



HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MÉDICA

KALEB PINTO SPANNENBERGER

MÁRCIO LEMOS SÔNEGO

Descrição das características eletrocardiográficas e epidemiológicas de pacientes com
Oclusão Coronariana Aguda sem Supradesnivelamento de Segmento ST.

Porto Alegre

2024

KALEB PINTO SPANNENBERGER

MÁRCIO LEMOS SÔNAGO

Descrição das características eletrocardiográficas e epidemiológicas de pacientes com
Oclusão Coronariana Aguda sem Supradesnivelamento de Segmento ST.

Trabalho de Conclusão de Residência apresentado
ao Programa de Residência Médica do Hospital de
Clínicas de Porto Alegre como requisito parcial
para a obtenção do título de especialista em
Medicina Interna.

Orientador: Anderson Donelli da Silveira
Coorientador: Guilherme Teló

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Sônego, Márcio

Descrição das características eletrocardiográficas e epidemiológicas de pacientes com Oclusão Coronariana Aguda sem Supradesnivelamento de Segmento ST. / Márcio Sônego. -- 2024.

33 f.

Orientador: Anderson Donelli da Silveira.

Coorientador: Guilherme Teló.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Programa de Residência Médica, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. eletrocardiograma. 2. infarto agudo do miocárdio. 3. oclusão coronariana. I. Donelli da Silveira, Anderson, orient. II. Teló, Guilherme, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

“Medicina é a arte da incerteza e a ciência da probabilidade”

William Osler

AGRADECIMENTOS

Aos nossos familiares, companheiras e amigos, que estiveram sempre ao nosso lado ao longo dos anos de aprendizado dentro da Medicina Interna.

Aos nossos orientadores, Anderson Donelli e Guilherme Teló, pela paciência de nos ensinar e pelas valiosas contribuições durante a elaboração deste projeto.

RESUMO

Introdução: Pacientes com oclusão coronariana aguda (OCA) representam uma emergência médica por vezes subdiagnosticada, em especial nos casos nos quais a avaliação eletrocardiográfica inicial não demonstra supradesnivelamento do segmento ST. As características epidemiológicas e eletrocardiográficas de tais casos não são conhecidas na população brasileira. **Metodologia:** Realizamos um estudo transversal retrospectivo dos casos de infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do segmento ST (IAMSSST) que foram submetidos a cineangiocoronariografia de urgência no Hospital de Clínicas de Porto Alegre entre dezembro de 2015 e março de 2023 que apresentavam OCA. Foi realizada uma análise descritiva das alterações eletrocardiográficas presentes, e também comparado desfechos clínicos na internação entre pacientes OCA com alterações em ECG contra pacientes OCA sem alterações em ECG. **Resultados:** Dentro do período analisado, 1103 pacientes se apresentaram com IAMSSST, destes, 112 (10,2%) tinham OCA. No grupo de pacientes com OCA, 78 (69,6%) tinham alterações em ECG sugestivas, sendo que estes pacientes apresentaram menor fração de ejeção após evento (P valor 0,003), maior tempo em internação (P valor < 0,001) e valores mais elevados de troponina (P valor 0,023), quando comparado a pacientes com OCA sem alterações em ECG. **Conclusão:** Grande parte dos pacientes com IAMSSST apresentam OCA. Dentro deste grupo, os pacientes com alterações em ECG sugestivas podem ter piores desfechos clínicos durante a internação.

Palavras chave: Eletrocardiograma; Oclusão Coronariana Aguda; Infarto Agudo do Miocárdio.

ABSTRACT

Introduction: Patients with occlusive myocardial infarction (OMI) represent a medical emergency that is sometimes underdiagnosed, especially in cases in which the initial electrocardiographic evaluation does not demonstrate ST segment elevation. The epidemiological and electrocardiographic characteristics of such patients are not known in the Brazilian population. **Methods:** We conducted a retrospective cross-sectional study of cases of non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI) with OMI that underwent emergency coronary angiography at the Hospital de Clínicas de Porto Alegre between December 2015 and March 2023. A descriptive analysis of the electrocardiographic changes was carried out, and the clinical outcomes during hospitalization were also compared between OMI patients with ECG changes versus OMI patients without ECG changes. **Results:** Within the period analyzed, 1103 patients presented with NSTEMI, of which 112 (10.2%) had OMI. In the group of patients with OMI, 78 (69.6%) had suggestive ECG changes. These patients had a lower ejection fraction after the event (P value 0.003), longer hospitalization time (P value < 0.001) and higher levels of troponin (P value 0.023), when compared to patients with OMI without ECG changes. **Conclusion:** A high number of patients with NSTEMI have OMI. Within this group, patients with suggestive ECG changes may have worse clinical outcomes during hospitalization.

Keywords: Electrocardiogram; Occlusive Myocardial Infarction; Acute Myocardial Infarction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxo de seleção de casos	19
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características epidemiológicas e clínicas dos pacientes OCA sem supra de segmento ST	20
Tabela 2. Vaso culpado no evento e alteração eletrocardiográfica presentes	21
Tabela 3. Características clínicas de pacientes OCA com e sem alterações eletrocardiográficas	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CRM	Cirurgia de revascularização do miocárdio
DM	Diabetes mellitus
DRC	Doença Renal Crônica
ECG	Eletrocardiograma
FE	Fração de Ejeção
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
IAM	Infarto agudo do miocárdio
IAMCSST	Infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST
IAMSSST	Infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do segmento ST
OCA	Oclusão coronariana aguda
OCASSST	Oclusão coronariana aguda sem supradesnivelamento do segmento ST

