

Densidade das arritmias supraventriculares e ventriculares em pacientes com síndrome metabólica

Density of supraventricular and ventricular arrhythmias in patients with metabolic syndrome

Densidad de arritmias supraventriculares y ventriculares en pacientes con síndrome metabólico

Pedro Vitor Braga de Oliveira¹, Christyan Polizeli de Souza¹, Antônio da Silva Menezes Júnior¹, Ana Clara Barboza Mendes¹, Alaor Cabral de Melo Neto¹, Caio Santos Veiga², Cássio Filho Cysneiros de Assis¹, Eduarda de Soares Libânio¹, Matheus Santos Machado¹, Tomás Braga Matos¹.

RESUMO

Objetivo: Revisar na literatura científica sobre as Arritmias Supraventriculares e Ventriculares em pacientes com Síndrome Metabólica (SM). **Métodos:** Revisão integrativa da literatura, com buscas no Pubmed, Google Scholar, Lilacs, de artigos dos últimos 10 anos. Os descritores utilizados foram "Metabolic Syndrome" AND "Arrhythmia". Critérios de Inclusão: (1) ser realizado em humanos; (2) ter como amostra pessoas acima de 18 anos; (3) utilizar como critério de SM os parâmetros estabelecidos pela OMS, NCEP-ATPIII ou IDF; (4) possuir um grupo controle; (5) a população em estudo não possuir outras comorbidades crônicas tais como esclerose múltipla, doença renal crônica, problemas cardíacos e outros; (6) correlacionar os parâmetros das arritmias cardíacas com a SM entre pacientes SM- e SM+. **Resultados:** Oito artigos atenderam aos critérios de inclusão. Todos os artigos trabalharam com pessoas provindas da população geral. Ambos os sexos foram abordados nos trabalhos. Fibrilação Atrial (FA) foi a arritmia predominante. Os fatores mais relevantes quando avaliados individualmente foram HAS e Obesidade Abdominal. **Considerações Finais:** Quanto mais grave for o quadro de SM do paciente, mais grave será a arritmia. Logo, evidencia-se a importância de manter um estilo de vida saudável para evitar o desenvolvimento de fatores de risco desencadeantes da Síndrome Metabólica.

Palavras-chave: Arritmias cardíacas, Síndrome metabólica, Fatores de risco.

ABSTRACT

Objective: To review the scientific literature on Supraventricular and Ventricular Arrhythmias in patients with Metabolic Syndrome (MS). **Methods:** Integrative literature review, with searches on Pubmed, Google Scholar, Lilacs, of articles from the last 10 years. The descriptors used were "Metabolic Syndrome" AND "Arrhythmia". Inclusion Criteria: (1) be performed in humans; (2) sample people over 18 years of age; (3) use the parameters established by the WHO, NCEP-ATPIII or IDF as criteria for MS; (4) having a control group; (5) the study population does not have other chronic comorbidities such as multiple sclerosis, chronic kidney disease, heart problems and others; (6) to correlate cardiac arrhythmia parameters with MS between MS- and MS+ patients. **Results:** Eight articles met the inclusion criteria. All articles worked with people drawn from the general population. Both sexes were addressed in the works. Atrial Fibrillation (AF) was the predominant arrhythmia. The most relevant factors when evaluated individually were SAH and Abdominal Obesity. **Final Considerations:** The more severe the patient's MS condition, the more severe the arrhythmia. Therefore, it is evident the importance of maintaining a healthy lifestyle to avoid the development of risk factors that trigger the Metabolic Syndrome.

Key words: Cardiac arrhythmias, Metabolic syndrome, Risk factors.

¹ Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Goiânia - GO.

RESUMEN

Objetivo: Revisar la literatura científica sobre Arritmias Supraventriculares y Ventriculares en pacientes con Síndrome Metabólico (SM). **Métodos:** Revisión integrativa de la literatura, con búsquedas en Pubmed, Google Scholar, Lilacs, de artículos de los últimos 10 años. Los descriptores utilizados fueron "Síndrome Metabólico" Y "Arritmia". Criterios de inclusión: (1) realizarse en seres humanos; (2) tomar muestras de personas mayores de 18 años; (3) utilizar los parámetros establecidos por la OMS, NCEP-ATPIII o IDF como criterios para SM; (4) tener un grupo de control; (5) la población de estudio no tenía otras comorbilidades crónicas como esclerosis múltiple, enfermedad renal crónica, problemas cardíacos y otros; (6) para correlacionar los parámetros de arritmia cardíaca con la EM entre pacientes con EM- y EM+. **Resultados:** Ocho artículos cumplieron los criterios de inclusión. Todos los artículos trabajaron con personas extraídas de la población general. Ambos sexos fueron abordados en las obras. La Fibrilación Auricular (FA) fue la arritmia predominante. Los factores más relevantes evaluados individualmente fueron la HAS y la Obesidad Abdominal. **Consideraciones finales:** Cuanto más grave es la condición de EM del paciente, más grave es la arritmia. Por lo tanto, es evidente la importancia de mantener un estilo de vida saludable para evitar el desarrollo de factores de riesgo que desencadenen el Síndrome Metabólico.

