

ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO PARA MORTE SÚBITA EM PACIENTES COM ARRITMIAS CARDÍACAS

AUTORES

Gianluca Ginotello BRUSCHI

Francisco de LUCCIA

Caroline Batista COSTA

Pedro FONSECA

Thaís Natali Castanheira CELES

Discentes da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Luís Carlos da SILVEIRA

Graduado na Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP

RESUMO

A morte súbita cardíaca (MSC) constitui uma das principais causas de mortalidade global, estando frequentemente associada a arritmias cardíacas malignas, como taquicardia ventricular e fibrilação ventricular. Apesar dos avanços na cardiologia, a identificação precoce de indivíduos em risco permanece um desafio significativo, especialmente devido à heterogeneidade dos fatores envolvidos. A estratificação de risco surge, nesse contexto, como ferramenta essencial para a prevenção de eventos fatais, permitindo a implementação de intervenções terapêuticas direcionadas. O presente estudo teve como objetivo analisar os principais métodos de estratificação de risco para morte súbita em pacientes com arritmias cardíacas, com base em evidências científicas recentes e dados epidemiológicos, com ênfase no cenário brasileiro. Trata-se de uma revisão analítica da literatura, de caráter descritivo, utilizando bases de dados como PubMed, SciELO e Google Scholar, contemplando estudos publicados entre 2015 e 2025. Os resultados demonstram que a avaliação do risco deve ser multifatorial, envolvendo parâmetros clínicos, eletrocardiográficos e estruturais, com destaque para a fração de ejeção ventricular esquerda, presença de cardiopatia estrutural e características específicas das arritmias. Evidencia-se, ainda, que a utilização isolada de um único marcador apresenta limitações, sendo necessária uma abordagem integrada para maior acurácia diagnóstica. Conclui-se que a estratificação de risco adequada desempenha papel fundamental na redução da mortalidade por morte súbita, contribuindo para o direcionamento terapêutico e para a melhoria dos desfechos clínicos.

PALAVRAS - CHAVE

Morte súbita cardíaca; Arritmias; Estratificação de risco; Cardiologia; Prognóstico.

ABSTRACT

Sudden cardiac death (SCD) is one of the leading causes of mortality worldwide and is frequently associated with malignant cardiac arrhythmias, such as ventricular tachycardia and ventricular fibrillation. Despite advances in cardiology, early identification of individuals at risk remains a major challenge, mainly due to the heterogeneity of contributing factors. In this context, risk stratification emerges as an essential tool for preventing fatal events, allowing targeted therapeutic interventions. This study aimed to analyze the main methods of risk stratification for sudden cardiac death in patients with cardiac arrhythmias, based on recent scientific evidence and epidemiological data, with emphasis on the Brazilian scenario. This is an analytical and descriptive literature review using databases such as PubMed, SciELO, and Google Scholar, including studies published between 2015 and 2025. The results indicate that risk assessment should be multifactorial, involving clinical, electrocardiographic, and structural parameters, especially left ventricular ejection fraction, presence of structural heart disease, and specific arrhythmia characteristics. It is also evident that the isolated use of a single marker has limitations, requiring an integrated approach for greater diagnostic accuracy. It is concluded that proper risk stratification plays a key role in reducing mortality from sudden cardiac death, contributing to better therapeutic decision-making and improved clinical outcomes.

Keywords: Sudden cardiac death; Arrhythmias; Risk stratification; Cardiology; Prognosis.

1. INTRODUÇÃO

A morte súbita cardíaca (MSC) representa um dos eventos mais dramáticos e desafiadores da prática clínica, caracterizando-se por um óbito inesperado de origem cardíaca que ocorre, na maioria dos casos, em curto intervalo de tempo após o início dos sintomas (Zipes; Wellens, 1998; Al-Khatib et al., 2018). Esse fenômeno está fortemente associado a distúrbios do ritmo cardíaco, especialmente arritmias ventriculares malignas, como taquicardia ventricular sustentada e fibrilação ventricular, que levam à perda abrupta da função mecânica do coração e, conseqüentemente, à interrupção do fluxo sanguíneo sistêmico (Priori et al., 2015; Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022).