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	JUSTIFICATIVA	12
1.2	OBJETIVOS	13
1.2.1	OBJETIVO GERAL	13
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2	MÉTODOS	14
2.1	DELINEAMENTO	14
2.2	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	14
2.3	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	14
2.4	RECRUTAMENTO	14
2.5	TAMANHO DA AMOSTRA	15
2.6	COLETA DE DADOS	15
2.7	CRITÉRIOS ELETROCARDIOGRÁFICOS	15
2.8	CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS	16
2.9	ANÁLISE ESTATÍSTICA	16
3	REVISÃO DA LITERATURA	17
4	RESULTADOS	19
5	DISCUSSÃO	24
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS	27
	APÊNDICE A – LISTA DE CRITÉRIOS ELETROCARDIOGRÁFICOS...	30
	APÊNDICE B – ECG COM CONVEXIDADE SUPERIOR DE SEGMENTO ST EM D1 E EM AVL	32

1 INTRODUÇÃO

A Doença Arterial Coronariana é responsável pela maior parte das mortes ao redor do mundo, considerando a população no geral (Townsend *et al.*, 2016), e se apresenta em sua forma mais aguda como o Infarto do Miocárdio (IAM). Para adequado manejo destes pacientes, através das estratégias de reperfusão trombolítica ou por angioplastia, é crucial que se tenha diagnóstico precoce da doença.

Atualmente, o IAM é subdividido em dois grandes espectros de doença, baseando-se na alteração eletrocardiográfica do supradesnivelamento do segmento ST. O IAM com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST) mostrou-se, no passado, mais associado com oclusão arterial coronariana completa, sendo que estes pacientes se beneficiam de estratégias de reperfusão precoce.

Por outro lado, uma grande parcela dos pacientes com IAM sem supradesnivelamento do segmento ST (IAMSSST) também possuem, em sua fisiopatologia, oclusão coronariana aguda (OCA), sendo crucial a reperfusão precoce no manejo destes pacientes também. De fato, independente da alteração eletrocardiográfica presente, pacientes com OCA têm desfechos clínicos semelhantes. Desta forma, colocou-se no centro de discussão a OCA, e a busca por alterações eletrocardiográficas que podem predizer tal apresentação de doença.

Neste contexto, o presente estudo visa avaliar o padrão epidemiológico e eletrocardiográfico de pacientes que se apresentam com IAMSSST, porém com OCA, buscando alterações eletrocardiográficas que podem predizer oclusão completa coronariana.

1.1 JUSTIFICATIVA

Através do presente estudo iremos ampliar o conhecimento sobre as características eletrocardiográficas dos pacientes com OCA sem supradesnívelamento do segmento ST (OCASSST), assim como suas características epidemiológicas na população brasileira, dado até o presente momento indisponível na literatura.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as características epidemiológicas e eletrocardiográficas de pacientes com IAMSSST e OCA avaliados com cineangiocoronariografia no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar as características epidemiológicas entre os pacientes com OCA que se apresentam como IAMSSST.
- Avaliar a prevalência de padrões eletrocardiográficos descritos na literatura como preditores de OCA em pacientes com IAMSSST.
- Avaliar os diferentes desfechos clínicos quando comparado pacientes OCASSST com alterações eletrocardiográficas contra aqueles sem alterações eletrocardiográficas.

2 MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO

Estudo de coorte retrospectivo.

2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Pacientes com mais de 18 anos se apresentando com IAM sem supradesnivelamento do segmento ST, submetidos a cineangiocoronariografia no setor de Hemodinâmica do HCPA, provenientes das áreas de emergência, internação e UTI. Para análise, foram selecionados pacientes com oclusão coronariana aguda (trombótica) e suboclusão coronariana aguda, definida como lesão superior a 95% de aspecto trombótico com redução do fluxo sanguíneo coronariano associada. A definição quando a presença ou não de lesão oclusiva ou suboclusiva, assim como seu aspecto (trombótico ou antigo), foi realizada a partir do laudo realizado pelo hemodinamicista na ocasião do exame.

2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Pacientes se apresentando com IAM com supradesnivelamento do segmento ST.
- Pacientes se apresentando com IAM sem supradesnivelamento do segmento ST não oclusivo.
- Realização eletiva de cineangiocoronariografia;
- Eletrocardiograma não disponível no prontuário;
- Cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) prévia
- Paciente não concordante com o uso de dados contidos em prontuário para realização de pesquisa, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.

2.4 RECRUTAMENTO

Foram identificados indivíduos elegíveis através de banco de dados do Serviço de Hemodinâmica do HCPA, o qual contém a lista dos cateterismos cardíacos esquerdos realizados desde 2015 assim como sua indicação; o banco de dados é mantido no Google Drive Institucional. Serão selecionados os pacientes que se apresentaram no hospital com IAMSSST com indicação de cineangiocoronariografia.

A partir de tal banco de dados, será avaliada a disponibilidade de eletrocardiograma prévio à realização da cineangiocoronariografia no prontuário eletrônico (sistema AGHUse).

2.5 TAMANHO DA AMOSTRA

Definido pelo número máximo de casos de OCASSST submetidos a cineangiocoronariografia durante o período avaliado pelo presente trabalho.

2.6 COLETA DE DADOS

Após a inclusão do paciente do estudo, foi realizada a avaliação do prontuário para coleta de dados epidemiológicos (idade, sexo, comorbidades), avaliação do traçado eletrocardiográfico e correlação com o laudo da cineangiocoronariografia. Os dados coletados foram depositados em planilha do Google Drive Institucional, permitindo a identificação do paciente pelos pesquisadores pela relação do número do prontuário. Após completo o período de coleta de dados, foi realizado processo de pseudoanonimização. Não houve contato direto com o paciente para coleta de dados.

