

Associação de índices hematológicos com fatores de risco, gravidade e complexidade da lesão no infarto agudo do miocárdio

Association of hematological indices with risk factors, severity and complexity of lesion in the acute myocardium infarction

Marina Ribas Knoth¹, Caroline Ferraz Lodi¹, Bernardo Gamborgi Silveira¹,
Bruno Pereira Florindo¹, Roberto Léo da Silva², Tammuz Fattah², Daniel Medeiros Moreira¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar a associação entre os índices hematológicos e os fatores de risco, a complexidade e a gravidade do infarto em relação aos desfechos cardiovasculares. **Métodos:** Trata-se de uma coorte prospectiva, aninhada ao *Catarina Heart Study* e realizada em um hospital público da Grande Florianópolis. **Resultados:** Entre 2016 e 2019, foram analisados 580 participantes. Os indivíduos diabéticos apresentaram valores de hemoglobina de 13,0g/dL (12,0 a 14,1g/dL), inferior aos não diabéticos, com valores de 14,0g/dL (12,7 a 15,0g/dL; $p < 0,001$). Indivíduos dislipidêmicos apresentavam valores de hemoglobina e segmentados, respectivamente, de 13,3g/dL (12,1 a 14,4g/dL) e $6,910\text{mm}^3$ (5,990 a $7,807\text{mm}^3$), inferiores aos sem dislipidemia, que possuíam, respectivamente, 14,0g/dL (12,8 a 15,0g/dL; $p < 0,001$) e $7,205\text{mm}^3$ (6,300 a $8,030\text{mm}^3$; $p = 0,038$). A contagem de plaquetas foi maior nos que possuíam dislipidemia, 224.000mm^3 (178.000 a 273.500mm^3), quando comparados aos que não possuíam, 210.000mm^3 (173.000 a 255.000mm^3 ; $p = 0,029$). Houve correlação entre o SYNTAX e a contagem de leucócitos ($r = 0,143$; $p = 0,001$) e segmentados ($r = 0,222$; $p < 0,001$). Houve correlação negativa entre a fração de ejeção ventricular e a contagem de leucócitos ($r = -0,173$; $p < 0,001$) e dos segmentados ($r = -0,255$; $p < 0,001$). Indivíduos readmitidos em 30 dias apresentaram valores de segmentados de $7,440\text{mm}^3$ (6,590 a $8,360\text{mm}^3$), maior em relação aos não readmitidos, com $7,100\text{mm}^3$ (6,100 a $8,022\text{mm}^3$), sendo

ABSTRACT

Objective: To evaluate the association of hematological indices with risk factors, complexity, and severity of the acute myocardial infarction regarding cardiovascular outcomes. **Methods:** This is a prospective cohort, nested to Catarina Heart Study, performed in a public hospital of Florianópolis. **Results:** Between 2016 and 2019, 580 participants were analyzed. Diabetic individuals had hemoglobin levels of 13.0g/dL (12.0 to 14.1g/dL), lower than those in non-diabetic individuals, with values of 14.0g/dL (12.7 to 15.0g/dL; $p < 0.001$). Individuals with dyslipidemia had hemoglobin and segmented leukocytes of, respectively, 13.3g/dL (12.1 to 14.4g/dL) and $6,910\text{mm}^3$ (5,990 to $7,807\text{mm}^3$), lower than in non-dyslipidemic individuals, who had, respectively, 14.0g/dL (12.8 to 15.0g/dL; $p < 0.001$) and $7,205\text{mm}^3$ (6,300 to $8,030\text{mm}^3$; $p = 0.038$). Platelet count was higher in those who had dyslipidemia, $224,000\text{mm}^3$ (178,000 to $273,500\text{mm}^3$), when compared to non-dyslipidemic, $210,000\text{mm}^3$ (173,000 to $255,000\text{mm}^3$; $p = 0.029$). There was a correlation between Syntax and leukocyte count ($r = 0.143$, $p = 0.001$) and segmented ($r = 0.222$; $p < 0.001$). There was a negative correlation between ventricular ejection fraction and leukocytes count ($r = -0.173$; $p < 0.001$) and segmented ($r = -0.255$; $p < 0.001$). Individuals readmitted in 30 days had segmented values of $7,440\text{mm}^3$ (6,590 to $8,360\text{mm}^3$), higher compared to non-readmitted, with $7,100\text{mm}^3$ (6,100 to $8,022\text{mm}^3$), $p = 0,05$. Individuals who died of any cause had

¹ Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, SC, Brasil.

² Instituto de Cardiologia de Santa Catarina, São José, SC, Brasil.

Data de submissão: 25/6/2020. **Data de aceite:** 14/9/2020.