Do ponto de vista epidemiológico, a MSC constitui uma das principais causas de mortalidade em todo o mundo, sendo responsável por uma parcela significativa dos óbitos de origem cardiovascular (Myerburg; Junttila, 2012). No Brasil, as doenças cardiovasculares permanecem como a principal causa de morte, e a morte súbita representa um componente relevante desse cenário, frequentemente ocorrendo como primeira manifestação clínica em indivíduos previamente assintomáticos (Barbosa et al., 2020). Essa característica reforça a importância da identificação precoce de pacientes em risco, uma vez que, na ausência de intervenção imediata, a evolução costuma ser rapidamente fatal (Al-Khatib et al., 2018).

As arritmias cardíacas desempenham papel central na fisiopatologia da morte súbita, podendo surgir tanto em pacientes com cardiopatias estruturais quanto em indivíduos sem alterações anatômicas evidentes (Priori et al., 2015). Entre as condições estruturais mais associadas, destacam-se a cardiopatia isquêmica, a insuficiência cardíaca e as cardiomiopatias, nas quais alterações do miocárdio favorecem a formação de circuitos arrítmicos (Maron et al., 2015; Myerburg; Junttila, 2012). Por outro lado, em pacientes com coração estruturalmente normal, a MSC pode estar relacionada a doenças elétricas primárias, como as síndromes do QT longo, Brugada e taquicardia ventricular catecolaminérgica, evidenciando a complexidade e heterogeneidade dos mecanismos envolvidos (Adler et al., 2016).

Nesse contexto, a estratificação de risco emerge como ferramenta fundamental na prática cardiológica, permitindo identificar indivíduos com maior probabilidade de desenvolver eventos arritmicos fatais (Goldenberg; Moss, 2008; Nora et al., 2018). A partir dessa identificação, torna-se possível implementar medidas preventivas, como o uso de fármacos antiarrítmicos, a modificação de fatores de risco e, principalmente, a indicação de dispositivos como o cardiodesfibrilador implantável, que tem se mostrado eficaz na redução da mortalidade em populações selecionadas (Huang et al., 2017; Al-Khatib et al., 2018).

Diversos parâmetros têm sido utilizados na tentativa de aprimorar a estratificação de risco, incluindo variáveis clínicas, eletrocardiográficas, laboratoriais e de imagem (Nora et al., 2018). A fração de ejeção do ventrículo esquerdo destaca-se como um dos principais marcadores utilizados na prática clínica, especialmente em pacientes com insuficiência cardíaca (Goldenberg; Moss, 2008). No entanto, sua utilização isolada apresenta limitações importantes, uma vez que uma parcela considerável dos casos de morte súbita ocorre em indivíduos com fração de ejeção relativamente preservada, o que evidencia a necessidade de abordagens mais abrangentes (Myerburg; Junttila, 2012).

Além disso, avanços recentes na cardiologia têm permitido a incorporação de novos métodos de avaliação, como a ressonância magnética cardíaca para detecção de fibrose miocárdica, análise da variabilidade da frequência cardíaca e testes genéticos em casos selecionados (Kramer et al., 2016; Adler et al., 2016). Essas ferramentas contribuem para uma avaliação mais detalhada do risco, embora ainda existam desafios quanto à sua aplicação rotineira na prática clínica (Turakhia; Desai, 2019).

Dessa forma, a estratificação de risco para morte súbita deve ser compreendida como um processo multifatorial e dinâmico, que exige integração de diferentes parâmetros e constante reavaliação clínica (Nora et al., 2018; Goldenberg; Moss, 2008). A complexidade envolvida nesse processo reflete não apenas a diversidade dos mecanismos fisiopatológicos, mas também as limitações dos métodos atualmente disponíveis (Turakhia; Desai, 2019).

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar os principais métodos de estratificação de risco para morte súbita em pacientes com arritmias cardíacas, destacando seus benefícios, limitações e implicações na prática clínica, com base em evidências científicas recentes e no contexto epidemiológico brasileiro (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022; Barbosa et al., 2020).