2.7 CRITÉRIOS ELETROCARDIOGRÁFICOS

A análise eletrocardiográfica será realizada pelos dois pesquisadores colaboradores (KPS e MLS) de maneira descritiva, classificando a presença ou ausência de padrões descritos na literatura. Após a análise inicial, o traçado será avaliado pelos orientadores do trabalho (AD e GT), visando revisão por cardiologista senior. Segue a lista dos achados eletrocardiográficos que serão contemplados durante a avaliação:

- Critério de Sgarbossa Modificado (Pendell Meyers *et al.*, 2015);
- Distorção terminal de QRS (Lee; Walsh; Smith, 2016);
- Fórmula de 3 variáveis para diferenciar repolarização precoce e supra por oclusão de DA (Lee; Walsh; Smith, 2016);
- Fórmula de 4 variáveis para diferenciar repolarização precoce e supra por oclusão de DA (Driver *et al.*, 2017);
- Diferenciação entre supra ST antigo ou aneurisma de VE de Supra de ST indicativo de SCA (Klein *et al.*, 2015);
- Depressão de segmento ST em AVL (Bischof *et al.*, 2016);
- Padrão de Aslanger (Aslanger, Emre *et al.*, 2020);

- Padrão de De Winter (de Winter *et al.*, 2008);
- Padrão de de Wellens (de Zwaan; Bär; Wellens, 1982);
- Ondas T hiperagudas (Smith SW, 2023);
- Supra de AVR e infra difuso (Yamaji *et al.*, 2001);
- Micro Supra com alterações recíprocas (Miranda *et al.*, 2018);
- Infra de V1-V4 indicando IAM posterior (Pendell Meyers *et al.*, 2021);
- Precordial Swirl (Pregerson, 2023);
- Outras alterações

2.8 CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Os pacientes serão avaliados de acordo com sexo, idade de apresentação no evento de IAMSSST e presença ou não das seguintes comorbidades: HAS, Diabetes Mellitus, tabagismo, DAC prévia, obesidade, dislipidemia, DRC, Insuficiência Cardíaca (incluindo a etiologia). Serão também avaliadas as seguintes características: número de dias de internação, o desfecho durante internação (alta melhorado, óbito por causa cardiovascular ou não causa cardiovascular, PCR), Fração de Ejeção após o evento miocárdico, troponina mais elevada previamente ao cateterismo, complicações mecânicas ou elétricas no contexto do IAM, a classificação de Killip na apresentação, o número de horas desde a internação até a realização do cateterismo e o vaso culpado à análise cineangiocoronariográfica.

2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Variáveis numéricas assim como dados descritivos, estes categorizados, foram avaliados quanto a porcentagem, média e/ou mediana pelo software SPSS. Para comparação de variáveis contínuas, foi utilizado teste T de Student para dados paramétricos e teste de Mann-Whitney para dados não-paramétricos. Para análise de variáveis categóricas, foi realizado teste de qui-quadrado.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O manejo dos pacientes com IAM tem como base a reperfusão coronariana, sendo este um dos maiores avanços da história da medicina (Aslanger, Emre K. *et al.*, 2020). Por muitos anos, antes do desenvolvimento das estratégias de reperfusão, como o trombolítico e tratamento percutâneo, os médicos acompanhavam a evolução do infarto até o desenvolvimento das ondas Q patológicas no traçado do eletrocardiograma. Dessa forma, os pacientes eram classificados como tendo sofrido um IAM com onda Q/ sem onda Q. Esse paradigma foi mudado após o desenvolvimento da terapia trombolítica, quando os infartos passaram a ser classificados como IAM com Supradesnivelamento do Segmento ST / IAM sem Supradesnivelamento do Segmento ST (Braunwald *et al.*, 2000). Naquele momento, comparava-se, através de ensaios clínicos randomizados, o uso de trombolítico contra o placebo, mostrando um benefício robusto com redução de mortalidade nos paciente submetidos a terapia trombolítica (NNT 56) (E. Braunwald, 1994). Dessa forma, o racional que sustenta tal intervenção é reperfundir uma oclusão coronariana aguda, independentemente de sua característica eletrocardiográfica. Naquela população, houve benefício maior da terapia nos pacientes que se apresentavam com IAMCSSST (NNT 43), surgindo então o novo paradigma de classificação do IAM. Dessa forma, o termo IAMCSSST passou a ser entendido como sinônimo de Oclusão Arterial Coronariana, sendo usado como base na maioria dos guidelines para definir a urgência da terapia de reperfusão (Thygesen *et al.*, 2018).

De fato, sabe-se que a mortalidade intra-hospitalar entre pacientes com IAMCSSST variou de 5.5% - 6.2% nas últimas décadas, enquanto os IAMSSST apresentam mortalidade intra-hospitalar de 3.9% a 4.3%, mostrando uma gravidade maior dos pacientes com IAMCSSST (Roe *et al.*, 2010). Infere-se, portanto, que os pacientes com IAMCSSST costumam ter mais OCA em relação aos IAMSSST, sendo que aqueles possivelmente se beneficiaram mais de estratégias invasivas precoces.

Por outro lado, hoje sabemos que o Supradesnivelamento do segmento de ST tem limitação na acurácia para diagnóstico de Oclusão Coronariana Aguda, estimada em 80%, com um grande número de falsos positivos e negativos (Aslanger, Emre K. *et al.*, 2020). Isso causa não apenas a ativação muitas vezes desnecessária da hemodinâmica, mas também muitos pacientes com Oclusão Coronariana Aguda acabam sendo submetidos a estratégias de reperfusão mais tardiamente. Ademais, pacientes com OCA que não apresentam

supradesnívelamento do segmento ST apresentam prognóstico semelhante a aqueles pacientes com IAMCSSST reperfundidos tardiamente (Meyers *et al.*, 2021). Sabe-se hoje, por exemplo, que cerca de 34 % dos pacientes com IAMSSST apresentam OCA (Hung *et al.*, 2018), sendo que estes pacientes se beneficiam de tratamento invasivo mais precoce.

