias terapêuticas. Assim, os leitores devem interpretar essas estimativas de mortalidade com cautela, reconhecendo que outras variáveis clínicas não capturadas pela análise podem influenciar os desfechos. Em terceiro lugar, embora tenhamos adotado uma metodologia rigorosa e seguido diretrizes consolidadas para revisões sistemáticas, não é possível descartar completamente a possibilidade de exclusão de estudos relevantes. Apesar de nossos esforços para realizar uma busca ampla, publicações pertinentes — especialmente aquelas não indexadas nas bases de dados selecionadas ou publicadas em outros idiomas — podem ter sido inadvertidamente omitidas. Por fim, a validade de nossos resultados está, inevitavelmente, condicionada à qualidade dos estudos incluídos. Como ocorre em qualquer metanálise, a solidez de nossas conclusões depende diretamente do rigor metodológico e dos padrões de relato das fontes primárias de dados.

Conclusão

Nossa análise abrangente corrobora as diretrizes atuais que deixaram de considerar o BRE — independentemente de sua cronologia — como equivalente direto ao IAM. A aplicação de critérios ECG específicos para identificar sinais isquêmicos em pacientes com BRE melhora tanto a acurácia diagnóstica quanto a tomada de decisões clínicas. Nesse contexto, os MSC se destacam como uma ferramenta diagnóstica confiável e eficaz. Esses achados contribuem de forma significativa para o panorama em transformação da prática cardiológica e ressaltam a importância de uma abordagem mais racional e baseada em evidências na avaliação da síndrome coronariana aguda suspeita. Este estudo tem potencial para influenciar futuras revisões de diretrizes que ainda tratam o BRE novo ou presumivelmente

novo como indicativo de oclusão coronariana aguda, além de orientar a prática clínica ao desencorajar a manutenção de pressupostos diagnósticos ultrapassados.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Alencar JN, De Marchi MFN; Obtenção de dados: Alencar JN, Lima GWF, Geraldo HAS, Fernandes RC, Scheffer MK, Felicioni SP; Análise e interpretação dos dados, Análise estatística e Redação do manuscrito: Alencar JN; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo: Alencar JN, Felicioni SP, De Marchi MFN.

Potencial conflito de interesse

Não há conflito com o presente artigo.

Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação ética e consentimento informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Uso de Inteligência Artificial

Os autores não utilizaram ferramentas de inteligência artificial no desenvolvimento deste trabalho.

Disponibilidade de Dados

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente.

Referências

1. Wilner B, Lemos JA, Neeland IJ. LBBB in Patients with Suspected MI: An Evolving Paradigm [Internet]. Washington: American College of Cardiology; 2017 [cited 2025 Aug 1]. Available from: <http://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2017/02/28/14/10/lbbb-in-patients-with-suspected-mi>.
2. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, et al. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with ST-Elevation Myocardial Infarction--Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). *Circulation*. 2004;110(5):588-636. doi: 10.1161/01.CIR.0000134791.68010.FA.
3. Neeland IJ, Kontos MC, Lemos JA. Evolving Considerations in the Management of Patients with Left Bundle Branch Block and Suspected Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(2):96-105. doi: 10.1016/j.jacc.2012.02.054.
4. Barbagelata A, Ware DL. Denying Reperfusion or Falsely Declaring Emergency: The Dilemma Posed by ST-Segment Elevation. *J Electrocardiol*. 2006;39(4 Suppl):S73-4. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2006.06.006.
5. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE Jr, Chung MK, Lemos JA, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;127(4):e362-425. doi: 10.1161/CIR.0b013e3182742cf6.
6. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the Management of Acute Coronary Syndromes. *Eur Heart J*. 2023;44(38):3720-826. doi: 10.1093/eurheartj/ehad191.
7. Salameh JP, Bossuyt PM, McGrath TA, Thoms BD, Hyde CJ, Macaskill P, et al. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Test Accuracy Studies (PRISMA-DTA): Explanation, Elaboration, and Checklist. *BMJ*. 2020;370:m2632. doi: 10.1136/bmj.m2632.