Palabras clave: Arritmias cardíacas, Síndrome metabólico, Factores de riesgo.

INTRODUÇÃO

A Síndrome Metabólica (SM), chamada antigamente de Síndrome X, é uma doença crônica de origem multifatorial e caráter plurimetabólico que é representada por um conjunto de fatores de riscos cardiovasculares, incluindo dislipidemia aterogênica, intolerância a glicose, hipertensão e obesidade visceral, condições que estão intimamente associadas com resistência insulínica. Sua etiologia é complexa e não totalmente elucidada, porém, sabe-se que esta envolve diversos fatores desencadeantes como biológicos, ambientais, comportamentais e metabólicos (AZFAL MR, et al., 2019; KURT M, et al., 2012).

Com relação à sua epidemiologia, ela varia de acordo com a população analisada devido às diferentes culturas e hábitos de vida de um local para outro e de acordo com os critérios diagnósticos utilizados que divergem um do outro e cada instituição usa o de sua preferência dentre os 3 principais, que são os da Organização Mundial da Saúde (OMS), *International Diabetes Federation* (IDF) e *National Cholesterol Education Program-III* (NCEP-III). Uma estimativa geral informa que dependendo do critério utilizado e das características da população de adultos estudada, as taxas variam de 12,4 a 28,5%, em homens, e de 10,7 a 40,5%, em mulheres (AZFAL MR, et al., 2019).

Com relação ao seu diagnóstico, o paciente é diagnosticado com SM quando apresenta pelo menos três dos seguintes critérios listados: Obesidade Abdominal (OA), que pode ser diagnosticada pela medida da circunferência abdominal do paciente em conjunto com o cálculo da relação cintura/quadril, cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC) e cálculo porcentagem de peso corporal correspondente a gordura pelo exame da prega cutânea ou de bioimpedância; Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), que pode ser diagnosticada pelo exame de Monitoramento Residencial da Pressão Arterial (MRPA), exame no qual o paciente aferir sua pressão arterial em horários pré-determinados pelo médico e faz o registro desses valores para posterior avaliação, ou via Monitoramento Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA), exame no qual um aparelho de pressão é fixado no paciente e este realiza a aferição e registro da PA ao longo de 24 horas; Resistência à Insulina (RI), que é diagnosticada via prova de intolerância à glicose e dosagem de insulina; Diminuição do nível de colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL-C) e Hipertrigliceridemia, que podem ser diagnosticadas por meio de um lipidograma (KURT M, et al., 2012; ROCHLANI Y, et al., 2017; AHN HJ, et al., 2021).

Uma das complicações possíveis da síndrome metabólica são as arritmias cardíacas, que são definidas como distúrbios ocasionados por alterações na formação e/ou condução do impulso elétrico através do tecido do miocárdio, podendo assim, modificar a origem e/ou a difusão fisiológica do estímulo elétrico do coração. Quanto à sua classificação, podem ser classificadas por taxa (taquicardia, bradicardia), mecanismo

(automaticidade, reentrada, desencadeada), duração (batimentos prematuros isolados, pares, corridas), ou local de origem (sinusais-SA, atrioventriculares-AV, Supraventriculares-acima do nó AV e Ventriculares-abaxo da bifurcação do Feixe de His) (PAPADOPOULOS CH, et al., 2017).

Vale ressaltar que enquanto algumas arritmias não apresentam significado clínico particular, outras podem ser indicativas de doença cardíaca estrutural e predispor a complicações como acidente vascular encefálico (AVE) ou resultar na deterioração da hemodinâmica e em parada cardíaca, como é o caso da Fibrilação Atrial (FA) no caso das arritmias supraventriculares e da Síndrome do QT Longo (SQTL) com relação às arritmias ventriculares (DECKER JJ, et al., 2019).

Quanto a sua etiologia, a SM foi apontada como um fator de risco para o desenvolvimento de arritmias cardíacas supraventriculares e ventriculares. Sugere-se que o acúmulo de gordura no pericárdio do Átrio Esquerdo (AE) serve como um cordão de isolamento elétrico entre os cardiócitos e interferem na atividade dos canais iônicos dos mesmos, favorecendo o desenvolvimento de Fibrilação Atrial (FA), uma vez que este apresenta alta secreção de mediadores inflamatórios (Nyström PK, et al., 2015; HOHL M, et al., 2017; LAVIE CJ, et al., 2017; ORNELAS-LOREDO A, et al., 2020; WANG TJ, et al., 2004).