Correspondência: Marina Ribas Knoth. Universidade do Sul de Santa Catarina – Avenida Pedra Branca, 25 – Cidade Universitária – CEP: 88137-270 – Palhoça, SC, Brasil – Tel.: 55 (48) 99123-0446 – E-mail: marinaribasknoth@gmail.com

Fonte de auxílio à pesquisa: nenhuma. **Conflitos de interesse:** nenhum.

Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa: CAAE: 55450816.0.1001.0113.

Contribuição dos autores: Concepção e delineamento do projeto: MRK e DMM.

Coleta, análise e interpretação de dados: MRK, DMM, CFL, BGS, BPF, RLS e TF.

Redação e revisão crítica do manuscrito: MRK e DMM.

Aprovação da versão final do manuscrito a ser publicada: MRK e DMM.

$p=0,05$. Os participantes que morreram por qualquer causa possuíam hemoglobina de 12,0g/dL (11,4 a 13,7g/dL), inferior aos indivíduos que permaneceram vivos em 30 dias, cujos valores foram de 13,7g/dL (12,5 a 14,9g/dL), sendo $p=0,021$. **Conclusão:** A contagem maior de plaquetas está associada à dislipidemia. Valores de hemoglobina baixas estão associados a um pior prognóstico em 30 dias e aos fatores de risco cardiovasculares, como *diabetes mellitus* e dislipidemia. A contagem maior de leucócitos está associada à reinternação em 30 dias e correlacionada à gravidade e à complexidade da lesão do infarto.

Descritores: Infarto do miocárdio; Hemoglobinas; Contagem de leucócitos; Plaquetas; Contagem de células sanguíneas

hemoglobin of 12.0g/dL (11.4 to 13.7g/dL), lower than those that remained alive in 30 days, with values of 13.7g/dL (12.5 to 14.9g/dL), $p=0.021$. **Conclusion:** Higher platelet count is associated with dyslipidemia. Low hemoglobin values are associated with worse outcomes in 30 days and with cardiovascular risk factors, such as diabetes mellitus and dyslipidemia. Higher leukocyte count is associated with readmission in 30 days and is also correlated to the severity and complexity of acute myocardial infarction.

Keywords: Myocardial infarction; Hemoglobins; Leukocyte count; Blood platelets; Blood cell count

INTRODUÇÃO

O infarto agudo do miocárdio (IAM) é uma emergência cardiológica comum, causada por uma isquemia prolongada, levando à morte celular.¹ Pode ser diagnosticado por meio de sintomas clínicos, eletrocardiograma, exames de imagem e laboratoriais.² Dados indicam que a incidência do IAM tem reduzido significativamente,³ porém estima-se que, a cada 40 segundos, um norte-americano tem um episódio de IAM e que, a cada 1 minuto e 24 segundos, um norte-americano vai a óbito devido ao infarto.^{4,5} Segundo dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)⁶ de 2013, o IAM foi a principal causa de morte por doença cardíaca no Brasil, tendo sido observado aumento de 48% entre 1996 e 2011. Ainda, em 2017, foram constatados mais de 92 mil óbitos devido ao IAM no Brasil. Se tal tendência persistisse, a previsão era de que o IAM se tornasse a principal causa isolada de morte em 2020.⁶

As células inflamatórias têm um papel importante na fisiopatologia da doença.⁷⁻⁹ Estudos indicam que as pessoas com IAM e com lesões coronarianas graves (maiores que 70%) apresentam maior contagem de leucócitos,¹⁰⁻¹³ e esse parâmetro pode ser utilizado para prognóstico e individualização do tratamento da doença. Desde a década de 1940, relata-se a associação entre leucocitose e um pior prognóstico.^{14,15} Além disso, os indivíduos com leucócitos acima de 15.000 μ L apresentam maior mortalidade nos 2 meses subsequentes ao evento.¹⁶ O prognóstico dos pacientes é avaliado de acordo com inúmeros critérios clínicos e laboratoriais. Alguns escores auxiliam na classificação da gravidade e da complexidade da lesão, como o SYNTAX, que avalia a complexidade das lesões coronarianas,¹⁷ e o *TIMI frame count*,¹⁸ que é capaz de medir o fluxo coronariano.

A placa aterosclerótica, ao romper, ativa a cascata de coagulação, causando uma reatividade plaquetária – essencial para liberação de substâncias pró-trombóticas e posterior formação e propagação do trombo coronariano. Portanto, as plaquetas têm papel importante na fisiopatologia do IAM, sendo que pessoas com atividade plaquetária aumentada têm risco maior de ter um evento cardiovascular.^{19,20}

Muitos estudos já associaram os parâmetros hematológicos à mortalidade por IAM,^{21,22} mas faltam dados objetivos em relação à gravidade e à complexidade dessa doença. Essa associação poderia contribuir para determinar o prognóstico e classificar a gravidade das pessoas no IAM. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a associação entre os índices hematológicos e os fatores de risco, a gravidade e a complexidade da lesão em indivíduos pós-IAM.