8. Cohen JF, Deeks JJ, Hooft L, Salameh JP, Korevaar DA, Gatsonis C, et al. Preferred Reporting Items for Journal and Conference Abstracts of Systematic Reviews and Meta-Analyses of Diagnostic Test Accuracy Studies (PRISMA-DTA for Abstracts): Checklist, Explanation, and Elaboration. *BMJ*. 2021;372:n265. doi: 10.1136/bmj.n265.
9. Brooke BS, Schwartz TA, Pawlik TM. MOOSE Reporting Guidelines for Meta-Analyses of Observational Studies. *JAMA Surg*. 2021;156(8):787-8. doi: 10.1001/jamasurg.2021.0522.
10. Steel P, Fariborzi H, Hendijani R. An Application of Modern Literature Review Methodology: Finding Needles in Ever-Growing Haystacks. Thousand Oaks: Sage; 2032.
11. Clikson M, Nielsen JC, Kronborg MB, Michowitz Y, Auricchio A, Barbash IM, et al. 2021 ESC Guidelines on Cardiac Pacing and Cardiac Resynchronization Therapy. *Eur Heart J*. 2021;42(35):3427-520. doi: 10.1093/eurheartj/ehab364.
12. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, et al. Third Universal Definition of Myocardial Infarction. *Circulation*. 2012;126(16):2020-35. doi: 10.1161/CIR.0b013e31826e1058.
13. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Eur Heart J*. 2019;40(3):237-69. doi: 10.1093/eurheartj/ehy462.
14. Smith SW, Dodd KW, Henry TD, Dvorak DM, Pearce LA. Diagnosis of ST-Elevation Myocardial Infarction in the Presence of Left Bundle Branch Block with the ST-Elevation to S-Wave Ratio in a Modified Sgarbossa Rule. *Ann Emerg Med*. 2012;60(6):766-76. doi: 10.1016/j.annemergmed.2012.07.119.
15. Yi Y, Lin A, Zhou C, Jian Z, Wang S, Luo P. Onlinemeta: A Web Server for Meta-Analysis Based on R-shiny. *bioRxiv*;2022;2022.04.13.488126. doi: 10.1101/2022.04.13.488126v2.
16. Zhou Y, Dendukuri N. Statistics for Quantifying Heterogeneity in Univariate and Bivariate Meta-Analyses of Binary Data: The Case of Meta-Analyses of Diagnostic Accuracy. *Stat Med*. 2014;33(16):2701-17. doi: 10.1002/sim.6115.
17. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring Inconsistency in Meta-Analyses. *BMJ*. 2003;327(7414):557-60. doi: 10.1136/bmj.327.7414.557.
18. Egger M, Smith GD, Schneider M, Minder C. Bias in Meta-Analysis Detected by a Simple, Graphical Test. *BMJ*. 1997;315(7109):629-34. doi: 10.1136/bmj.315.7109.629.
19. Begg CB, Mazumdar M. Operating Characteristics of a Rank Correlation Test for Publication Bias. *Biometrics*. 1994;50(4):1088-101.
20. Chu H, Cole SR. Bivariate Meta-Analysis of Sensitivity and Specificity with Sparse Data: A Generalized Linear Mixed Model Approach. *J Clin Epidemiol*. 2006;59(12):1331-2. doi: 10.1016/j.jclinepi.2006.06.011.
21. Harbord RM, Deeks JJ, Egger M, Whiting P, Sterne JA. A Unification of Models for Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy Studies. *Biostatistics*. 2007;8(2):239-51. doi: 10.1093/biostatistics/kxl004.
22. Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for Assessing the Quality of Nonrandomised Studies in Meta-Analyses [Internet]. Ottawa: Ottawa Hospital Research Institute; 2014 [cited 2025 Aug 1]. Available from: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp.
23. Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, et al. QUADAS-2: A Revised Tool for the Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies. *Ann Intern Med*. 2011;155(8):529-36. doi: 10.7326/0003-4819-155-8-201110180-00009.
24. McGuinness LA, Higgins JPT. Risk-of-Bias Visualization (Robvis): An R Package and Shiny Web App for Visualizing Risk-of-Bias Assessments. *Res Synth Methods*. 2021;12(1):55-61. doi: 10.1002/jrsm.1411.
25. Di Marco A, Anguera I, Rodríguez M, Sionis A, Bayes-Genis A, Rodríguez J, et al. Assessment of Smith Algorithms for the Diagnosis of Acute Myocardial Infarction in the Presence of Left Bundle Branch Block. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70(7):559-66. doi: 10.1016/j.rec.2016.11.017.
26. Mozdil AM, Mannakkara NN, Robinson NM, Jagathesan R, Sayer JW, Aggarwal RK, et al. Comparison of Clinical Characteristics and Outcomes in Patients with Left Bundle Branch Block versus ST-Elevation Myocardial Infarction Referred for Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Coron Artery Dis*. 2015;26(1):17-21. doi: 10.1097/MCA.000000000000156.