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, voltada à avaliação dos principais métodos de estratificação de risco para morte súbita cardíaca em pacientes com arritmias. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Scholar, contemplando estudos publicados entre os anos de 2015 e 2025, nos idiomas português e inglês. Foram utilizados descritores como “morte súbita cardíaca”, “arritmias cardíacas”, “estratificação de risco”, “fibrilação ventricular” e “taquicardia ventricular”, combinados por meio de operadores booleanos, com o objetivo de ampliar a sensibilidade e especificidade da busca. Foram incluídos artigos originais, revisões sistemáticas e diretrizes clínicas com relevância científica e aplicação clínica direta, sendo excluídos estudos duplicados ou que não apresentassem relação direta com o tema proposto.

Adicionalmente, foram incorporados dados epidemiológicos provenientes de instituições reconhecidas, como o Ministério da Saúde e a Sociedade Brasileira de Cardiologia, a fim de contextualizar a relevância da morte súbita no cenário nacional. A análise dos dados foi realizada de forma crítica e comparativa, buscando identificar os

principais fatores de risco, métodos diagnósticos e limitações das estratégias atuais de estratificação. Por se tratar de um estudo baseado exclusivamente em dados secundários disponíveis na literatura, não houve necessidade de submissão a Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as diretrizes vigentes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A morte súbita cardíaca (MSC) resulta de uma complexa interação entre fatores estruturais, elétricos e clínicos, que, quando associados, aumentam significativamente a probabilidade de ocorrência de arritmias ventriculares malignas (Zipes; Wellens, 1998; Priori et al., 2015). A identificação desses determinantes é fundamental para a estratificação de risco e para a implementação de estratégias preventivas eficazes na prática cardiológica (Goldenberg; Moss, 2008; Nora et al., 2018).

Entre os principais fatores envolvidos, destaca-se a presença de cardiopatia estrutural, especialmente a cardiopatia isquêmica e as cardiomiopatias (Myerburg; Junttila, 2012; Maron et al., 2015). Alterações estruturais do miocárdio, como áreas de fibrose e cicatrizes decorrentes de infarto prévio, criam substratos anatômicos favoráveis à formação de circuitos de reentrada, mecanismo central na gênese de arritmias ventriculares (Kramer et al., 2016). Nesse contexto, pacientes com insuficiência cardíaca e remodelamento ventricular apresentam risco significativamente aumentado de eventos arrítmicos fatais (Al-Khatib et al., 2018; Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022).

A fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) permanece como um dos principais marcadores utilizados na prática clínica para avaliação do risco de morte súbita (Goldenberg; Moss, 2008). Valores reduzidos de FEVE estão fortemente associados ao aumento da mortalidade, sendo amplamente utilizados como critério para indicação de terapias preventivas, como o cardiodesfibrilador implantável (Al-Khatib et al., 2018; Huang et al., 2017). No entanto, apesar de sua relevância, a FEVE apresenta limitações importantes, uma vez que não reflete diretamente a instabilidade elétrica do miocárdio e pode não identificar adequadamente pacientes com risco elevado, especialmente aqueles com função ventricular preservada (Myerburg; Junttila, 2012).

Além dos fatores estruturais, as arritmias cardíacas propriamente ditas desempenham papel central na determinação do risco (Priori et al., 2015). A presença de taquicardia ventricular não sustentada, extrassístoles ventriculares frequentes e episódios prévios de arritmias complexas são indicadores relevantes de instabilidade elétrica (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022). Esses achados sugerem maior vulnerabilidade do miocárdio à ocorrência de eventos arrítmicos mais graves, incluindo fibrilação ventricular (Zipes; Wellens, 1998).

Outro grupo importante corresponde às doenças elétricas primárias, nas quais não há alteração estrutural evidente do coração (Adler et al., 2016). Condições como a síndrome do QT longo, síndrome de Brugada e taquicardia ventricular catecolaminérgica representam exemplos clássicos, nos quais alterações nos canais iônicos cardíacos levam à instabilidade elétrica e aumento do risco de morte súbita, frequentemente em indivíduos jovens e previamente assintomáticos (Priori et al., 2015; Adler et al., 2016). Nesses casos, a avaliação eletrocardiográfica e, em algumas situações, a investigação genética desempenham papel fundamental na identificação dos pacientes de alto risco (Adler et al., 2016).

Fatores clínicos também contribuem significativamente para a estratificação de risco (Nora et al., 2018). Histórico de síncope inexplicada, especialmente quando associado a alterações eletrocardiográficas, é considerado um marcador importante de eventos arrítmicos iminentes (Priori et al., 2015). Da mesma forma, a presença de doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca avançada e antecedentes de infarto agudo do miocárdio estão diretamente relacionados ao aumento do risco de morte súbita (Myerburg; Junttila, 2012; Al-Khatib et al., 2018).

Adicionalmente, a idade avançada e a presença de comorbidades, como diabetes mellitus e hipertensão arterial, podem agravar o risco, principalmente por contribuírem para alterações estruturais e funcionais do coração (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022). No entanto, é importante destacar que a morte súbita não se restringe a populações idosas, podendo ocorrer também em indivíduos jovens, especialmente na presença de doenças genéticas ou arritmias primárias (Adler et al., 2016).

Outro aspecto relevante refere-se à interação entre esses fatores, uma vez que raramente atuam de forma isolada (Goldenberg; Moss, 2008). A combinação de cardiopatia estrutural, disfunção ventricular e alterações elétricas aumenta exponencialmente o risco de eventos fatais, reforçando a necessidade de uma abordagem multifatorial na avaliação do paciente (Al-Khatib et al., 2018; Nora et al., 2018).

Dessa forma, a identificação dos determinantes do risco de morte súbita exige uma análise integrada que considere aspectos clínicos, estruturais e eletrofisiológicos (Priori et al., 2015). A compreensão desses fatores é essencial para o desenvolvimento de estratégias mais precisas de estratificação, permitindo a identificação precoce de pacientes de alto risco e a implementação de intervenções que possam reduzir significativamente a mortalidade (Huang et al., 2017; Turakhia; Desai, 2019).

3.2. Principais marcadores clínicos e eletrocardiográficos de risco

A estratificação de risco para morte súbita cardíaca depende, em grande parte, da identificação de marcadores capazes de refletir a instabilidade elétrica do miocárdio e a probabilidade de ocorrência de arritmias malignas (Priori et al., 2015; Goldenberg; Moss, 2008). Nesse contexto, parâmetros clínicos e eletrocardiográficos desempenham papel central, sendo amplamente utilizados na prática clínica por sua acessibilidade e valor prognóstico (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022; Nora et al., 2018).

Entre os marcadores clínicos, a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) permanece como um dos mais relevantes (Goldenberg; Moss, 2008). Valores reduzidos, especialmente abaixo de 35%, estão fortemente associados ao aumento do risco de eventos arrítmicos e mortalidade, sendo utilizados como critério fundamental para indicação de terapias como o cardiodesfibrilador implantável (Al-Khatib et al., 2018; Huang et al., 2017). No entanto, sua limitação reside no fato de não captar diretamente alterações elétricas, o que reduz sua sensibilidade em determinados grupos de pacientes (Myerburg; Junttila, 2012).

A presença de síncope inexplicada também constitui um importante marcador clínico, especialmente quando associada a cardiopatias estruturais ou alterações no eletrocardiograma (Priori et al., 2015). Esse sintoma pode representar manifestação transitória de arritmias graves e, portanto, deve ser valorizado na avaliação do risco (Nora et al., 2018). Da mesma forma, histórico prévio de taquicardia ventricular ou fibrilação ventricular aumenta significativamente a probabilidade de recorrência de eventos fatais (Zipes; Wellens, 1998).

No âmbito eletrocardiográfico, diversas alterações têm sido associadas ao aumento do risco de morte súbita (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022). O prolongamento do intervalo QT, por exemplo, está relacionado a maior suscetibilidade a arritmias ventriculares, especialmente em pacientes com síndromes genéticas ou uso de medicamentos que interferem na repolarização cardíaca (Adler et al., 2016; Priori et al., 2015). O padrão de Brugada, caracterizado por elevação do segmento ST em derivações precordiais direitas, também é fortemente associado a eventos arrítmicos graves (Adler et al., 2016).

Outro marcador relevante é a presença de taquicardia ventricular não sustentada, frequentemente identificada em monitorização ambulatorial (Holter) (Priori et al., 2015). Esse achado indica instabilidade elétrica e maior risco de evolução para arritmias mais graves (Zipes; Wellens, 1998). A variabilidade da frequência cardíaca, por sua vez,

reflete o equilíbrio autonômico, sendo que sua redução está associada a maior risco de eventos cardiovasculares, incluindo morte súbita (Goldenberg; Moss, 2008).

Além disso, métodos de imagem, como a ressonância magnética cardíaca, têm permitido a identificação de fibrose miocárdica, considerada um importante substrato arritmico (Kramer et al., 2016). A presença de fibrose aumenta a heterogeneidade da condução elétrica, favorecendo a ocorrência de reentrada e, conseqüentemente, de arritmias ventriculares (Kramer et al., 2016).

A seguir, apresenta-se uma síntese dos principais marcadores utilizados na estratificação de risco:

Tabela 1 – Principais marcadores de risco para morte súbita cardíaca

Marcador	Tipo	Significado clínico
Fração de ejeção < 35%	Clínico/Imagem	Alto risco de eventos arrítmicos e mortalidade
Síncope inexplicada	Clínico	Possível manifestação de arritmias graves
Taquicardia ventricular não sustentada	Eletrocardiográfico	Indicador de instabilidade elétrica
Intervalo QT prolongado	Eletrocardiográfico	Maior risco de arritmias ventriculares
Padrão de Brugada	Eletrocardiográfico	Forte associação com morte súbita
Fibrose miocárdica (RM cardíaca)	Estrutural/Imagem	Substrato para reentrada elétrica
Baixa variabilidade da FC	Funcional	Disfunção autonômica e maior risco

Fonte: adaptado de Al-Khatib et al. (2017); Priori et al. (2015); Sociedade Brasileira de Cardiologia (2022).

A análise conjunta desses marcadores evidencia que nenhum parâmetro isolado é capaz de prever com precisão absoluta o risco de morte súbita (Goldenberg; Moss, 2008; Nora et al., 2018). A combinação de diferentes variáveis, incluindo aspectos clínicos, eletrocardiográficos e estruturais, permite uma avaliação mais abrangente e acurada, aumentando a capacidade de identificar pacientes de alto risco (Priori et al., 2015; Al-Khatib et al., 2018).

Entretanto, a aplicação desses marcadores na prática clínica ainda enfrenta desafios, como a variabilidade na interpretação dos resultados e a ausência de consenso sobre a melhor forma de combiná-los em modelos preditivos (Turakhia; Desai, 2019). Além disso, a disponibilidade de métodos mais avançados, como a ressonância magnética, pode ser limitada em determinados contextos, dificultando sua utilização rotineira (Kramer et al., 2016).

Dessa forma, a estratificação de risco baseada em marcadores clínicos e eletrocardiográficos deve ser realizada de forma integrada e contextualizada, considerando as características individuais de cada paciente (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022; Nora et al., 2018). Essa abordagem permite maior precisão na identificação de indivíduos em risco e contribui para a tomada de decisão terapêutica mais adequada (Al-Khatib et al., 2018; Huang et al., 2017).

3.3. Limitações dos métodos atuais de estratificação de risco

Apesar dos avanços significativos na identificação de pacientes em risco de morte súbita cardíaca, os métodos atualmente utilizados ainda apresentam limitações importantes que comprometem sua acurácia e aplicabilidade na prática clínica (Priori et al., 2015; Al-Khatib et al., 2018). A complexidade dos mecanismos envolvidos na gênese das arritmias malignas, associada à heterogeneidade dos perfis clínicos, torna desafiadora a construção de modelos preditivos capazes de identificar, com precisão, todos os indivíduos suscetíveis a eventos fatais (Zipes; Wellens, 1998).

Um dos principais pontos de limitação refere-se à utilização isolada da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) como principal critério de estratificação (Goldenberg; Moss, 2008). Embora amplamente utilizada e respaldada por diretrizes, a FEVE apresenta baixa sensibilidade para detectar risco arritmico em determinados grupos de pacientes (Al-Khatib et al., 2018). Estudos demonstram que uma parcela significativa dos casos de morte súbita ocorre em indivíduos com fração de ejeção preservada ou apenas levemente reduzida, evidenciando que esse parâmetro, isoladamente, não é suficiente para identificar todos os pacientes de alto risco (Myerburg; Junttila, 2012).