A inflamação e a lesão oxidativa sistêmicas provocadas na SM afetam diretamente a contração do miócito atrial, a condução elétrica e a apoptose do miócito, causando a fibrose cardíaca. A fibrose cardíaca ocasionará um processo de dilatação do coração, tornado este, insuficiente e com baixa fração de ejeção a longo prazo. A hipoperfusão sanguínea nos rins devido à insuficiência cardíaca (IC) e Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) componente as Síndrome Metabólica irá causar uma ativação do sistema nervoso simpático e/ ou ativação do sistema renina – angiotensina, gerando um ciclo vicioso que irá piorar progressivamente o quadro do paciente (Nyström PK, et al., 2015; PAPADOPOULOS CH, et al., 2017).

Mecanismos semelhantes podem estar envolvidos na geração de arritmia ventricular. Além disso, os biomarcadores inflamatórios podem transformar uma placa aterosclerótica estável em uma lesão instável, levando a arritmias ventriculares induzidas por isquemia e eventos de morte cardíaca súbita. (NYSTRÖM PK, et al., 2015; HOHL M, et al., 2017; LAVIE CJ, et al., 2017; Safranow K, et al., 2016; LEE SY, et al., 2021; LEE HC, et al., 2017; KÄRÄJÄMÄKI AJ, et al., 2022; THOMSEN M, et al., 2014).

Diversos estudos transversais analisaram a relação entre SM e Arritmias Cardíacas ao estabelecerem grupos controle sem a presença de SM (SM-) e grupos portadores de SM (SM+), além de excluírem fatores interferentes na pesquisa (drogas em uso, tabagismo, alcoolismo, dentre outros hábitos de vida). Os estudos já publicados, em sua maioria, utilizam alguma das definições de SM mais aceitas por sociedades reconhecidas como a Organização Mundial de Saúde (OMS), *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEAP-ATPIII) ou *International Diabetes Federation* (IDF). Alguns estudos, no entanto, utilizam diferentes definições de SM, protocolos de coletas e de análise de dados, prejudicando a análise e interpretação dos resultados, gerando prejuízo a este estudo.

Diante disso, destaca-se a importância de verificar a existência da relação entre arritmias ventriculares e supraventriculares e SM que é o objetivo do presente estudo. Além disso, destaca-se a importância do diagnóstico precoce da SM, bem como o acompanhamento ambulatorial dos pacientes portadores de SM com o cardiologista para evitar o desenvolvimento de complicações da SM. Justifica-se o tema proposto para identificar possíveis alterações neste segmento específico.

MÉTODOS

Este é um estudo do tipo revisão integrativa da literatura na qual a busca dos artigos foi realizada de forma abrangente por meio de consulta às bases online PubMed, Google Scholar, Lilacs, de artigos dos últimos 10 anos (2011-2021). A seleção também compreendeu conhecimentos prévios dos autores acerca da literatura sobre o tema em investigação. Foram incluídos artigos com os descritores “Metabolic Syndrome” AND “Arrhythmia”.

Diante desses artigos, dois pesquisadores (P. V. B. O) e (E. S. L.) os avaliaram de forma separada e independente, fazendo primeiramente a leitura dos títulos e seus resumos (quando disponíveis) para avaliar

a elegibilidade dos artigos encontrados pelas bases e se estavam condizentes com o tema a ser abordado. Após essa etapa, foram excluídos os artigos duplicados. Artigos factíveis de inclusão, devido a títulos ou resumos sugestivos e coerentes com o tema, foram lidos em sua íntegra pelos pesquisadores e a partir disso foram sendo eleitos ou excluídos de acordo com suas características.

A seleção dos artigos foi de forma convergente em relação a opinião dos dois pesquisadores, os quais entraram em consenso sobre a real elegibilidade dos artigos após conversas e exposições de argumentos. Quando houve divergência de opinião entre os pesquisadores acerca de determinado artigo, foi adicionada então a opinião de um terceiro pesquisador (C. P. S.) com objetivo de sanar dúvidas e chegar a um consenso sobre os artigos entre os 3 pesquisadores.

Para ser incluído na revisão integrativa, cada estudo deveria se enquadrar nos seguintes critérios: (1) ser realizado em humanos, (2) ter como amostra pessoas acima de 18 anos, (3) utilizar como critério de SM os parâmetros estabelecidos por uma das seguinte instituições OMS, NCEP-ATPIII ou IDF, (4) possuir um grupo controle (5) a população em estudo não possuir outras comorbidades crônicas tais como esclerose múltipla, doença renal crônica, problemas cardíacos e outros (6) correlacionar os parâmetros das arritmias cardíacas com a SM entre pacientes SM- e SM+.

Quadro 1 - Critérios de diagnóstico da SM.