MÉTODOS

Trata-se de uma subanálise da coorte Seguimento de Pacientes após o Primeiro Infarto do Miocárdio no Estado de Santa Catarina: um Estudo de Coorte Prospectivo (*Catarina Heart Study*). Essa coorte acompanha pessoas atendidas em hospitais da Grande Florianópolis, localizados no estado de Santa Catarina. A amostra foi avaliada a partir de dados de pessoas atendidas no Instituto de Cardiologia de Santa Catarina (ICSC).

A população foi composta de indivíduos atendidos na emergência com diagnóstico de IAM, no período de 2016 a 2019. Estimou-se uma amostra de 113 pacientes para encontrar uma correlação de 0,3 entre fração de ejeção ventricular pós-infarto e contagem de leucócitos na admissão, com alfa de 0,05 e poder de 90%.

Os pacientes foram selecionados de acordo com sua entrada (consecutiva) na emergência e os seguintes critérios de inclusão: diagnóstico de primeiro IAM com ou sem supradesnivelamento do segmento ST, de ambos os sexos e com idade superior a 18 anos. Ademais, considerou-se como critério de inclusão a dor precordial associada a algumas alterações eletrocardiográficas sugestivas de IAM, como: eletrocardiograma com elevação do segmento ST no ponto J em duas derivações contíguas com os limites $\geq 0,1\text{mv}$ em todas as derivações para além das derivações V2-V3. Os limites aplicados foram: $\geq 0,2\text{mv}$ em pessoas do sexo masculino e com idade igual ou superior a 40 anos; $\geq 0,25\text{mv}$ em pessoas do sexo masculino com menos de 40 anos; $\geq 0,15\text{mv}$ em pessoas do sexo feminino; presença de dor precordial sugestiva de infarto agudo do miocárdio associada à elevação de troponina I; e creatina quinase MB (CK-MB) acima do percentil 99 do limite superior de referência. Foi considerado critério de exclusão a presença de IAM prévio.

Os participantes da pesquisa foram informados sobre os objetivos do estudo e convidados a participar da pesquisa. Ao aceitarem, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A coorte *Catarina Heart Study* avaliou aspectos epidemiológicos, clínicos, sociodemográficos e os hábitos de vida do participante. Após 30 dias, todos os participantes foram reavaliados por meio de seus prontuários eletrônicos.

Os desfechos primários foram a correlação entre a hemoglobina, os leucócitos, os segmentados, as plaquetas e os escores SYNTAX, *TIMI frame count* e fração de ejeção do ventrículo esquerdo. Os desfechos secundários foram a associação entre esses parâmetros hematológicos e a ocorrência dos seguintes eventos em 30 dias: mortalidade geral e cardiovascular, reinternação, trombose intra-stent, reinfarto, angina instável e o desfecho combinado com eventos anteriores e acidente vascular cerebral.

Os dados foram tabulados utilizando o *software* Microsoft Excel e, posteriormente, analisados por meio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 13.0. Os dados qualitativos foram apresentados na forma de frequências (simples e relativa) e os dados quantitativos, como medidas de tendência central (média ou mediana) e suas respectivas medidas de variabilidade/dispersão (amplitude interquartil ou desvio padrão). A associação entre variáveis categóricas foi calculada com o teste do qui-quadrado. As variáveis quantitativas foram comparadas por meio do teste *t* para amostras independentes ou teste U de Mann-Whitney. As correlações foram avaliadas por meio da correlação de Spearman. O nível de significância estabelecido foi de $p < 0,05$.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) do ICSC, sob parecer consubstanciado de 55450816.0.1001.0113.

RESULTADOS

No período de 2016 a 2019, foram analisados os dados e os exames laboratoriais da admissão de 580 pessoas participantes do *Catarina Heart Study*, admitidas por IAM no ICSC. Entre os participantes do estudo, 66% eram do sexo masculino, com idade média de $59,6 \pm 11,6$ anos, e 58% eram hipertensos. As demais características demográficas e clínicas dessa população estão apresentadas na tabela 1.

A associação entre as variáveis hematológicas e os fatores de risco para doença cardiovascular estão demonstradas na tabela 2. Houve uma associação significativa entre a hipertensão arterial sistêmica, *diabetes mellitus* e dislipidemia com os menores níveis de hemoglobina. No entanto, o tabagismo e o consumo de álcool se associaram-se de forma significativa com os maiores níveis de hemoglobina. Ainda, houve uma associação significativa entre tabagismo e a maior contagem leucocitária. Além disso, *diabetes mellitus* e dislipidemia também se apresentaram significativamente associados à maior contagem de plaquetas. Houve uma associação significativa entre a dislipidemia e a menor contagem de segmentados.