Outro aspecto relevante é a baixa especificidade de alguns marcadores eletrocardiográficos (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022). Alterações como prolongamento do intervalo QT ou presença de extrasístoles ventriculares podem estar presentes em indivíduos sem risco significativo, o que pode levar a superestimação do risco e, conseqüentemente, à adoção de intervenções desnecessárias (Adler et al., 2016). Essa limitação reforça a necessidade de interpretação cuidadosa desses achados no contexto clínico global do paciente (Nora et al., 2018).

A variabilidade na apresentação clínica também representa um desafio importante (Zipes; Wellens, 1998). Pacientes com características aparentemente semelhantes podem evoluir de formas distintas, enquanto indivíduos considerados de baixo risco podem apresentar eventos súbitos sem sinais prévios evidentes (Myerburg; Junttila, 2012). Essa imprevisibilidade limita a capacidade dos modelos atuais de estratificação e evidencia lacunas no entendimento dos mecanismos subjacentes à morte súbita (Priori et al., 2015).

Além disso, a maioria das diretrizes clínicas é baseada em estudos populacionais, o que pode dificultar sua aplicação em pacientes com múltiplas comorbidades ou condições clínicas complexas (Al-Khatib et al., 2018; Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022). A extrapolação de dados de populações específicas para contextos individuais pode resultar em decisões terapêuticas que não refletem adequadamente o risco real do paciente, reforçando a necessidade de individualização do tratamento (Nora et al., 2018).

Outro ponto crítico refere-se à limitada integração entre diferentes métodos diagnósticos (Goldenberg; Moss, 2008). Embora existam múltiplos marcadores disponíveis, a ausência de modelos padronizados que combinem de forma eficiente essas variáveis dificulta a construção de uma avaliação global precisa (Turakhia; Desai, 2019). A falta de consenso sobre quais parâmetros devem ser priorizados e como devem ser integrados contribui para a heterogeneidade das condutas clínicas (Priori et al., 2015).

Adicionalmente, fatores relacionados à disponibilidade de recursos também influenciam a aplicação dos métodos de estratificação (Kramer et al., 2016). Exames mais avançados, como a ressonância magnética cardíaca e testes genéticos, embora promissores, ainda não estão amplamente acessíveis em todos os serviços de saúde, especialmente em contextos com limitações estruturais (Adler et al., 2016). Essa desigualdade pode impactar diretamente a qualidade da avaliação do risco em diferentes populações (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022).

A tomada de decisão terapêutica, especialmente no que se refere à indicação de dispositivos como o cardiodesfibrilador implantável, também é influenciada por essas limitações (Huang et al., 2017; Al-Khatib et al., 2018). O risco de indicação excessiva em pacientes de baixo risco e, ao mesmo tempo, a falha em identificar indivíduos que poderiam se beneficiar do dispositivo representam dilemas clínicos relevantes, com implicações tanto para a segurança do paciente quanto para o uso racional de recursos (Goldenberg; Moss, 2008).

Dessa forma, torna-se evidente que, embora os métodos atuais de estratificação de risco tenham contribuído significativamente para a redução da mortalidade por morte súbita, ainda existem lacunas importantes que precisam ser superadas (Priori et al., 2015). A busca por modelos mais precisos, integrados e individualizados representa um dos principais desafios da cardiologia moderna, sendo fundamental para o aprimoramento da prevenção e do manejo desses pacientes (Turakhia; Desai, 2019).

3.4. Estratégias atuais e perspectivas futuras na estratificação e prevenção da morte súbita

Diante das limitações dos métodos tradicionais de estratificação de risco, a cardiologia tem avançado no desenvolvimento de estratégias mais abrangentes e eficazes para a identificação e prevenção da morte súbita cardíaca (Priori et al., 2015). Essas abordagens envolvem tanto a otimização das ferramentas já consolidadas quanto a incorporação de novas tecnologias e modelos de análise, com o objetivo de alcançar maior precisão na identificação de pacientes de alto risco (Turakhia; Desai, 2019).

Entre as estratégias atualmente disponíveis, destaca-se a utilização do cardiodesfibrilador implantável (CDI), considerado uma das intervenções mais eficazes na prevenção da morte súbita em pacientes selecionados (Al-Khatib et al., 2018). O CDI atua por meio da detecção e interrupção imediata de arritmias ventriculares malignas, reduzindo significativamente a mortalidade em indivíduos com alto risco arritmico, especialmente aqueles com fração de ejeção reduzida e histórico de eventos prévios (Huang et al., 2017). No entanto, sua indicação ainda depende de critérios que apresentam limitações, o que reforça a necessidade de aprimoramento na seleção dos pacientes que realmente se beneficiarão dessa terapia (Goldenberg; Moss, 2008).

A ressonância magnética cardíaca tem ganhado destaque como ferramenta complementar na estratificação de risco, principalmente pela sua capacidade de identificar fibrose miocárdica por meio da técnica de realce tardio (Kramer et al., 2016). A presença de fibrose está diretamente relacionada à instabilidade elétrica do miocárdio, funcionando como substrato para arritmias ventriculares (Kramer et al., 2016). Dessa forma, a incorporação desse método na prática clínica permite uma avaliação mais detalhada do risco, indo além dos parâmetros tradicionais.

Outro avanço relevante refere-se ao uso de biomarcadores e testes genéticos, especialmente em pacientes com suspeita de doenças elétricas primárias (Adler et al., 2016). A identificação de mutações associadas a síndromes arritmicas hereditárias possibilita não apenas a estratificação de risco individual, mas também o rastreamento familiar, contribuindo para a prevenção de eventos em indivíduos assintomáticos (Priori et al., 2015). Entretanto, a aplicação desses métodos ainda enfrenta desafios relacionados ao custo e à disponibilidade.

Nos últimos anos, a inteligência artificial e os modelos preditivos baseados em aprendizado de máquina têm emergido como ferramentas promissoras na área da cardiologia (Turakhia; Desai, 2019). Esses sistemas são capazes de analisar grandes volumes de dados clínicos, eletrocardiográficos e de imagem, identificando padrões que muitas vezes não são perceptíveis na avaliação convencional. A utilização dessas tecnologias pode contribuir para a construção de modelos de risco mais precisos e personalizados, representando um avanço significativo na prevenção da morte súbita.

Além disso, a abordagem centrada no paciente tem se mostrado fundamental na tomada de decisão clínica (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022). A individualização do tratamento, levando em consideração fatores como comorbidades, expectativa de vida e preferências do paciente, permite uma melhor adequação das estratégias terapêuticas, reduzindo intervenções desnecessárias e otimizando os resultados clínicos.

A integração entre diferentes métodos de avaliação também representa uma tendência importante (Goldenberg; Moss, 2008). A combinação de parâmetros clínicos, eletrocardiográficos, estruturais e genéticos possibilita uma análise mais completa do risco, superando as limitações dos modelos baseados em variáveis isoladas (Nora et al., 2018). Essa abordagem multidimensional tem potencial para melhorar significativamente a acurácia da estratificação e orientar de forma mais precisa as intervenções terapêuticas.

No entanto, apesar dos avanços, ainda existem desafios a serem superados, incluindo a padronização dos métodos, a validação de novos modelos preditivos e a ampliação do acesso a tecnologias avançadas (Turakhia; Desai, 2019). A implementação dessas estratégias na prática clínica depende não apenas de evidências científicas robustas, mas também de fatores organizacionais e econômicos, especialmente em sistemas de saúde com recursos limitados (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2022).

Dessa forma, as perspectivas futuras apontam para um modelo de estratificação de risco mais integrado, dinâmico e personalizado, no qual a combinação de diferentes ferramentas e a incorporação de novas tecnologias permitirão uma identificação mais precisa dos pacientes em risco (Priori et al., 2015). Esse avanço é fundamental para reduzir a mortalidade por morte súbita e aprimorar a qualidade do cuidado em cardiologia (Al-Khatib et al., 2018).

4. CONCLUSÃO

A morte súbita cardíaca permanece como um dos principais desafios da cardiologia moderna, não apenas pela sua elevada taxa de mortalidade, mas também pela dificuldade em identificar, de forma precoce e precisa, os indivíduos em risco. A análise dos métodos de estratificação evidencia que, embora avanços significativos tenham sido alcançados nas últimas décadas, ainda existem limitações importantes que comprometem a acurácia das ferramentas disponíveis e a efetividade das estratégias preventivas.

A utilização de parâmetros tradicionais, como a fração de ejeção do ventrículo esquerdo, embora amplamente difundida e clinicamente relevante, mostra-se insuficiente quando empregada de forma isolada, uma vez que não contempla a complexidade dos mecanismos envolvidos na gênese das arritmias malignas. Da mesma forma, marcadores eletrocardiográficos e clínicos, apesar de úteis, apresentam limitações relacionadas à sensibilidade e especificidade, reforçando a necessidade de uma abordagem mais abrangente e integrada.

Os achados deste estudo destacam que a estratificação de risco deve ser compreendida como um processo multifatorial, que envolve a análise conjunta de aspectos clínicos, estruturais, elétricos e, mais recentemente, genéticos e tecnológicos. A integração dessas variáveis permite uma avaliação mais precisa do risco individual, contribuindo para a tomada de decisão terapêutica mais adequada e para a redução de eventos fatais.

Além disso, os avanços recentes, como a utilização da ressonância magnética cardíaca para detecção de fibrose miocárdica e o desenvolvimento de modelos baseados em inteligência artificial, apontam para um futuro promissor na área da estratificação de risco. Essas ferramentas têm potencial para superar as limitações dos métodos tradicionais, possibilitando uma abordagem mais personalizada e eficiente.

Entretanto, a implementação dessas estratégias na prática clínica ainda enfrenta desafios importantes, incluindo a necessidade de validação em diferentes populações, a padronização dos métodos e a ampliação do

acesso a tecnologias avançadas. Nesse contexto, torna-se fundamental a adaptação dessas inovações à realidade dos sistemas de saúde, especialmente em países com recursos limitados, garantindo que os benefícios alcançados sejam amplamente distribuídos.

Dessa forma, conclui-se que a redução da mortalidade por morte súbita cardíaca depende diretamente do aprimoramento contínuo das estratégias de estratificação de risco, da integração entre diferentes métodos diagnósticos e da individualização do cuidado. A adoção de uma abordagem multidimensional, aliada ao avanço tecnológico e à prática clínica baseada em evidências, representa o caminho mais promissor para o enfrentamento desse importante problema de saúde pública.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, A. et al. Risk stratification in inherited arrhythmia syndromes. *Nature Reviews Cardiology*, v. 13, n. 7, p. 397–409, jul. 2016.

AL-KHATIB, S. M. et al. AHA/ACC/HRS guideline for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Circulation*, v. 138, n. 13, p. e272–e391, 25 set. 2018.

BARBOSA, E. C. et al. **Morte súbita cardíaca no Brasil: aspectos epidemiológicos.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 114, n. 4, p. 709–716, abr. 2020.

GOLDENBERG, I.; MOSS, A. J. Risk stratification for sudden cardiac death. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 51, n. 3, p. 288–296, 22 jan. 2008.

HUANG, D. T. et al. **Sudden cardiac death and implantable cardioverter-defibrillators.** *Circulation Research*, v. 120, n. 6, p. 960–973, 17 mar. 2017.

KRAMER, C. M. et al. Role of cardiac magnetic resonance imaging in risk stratification. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 68, n. 13, p. 1469–1484, 27 set. 2016.

MARON, B. J. et al. Hypertrophic cardiomyopathy and sudden cardiac death. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 65, n. 4, p. 414–423, 3 fev. 2015.

MYERBURG, R. J.; JUNTILA, M. J. **Sudden cardiac death caused by coronary heart disease.** *Circulation*, v. 125, n. 8, p. 1043–1052, 28 fev. 2012.

NORA, A. S. et al. Estratificação de risco para morte súbita cardíaca. *Revista Brasileira de Cardiologia*, v. 31, n. 2, p. 123–130, 2018.

PRIORI, S. G. et al. ESC guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *European Heart Journal*, v. 36, n. 41, p. 2793–2867, 1 nov. 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Diretriz brasileira de arritmias cardíacas**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 119, n. 1, p. 1–89, 2022.

TURAKHIA, M. P.; DESAI, M. **Machine learning and sudden cardiac death prediction**. *Circulation*, v. 140, n. 9, p. 745–747, 27 ago. 2019.

ZIPES, D. P.; WELLENS, H. J. **Sudden cardiac death**. *Circulation*, v. 98, n. 21, p. 2334–2351, 24 nov. 1998.