	OMS	IDF	NCEP-III
Obesidade	Relação Cintura/Quadril >0,9 em homens e >0,85 em mulheres e/ou IMC>30 Kg/m ² .	Cintura Abdominal (CA) > 94 cm em homens europeus, > 90 cm em homens asiáticos > 80 cm em mulheres	CA > 102 cm em homens e > 88 cm em mulheres
Glicose Plasmática	Diabetes, intolerância glicídica ou Resistência Insulínica (RI) comprovada.	>= 100 mg/dL ou diagnóstico prévio de DM.	>= 110 mg/dL
Triglicerídeos	>=150 mg/dL	>= 150 mg/dL ou tratamento para dislipidemia.	>= 150 mg/dL
HDL	< 35 mg/dL em homens e <39 mg/dL em mulheres	< 40 mg/dL em homens ou < 50 mg/dL em mulheres ou tratamento para dislipidemia	< 40 mg/dL em homens e < 50 mg/dL em mulheres
Pressão Arterial	Pressão Arterial Sistólica (PAS) >= 140 mmHg ou Diastólica (PAD) >= 90 mmHg, ou tratamento para Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS)	PAS >= 130 mmHg ou PAD >= 85 mmHg ou tratamento para HAS.	PAS >= 130 mmHg ou PAD >= 85 mmHg
Outros	Excreção urinária de albumina >= 20 mcg ou relação albumina/ creatinina >= 30 mg/g		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; OMS: Organização Mundial da Saúde; IDF: International Diabetes Federation; NCEP-III: National Cholesterol Education Program.

Fonte: Oliveira PVB, et al., 2022.

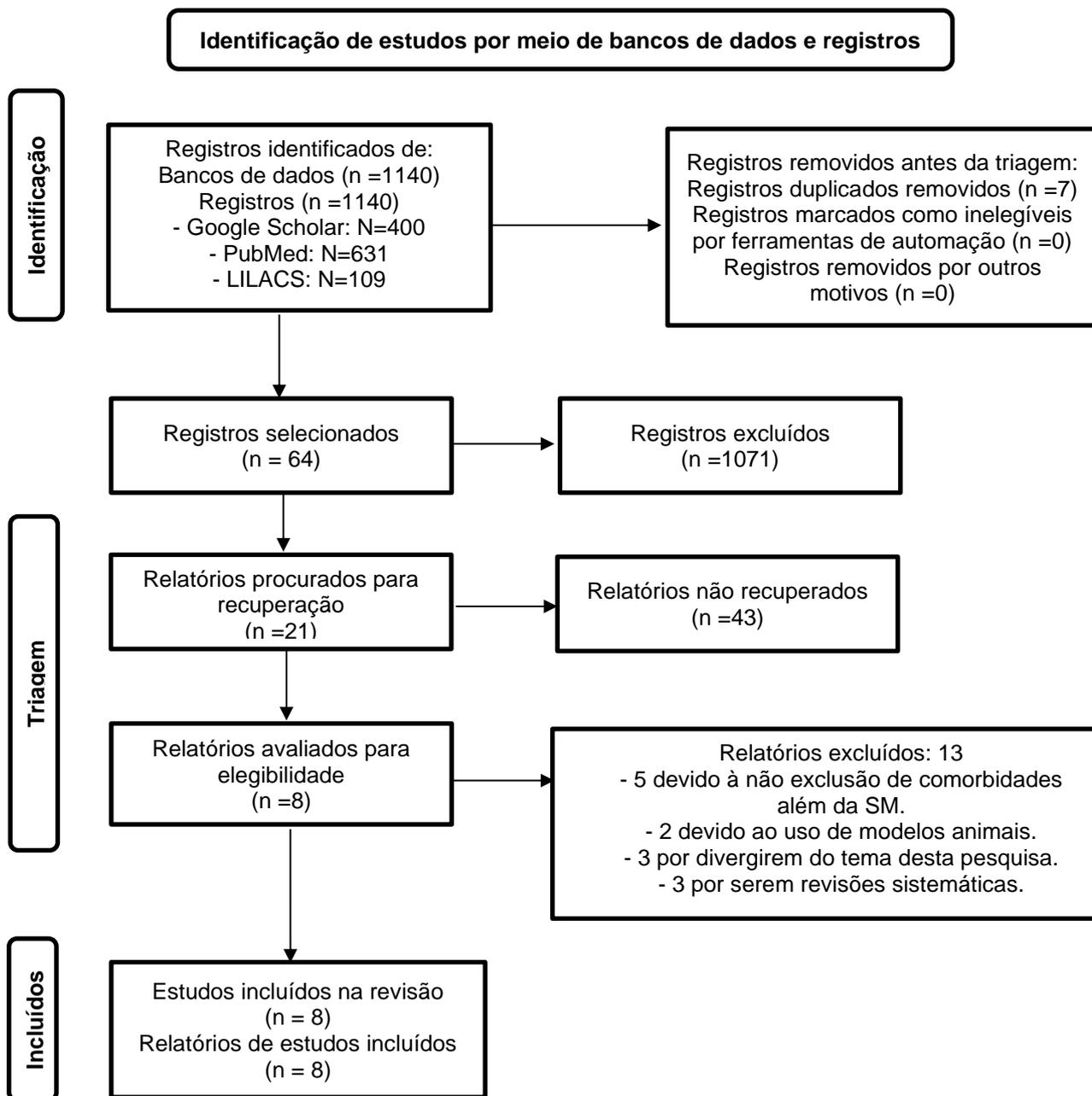
RESULTADOS

Identificação dos estudos

Foram encontrados 400 artigos no Google Scholar, 631 no Pubmed, 109 no LILACS, perfazendo um total de 1140 artigos. Após a análise de títulos, 64 artigos foram incluídos com a posterior exclusão de 5 duplicatas.