27. Yeo KK, Li S, Amsterdam EA, Wang TY, Bhatt DL, Saucedo JF, et al. Comparison of Clinical Characteristics, Treatments and Outcomes of Patients with ST-Elevation Acute Myocardial Infarction with versus without New or Presumed New Left Bundle Branch Block (from NCDR®). *Am J Cardiol*. 2012;109(4):497-501. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.09.040.
28. Knot J, Kala P, Rokytka R, Stasek J, Kuzmanov B, Hlinomaz O, et al. Comparison of Outcomes in ST-Segment Depression and ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Patients Treated with Emergency PCI: Data from a Multicentre Registry. *Cardiovasc J Afr*. 2012;23(9):495-500. doi: 10.5830/CVJA-2012-053.
29. Guerrero M, Harjai K, Stone GW, Brodie B, Cox D, Boura J, et al. Comparison of the Prognostic Effect of Left versus Right versus no Bundle Branch Block on Presenting Electrocardiogram in Acute Myocardial Infarction Patients Treated with Primary Angioplasty in the Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Trials. *Am J Cardiol*. 2005;96(4):482-8. doi: 10.1016/j.amjcard.2005.04.006.
30. Lopes RD, Siha H, Fu Y, Mehta RH, Patel MR, Armstrong PW, et al. Diagnosing Acute Myocardial Infarction in Patients with Left Bundle Branch Block. *Am J Cardiol*. 2011;108(6):782-8. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.05.006.
31. Nestelberger T, Cullen L, Lindahl B, Reichlin T, Greenslade JH, Giannitsis E, et al. Diagnosis of Acute Myocardial Infarction in the Presence of Left Bundle Branch Block. *Heart*. 2019;105(20):1559-67. doi: 10.1136/heartjnl-2018-314673.
32. Meyer MR, Radovanovic D, Pedrazzini G, Rickli H, Roffi M, Rosemann T, et al. Differences in Presentation and Clinical Outcomes between Left or Right Bundle Branch Block and ST Segment Elevation in Patients with Acute Myocardial Infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2020;9(8):848-56. doi: 10.1177/2048872620905101.
33. Turnipseed SD, Amsterdam EA, Laurin EG, Lichty LL, Miles PH, Diercks DB. Frequency of Non-ST-Segment Elevation Injury Patterns on Prehospital Electrocardiograms. *Prehosp Emerg Care*. 2010;14(1):1-5. doi: 10.3109/10903120903144924.
34. Moreno R, García E, Sá EL, Abeytua M, Soriano J, Ortega A, et al. Implications of Left Bundle Branch Block in Acute Myocardial Infarction Treated with Primary Angioplasty. *Am J Cardiol*. 2002;90(4):401-3. doi: 10.1016/S0002-9149(02)02497-9.
35. Steinmetz E, Haghighi T, Thygesen K. Incidence and Prognostic Significance of Intraventricular Block in Acute Myocardial Infarction. *Cardiology*. 1979;64(5):280-8. doi: 10.1159/000170625.
36. Chang AM, Shofer FS, Tabas JA, Magid DJ, McCusker CM, Hollander JE. Lack of Association between Left Bundle-Branch Block and Acute Myocardial Infarction in Symptomatic ED Patients. *Am J Emerg Med*. 2009;27(8):916-21. doi: 10.1016/j.ajem.2008.07.007.
37. Alkindi F, El-Menyar A, Al-Suwaidi J, Patel A, Gehani AA, Singh R, et al. Left Bundle Branch Block in Acute Cardiac Events: Insights from a 23-Year Registry. *Angiology*. 2015;66(9):811-7. doi: 10.1177/0003319714560223.
38. van der Ende MY, Hartman MH, Hendriks T, van der Werf HW, Lipsic E, van der Harst P. Left Ventricular Ejection Fraction and Mortality in Patients with ST-Elevation Myocardial Infarction and Bundle Branch Block. *Coron Artery Dis*. 2017;28(3):232-8. doi: 10.1097/MCA.0000000000000456.
39. Pera VK, Larson DM, Sharkey SW, Garberich RF, Solie CJ, Wang YL, et al. New or Presumed New Left Bundle Branch Block in Patients with Suspected ST-Elevation Myocardial Infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2018;7(3):208-17. doi: 10.1177/2048872617691508.
40. Kontos MC, Aziz HA, Chau VQ, Roberts CS, Ornato JP, Vetrovec GW. Outcomes in Patients with Chronicity of Left Bundle-Branch Block with Possible Acute Myocardial Infarction. *Am Heart J*. 2011;161(4):698-704. doi: 10.1016/j.ahj.2011.01.008.