Tabela 1. Características demográficas e clínicas dos pacientes

Variáveis	
Sexo masculino	383 (66,0)
Hipertensão arterial sistêmica	341 (59,1)
<i>Diabetes mellitus</i>	141 (24,4)
Dislipidemia	196 (34,4)
História familiar	235 (40,7)
Acidente vascular cerebral prévio	11 (2,7)
Tabagismo	200 (34,8)
Álcool	190 (32,8)
IAMCST	283 (49,1)
Esporte nos últimos 12 meses	221 (38,2)
Idade	$59,6 \pm 11,6$
Leucócitos	10.200 (8.050-12.890)
Segmentados	7.120 (6.202-8.000)
Hemoglobina	13,7 (12,5-14,9)
Fração de ejeção do ventrículo esquerdo, %	52,0 (42,3-61,0)
<i>Syntax score</i>	12,0 (6,0-19,0)
<i>TIMI frame count</i>	22,0 (14,0-32,0)

Resultados expressos como n (%), média \pm desvio padrão ou mediana (amplitude interquartil). IAMCST: infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST.

Houve uma correlação estatisticamente significativa entre a contagem de leucócitos e segmentados e a pontuação no SYNTAX. Da mesma forma, esses parâmetros hematológicos também se correlacionaram negativamente com a fração de ejeção do ventrículo esquerdo, conforme demonstrado na tabela 3.

A mediana dos parâmetros hematológicos segundo desfecho em 30 dias está demonstrada na tabela 4. Houve associação significativa entre uma maior contagem de segmentados e a reinternação dos pacientes em 30 dias, assim como menores níveis de hemoglobina demonstraram uma associação significativa com morte por qualquer causa em 30 dias.

DISCUSSÃO

Este estudo utilizou dados do *Catarina Heart Study* para avaliar indivíduos com diagnóstico de IAM e encontrou correlações significativas entre as variáveis he-

matológicas analisadas em relação aos fatores de risco, a complexidade e a gravidade da lesão do IAM.

Houve uma associação significativa entre níveis mais baixos de hemoglobina e a presença de hipertensão arterial sistêmica, sendo que o esperado era exatamente o contrário. Lee et al.²³ demonstraram uma associação significativa entre o aumento da pressão arterial sistólica (PAS) e a diastólica (PAD) e os níveis elevados de hemoglobina. Ainda, Shimizu et al.²⁴ associaram os níveis de hemoglobina com o risco de desenvolver hipertensão em pessoas saudáveis. Isso pode ser explicado pelo aumento da concentração de hemoglobina circulante, que ocasiona um aumento da viscosidade sanguínea, elevando, assim, o risco de desenvolver doenças cardiovasculares.²⁴ Tal discrepância encontrada pode ser explicada por este estudo ter avaliado pacientes com IAM, ao contrário dos demais resultados encontrados na literatura. Além disso, não é possível descartar que os dados encontrados podem ter sido fruto de um erro do tipo I.

Tabela 2. Associação entre as variáveis hematológicas e os fatores de risco

Fatores de risco	Hemoglobina (g/dL)	Leucócitos (mm ³)	Segmentados (mm ³)	Plaquetas (mm ³)
Hipertensão arterial sistêmica	p<0,001	p=0,681	p=0,804	p=0,843
Sim	13,4 (12,3-14,7)	10.200 (7.833-12.920)	7.150 (6.145-8.030)	215.000 (173.000-264.000)
Não	14,0 (12,9-15,0)	10.240 (8.239-12.685)	7.105 (6.238-7.978)	213.000 (178.000-258.250)
Diabetes mellitus	p<0,001	p=0,972	p=0,499	p=0,036
Sim	13,0 (12,0-14,1)	10.455 (8.172-12.235)	7.170 (6.000-7.875)	225.000 (182.500-273.000)
Não	14,0 (12,7-15,0)	10.090 (8.002-12.047)	7.105 (6.240-8.035)	211.500 (173.000-255.000)
Dislipidemia	p<0,001	p=0,838	p=0,038	p=0,029
Sim	13,3 (12,1-14,4)	10.485 (7.972-12.565)	6.910 (5.990-7.807)	224.000 (178.000-273.500)
Não	14,0 (12,8-15,0)	10.140 (8.140-12.960)	7.205 (6.300-8.030)	210.000 (173.000-255.000)
História familiar	p=0,293	p=0,669	p=0,338	p=0,237
Sim	13,5 (12,5-14,8)	9.910 (8.030-12.685)	7.150 (5.990-7.970)	212.000 (175.500-249.500)
Não	13,8 (12,4-14,9)	10.350 (8.050-13.040)	7.110 (6.298-8.022)	215.000 (172.520-266.750)
Tabagismo	p<0,001	p<0,001	p=0,338	p=0,061
Sim	14,0 (13,0-15,0)	11.370 (8.850-14.030)	7.075 (6.202-7.913)	217.000 (185.100-257.250)
Não	13,5 (12,2-14,7)	9.510 (7.750-12.080)	7.160 (6.190-8.040)	215.000 (172.520-266.750)
Álcool	p<0,001	p=0,562	p=0,626	p=0,080
Sim	14,3 (13,3-15,0)	10.350 (7.985-12.997)	7.080 (6.240-7.980)	205.000 (176.000-250.000)
Não	13,3 (12,2-14,6)	10.100 (8.065-12.710)	7.170 (6.170-8.030)	217.000 (174.250-267.750)