Em seguida, durante a leitura integral dos 64 artigos selecionados, 21 foram selecionados. 13 foram excluídos: 5 devido à não exclusão de comorbidades além da SM, 2 devido ao uso de modelos animais, 3 por divergirem do tema desta pesquisa, 3 por serem revisões sistemáticas. Por fim, a presente revisão de literatura foi realizada com os 8 artigos selecionados. A **figura 1** ilustra o fluxograma da identificação dos estudos executados no modelo Prisma.

Figura 1 - Processo de seleção dos artigos.



Fonte: Oliveira PVB, et al., 2022.

Resumo dos Estudos Incluídos

Todos os artigos trabalharam com pessoas provindas da população geral, desde adultos jovens a idosos, sendo o participante de menor idade com 18 anos e a maior idade 79 anos. Ambos os sexos foram abordados nos trabalhos. Entretanto, apesar das diferenças relacionadas ao sexo, idade, raça e hábitos de vida (etilismo e tabagismo) sobre a saúde de uma pessoa, nem todos os estudos fizeram ajustes para esses fatores. Com

relação ao sexo, 6 artigos ajustaram suas análises (FUMAGALLI C, et al., 2020; FARAMAWI MF, et al., 2020; DELHEY L, et al., 2020; NYSTRÖM PK, et al., 2015; PARK B, et al., 2018; KURT M, et al., 2012).

Quanto à idade, 6 estudos detalharam mais precisamente a faixa etária de suas respectivas amostras (Faramawi MF, et al., 2020; MAGNANI JW, et al., 2012; DELHEY L, et al., 2020; SAFRANOW K, et al., 2016; NYSTRÖM PK, et al., 2015; PARK B, et al., 2018). Com relação à raça e hábitos de vida (etilismo e tabagismo), apenas um estudo ajustou essas variáveis (FARAMAWI MF, et al., 2020).

A maioria dos estudos utilizou os critérios de NCEP-ATPIII para o diagnóstico da SM, apenas um estudo utilizou os critérios de diagnóstico da OMS (MAGNANI JW, et al., 2012). O **Quadro 2** resume tais estudos.

Quadro 2 - Resumo das características dos artigos incluídos.

Autores	N	Tipo de Estudo	Idade	País	População	Crítérios Diagnósticos da SM
Fumagalli C, et al. (2020)	3282	Coorte Retrospectivo	>18 anos	EUA	Homens e mulheres	NCEP-ATPIII
Faramawi MF, et al. (2020)	6499	Coorte Retrospectivo	40 anos ou mais	EUA	Homens e mulheres	NCEP-ATPIII
Magnani JW, et al. (2012)	1242 3	Coorte Longitudinal	45-64 anos	EUA	Homens e mulheres	OMS
Delhey L, et al. (2020)	6249	Coorte Longitudinal	40 anos ou mais	EUA	Homens e mulheres	NCEP-ATPIII
Safranow K, et al. (2016)	167	Coorte Retrospectivo	51-67 anos	Polônia	Homens e mulheres	NCEP-ATPIII
Nyström PK, et al. (2015)	4021	Coorte Prospectivo	60 anos	Suécia	Homens e mulheres	NCEP-ATPIII
Park B, et al. (2018)	2157	Coorte Retrospectivo	20 anos ou mais	Coréia do sul	Homens e mulheres	NCEP-ATPIII
Kurt M, et al. (2012)	144	Caso-Controle	>18 anos	EUA	Homens e mulheres	NCEP-ATPIII

Legenda: NCEP-ATPIII: National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III; OMS: Organização Mundial da Saúde.

Fonte: Oliveira PVB, et al., 2022.

Arritmias em pacientes com SM

A FA foi a arritmia mais encontrada nos artigos analisados, estando presente em cinco estudos (FUMAGALLI C, et al., 2020; FARAMAWI MF, et al., 2020; MAGNANI JW, et al., 2012; NYSTRÖM PK, et al., 2015; KURT M, et al., 2012). Já a TV/FV foi predominante em dois estudos (DELHEY L, et al., 2020; SAFRANOW K, et al., 2016). Por fim, a SQTL foi a arritmia predominante em apenas um estudo (PARK B, et al., 2018).

Relação SM+/SM-

Em todos os artigos foi constatado uma relação positiva entre SM+ e o desenvolvimento de arritmias cardíacas, ou seja, a porcentagem de pacientes com arritmias era maior nos portadores de SM que a porcentagem de arritmias nas pessoas sem SM.

