

USO DE SMARTWATCHES NA IDENTIFICAÇÃO PRECOCE DO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO

USE OF SMARTWATCHES IN THE EARLY IDENTIFICATION OF ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Daniele Lopes Gonçalves Ferro Gomes¹, Kaline Alencar Rodrigues², Maria Rita Felix Diniz².

Daniele Gonçalves, Medicina, Centro Universitário Uninovafapi. Kaline Rodrigues, Medicina Centro Universitário Uninovafapi, Maria Diniz, Medicina, Centro Universitário Uninovafapi; Centro Universitário Uninovafapi.

Eixo Temático: SAÚDE

RESUMO

Introdução: O infarto agudo do miocárdio constitui importante causa de morbimortalidade cardiovascular, sendo o reconhecimento precoce da isquemia fundamental para reduzir atrasos no diagnóstico e no tratamento. Nesse contexto, os dispositivos vestíveis, especialmente os smartwatches equipados com sensores de frequência cardíaca e eletrocardiograma, têm despertado interesse como ferramentas de monitorização cardiovascular.

Objetivo: Objetivou-se analisar as evidências disponíveis sobre o uso de smartwatches na identificação precoce de alterações eletrocardiográficas sugestivas de infarto agudo do miocárdio, destacando seu potencial clínico, limitações e perspectivas. **Método:** Foi realizada revisão da literatura, com buscas nas bases PubMed, Scopus e em periódicos especializados, utilizando os descritores “smartwatch”, “wearable”, “electrocardiogram”, “myocardial infarction” e “acute coronary syndrome”. Foram considerados estudos que avaliaram dispositivos vestíveis na identificação de alterações eletrocardiográficas relacionadas à isquemia miocárdica. **Resultados:** Os estudos analisados demonstram que smartwatches capazes de registrar eletrocardiograma podem detectar alterações compatíveis com eventos isquêmicos durante episódios sintomáticos. Relatos de casos identificaram supradesnivelamento do segmento ST em registros obtidos por smartwatch, posteriormente confirmado por eletrocardiograma convencional e investigação coronariana. Entretanto, a utilização de uma única derivação limita a avaliação da atividade elétrica cardíaca e não permite excluir infarto diante de um registro normal. Evidências recentes também indicam que dispositivos vestíveis apresentam potencial como ferramentas complementares, embora a certeza das evidências ainda seja limitada. **Conclusão:** Conclui-se que os smartwatches podem contribuir para o reconhecimento precoce de alterações sugestivas de isquemia, mas não substituem o eletrocardiograma convencional e a avaliação clínica. Estudos prospectivos são necessários para estabelecer sua acurácia e aplicabilidade na prática clínica.

Palavras-chave: Smartwatch; Eletrocardiograma; Infarto do Miocárdio; Síndrome Coronariana Aguda; Tecnologia em Saúde.

ABSTRACT

Acute myocardial infarction is an important cause of cardiovascular morbidity and mortality, and early recognition of ischemia is essential to reduce delays in diagnosis and treatment. In this context, wearable devices, particularly smartwatches equipped with heart rate and electrocardiogram sensors, have gained interest as cardiovascular monitoring tools. This study aimed to analyze the available evidence regarding the use of smartwatches for the early identification of electrocardiographic changes suggestive of acute myocardial infarction, highlighting their clinical potential, limitations, and perspectives. A literature review was conducted using PubMed, Scopus, and specialized journals, with the descriptors smartwatch, wearable, electrocardiogram, myocardial infarction, and acute coronary syndrome. Studies evaluating wearable devices for the identification of electrocardiographic changes related to myocardial ischemia were considered. The analyzed studies demonstrate that smartwatches capable of recording electrocardiograms may detect changes compatible with ischemic events during symptomatic episodes. Case reports have identified ST-segment elevation in smartwatch recordings, subsequently confirmed by conventional electrocardiography and coronary investigation. However, the use of a single lead limits the assessment of cardiac electrical activity and does not allow myocardial infarction to be excluded when the recording is normal. Recent evidence also indicates that wearable devices have potential as complementary tools, although the certainty of evidence remains limited. It is concluded that smartwatches may contribute to the early recognition of changes suggestive of ischemia but do not replace

conventional electrocardiography and clinical assessment. Prospective studies are needed to establish their accuracy and applicability in clinical practice.

Keywords: Smartwatch; Electrocardiography; Myocardial Infarction; Acute Coronary Syndrome; Health Technology.

INTRODUÇÃO

O infarto agudo do miocárdio (IAM) constitui uma das principais manifestações das síndromes coronarianas agudas e permanece associado a elevada morbimortalidade. No contexto do infarto com supradesnívelamento do segmento ST, o reconhecimento rápido da condição e o estabelecimento oportuno da terapia de reperfusão são fundamentais para reduzir a extensão da lesão miocárdica e melhorar os desfechos clínicos. A demora na identificação dos sintomas e no atendimento pode contribuir para o atraso no tratamento, tornando relevante a busca por estratégias capazes de favorecer o reconhecimento precoce dos eventos isquêmicos.¹

Paralelamente, a expansão das tecnologias vestíveis tem ampliado as possibilidades de monitorização de parâmetros cardiovasculares fora do ambiente hospitalar. Entre esses dispositivos, os smartwatches apresentam sensores capazes de registrar frequência cardíaca e, em determinados modelos, realizar registros eletrocardiográficos. Embora sua utilização tenha sido inicialmente direcionada principalmente ao acompanhamento de parâmetros fisiológicos e à identificação de arritmias, a possibilidade de obtenção de traçados eletrocardiográficos durante episódios sintomáticos despertou interesse quanto à sua utilização em outras situações cardiovasculares.^{2,3}

Estudos e relatos de casos demonstraram que registros obtidos por smartwatches podem apresentar alterações compatíveis com isquemia miocárdica. Stark et al.¹ descreveram um caso de infarto com supradesnívelamento do segmento ST no qual o registro eletrocardiográfico obtido pelo smartwatch apresentou alterações correspondentes ao evento, contribuindo para o reconhecimento da situação. De maneira semelhante, Avila⁴ demonstrou, em dois pacientes com infarto com supradesnívelamento do segmento ST, a possibilidade de obtenção de registros de três derivações utilizando o Apple Watch 4, com traçados concordantes com o eletrocardiograma convencional. Os achados indicam potencial para ampliar a disponibilidade de registros eletrocardiográficos em situações selecionadas.^{1,4}

Entretanto, a utilização dos smartwatches para identificação de isquemia apresenta limitações importantes. A maioria dos dispositivos realiza registros de derivação única, restringindo a avaliação espacial da atividade elétrica cardíaca. Essa limitação pode dificultar a identificação de alterações localizadas em determinadas regiões do miocárdio. Além disso, a qualidade do sinal pode ser prejudicada por movimentação, posicionamento inadequado e outros artefatos.⁵

A literatura mais recente sugere que os dispositivos vestíveis podem apresentar benefícios quando associados ao cuidado convencional, embora a qualidade e a certeza das evidências ainda sejam limitadas. Revisão sistemática e metanálise publicada por Ballavenuto et al.⁶ identificou potenciais efeitos favoráveis dos dispositivos vestíveis sobre alguns desfechos cardiovasculares, mas não demonstrou redução significativa da ocorrência de infarto do miocárdio, reforçando a necessidade de estudos de maior qualidade metodológica. Assim, considerando o crescente acesso aos smartwatches e seu potencial para registrar alterações eletrocardiográficas durante episódios sintomáticos, torna-se relevante analisar sua possível contribuição para o reconhecimento precoce do IAM.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar as evidências disponíveis acerca do uso de smartwatches na identificação precoce de alterações eletrocardiográficas sugestivas de infarto agudo do miocárdio, destacando seu potencial clínico, limitações e perspectivas de utilização na prática médica.

MÉTODO

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, direcionada à análise do potencial dos smartwatches na identificação precoce de alterações eletrocardiográficas sugestivas de infarto agudo do miocárdio. A revisão teve caráter exploratório e descritivo, buscando reunir evidências sobre a utilização de dispositivos vestíveis na monitorização cardiovascular e sua possível contribuição para o reconhecimento de eventos isquêmicos. A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed e Scopus, complementada pela consulta a periódicos científicos especializados na área de cardiologia e tecnologia em saúde. Foram utilizados, de forma combinada, os descritores e termos: “smartwatch”, “wearable”, “electrocardiogram”, “myocardial infarction” e “acute coronary syndrome”, associados por operadores booleanos conforme a estratégia de busca utilizada em cada base.

Foram priorizados estudos publicados nos últimos anos que abordassem a utilização de dispositivos vestíveis na avaliação cardiovascular, especialmente trabalhos envolvendo registros eletrocardiográficos, identificação de alterações do segmento ST e utilização de smartwatches em pacientes com suspeita ou diagnóstico de doença isquêmica cardíaca.

Foram considerados artigos originais, relatos de caso, estudos metodológicos e revisões da literatura que apresentassem informações relacionadas à capacidade dos dispositivos vestíveis de registrar ou identificar alterações eletrocardiográficas associadas à isquemia miocárdica. Foram excluídos trabalhos sem relação direta com o objetivo da revisão, estudos exclusivamente direcionados a outros parâmetros fisiológicos e publicações sem informações relevantes sobre a utilização de dispositivos vestíveis na avaliação cardiovascular.

Após a análise dos estudos selecionados, as informações foram organizadas de forma temática, considerando principalmente: capacidade de obtenção de registros eletrocardiográficos, identificação de alterações sugestivas de isquemia, potencial de utilização como ferramenta de alerta, limitações técnicas e perspectivas para incorporação dessas tecnologias à prática clínica.

RESULTADOS

Os estudos analisados demonstraram que os smartwatches apresentam potencial para ampliar o acesso a registros eletrocardiográficos, especialmente durante episódios de sintomas cardiovasculares. A principal vantagem identificada está relacionada à possibilidade de o próprio usuário realizar um registro no momento em que apresenta sintomas, permitindo que o traçado seja posteriormente apresentado à equipe de saúde. Essa característica pode ser particularmente relevante diante da natureza intermitente de determinados eventos cardiovasculares.

Entre as evidências mais diretamente relacionadas ao IAM, destaca-se o relato de Stark et al.¹, que descreveu um episódio de infarto com supradesnivelamento do segmento ST identificado em registro eletrocardiográfico de derivação única realizado por smartwatch. O traçado obtido pelo dispositivo apresentou alterações compatíveis com o evento isquêmico e contribuiu para o reconhecimento da necessidade de avaliação médica. O caso demonstra a possibilidade de utilização do smartwatch como instrumento de alerta diante de alterações eletrocardiográficas sugestivas de infarto.

A possibilidade de ampliar o número de derivações obtidas pelo dispositivo também foi investigada. Avila⁴ descreveu uma técnica para obtenção de registros de três derivações utilizando o Apple Watch 4 e avaliou sua correspondência com eletrocardiogramas convencionais em dois pacientes com infarto com supradesnivelamento do segmento ST. Os registros obtidos pelo smartwatch apresentaram concordância com os traçados convencionais nos casos avaliados, enquanto a investigação por cateterismo evidenciou oclusão coronariana grave.⁴ Embora esses achados sejam relevantes, o pequeno número de pacientes impede a generalização dos resultados e não permite estabelecer a sensibilidade e a especificidade do método.⁴

Samol et al.⁵ também demonstraram a possibilidade de obtenção de diferentes derivações eletrocardiográficas por meio de um smartwatch, explorando configurações que permitem registrar derivações de Einthoven e Wilson. Essa possibilidade representa uma perspectiva importante para o desenvolvimento de dispositivos capazes de fornecer maior quantidade de informações eletrocardiográficas, potencialmente reduzindo uma das principais limitações dos registros de derivação única.

Entretanto, a capacidade de gerar um traçado eletrocardiográfico não significa que o smartwatch seja capaz de substituir o eletrocardiograma convencional. A limitação relacionada ao número de derivações permanece particularmente relevante. Cobos Gil⁵ destacou que a incapacidade de registrar adequadamente as derivações precordiais pode resultar na não identificação de alterações isquêmicas localizadas em determinadas regiões cardíacas. Dessa maneira, um resultado aparentemente normal obtido pelo dispositivo não deve ser interpretado como exclusão de IAM ou de síndrome coronariana aguda.

Outro aspecto relevante refere-se ao fato de que grande parte das evidências disponíveis ainda está baseada em relatos de caso e estudos com amostras reduzidas. Embora esses trabalhos demonstrem a viabilidade tecnológica da utilização de smartwatches para registros eletrocardiográficos, são insuficientes para estabelecer parâmetros diagnósticos definitivos. O estudo de Avila⁴, por exemplo, demonstrou concordância entre os registros em dois pacientes, mas os próprios achados indicam a necessidade de estudos adicionais para determinar a sensibilidade e a especificidade do método.

Além da detecção de alterações isquêmicas, os dispositivos vestíveis vêm sendo estudados de maneira mais ampla no acompanhamento de pacientes com doenças cardiovasculares. Ballavenuto et al.⁶, em revisão sistemática e metanálise envolvendo seis estudos, identificaram possíveis efeitos favoráveis dos dispositivos vestíveis sobre alguns desfechos cardiovasculares. Entretanto, não foi observada redução estatisticamente significativa na ocorrência de infarto do miocárdio, e a certeza geral das evidências foi considerada baixa ou muito baixa.⁶ Esses resultados demonstram que, apesar do avanço tecnológico, ainda não existem evidências suficientes para recomendar a utilização rotineira

dos dispositivos vestíveis como ferramenta isolada para prevenção ou diagnóstico de eventos coronarianos.

Assim, os achados sugerem que o principal papel atual dos smartwatches na suspeita de IAM consiste em sua função complementar. Um registro alterado, especialmente durante a presença de sintomas como dor torácica, pode servir como sinal de alerta e incentivar a procura imediata por atendimento. Por outro lado, um registro normal não deve gerar falsa segurança, pois as limitações técnicas do dispositivo podem impedir a identificação de determinadas alterações eletrocardiográficas.

Nesse sentido, os smartwatches podem representar uma ferramenta de apoio à identificação precoce de eventos cardiovasculares, sobretudo pela possibilidade de realização de registros fora do ambiente hospitalar. Entretanto, sua utilização deve estar integrada à avaliação clínica convencional, que permanece indispensável para confirmação diagnóstica e definição da conduta terapêutica.

CONCLUSÃO

Os smartwatches apresentam potencial como ferramentas complementares na identificação precoce de alterações eletrocardiográficas sugestivas de isquemia miocárdica, especialmente por permitirem a realização de registros durante episódios sintomáticos e ampliarem a possibilidade de monitorização cardiovascular fora do ambiente hospitalar. Relatos de casos demonstram que alterações compatíveis com infarto com supradesnívelamento do segmento ST podem ser identificadas por esses dispositivos. Entretanto, as limitações relacionadas principalmente ao número reduzido de derivações, à possibilidade de artefatos e à escassez de estudos clínicos com grandes amostras impedem, atualmente, sua utilização como método diagnóstico isolado. Dessa forma, os smartwatches devem ser considerados instrumentos auxiliares, não substituindo o eletrocardiograma convencional e a avaliação clínica. Estudos prospectivos, com maior número de participantes e dispositivos capazes de registrar múltiplas derivações, são necessários para determinar sua acurácia e estabelecer seu papel na abordagem das síndromes coronarianas agudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stark K, Czermak T, Massberg S, Orban M. Watch out for ST-elevation myocardial infarction: a case report of ST-elevation in single-lead electrocardiogram tracing of a smartwatch. *Eur Heart J Case Rep.* 2020;4(6):1-4. doi:10.1093/ehjcr/ytaa353.
2. Perez MV, Mahaffey KW, Hedlin H, Rumsfeld JS, Garcia A, Ferris T, et al. Large-scale assessment of a smartwatch to identify atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2019;381(20):1909-1917. doi:10.1056/NEJMoa1901183.
3. Turakhia MP, Desai M, Hedlin H, Rajmane A, Redwood S, Weins L, et al. Rationale and design of a large-scale, app-based study to identify cardiac arrhythmias using a smartwatch: the Apple Heart Study. *Am Heart J.* 2019;207:66-75. doi:10.1016/j.ahj.2018.09.002.
4. Avila CO. Novel use of Apple Watch 4 to obtain 3-lead electrocardiogram and detect cardiac ischemia. *Perm J.* 2019;23:19-025. doi:10.7812/TPP/19-025.
5. Samol A, Bischof K, Luani B, Hahnefeld A, Xu L, et al. Single-lead ECG recordings including Einthoven and Wilson leads by a smartwatch: a new era of patient directed early ECG differential diagnosis of cardiac diseases? *Sensors (Basel).* 2019;19(20):4377.
6. Ballavenuto JMA, Tongtip N, Fischer NLS, Bardus M. Wearable devices, ischemic heart disease and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Maturitas.* 2025;193:108186. doi:10.1016/j.maturitas.2024.108186.