Na busca de estratégias melhores para a identificação de paciente com Oclusão Coronariana Aguda, muitos autores procuram por outras alterações eletrocardiográficas que pudessem ser preditoras de tal fenômeno. Dentre elas podemos citar alterações como supra desnívelamentos sutis do segmento ST com depressão recíproca e ondas T hiperagudas, incluindo o padrão de De Winter (Lee; Walsh; Smith, 2016; Pendell Meyers *et al.*, 2015). Em 1982, por exemplo, Wellens descreveu uma alteração eletrocardiográfica típica em V2-V3. Neste estudo, foi observado que o segmento ST normal ou discretamente elevado (até 1 mm) associado a um segmento ST côncavo ou isoeletrico e uma onda T invertida com aspecto simétrico estava associado, em mais de 90% das vezes, com lesão grave em Artéria Descendente Anterior (de Zwaan; Bär; Wellens, 1982). O pesquisador Aslanger, em 2020, demonstrou um novo padrão de alteração eletrocardiográfica que pôde prever a presença de lesão crítica coronariana associada a infarto de parede inferior. Tal alteração se refere a qualquer supra de ST em DIII (mas não em outras derivações), associado a infra de ST em qualquer derivação de V4 a V6 (mão não em V2), com onda T positiva e ST maior em V1 do que em V2 (Aslanger, Emre *et al.*, 2020). Podemos mencionar, ainda, uma alteração eletrocardiográfica, que não o supra de ST, mencionada na diretriz de 2013 da Sociedade Europeia de Cardiologia voltada à Síndrome Coronariana Aguda. Nesta diretriz, dá-se ênfase ao supra discreto de AVR no contexto de infra difuso, alteração a qual está associada a lesão proximal da Artéria Descendente Anterior e lesão grave de Tronco da Coronária Esquerda (Yamaji *et al.*, 2001).

De fato, estudos mostram uma maior sensibilidade e especificidade de tais avaliações eletrocardiográficas, que não somente SST, para prever a presença de Oclusão Coronariana Aguda (Aslanger, Emre K. *et al.*, 2020). Entretanto, existe ainda pouca evidência sobre a aplicabilidade destes critérios eletrocardiográficos na avaliação dos pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio, sendo que mais estudos são necessários para investigar as características eletrocardiográficas que são capazes de prever, entre os pacientes com dor torácica aguda, quais apresentam OCA.

4 RESULTADOS

Foram revisados os pacientes submetidos a cineangiocoronariografia de urgência entre os meses de dezembro de 2015 e março de 2023, totalizando-se 1103 casos encaminhados como IAMSSST. Destes, foram excluídos 98 pacientes com CRM prévia; 1 paciente não concordante com o uso de dados contidos em prontuário para realização de pesquisa, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais; 888 pacientes com IAMSSST não oclusivo; e 3 pacientes que apresentavam IAMCSST, classificados erroneamente.

Após a aplicação dos critérios de exclusão, foram identificados 112 pacientes com oclusão coronariana aguda. Destes, 83 apresentavam oclusão trombótica completa, e 29 apresentavam suboclusão.