Parâmetros mais relevantes

Com relação aos parâmetros avaliados nos critérios de diagnóstico da SM, foram destacados aqueles que apresentara, maior relevância quando analisados individualmente em relação aos demais. Os fatores mais relevantes quando avaliados individualmente foram HAS e Obesidade Abdominal, ambos presentes em cinco artigos cada, sendo que em três estão juntos com o mesmo nível de relevância (FARAMAWI MF, et al., 2020; MAGNANI JW, et al., 2012; DELHEY L, et al., 2020). A HAS também é fator mais relevante em (NYSTRÖM

PK, et al., 2015 e KURT M, et al., 2012). A Obesidade Abdominal também é o fator mais relevante em (FUMAGALLI C, et al., 2020 e SAFRANOW K, et al., 2016). O baixo nível de HDL é o fator mais relevante em (FARAMAWI MF, et al., 2020 e KURT M, et al., 2012). Por fim, elevados níveis de triglicerídeos se apresentaram como fator mais relevante em (PARK B, et al., 2018).

O **Quadro 3** mostra as arritmias prevalentes em cada estudo, bem como se houve uma predominância de arritmias proporcionalmente nos pacientes SM+ em relação aos SM- e qual(is) fator(es) componente(s) da SM se mostraram mais relevantes no desenvolvimento de arritmias ventriculares ou supraventriculares quando analisados de maneira isolada.

Quadro 3 - Arritmia prevalente em cada estudo, Prevalência de Arritmias SM+/SM-, Componente da SM mais relevante no desenvolvimento de arritmias.

Autores	Arritmia	SM+/SM-	Fator mais relevante
Fumagalli C, et al. (2020)	FA	SIM	Obesidade Abdominal. CA>102 cm em H e >88cm em M.
Faramawi MF, et al. (2020)	FA	SIM	HAS, Baixo HDL e Obesidade Abdominal.
Magnani JW, et al. (2012)	FA	SIM	HAS e Obesidade Abdominal.
Delhey L, et al. (2020)	TV/FV	SIM	HAS e Obesidade Abdominal
Safranow K, et al. (2016)	TV/FV	SIM	Obesidade Abdominal
Nyström PK, et al. (2015)	FA	SIM	HAS
Park B, et al. (2018)	SQTL	SIM	Altos níveis de triglicerídeos
Kurt M, et al. (2012)	FA	SIM	HAS e Baixo HDL

Legenda: FA=Fibrilação Atrial; FV=Fibrilação Ventricular; TV=Taquicardia Ventricular; SQTL= Síndrome do intervalo QT Longo; HAS=Hipertensão Arterial Sistêmica; CA=Circunferência Abdominal; H=Homem; M=Mulher; HDL: Lipoproteína de Alta Densidade.

Fonte: Oliveira PVB, et al., 2022.

DISCUSSÃO

Constatou-se, nessa revisão integrativa da literatura que a presença de SM (SM+) é um fator de risco no desenvolvimento de arritmias cardíacas supraventriculares e ventriculares em comparação com indivíduos sem SM (SM-) (FUMAGALLI C, et al., 2020; FARAMAWI MF, et al., 2020; MAGNANI JW, et al., 2012; DELHEY Y, et al., 2020; SAFRANOW K, et al., 2016; NYSTRÖM K, et al., 2015; PARK B, et al., 2018; KURT M, et al., 2012). Constatou-se também que a FA, que é uma arritmia supraventricular, é a arritmia cardíaca predominante em portadores de SM (FUMAGALLI C, et al., 2020; FARAMAWI MF, et al., 2020; MAGNANI JW, et al., 2012; NYSTRÖM K, et al., 2015; KURT M, et al., 2012). Porém, em alguns estudos, houve a predominância da TV e FV (DELHEY Y, et al., 2020; SAFRANOW K, et al., 2016) e da SQTL (PARK B, et al., 2018), que são arritmias ventriculares.

A explicação fisiopatológica para o desenvolvimento dessa doença se deve a uma série de fatores. Primeiramente, o acúmulo de gordura no miocárdio principalmente no AE promove uma remodelação eletromecânica do tecido cardíaco, criando microcircuitos de reentrada, favorecendo um distúrbio de condução elétrica no coração (MAGNANI JW, et al., 2012). Além disso, importante destacar que o mecanismo inflamatório induzido pela obesidade também desempenha um papel importante, principalmente relacionado ao aumento dos marcadores inflamatórios PCR e IL-6 (CHRISTENSEN RH, et al., 2019).