Ainda, conforme esperado, houve uma associação significativa entre níveis menores de hemoglobina e risco aumentado de mortalidade por qualquer causa nos

Tabela 3. Correlação entre variáveis hematológicas e gravidade com a complexidade da lesão

Parâmetros hematológicos	SYNTAX r (p)	TIMI frame count r (p)	FEVE r (p)
Hemoglobina	0,025 (p=0,565)	-0,102 (p=0,138)	-0,005 (p=0,912)
Leucócitos	0,143 (p=0,001)	0,037 (p=0,602)	-0,173 (p<0,001)
Segmentados	0,222 (p<0,001)	-0,007 (p=0,918)	-0,255 (p<0,001)
Plaquetas	-0,018 (p=0,694)	0,019 (p=0,792)	-0,020 (p=0,691)

FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

30 dias subsequentes ao evento. Isso pode ser explicado pelo fato de a anemia estar correlacionada a múltiplos eventos adversos, incluindo a presença de hemorragia e de complicações isquêmicas.^{25,26} Além disso, a anemia pode ser um marcador de alguma outra doença crônica de base. Um estudo norte-americano, realizado em 2017, por Brener et al.,²⁷ identificou uma associação independente e significativa entre níveis baixos de hemoglobina e o risco aumentado de sangramento em 30 dias e de mortalidade em 1 ano. Também em 2017, outro estudo norte-americano avaliou 4.243 pacientes com IAM e concluiu que uma queda na hemoglobina está associada com pior prognóstico.²⁸ Isso sugere que esse parâmetro pode ser utilizado como um marcador, visto que é um exame frequentemente realizado e potencialmente modificável.²⁸

Tabela 4. Mediana dos parâmetros hematológicos segundo desfecho em 30 dias

Desfechos cardiovasculares	Hb (g/dL)	Leucócitos (mm ³)	Segmentados (mm ³)	Plaquetas (mm ³)	
Trombose		p=0,299	p=0,577	p=0,707	p=0,182
Sim	12,5 (11,6-14,6)	10.805 (8.230-15.162)	7.010 (5.823-7.943)	253.000 (197.750-303.750)	
Não	13,7 (12,4-14,9)	101.30 (8.010-12.650)	7.135 (6.153-8.033)	213.500 (176.000-261.000)	
Infarto agudo do miocárdio		p=0,279	p=0,440	p=0,481	p=0,750
Sim	13,9 (13,1-15,9)	11.265 (8.137-15.510)	7.120 (6.645-8.160)	201.500 (181.500-257.750)	
Não	13,6 (12,4-14,9)	10.080 (8.002-16.642)	7.135 (6.115-8.030)	214.000 (175.000-261.000)	
Angina instável		p=0,284	p=0,398	p=0,282	p=0,308
Sim	13,0 (12,5-14,2)	11.100 (8.396-15.675)	8.000 (5.950-8.550)	179.000 (142.000-294.500)	
Não	13,7 (12,4-14,9)	10.060 (7.920-12.650)	7.115 (6.130-8.022)	214.000 (178.000-261.000)	
Reinternação		p=0,517	p=0,098	p=0,050	p=0,611
Sim	13,6 (12,3-14,9)	10.840 (9.015-13.035)	7.440 (6.590-8.360)	217.000 (180.500-271.000)	
Não	13,7 (12,5-14,9)	10.030 (7.853-12.530)	7.100 (6.100-8.022)	213.000 (175.000-260.500)	
Morte cardiovascular		p=0,160	p=0,995	p=0,402	p=0,427
Sim	11,4 (11,2-14,4)	9.200 (8.506-13.540)	7.880 (6.615-8.270)	288.000 (162.900-315.500)	
Não	13,7 (12,4-14,9)	10.130 (8.010-12.650)	7.120 (6.115-8.030)	213.500 (175.250-260.750)	
Morte qualquer		p=0,021	p=0,454	p=0,388	p=0,561
Sim	12,0 (11,4-13,7)	9.455 (9.190-15.775)	7.880 (6.615-7.945)	191.000 (144.000-288.500)	
Não	13,7 (12,5-14,9)	10.135 (7.987-12.647)	7.120 (6.120-8.030)	214.000 (176.000-261.000)	
Evento combinado		p=0,092	p=0,158	p=0,110	p=0,719
Sim	13,1 (12,0-14,7)	10.580 (8.615-13.035)	7.470 (6.455-8.067)	215.000 (180.800-276.000)	
Não	13,8 (12,5-15,0)	10.040 (7.920-12.650)	7.100 (6.100-8.027)	214.000 (176.000-158.000)	

Os indivíduos portadores de *diabetes mellitus* e dislipidemia apresentaram contagem maior de plaquetas — células com papel importante na patogênese do IAM. A inflamação sistêmica causada pelo *diabetes mellitus* ocasiona um aumento da reatividade plaquetária e é responsável por anormalidades endoteliais e plaquetárias, podendo acelerar o processo aterosclerótico e, assim, aumentar o risco de desenvolver doenças cardiovasculares.²⁹ A maior contagem plaquetária, nesse contexto, poderia representar um marcador de maior processo inflamatório arterial. Não houve associação significativa entre a contagem de plaquetas e os fatores de gravidade e complexidade da lesão do IAM. Este dado corrobora resultados encontrados por Bekler et al.,³⁰ que concluíram que a contagem plaquetária e o volume plaquetário médio (VPM) não estão associados à gravidade da lesão. Em 2014, Niu et al.³¹ também demonstraram que a contagem de plaquetas não apresenta associação significativa com eventos adversos e sugeriu que os índices que medem atividade plaquetária são melhores indicadores que a contagem de plaquetas isoladamente.

Em pessoas com IAM, o aumento de leucócitos é indicativo de reperfusão microvascular comprometida. O presente estudo demonstrou uma correlação significativa entre leucócitos e segmentados e o SYNTAX e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo. Outros estudos obtiveram resultados semelhantes utilizando, no entanto, a relação entre leucócitos (WMR) e o volume plaquetário médio (VPM) e não a contagem de leucócitos isoladamente para avaliar o prognóstico e a gravidade da lesão. Em 2019, Sivri et al.³² associaram um aumento na contagem de leucócitos em pacientes com maiores pontuações no SYNTAX, indicando lesões mais complexas. Similarmente, dois estudos^{33,34} conduzidos na Turquia e no Irã (em 2016 e 2015, respectivamente) indicaram que o índice WMR estava associado a pior prognóstico e risco elevado de eventos adversos cardiovasculares (morte cardiovascular e um novo IAM, por exemplo). Esse dado não foi encontrado neste estudo, visto que não houve associação entre leucócitos e/ou segmentados e a mortalidade. Apesar de não ter encontrado tal associação, o presente estudo demonstrou uma associação significativa de segmentados com reinternação em 30 dias e que a pior fração de ejeção do ventrículo esquerdo com níveis elevados de leucócitos consequentemente refletiria em maior mortalidade. Porém, o estudo não demonstrou tal resultado de forma significativa, possivelmente, pela falta de poder. Ainda, em 2013, Yaghoubi et al.³⁵ demonstraram que a contagem leucocitária está aumentada em pessoas com IAM e está associada a uma maior extensão da lesão, provavelmente devido ao processo inflamatório e imunológico associado ao evento coronariano.

Apesar de sua originalidade, este estudo possui algumas limitações que devem ser mencionadas: ele representa apenas uma parcela da população bastante específica, de uma mesma região, possuindo, assim, características muito semelhantes e impossibilitando que os dados sejam generalizados. Ainda, alguns achados podem ter sido fruto de erro tipo I.

Tais limitações, no entanto, não invalidam a importância dos dados apresentados. Os resultados deste estudo indicam que os parâmetros hematológicos devem ser mais estudados, podendo ser utilizados futuramente como marcadores prognósticos em pacientes com IAM de modo a avaliar a gravidade e a complexidade da lesão por meio de exames laboratoriais rotineiramente solicitados.

CONCLUSÃO

Houve associação significativa entre os níveis mais baixos de hemoglobina e a presença de hipertensão arterial sistêmica e pior prognóstico. Foi evidenciada associação positiva entre maior número de plaquetas e diabetes mellitus e dislipidemia. Não houve associação entre a contagem plaquetária e a gravidade ou complexidade da lesão. Houve correlação positiva entre a contagem de leucócitos e segmentados e a pontuação no SYNTAX, bem como uma correlação negativa entre contagem de leucócitos e segmentados e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

REFERÊNCIAS

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Circulation*. 2018;138(20):e618-e651.
2. Anderson JL, Morrow DA. Acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2017;376(21):2053-2064. doi: 10.1056/NEJMra1606915
3. Ford ES, Roger VL, Dunlay SM, Go AS, Rosamond WD. Challenges of ascertaining national trends in the incidence of coronary heart disease in the United States. *J Am Heart Assoc*. 2014;3(6):e001097. doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001097>
4. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, et al. Heart disease and stroke statistics - 2018 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2018;137(12):e67-e492. doi: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000558>
5. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart disease and stroke statistics - 2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;133(4):e38-e360. doi: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000350>
6. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Mortalidade – Brasil. Brasília, DF; [citado 2021 Ago 5]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>
7. Mallory GK, White PD, Salcedo-Salgar J. The speed of healing of myocardial infarcts. *Trans Am Clin Climatol Assoc*. 1936;52(6):97-104. doi: [https://doi.org/10.1016/s0002-8703\(39\)90845-8](https://doi.org/10.1016/s0002-8703(39)90845-8)