41. Mehta N, Huang HD, Bandevali S, Wilson JM, Birnbaum Y. Prevalence of Acute Myocardial Infarction in Patients with Presumably New Left Bundle-Branch Block. *J Electrocardiol.* 2012;45(4):361-7. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2012.04.006.
42. Timóteo AT, Mendonça T, Rosa SA, Gonçalves A, Carvalho R, Ferreira ML, et al. Prognostic Impact of Bundle Branch Block after Acute Coronary Syndrome. Does it Matter if it is Left of Right? *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2018;22:31-4. doi: 10.1016/j.ijcha.2018.11.006.
43. Ozkalayci F, Turkyilmaz E, Altıntaş B, Akbal OY, Karagoz A, Karabay CY, et al. Prognostic Impact of Bundle Branch Blocks in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Acta Cardiol.* 2021;76(6):581-6. doi: 10.1080/00015385.2020.1747179.
44. Vivas D, Pérez-Vizcayno MJ, Hernández-Antolín R, Fernández-Ortiz A, Bañuelos C, Escaned J, et al. Prognostic Implications of Bundle Branch Block in Patients Undergoing Primary Coronary Angioplasty in the Stent Era. *Am J Cardiol.* 2010;105(9):1276-83. doi: 10.1016/j.amjcard.2009.12.044.
45. Lewinter C, Torp-Pedersen C, Cleland JG, Køber L. Right and Left Bundle Branch Block as Predictors of Long-Term Mortality Following Myocardial Infarction. *Eur J Heart Fail.* 2011;13(12):1349-54. doi: 10.1093/eurjhf/hfr130.
46. Edhouse JA, Sakr M, Angus J, Morris FP. Suspected Myocardial Infarction and Left Bundle Branch Block: Electrocardiographic Indicators of Acute Ischaemia. *J Accid Emerg Med.* 1999;16(5):331-5. doi: 10.1136/emj.16.5.331.
47. Shojaeefard E, Dehghani P, Akbari-Khezrabadi A, Naseri A, Salimi M, Hosseinpour M, et al. Terminal T-Wave Concordance is Associated with SYNTAX Score Among Left Bundle Branch Block Patients Suspected of Acute Coronary Syndrome without Modified Sgarbossa Criteria. *J Electrocardiol.* 2023;80:178-82. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2022.10.006.
48. Col JJ, Weinberg SL. The Incidence and Mortality of Intraventricular Conduction Defects in Acute Myocardial Infarction. *Am J Cardiol.* 1972;29(3):344-50. doi: 10.1016/0002-9149(72)90529-2.
49. Moreno AM, Tomás JC, Alberola AG, Sánchez AG, Pagán FJ, Mingorance GV, et al. The Incidence, Clinical Characteristics and Prognostic Significance of a Left Bundle-Branch Block Associated with an Acute Myocardial Infarct. *Rev Esp Cardiol.* 1999;52(4):245-52. doi: 10.1016/s0300-8932(99)74906-7.
50. Archbold RA, Ranjadayan K, Suliman A, Knight CJ, Deaner A, Timmis AD. Underuse of Thrombolytic Therapy in Acute Myocardial Infarction and Left Bundle Branch Block. *Clin Cardiol.* 2010;33(3):E25-9. doi: 10.1002/clc.20353.