A PCR predispõe arritmias pois causa um desarranjo da estrutura normal da membrana celular pela interação com os lisofosfolídeos, seguida pela ativação do sistema complemento e fagocitose. Quanto à IL-6, não foi descrito seu mecanismo fisiopatológico, porém, em um dos estudos analisados, foi observado maior concentração de IL-6 em pacientes com arritmias ventriculares malignas e houve correlação positiva entre o número de episódios arrítmicos e IL-6, sendo a principal arritmia relatada, a FV (SAFRANOW K, et al., 2016). Por fim, observou-se também uma desregulação endócrina relacionada à obesidade, visto que a obesidade induz um aumento na produção de hormônios parácrinos derivados de lipídeos com efeitos endovasculares que aumentam a pressão principalmente sobre os átrios e alteram sua função elétrica, predispondo, principalmente a FA (MAGNANI JW, et al., 2012).

Dentre os diversos componentes da SM, como hipertensão, hipertrigliceridemia e Obesidade Abdominal, é importante ressaltar a sobreposição de um fator sobre o outro no desenvolvimento de arritmias. A Obesidade Abdominal e a HAS se apresentaram como componentes da SM de maior relevância no desenvolvimento de arritmias, pois foram destacadas em 5 dos 8 estudos analisados. A obesidade abdominal esteve presente em (FUMAGALLI C, et al., 2020; FARAMAWI MF, et al., 2020; MAGNANI JW, et al., 2012; DELHEY L, et al., 2020; SAFRANOW K, et al., 2016).

A HAS esteve presente em (FARAMAWI MF, et al., 2020; MAGNANI JW, et al., 2012; DELHEY L, et al., 2020; PARK B, et al., 2018; KURT M, et al., 2012). Em segundo lugar, está o baixo HDL, que foi destacado em 2 estudos (FARAMAWI MF, et al., 2020; KURT M, et al., 2012). Por fim, temos a hipertrigliceridemia, que foi destacada em 1 estudo (PARK B, et al., 2018). Diante disso, é importante destacar que cada componente da SM mencionado acima tem sua própria fisiopatologia de desenvolvimento de arritmias cardíacas ventriculares e supraventriculares.

No caso da HAS, o estudo realizado por Afzal MR, et al. (2019) informa que a cardiomiopatia hipertensiva está intimamente relacionada ao desenvolvimento de arritmias cardíacas. A explicação desse desenvolvimento se devido ao processo de remodelamento cardíaco explicado pela Lei de Frank Starling, que diz que quanto maior a força de contração do coração, maior seu raio. Logo, após se hipertrofiar, o coração dilata, perde sua anatomia padrão e altera seu circuito elétrico, desenvolvendo arritmias cardíacas. Com a progressão da cardiopatia hipertensiva manifestada pelo remodelamento cardíaco, a incidência de FA, arritmias ventriculares, e a morte súbita aumenta.

Com relação a Obesidade Abdominal, um estudo realizado por Lavie CJ, et al. (2017) sugere que o aumento do tecido adiposo pode resultar em estado hipóxico devido à capilarização inadequada somada a liberação de citocinas inflamatórias que podem alterar os níveis de adipocinas e a função dos canais iônicos de cálcio, o que resulta na alteração da homeostase aumento da fibrose atrial, o que pode resultar em FA. Além disso, a ativação das principais vias de sinalização, incluindo o sistema reninangiotensina-aldosterona, TGF- β , conectivo fator de crescimento tecidual e endotelina-1 podem resultar no aumento da deposição intersticial de colágeno, o que pode interromper a condução atrial, levando a um substrato que favorece a reentrada e a perpetuação da FA.

Além disso, a desregulação do Sistema Nervoso Autônomo decorrente da obesidade pode desencadear FA em um indivíduo obeso com doença obstrutiva concomitante apnéia do sono. Por fim, com relação à dislipidemia, um estudo realizado por Goonasekara CL, et al. (2010), o colesterol, seja LDL, HDL ou os triglicerídeos, alteram a função dos canais iônicos dos miócitos, comprometendo a condução dos impulsos elétricos no coração. Logo, como na SM temos a somatória de diversos fatores deletérios aos circuitos elétricos do coração, a SM pode se apresentar como um forte fator de risco ao desenvolvimento de arritmias cardíacas.

Houve diferenças consideráveis entre os estudos incluídos nessa revisão, ficando evidente que são necessárias pesquisas mais aprofundadas sobre o tema e que avaliem a população de forma linear. Tornam-se necessários novos estudos de caráter longitudinal para real avaliação de arritmias cardíacas com os fatores da SM. Devido aos diferentes métodos, análises e coleta de dados estabelecidos nos estudos, tornou-se inviável a realização de uma meta-análise. Além disso, ainda não existe um único critério estabelecido globalmente para a definição de SM o que permite uma variabilidade entre as características das populações estudadas, uma vez que cada estudo pode adotar um critério diferente que também é aceito pela comunidade científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais considerações finais deste trabalho são de que a SM predispõe o desenvolvimento de arritmias cardíacas ventriculares e supraventriculares, principalmente a FA. Além disso, concluiu-se que os componentes da SM atuam de maneira e intensidade diferente no processo de remodelação eletromecânica do coração e desenvolvimento de arritmias, sendo a HAS e a Obesidade Abdominal os fatores de maior relevância. Por fim, é válido destacar que quanto mais grave for o quadro de SM do paciente (maior número e gravidade dos componentes, mais grave será a arritmia e maior será gravidade das arritmias.