8. Entman ML, Ballantyne CM. Inflammation in acute coronary syndromes. *Circulation*. 1993;88(2):800-3. doi: <https://doi.org/10.1161/01.cir.88.2.800>
9. Santos WB, Mesquita ET, Vieira RM, Olej B, Coutinho M, Avezum A. Proteína-C-reativa e doença cardiovascular: as bases da evidência científica. *Arq Bras Cardiol*. 2003;80(4):452-6. doi: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2003000400010>
10. Guimarães PT, Costardi JV, De Moraes FT, Pinto CC, Freire MB, Bignotto LH. Contagem de leucócitos e morbimortalidade no infarto do miocárdio. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2017 [citado 2021 Ago 2];15(2):94-8. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/11/875551/152_94-98.pdf
11. Uyarel H, Ergelen M, Cicek G, Kaya MG, Ayhan E, Turkkan C, et al. Red cell distribution width as a novel prognostic marker in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Coron Artery Dis*. 2011;22(3):138-44. doi: <https://doi.org/10.1097/MCA.0b013e328342c77b>
12. Azab B, Torbey E, Hatoum H, Singh J, Khoueiry G, Bachir R, et al. Usefulness of red cell distribution width in predicting all-cause long-term mortality after non-ST-elevation myocardial infarction. *Cardiology*. 2011;119:72-80. doi: <https://doi.org/10.1159/000329920>
13. Ferrari JP, Lueneberg ME, Silva RL, Fattah T, Gottschall CA, Moreira DM. Correlation between leukocyte count and infarct size in ST segment elevation myocardial infarction. *Arch Med Sci Atheroscler Dis*. 2016;1:44-8. doi: <https://doi.org/10.5114/amsad.2016.60759>
14. Master AM. The frequency of functional heart disturbances - a study of 1,000 consecutive private cardiac patients. *JAMA*. 1952;150(3):195-8. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.1952.03680030027008>
15. Barron HV, Cannon CP, Murphy SA, Braunwald E, Gibson CM. Association between white blood cell count, epicardial blood flow, myocardial perfusion, and clinical outcomes in the setting of acute myocardial infarction. *Circulation*. 2000;102(19):2329-34. doi: <https://doi.org/10.1161/01.cir.102.19.2329>
16. Cole D, Singian E, Katz L. The long-term prognosis following myocardial infarction, and some factors which affect it. *Circulation*. 1954;9:321-34. doi: <https://doi.org/10.1161/01.cir.9.3.321>
17. Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, Morice MC, Colombo A, Dawkins K, et al. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *Euro Intervention*. 2005;1(2):219-27. PMID: 19758907
18. Gibson CM, Cannon CP, Daley WL, Dodge Junior JT, Alexander B Jr, Marble SJ, et al. TIMI frame count: a quantitative method of assessing coronary artery flow. *Circulation*. 1996;93(5):879-88. doi: <https://doi.org/10.1161/01.cir.93.5.879>
19. Breet NJ, Van Werkum JW, Bouman HJ, Kelder JC, Ruven HJT, Bal ET, et al. Comparison of platelet function tests in predicting clinical outcome in patients undergoing coronary stent implantation. *JAMA*. 2010;303(8):754-62. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2010.181>
20. Parodi G, Marcucci R, Valenti R, Gori AM, Migliorini A, Giusti B, et al. High residual platelet reactivity after clopidogrel loading and long-term cardiovascular events among patients with acute coronary syndromes undergoing PCI. *JAMA*. 2011;306(11):1215-23. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1332>
21. Timóteo AT, Papoila AL, Lousinha A, Alves M, Miranda F, Ferreira ML, et al. Predictive impact on medium-term mortality of hematological parameters in Acute Coronary Syndromes: added value on top of GRACE risk score. *Eur Heart J*. 2015;4(2):172-9. doi: <https://doi.org/10.1177/2048872614547690>
22. Sabatine MS, Morrow DA, Cannon CP, Murphy SA, Demopoulos LA, DiBattiste PM, et al. Relationship between baseline white blood cell count and degree of coronary artery disease and mortality in patients with acute coronary syndromes: a TACTICS-TIMI 18 (Treat Angina with Aggrastat and determine Cost of Therapy with an Invasive or Conservative Strategy- Thrombolysis in Myocardial Infarction 18 trial) substudy. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40(10):1761-8. doi: [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(02\)02484-1](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(02)02484-1)
23. Lee SG, Rim JH, Kim JH. Association of hemoglobin levels with blood pressure and hypertension in a large population-based study: the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys 2008-2011. *Clin Chim Acta*. 2015;438:12-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cca.2014.07.041>
24. Shimizu Y, Nakazato M, Sekita T, Kadota K, Arima K, Yamasaki H, et al. Association between the hemoglobin levels and hypertension in relation to the BMI status in a rural Japanese population: the Nagasaki Islands Study. *Intern Med*. 2014;53:435-40. doi: <https://doi.org/10.2169/intermalmedicine.53.1353>
25. Bassand JP, Eikelboom J, Wallentin L, Peters R, Budaj A, Fox KA, et al. Relationship between baseline haemoglobin and major bleeding complications in acute coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2010;31(1):50-8. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehp401>
26. Kunadian V, Mehran R, Lincoff AM, Feit F, Manoukian SV, Hamon M, et al. Effect of anemia on frequency of short- and long-term clinical events in acute coronary syndromes (from the acute catheterization and urgent intervention triage strategy trial). *Am J Cardiol*. 2014;114(12):1823-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2014.09.023>
27. Brener SJ, Mehran R, Dangas GD, Ohman EM, Witzensbichler B, Zhang Y, et al. Relation of baseline hemoglobin levels and adverse events in patients with acute coronary syndromes (from the acute catheterization and urgent intervention triage strategy and harmonizing outcomes with revascularization and stents in acute myocardial infarction trials). *Am J Cardiol*. 2017;119(11):1710-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2017.02.052>
28. Thompson LE, Masoudi FA, Gosch KL, Peterson PN, Jones PG, Salisbury AC, et al. Gender differences in the association between discharge hemoglobin and 12-month mortality after acute myocardial infarction. *Clin Cardiol*. 2017;40:1279-84. doi: <https://doi.org/10.1002/clc.22824>
29. Santilli F, Simeone P, Liani R, Davi G. Platelets and diabetes mellitus. *Prostaglandins Other Lipid Mediat*. 2015;120:28-39. doi: <https://doi.org/10.1016/j.prostaglandins.2015.05.002>
30. Bekler A, Ozkan MT, Tenekecioglu E, Gazi E, Yener AU, Temiz A, et al. Increased platelet distribution width is associated with severity of coronary artery disease in patients with acute coronary syndrome. *Angiology*. 2015;66(7):638-43. doi: <https://doi.org/10.1177/0003319714545779>
31. Niu X, Yang C, Zhang Y, Zhang H, Yao Y. Mean platelet volume on admission improves risk prediction in patients with acute coronary syndromes. *Angiology*. 2015;66(5):456-63. doi: <https://doi.org/10.1177/0003319714536024>
32. Sivri S, Sokmen E, Celik M, Ozbek SC, Yildirim A, Boduroglu Y. Usefulness of white blood cell count to mean platelet volume ratio in the prediction of SYNTAX score in patients with non-ST elevation myocardial infarction. *Pak J Med Sci*. 2019;35(3):824-9. doi: <https://doi.org/10.12669/pjms.35.3.1017>
33. Çiçek G, Açıkgöz SK, Yayla C, Kundi H, İleri M. White blood cell count to mean platelet volumeratio: A novel and promising prognostic marker for ST-segment elevation myocardial infarction. *Cardiol J*. 2016;23(3):225-35. doi: <https://doi.org/10.5603/CJ.a2016.0001>
34. Dehghani RM, Rezaei Y, Taghipour-Sani L. White blood cell count to mean platelet volume ratio as a novel non-invasive marker predicting long-term outcomes in patients with non-ST elevation acute coronary syndrome. *Cardio J*. 2015;22(4):437-45. doi: <https://doi.org/10.5603/CJ.a2015.0015>
35. Yaghoubi A, Golmohamadi Z, Alizadehasl A, Azarfarin R. Role of platelet parameters and hematological indices in myocardial infarction and unstable angina. *J Pak Med Assoc*. 2013;63(9):1133-7. PMID: 24601192.