51. Al-Faleh H, Fu Y, Wagner G, Goodman S, Sgarbossa E, Granger C, et al. Unraveling the Spectrum of Left Bundle Branch Block in Acute Myocardial Infarction: Insights from the Assessment of the Safety and Efficacy of a New Thrombolytic (ASSENT 2 and 3) Trials. *Am Heart J.* 2006;151(1):10-5. doi: 10.1016/j.ahj.2005.02.043.
52. Jain S, Ting HT, Bell M, Bjerke CM, Lennon RJ, Gersh BJ, et al. Utility of Left Bundle Branch Block as a Diagnostic Criterion for Acute Myocardial Infarction. *Am J Cardiol.* 2011;107(8):1111-6. doi: 10.1016/j.amjcard.2010.12.007.
53. Lai YC, Chen YH, Wu KH, Chen YC. Validation of the Diagnosis and Triage Algorithm for Acute Myocardial Infarction in the Setting of Left Bundle Branch Block. *Am J Emerg Med.* 2020;38(12):2614-9. doi: 10.1016/j.ajem.2020.03.024.
54. Go AS, Barron HV, Rundle AC, Ornato JP, Avins AL. Bundle-Branch Block and in-Hospital Mortality in Acute Myocardial Infarction. National Registry of Myocardial Infarction 2 Investigators. *Ann Intern Med.* 1998;129(9):690-7. doi: 10.7326/0003-4819-129-9-199811010-00003.
55. Brilakis ES, Wright RS, Kopecky SL, Reeder GS, Williams BA, Miller WL. Bundle Branch Block as a Predictor of Long-Term Survival after Acute Myocardial Infarction. *Am J Cardiol.* 2001;88(3):205-9. doi: 10.1016/s0002-9149(01)01626-5.
56. Jones ME, Terry G, Kenmure AC. Frequency and Significance of Conduction Defects in Acute Myocardial Infarction. *Am Heart J.* 1977;94(2):163-7. doi: 10.1016/s0002-8703(77)80275-5.
57. Erne P, Iglesias JF, Urban P, Eberli FR, Rickli H, Simon R, et al. Left Bundle-Branch Block in Patients with Acute Myocardial Infarction: Presentation, Treatment, and Trends in Outcome from 1997 to 2016 in Routine Clinical Practice. *Am Heart J.* 2017;184:106-13. doi: 10.1016/j.ahj.2016.11.003.
58. McMahon R, Siow W, Bhindi R, Soo Hoo SY, Figtree G, Hansen PS, et al. Left Bundle Branch Block without Concordant ST Changes is Rarely Associated with Acute Coronary Occlusion. *Int J Cardiol.* 2013;167(4):1339-42. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.04.014.
59. Wong CK, French JK, Aylward PE, Stewart RA, Gao W, Armstrong PW, et al. Patients with Prolonged Ischemic Chest Pain and Presumed-New Left Bundle Branch Block Have Heterogeneous Outcomes Depending on the Presence of ST-Segment Changes. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46(1):29-38. doi: 10.1016/j.jacc.2005.02.084.
60. Tolppanen H, Javanainen T, Sans-Rosello J, Parenica J, Nieminen T, Pavlusova M, et al. Prevalence, Temporal Evolution, and Impact on Survival of Ventricular Conduction Blocks in Patients with Acute Coronary Syndrome and Cardiogenic Shock. *Am J Cardiol.* 2018;122(2):199-205. doi: 10.1016/j.amjcard.2018.04.008.
61. Kontos MC, McQueen RH, Jesse RL, Tatum JL, Ornato JP. Can Myocardial Infarction be Rapidly Identified in Emergency Department Patients Who Have Left Bundle-Branch Block? *Ann Emerg Med.* 2001;37(5):431-8. doi: 10.1067/mem.2001.114900.