REFERÊNCIAS

1. AFZAL MR, et al. Hypertension and Arrhythmias. *Heart failure clinics*, 2019; 15(4): 543–550.
2. AHN HJ, et al. Cumulative burden of metabolic syndrome and its components on the risk of atrial fibrillation: a nationwide population-based study. *Cardiovascular diabetology*, 2021; 20(1): 20.
3. CHRISTENSEN RH, et al. Effect of Aerobic and Resistance Exercise on Cardiac Adipose Tissues. *JAMA Cardiology*, 2019; 4(8): 778.
4. DECKER JJ, et al. Metabolic Syndrome and Risk of Ischemic Stroke in Atrial Fibrillation: ARIC Study. *Stroke*, 2019; 50(11): 3045–3050.
5. DELHEY L, et al. The association of metabolic syndrome and QRS|T angle in US adults (NHANES III). *Annals of noninvasive electrocardiology: the official journal of the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology, Inc*, 2020; 25(1): 1-8.
6. FARAMAWI MF, et al. Metabolic syndrome and P-wave duration in the American population. *Annals of epidemiology*, 2020; 46: 5–11.
7. FUMAGALLI C, et al. Association of Obesity With Adverse Long-term Outcomes in Hypertrophic Cardiomyopathy. *JAMA Cardiology*, 2020; 5(1): 65.
8. GOONASEKARA, CL, et al. Cholesterol and cardiac arrhythmias. *Expert review of cardiovascular therapy*, 2010; 8(7): 965–979.
9. HOHL M, et al. Concomitant Obesity and Metabolic Syndrome Add to the Atrial Arrhythmogenic Phenotype in Male Hypertensive Rats. *Journal of the American Heart Association*, 2017; 6(9): 17.
10. KÄRÄJÄMÄKI AJ, et al. Long-term metabolic fate and mortality in obesity without metabolic syndrome. *Annals of medicine*, 2022; 54(1): 1432–1443.
11. KURT M, et al. The relationship between atrial electromechanical delay and P-wave dispersion with the presence and severity of metabolic syndrome. *Turk Kardiyoloji Dernegi arsivi : Turk Kardiyoloji Derneginin yayin organidir*, 2012; 40(8): 663–670.
12. LAVIE CJ, et al. Obesity and Atrial Fibrillation Prevalence, Pathogenesis, and Prognosis: Effects of Weight Loss and Exercise. *Journal of the American College of Cardiology*, 2017; 70(16): 2022–2035.
13. LEE HC, et al. Very-Low-Density Lipoprotein of Metabolic Syndrome Modulates Gap Junctions and Slows Cardiac Conduction. *Scientific reports*, 2017; 7(1): 1-12.
14. LEE SY, et al. Association Between Change in Metabolic Syndrome Status and Risk of Incident Atrial Fibrillation: A Nationwide Population-Based Study. *Journal of the American Heart Association*, 2021; 10(16): 1-23.
15. MAGNANI JW, et al. P wave indices, obesity, and the metabolic syndrome: the atherosclerosis risk in communities study. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 2012; 20(3): 666–672.
16. NYSTRÖM PK, et al. Obesity, Metabolic Syndrome and Risk of Atrial Fibrillation: A Swedish, Prospective Cohort Study. (N. Maeda, Org.) *PLOS ONE*, 2015; 10(5): 111-127.
17. ORNELAS-LOREDO A, et al. Association Between Obesity-Mediated Atrial Fibrillation and Therapy With Sodium Channel Blocker Antiarrhythmic Drugs. *JAMA Cardiology*, 2020; 5(1): 57.
18. PAPADOPOULOS CH, et al. Echocardiography and cardiac arrhythmias. *Hellenic journal of cardiology: HJC = Hellenike kardiologike epitheorese*, 2017; 59(3): 140–149.
19. PARK B, et al. Metabolic syndrome and its components as risk factors for prolonged corrected QT interval in apparently healthy Korean men and women. *Journal of clinical lipidology*, 2018; 12(5): 1298–1304.
20. ROCHLANI Y, et al. Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 2017; 11(8): 215–225.
21. SAFRANOW K, et al. Inflammation markers are associated with metabolic syndrome and ventricular arrhythmia in patients with coronary artery disease. *Postępy higieny i medycyny doswiadczalnej (Online)*, 2016; 70: 56–66.
22. THOMSEN M, et al. Myocardial Infarction and Ischemic Heart Disease in Overweight and Obesity With and Without Metabolic Syndrome. *JAMA Internal Medicine*, 2014; 174(1): 15.
23. WANG TJ, et al. Obesity and the Risk of New-Onset Atrial Fibrillation. *JAMA*, 2004; 292(20): 2471.