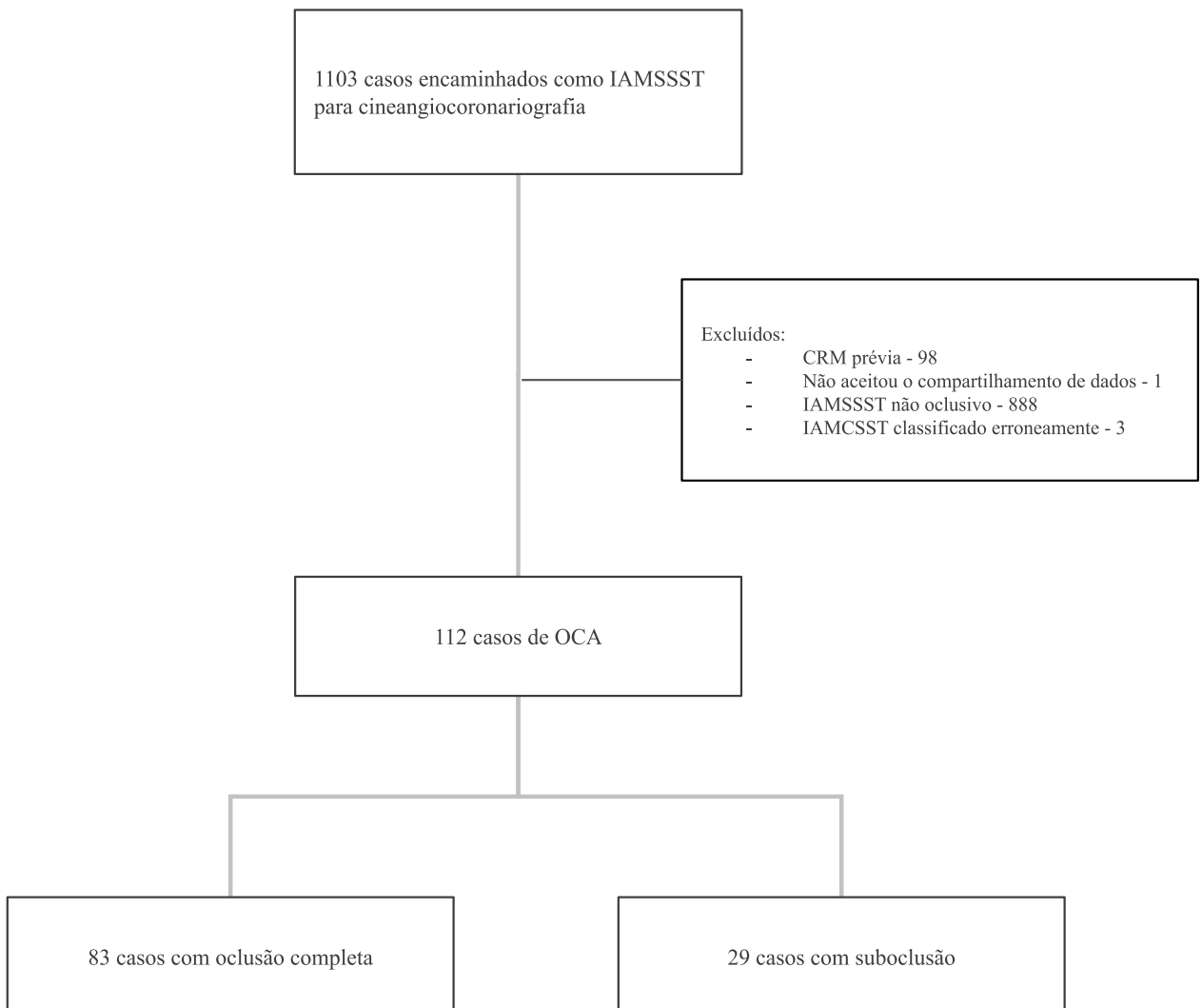


Figura 1 - Fluxo de seleção de casos

As características epidemiológicas do grupo analisado na sua totalidade estão demonstradas na Tabela 1. Em média, os pacientes do estudo estavam na sétima década de vida, sendo em sua maioria homens (62,5%), hipertensos (70,5), dislipidêmicos (52,3%), havendo uma parcela significativa de portadores de Diabetes Mellitus tipo II (40,2%), tabagismo ativo (40,2%), Obesidade (31,2%), DAC prévia (35%) e DRC (30%).

Tabela 1. Características epidemiológicas e clínicas dos pacientes OCA sem supra de segmento ST

Variável	População do estudo (112)	
	Média	
Idade	60,1	
	Total	Frequência (%)
Sexo		
Feminino	42	37,5
HAS		
Sim	79	70,5
Tabagismo		
Nega	51	45
Ativo	45	40,2
Abstiência	16	14,8
Diabetes mellitus		
Sim	45	40,2
DAC prévia		
Sim	35	
Obesidade		
Sim	15	31,2
IC prévia		
ICFER	10	8,9
ICFEP	2	0,2
IC mid-range	3	0,3
Dislipidemia		
Sim	59	52,3
DRC		
Sim	34	30

Sequencialmente, foram analisados os eletrocardiogramas dos pacientes do grupo, classificando-os quanto aos padrões descritos no Apêndice A. A Tabela 2 apresenta a relação dos padrões eletrocardiográficos encontrados, assim como a relação com as artérias culpadas.

Tabela 2. Vaso culpado no evento e alteração eletrocardiográfica presentes

Alteração eletrocardiográfica	Vaso culpado						Total
	Circunflexa		Descendente Anterior		Direita		
	Total	Frequência (%)	Total	Frequência (%)	Total	Frequência (%)	
Sgarbossa modificado	0	0	2	4,2	0	0	2
Sgarbossa modificado para h	0	0	1	2,1	0	0	1
Distorção terminal do QRS	0	0	0	0	0	0	0
Fórmula de 4 variáveis	2	5,6	5	10,4	1	3,8	8
Diferenciação entre Supra ST antigo ou aneurisma de VE de Supra de ST indicativo de SCA	0	0	0	0	0	0	0
Depressão do Segmento ST em aVL	2	5,6	0	0	1	3,8	2
Aslanger	0	0	1	2,1	2	7,6	3
De Winter	1	2,8	0	0	0	0	1
Wellens A	0	0	10	20,8	0	0	10
Wellens B	2	5,6	4	8,4	1	3,8	6
Onda T hiperaguda	4	11,1	4	8,4	3	11,5	11
Supra de aVR e infra difuso	3	8,3	1	2,1	2	7,6	6
Microsupra com alteração recíproca	4	11,1	1	2,1	5	19,2	10
Infra V1-V4 indicando IAM posterior	3	8,3	1	2,1	0	0	4
Precordial Swirl	2	5,6	0	0	1	3,8	3
Padrão sugestivo de evolução de IAMCSST	1	2,8	2	4,2	3	11,5	6
Sem padrão sugestivo de DM	11	30,6	16	33,3	7	26,9	34
Outros	1	2,8	0	0	0	0	1

A análise dos traçados eletrocardiográficos demonstrou alterações compatíveis com os padrões previamente estabelecidos em 77 (69%) dos 112 casos. Em 34 casos, não havia

padrões sugestivos de oclusão coronariana aguda. Um caso não preenchia os critérios pré-determinados, ainda que apresentasse achado cujos autores julgaram ser necessária a descrição em separado, sendo ele a presença de convexidade superior de segmento ST em D1 e em aVL sem supradesnívelamento associado, com inversão terminal negativa de onda T (Apêndice B).

Entre os ECG que apresentavam padrão sugestivo de OCA, o padrão mais frequente foi o de Wellens, responsável por 20% (16) dos casos, sendo dez de Wellens A e seis de Wellens B. Outros 3 padrões representaram individualmente mais de 10% dos casos de OCA com alteração eletrocardiográfica, sendo eles: microsupradesnívelamento de segmento ST com alteração recíproca, onda T hiperaguda e fórmula de 4 variáveis positiva.

Quando foram avaliados os vasos acometidos, a maioria das das oclusões acometeram a artéria descendente anterior (42%), seguida pela artéria circunflexa (32%) e pela coronária direita (28%). Não houve diferença estatisticamente significativa entre ter ou não alteração eletrocardiográfica com o acometimento de uma coronária específica, assim como não houve correlação entre um padrão eletrocardiográfico único com cada uma das artérias avaliadas individualmente.

A presença ou não de alteração eletrocardiográfica compatível com os padrões indicativos de OCA foi analisada quanto a parâmetros de gravidade e prognóstico, como demonstrado na Tabela 3. Comparativamente, os pacientes com alteração do ECG indicativa de OCA apresentaram menor fração de ejeção após o evento (média de $50,5\% \pm 1,3$ x $58,3\% \pm 2$, valor de $p 0,003$), assim como maior pico de troponina pré-cateterismo (média de 97423 ± 32030 x 58933 ± 23133 , valor de $p 0,023$), e maior duração em dias de internação (média de $8,6$ dias $\pm 1,5$ x $5,9 \pm 2,2$, valor de $p < 0,001$). Não houve diferença quanto ao tempo transcorrido da admissão até o cateterismo, assim como quanto às características epidemiológicas e às complicações, mecânicas ou elétricas, associadas ao IAM.

Tabela 3. Características clínicas de pacientes OCA com e sem alterações eletrocardiográficas

Variável	Com alteração em ECG (78)		Sem alteração em ECG (34)		P valor
	Média	DP	Média	DP	
FE pós evento	50,50%	1,3	58,30%	2	0,003
Dias de internação	8,6	1,5	5,9	2,2	< 0,001
Tempo transcorrido até o cateterismo (horas)	37,9	4,3	40,1	7,3	0,48
Troponina pré-cateterismo	97423	32030	58933	24133	0,023
	Total	Frequência (%)	Total	Frequência (%)	
Killip					0,5
I	61	78,2	30	88,2	
II	11	14,1	3	8,8	
III	3	3,8	0	0	
IV	3	3,8	1	2,9	
Complicação mecânica					
Não	78	100	34	100	
Complicação elétrica					0,142
Sim	9	12	1	3	
Não	69	88	33	97	
Desfecho na internação					0,21
Alta melhorado	73	93,6	33	98	
Óbito por causa CV	2	2,6	0	0	
Óbito por causas gerais	3	3,8	0	0	
PCR	0	0	1	2	

5 DISCUSSÃO

O paradigma atual do diagnóstico e tratamento do casos de IAM é baseado na presença ou não de supradesnivelamento do segmento ST (Salari *et al.*, 2023), cuja correlação biológica e anatômica é a oclusão coronariana aguda. A parcela de pacientes que apresentam OCASSST apresentam pior evolução em relação aos pacientes com IAMSSST não oclusivo (Khan *et al.*, 2017), entretanto, a identificação de tais pacientes é difícil dada a ausência da manifestação eletrocardiográfica máxima de oclusão, o supradesnivelamento de segmento ST. Na população avaliada no presente estudo, os casos de OCASSST corresponderam a um montante de 10% do total de pacientes. A necessidade de aprimoramento da capacidade diagnóstica para OCA fica evidenciada pela média de horas após a admissão até que a terapia de reperfusão fosse instituída, estimada em 39 horas para os casos analisados, dado compatível com o relatado previamente na literatura, estimada em 31 horas para casos com oclusão total e em 34 horas para casos de suboclusão (Khan *et al.*, 2017).

A maior parte dos pacientes com OCASSST na presente amostra demonstrou alteração eletrocardiográfica compatível com sinais de oclusão (69%), ou seja, aproximadamente 7% do total de casos de IAMSSST avaliados. Quando comparados com os pacientes com OCA sem alteração eletrocardiográfica, o primeiro grupo apresentou FE mais baixa na alta hospitalar, assim como pico de troponina pré-cateterismo superior, além de maior tempo de internação. As duas variáveis, ainda que desfechos substitutivos, são isoladamente fatores de pior prognóstico amplamente descritos na evolução do IAM (Furtado *et al.*, 2023; Gerber *et al.*, 2012); ademais, o tempo de internação prolongado está associado a maior gastos hospitalares, maior risco de infecções e de complicações (Tomer *et al.*, 2021). Considerando tais fatores, é possível que a presença de lesão suficientemente grave para gerar alteração de traçado eletrocardiográfico esteja correlacionada a uma evolução de pior prognóstico, podendo esta diferença ser alvo de futuro estudo. Ademais, considerando-se o tempo médio até a reperfusão dos casos e os fatores de pior prognóstico salientados, há margem para otimizar a abordagem dos casos de OCASSST.

Considerando o desenho do estudo, há limitações intrínsecas que podem afetar a magnitude dos resultados encontrados. Dado que foi realizado um ensaio retrospectivo, com coleta de dados em prontuário, é possível que os primeiros ECG realizados nos atendimentos dos pacientes não estivessem disponíveis, seja porque foram realizados em cenário extra hospitalar, seja porque foram realizados durante atendimento inicial na emergência. Tal fato

pode ter diminuído de maneira significativa as alterações eletrocardiográficas encontradas. Outro possível viés foi a definição de oclusão trombótica, sendo considerada oclusão trombótica apenas os casos descritos de tal maneira no laudo da cineangiocoronariografia. Em alguns casos, houve dúvida sobre o laudo, quando havia apenas a descrição de oclusão sem descrição quanto a sua característica (crônica ou trombótica). Optamos por incluir apenas casos descritos como trombóticos; assim, consideramos tratar-se de viés conservador quanto a frequência de OCASSST, podendo esta ser maior ao ser analisada em estudo prospectivo futuro. Ainda é necessário considerar que por mais que tenha sido relatado número significativo de casos (112), individualmente, cada padrão eletrocardiográfico teve poucos casos descritos, fato que pode justificar eventuais incongruências entre o padrão de ECG e a artéria culpada. O número total de casos é, também, fator limitante para a análise de eventos duros, como complicações de IAM e mortalidade, desfechos pouco frequentes na amostra analisada. Por último, é necessário salientar que o presente desenho não permite a análise de acurácia da análise eletrocardiográfica expandida para os padrões de OCASSST, por não haver grupo de comparação sem OCA.

Como perspectivas, a avaliação eletrocardiográfica de padrões de OCASSST pode ser estudada com o objetivo de definir se há maior acurácia diagnóstica quando usada em conjunto com a avaliação de supradesnivelamento de segmento ST para determinar a presença de OCA, assim como é necessário determinar a variabilidade interobservador da análise dos padrões eletrocardiográficos. Ademais, pode ainda ser objetivo de propostas terapêuticas para avaliar uma abordagem mais contundente da OCASSST, visando diminuir o tempo até a reperfusão coronariana, e, assim, possivelmente, melhorar o prognóstico de tais pacientes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, aproximadamente 10% dos pacientes com IAMSSST apresentavam OCA, sendo que, destes, dois terços apresentavam alterações eletrocardiográficas que indicavam a presença de oclusão coronariana. Tais pacientes apresentaram fatores de pior prognósticos quanto comparados com pacientes com oclusão coronariana sem alterações eletrocardiográficas, sendo esses maior pico de troponina pré-cateterismo, menor fração de ejeção na alta hospitalar, e maior tempo de internação. A avaliação de padrões eletrocardiográficas de OCASSST pode ser objeto de estudo para aprimorar a abordagem de tais pacientes, tanto quanto ao diagnóstico quanto à terapêutica.

REFERÊNCIAS

- ASLANGER, Emre *et al.* A new electrocardiographic pattern indicating inferior myocardial infarction. **Journal of Electrocardiology**, [s. l.], v. 61, p. 41–46, 2020.
- ASLANGER, Emre K. *et al.* Diagnostic accuracy of electrocardiogram for acute coronary occlusion resulting in myocardial infarction (DIFOCULT Study). **IJC Heart and Vasculature**, [s. l.], v. 30, 2020.
- BISCHOF, Johanna E. *et al.* ST depression in lead aVL differentiates inferior ST-elevation myocardial infarction from pericarditis. **American Journal of Emergency Medicine**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 149–154, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2015.09.035>.
- BRAUNWALD, E. *et al.* ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction: Executive summary and recommendations: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on pract. **Circulation**, [s. l.], v. 102, n. 10, p. 1193–1209, 2000.
- DE WINTER, Robbert J. *et al.* De Winter Pattern on ECG. **New England Journal of Medicine**, [s. l.], p. 2071–2073, 2008.
- DE ZWAAN, Chris; BÄR, Frits W.H.M.; WELLENS, Hein J.J. Characteristic electrocardiographic pattern indicating a critical stenosis high in left anterior descending coronary artery in patients admitted because of impending myocardial infarction. **American Heart Journal**, [s. l.], v. 103, n. 4 PART 2, p. 730–736, 1982.
- DRIVER, Brian E. *et al.* A new 4-variable formula to differentiate normal variant ST segment elevation in V2-V4 (early repolarization) from subtle left anterior descending coronary occlusion - Adding QRS amplitude of V2 improves the model. **Journal of Electrocardiology**, [s. l.], v. 50, n. 5, p. 561–569, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2017.04.005>.
- E. BRAUNWALD, R. Califf *et al.* Indications for fibrinolytic therapy in suspected acute myocardial infarction: collaborative overview of early mortality and major morbidity results from all randomised trials of more than 1000 patients. **The Lancet**, [s. l.], v. 343, n. 8893, p. 311–322, 1994.
- FURTADO, Remo H.M. *et al.* Long-term mortality after acute coronary syndromes among patients with normal, mildly reduced, or reduced ejection fraction. **ESC Heart Failure**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 442–452, 2023.
- GERBER, Yariv *et al.* Prognostic value of cardiac troponin T after myocardial infarction: A contemporary community experience. **Mayo Clinic Proceedings**, [s. l.], v. 87, n. 3, p. 247–254, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2011.11.013>.

HUNG, Chi Sheng *et al.* Prevalence and outcome of patients with non-ST segment elevation myocardial infarction with occluded “culprit” artery - a systemic review and meta-analysis. **Critical Care**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 1–11, 2018.

KHAN, Abdur R. *et al.* Impact of total occlusion of culprit artery in acute non-ST elevation myocardial infarction: A systematic review and meta-Analysis. **European Heart Journal**, [s. l.], v. 38, n. 41, p. 3082–3089, 2017.

KLEIN, Lauren R. *et al.* Electrocardiographic criteria to differentiate acute anterior ST-elevation myocardial infarction from left ventricular aneurysm. **American Journal of Emergency Medicine**, [s. l.], v. 33, n. 6, p. 786–790, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2015.03.044>.

LEE, Daniel H.; WALSH, Brooks; SMITH, Stephen W. Terminal QRS distortion is present in anterior myocardial infarction but absent in early repolarization. **American Journal of Emergency Medicine**, [s. l.], v. 34, n. 11, p. 2182–2185, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2016.08.053>.

MEYERS, H. Pendell *et al.* Comparison of the ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) vs. NSTEMI and Occlusion MI (OMI) vs. NOMI Paradigms of Acute MI. **Journal of Emergency Medicine**, [s. l.], v. 60, n. 3, p. 273–284, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.10.026>.

MIRANDA, David F. *et al.* New Insights Into the Use of the 12-Lead Electrocardiogram for Diagnosing Acute Myocardial Infarction in the Emergency Department. **Canadian Journal of Cardiology**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 132–145, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2017.11.011>.

PENDELL MEYERS, H. *et al.* Ischemic st-segment depression maximal in v1–v4 (Versus v5–v6) of any amplitude is specific for occlusion myocardial infarction (versus nonocclusive ischemia). **Journal of the American Heart Association**, [s. l.], v. 10, n. 23, 2021.

PENDELL MEYERS, H. *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. **American Heart Journal**, [s. l.], v. 170, n. 6, p. 1255–1264, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2015.09.005>.

PREGERSON. False Comfort in a Normal Troponin. **Emergency Medicine News**, [s. l.], n. january, p. 14, 2023.

ROE, Matthew T. *et al.* Treatments, trends, and outcomes of acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention. **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 56, n. 4, p. 254–263, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.008>.

SALARI, Nader *et al.* The global prevalence of myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. **BMC Cardiovascular Disorders**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 1–12, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12872-023-03231-w>.

SMITH SW, Meyers HP. Hyperacute T-waves Can Be a Useful Sign of Occlusion Myocardial Infarction if Appropriately Defined. **Ann Emerg Med**, [s. l.], p. 203–206, 2023.

THYGESEN, Kristian *et al.* Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 72, n. 18, p. 2231–2264, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.1038>.

TOMER, Orr *et al.* The impact of short hospital stay on prognosis after acute myocardial infarction: An analysis from the ACSIS database. **Clinical Cardiology**, [s. l.], v. 44, n. 6, p. 748–753, 2021.

TOWNSEND, Nick *et al.* Cardiovascular disease in Europe: Epidemiological update 2016. **European Heart Journal**, [s. l.], v. 37, n. 42, p. 3232–3245, 2016.

YAMAJI, Hirosuke *et al.* Prediction of acute left main coronary artery obstruction by 12-lead electrocardiography: ST segment elevation in lead aVR with less ST segment elevation in lead V1. **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 38, n. 5, p. 1348–1354, 2001.

APÊNDICE A – LISTA DE CRITÉRIOS ELETROCARDIOGRÁFICOS

- **Sgarbossa modificado**
 - População: BRE
 - Qualquer um das seguintes alterações em pelo menos uma derivação
 - Supra concordante de pelo menos 1 mm
 - Infra concordante em V1-V3 de pelo menos 1 mm
 - Supra excessivamente discordante, com razão ST/S > 25%
- **Distorção terminal do QRS**
 - População: Diferenciar supra de ST normal de casos de supra isquêmico secundário a oclusão de DA
 - Ausência de onda S ou onda J em V2 ou V3
- **Fórmula de 3 variáveis para diferenciar repolarização precoce e supra por oclusão de DA**
 - População: Deve haver elevação de pelo menos 1 mm em qualquer derivação entre V2-V4
 - Critérios de exclusão: HVE, achados indicativos de oclusão de DA (infra anterior ou inferior, convexidade, distorção terminal de QRS, onda Q, elevação de segmento ST > ou igual a 5mm)
 - Medidas:
 - QTc medido via computação (não corrigir se FC < 60)
 - RAV4 - Amplitude da onda R, em mm, em V4
 - Supradesnivelamento de segmento ST mensurado 60 milissegundos após o ponto J, em relação ao segmento PR, em mm.
 - Fórmula:
 - $(1.196 \times \text{STE at 60 ms after the J-point in V3 in mm}) + (0.059 \times \text{computerized QTc}) - (0.326 \times \text{R-wave Amplitude in V4 in mm})$.
 - Interpretação:
 - Resultado > 23.4 é indicativo de oclusão de DA
- **Fórmula de 4 variáveis para diferenciar repolarização precoce e supra por oclusão de DA**
 - População e critérios de exclusão semelhantes a fórmula de 3 variáveis
 - Medidas:
 - Semelhantes a fórmula de 3 variáveis + medida total da amplitude do QRS (onda R + onda S) em V2
 - Fórmula:
 - $(1.062 \times \text{STE at 60 ms after the J-point in V3 in mm}) + (0.052 \times \text{computerized QTc}) - (0.151 \times \text{QRSV2}) - (0.268 \times \text{R-wave Amplitude in V4 in mm})$.
 - Interpretação:
 - Resultado > 18.2 é indicativo de oclusão de DA
- **Diferenciação entre Supra ST antigo ou aneurisma de VE de Supra de ST indicativo de SCA**
 - População: Supra de ST que pode ser tanto sequela eletrocardiográfica de evento prévio como IAMCSSST, usualmente com ondas Q ou QS, presentes em V1 a V4
 - Razão entre a amplitude da onda T e do QRS > 0.36 em V1-V4
- **Depressão de Segmento ST em aVL**
 - População: ECG com qualquer supra de DII, DIII e aVF, possível IAM inferior
 - Critérios de exclusão: HVE, BRE, onda delta, ritmo de MP
 - Qualquer infra em aVL com qualquer supra em parede inferior
- **Aslanger**
 - População: Supra inferior apenas em DIII
 - Qualquer Supra de ST em DIII mas não em outras derivações + Infra de ST em qualquer derivação de V4 a V6 (mas não em V2) com onda T positiva ou terminalmente positiva + ST maior em V1 do que em V2
- **De Winter**
 - População: Infra de ST com onda T simétrica
 - Infra de ST de 1 a 3 mm seguido de curva ascendente a partir do ponto J, nas derivações V1 a V6, que continua em ondas T positivas e simétricas
 - Não costuma haver alargamento do QRS, podendo haver alargamento moderado. Pode ainda haver perda da progressão da onda R.
 - Na maioria dos casos, há supra de ST de 1 a 2 mm em aVR
- **Wellens**
 - OCA transiente
 - População: Angina transitória. ECG realizado após o episódio de dor.
 - Padrão A - Menos comum, ST isométrico ou minimamente elevado seguido de segmento curvado ascendente, seguido de inversão simétrica de onda T. Padrão “plus-minus”.
 - Padrão B - Mais comum. ST isométrica, com inversão de ondas T simétricas e profundas.
 - Geralmente há onda R preservadas.
 - Achado geralmente transitório, indicando oclusão transitória de DA.

- **Ondas T hiperagudas**
 - Correlação com tamanho da área sob a curva e prolongamento do intervalo QTc
 - Razão da amplitude da onda T e do QRS > 0.75
 - Ondas T mais simétricas. Ondas R menos proeminentes

- **Supra de aVR e infra difuso**
 - Supradesnivelamento do Segmento ST em aVR de pelo menos 1 mm com infradesnivelamento do segmento ST em 6 derivações ou mais, com vetor negativo máximo em V5 e DII.

- **Microsupra com alteração recíproca**
 - Supradesnivelamento do Segmento ST que não supre o critério tradicional com imagem em espelho

- **Infra em V1, V2, V3 e V4 indicando IAM posterior**
 - Infradesnivelamento máximo de qualquer magnitude em V1, V2, V3 ou V4 como alteração recíproca de IAM posterior
 - Em caso de dúvida entre infra máximo em V4 x V5, considerar o infra de maior proporção quando comparado com o respectivo QRS

- **Precordial swirl**
 - Supra de aVR e de V1 com transição progressiva para infra em V5 e V6
 - Atentar para diagnóstico diferencial com HVE e BRE

**APÊNDICE B – ECG COM CONVEXIDADE SUPERIOR DE SEGMENTO ST EM D1
E EM AVL SEM SUPRADESNIVELAMENTO ASSOCIADO, COM INVERSÃO
TERMINAL NEGATIVA DE ONDA T**