62. Shlipak MG, Go AS, Lyons WL, Browner WS. Clinical Symptoms and Myocardial Infarction in Left Bundle Branch Block Patients. *Cardiology.* 2000;93(1-2):100-4. doi: 10.1159/00007009.
63. Wegmann C, Pfister R, Scholz S, Markhof A, Wanke S, Kuhr K, et al. Diagnostic Value of Left Bundle Branch Block in Patients with Acute Myocardial Infarction. A Prospective Analysis. *Herz.* 2015;40(8):1107-14. doi: 10.1007/s00059-015-4326-z.
64. Li SF, Walden PL, Marcilla O, Gallagher EJ. Electrocardiographic Diagnosis of Myocardial Infarction in Patients with Left Bundle Branch Block. *Ann Emerg Med.* 2000;36(6):561-5. doi: 10.1067/mem.2000.108079.
65. Liakopoulos V, Kellerth T, Christensen K. Left Bundle Branch Block and Suspected Myocardial Infarction: Does Chronicity of the Branch Block Matter? *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2013;2(2):182-9. doi: 10.1177/2048872613483589.
66. Sgarbossa EB, Pinski SL, Barbagelata A, Underwood DA, Gates KB, Topol EJ, et al. Electrocardiographic Diagnosis of Evolving Acute Myocardial Infarction in the Presence of Left Bundle-Branch Block. GUSTO-1 (Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries) Investigators. *N Engl J Med.* 1996;334(8):481-7. doi: 10.1056/NEJM19960223340801.
67. Lindow T, Mokhtari A, Nyström A, Koul S, Smith SW, Ekelund U. Comparison of Diagnostic Accuracy of Current Left Bundle Branch Block and Ventricular Pacing ECG Criteria for Detection of Occlusion Myocardial Infarction. *Int J Cardiol.* 2024;395:131569. doi: 10.1016/j.ijcard.2023.131569.
68. Freitas P, Santos MB, Faria M, Rodrigues G, Vale N, Teles RC, et al. ECG Evaluation in Patients with Pacemaker and Suspected Acute Coronary Syndrome: Which Score Should We Apply? *J Electrocardiol.* 2016;49(5):744-8. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2016.06.012.
69. Dodd KW, Zvosec DL, Hart MA, Glass G 3rd, Bannister LE, Body RM, et al. Electrocardiographic Diagnosis of Acute Coronary Occlusion Myocardial Infarction in Ventricular Paced Rhythm Using the Modified Sgarbossa Criteria. *Ann Emerg Med.* 2021;78(4):517-29. doi: 10.1016/j.annemergmed.2021.03.036.
70. Sokolove PE, Sgarbossa EB, Amsterdam EA, Gelber R, Lee TC, Maynard C, et al. Interobserver Agreement in the Electrocardiographic Diagnosis of Acute Myocardial Infarction in Patients with Left Bundle Branch Block. *Ann Emerg Med.* 2000;36(6):566-71. doi: 10.1067/mem.2000.112077.
71. Meyers HP, Limkakeng AT Jr, Jaffa EJ, Patel A, Theiling BJ, Rezaie SR, et al. Validation of the Modified Sgarbossa Criteria for Acute Coronary Occlusion in the Setting of Left Bundle Branch Block: A Retrospective Case-Control Study. *Am Heart J.* 2015;170(6):1255-64. doi: 10.1016/j.ahj.2015.09.005.

72. Di Marco A, Rodríguez M, Cinca J, Bayes-Genis A, Ortiz-Perez JT, Ariza-Solé A, et al. New Electrocardiographic Algorithm for the Diagnosis of Acute Myocardial Infarction in Patients with Left Bundle Branch Block. *J Am Heart Assoc.* 2020;9(14):e015573. doi: 10.1161/JAHA.119.015573.
73. Chapman MG, Pearce ML. Electrocardiographic Diagnosis of Myocardial Infarction in the Presence of Left Bundle-Branch Block. *Circulation.* 1957;16(4):558-71. doi: 10.1161/01.cir.16.4.558.
74. Wackers FJ. Complete Left Bundle Branch Block: Is the Diagnosis of Myocardial Infarction Possible? *Int J Cardiol.* 1983;2(5-6):521-9. doi: 10.1016/0167-5273(83)90157-2.
75. Hands ME, Cook EF, Stone PH, Muller JE, Hartwell T, Sobel BE, et al. Electrocardiographic Diagnosis of Myocardial Infarction in the Presence of Complete Left Bundle Branch Block. *Am Heart J.* 1988;116(1 Pt 1):23-31. doi: 10.1016/0002-8703(88)90245-1.
76. Kea B, Hall MK, Wang R. Recognising Bias in Studies of Diagnostic Tests Part 2: Interpreting and Verifying the Index Test. *Emerg Med J.* 2019;36(8):501-5. doi: 10.1136/emered-2019-208447.
77. Hall MK, Kea B, Wang R. Recognising Bias in Studies of Diagnostic Tests Part 1: Patient Selection. *Emerg Med J.* 2019;36(7):431-4. doi: 10.1136/emered-2019-208446.
78. Alencar JN, Meyers HP, McLaren JTT, Smith SW. No False Negative Paradox in STEMI-NSTEMI Diagnosis. *Heart.* 2024;110(21):1247-9. doi: 10.1136/heartjnl-2024-324512.
79. Kohn MA, Carpenter CR, Newman TB. Understanding the Direction of Bias in Studies of Diagnostic Test Accuracy. *Acad Emerg Med.* 2013;20(11):1194-206. doi: 10.1111/acem.12255.
80. Glas AS, Lijmer JG, Prins MH, Bonsel GJ, Bossuyt PM. The Diagnostic Odds Ratio: a Single Indicator of Test Performance. *J Clin Epidemiol.* 2003;56(11):1129-35. doi: 10.1016/s0895-4356(03)00177-x.
81. Alencar JN, Costa GG, Souza VBP, Barbara FN, Gonzaga Y, Migowski A. Evaluating Clinical Utility in Diagnostic Tests: Likelihood Ratios Confidence Intervals and Proposal of a Simple Index. *J Evid Based Med.* 2024;17(3):477-9. doi: 10.1111/jebm.12641.
82. McLaren J, Alencar JN, Aslanger EK, Meyers HP, Smith SW. From ST-Segment Elevation MI to Occlusion MI: The New Paradigm Shift in Acute Myocardial Infarction. *JACC Adv.* 2024;3(11):101314. doi: 10.1016/j.jacadv.2024.101314.
83. Alencar JN, Feres F, Marchi MFN, Franchini KG, Scheffer MK, Felicioni SP, et al. Beyond STEMI-NSTEMI Paradigm: Dante Pazzanese's Proposal for Occlusion Myocardial Infarction Diagnosis. *Arq Bras Cardiol.* 2024;121(5):e20230733. doi: 10.36660/abc.20230733.
84. Khawaja M, Thakker J, Kherallah R, Ye Y, Smith SW, Birnbaum Y. Diagnosis of Occlusion Myocardial Infarction in Patients with Left Bundle Branch Block and Paced Rhythms. *Curr Cardiol Rep.* 2021;23(12):187. doi: 10.1007/s11886-021-01613-0.

*Material suplementar

Para informação adicional, por favor, clique aqui.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons