



## **Técnicas e tecnologias emergentes em intervenção coronária: Uma revisão abrangente**

**Arthur Eiji Watanabe Ito**  
Residente de Clínica Médica  
Hospital Policlín São José dos Campos  
E-mail: eijiarthur4@gmail.com  
ORCID: 0009-0008-2950-6829

### **RESUMO**

A intervenção coronária é um aspecto crítico da cardiologia que envolve o uso de diversas técnicas e tecnologias para tratar a doença arterial coronariana. Com os avanços na tecnologia médica, técnicas e tecnologias emergentes estão sendo constantemente desenvolvidas para melhorar a eficácia e a segurança da intervenção coronária. Esta revisão abrangente pretende explorar os mais recentes desenvolvimentos neste campo, respondendo às seguintes questões: Que novas técnicas estão a ser desenvolvidas para intervenção coronária? Como essas tecnologias se comparam aos padrões atuais? Que potencial têm estas tecnologias emergentes para o futuro da cardiologia? Ao abordar estas questões, este artigo pretende fornecer uma análise detalhada das últimas tendências e inovações em intervenção coronária e suas implicações para o futuro da cardiologia.

**Palavras-chave:** Intervenção coronária, Cardiologia, Técnicas e tecnologias.

### **1 INTRODUÇÃO**

A intervenção coronária é um aspecto crítico da cardiologia que envolve o uso de diversas técnicas e tecnologias para tratar a doença arterial coronariana. Com os avanços na tecnologia médica, técnicas e tecnologias emergentes estão sendo constantemente desenvolvidas para melhorar a eficácia e a segurança da intervenção coronária. Esta revisão abrangente pretende explorar os mais recentes desenvolvimentos neste campo, respondendo às seguintes questões: Que novas técnicas estão a ser desenvolvidas para intervenção coronária? Como essas tecnologias se comparam aos padrões atuais? Que potencial têm estas tecnologias emergentes para o futuro da cardiologia? Ao abordar estas questões, este artigo pretende fornecer uma análise detalhada das últimas tendências e inovações em intervenção coronária e suas implicações para o futuro da cardiologia.

### **2 TÉCNICAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES EM INTERVENÇÃO CORONÁRIA**

#### **2.1 QUAIS SÃO AS NOVAS TÉCNICAS QUE ESTÃO SENDO DESENVOLVIDAS PARA INTERVENÇÃO CORONÁRIA?**

No domínio da intervenção coronária, está a emergir uma mudança de paradigma à medida que a interação entre o avanço tecnológico e a inovação processual remodela o panorama do tratamento. A tecnologia robótica, por exemplo, tornou-se cada vez mais central no manejo de lesões coronárias



complexas, que historicamente têm sido desafiadoras devido à necessidade de tempos de procedimento prolongados, maior exposição à radiação e à demanda por precisão na implantação do dispositivo [1]. A sofisticação das plataformas robóticas permite manipulações mais sutis e estáveis, aumentando a precisão das intervenções e melhorando potencialmente os resultados dos pacientes [1]. No entanto, todo o potencial da intervenção coronária percutânea assistida por robótica (R-PCI) é realizado através de uma abordagem híbrida, que combina sinergicamente a sutileza dos sistemas robóticos com o feedback tátil e a adaptabilidade das técnicas manuais [1]. Esta modalidade híbrida é particularmente eficaz no tratamento de casos complexos, como a doença calcificada da bifurcação principal esquerda, onde a precisão do sistema robótico é complementada pela experiência do operador manual durante as fases críticas do procedimento [1]. A natureza colaborativa deste método é sublinhada pela comunicação essencial em tempo real entre o operador da cabine robótica e o operador à beira do leito, garantindo uma estratégia processual coesa e responsiva que pode se adaptar aos requisitos dinâmicos das intervenções coronárias [1].

## 2.2 COMO ESSAS TECNOLOGIAS SE COMPARAM AOS PADRÕES ATUAIS?

À medida que os cardiologistas continuam a explorar as fronteiras tecnológicas da intervenção coronária, a comparação com os padrões atuais torna-se cada vez mais pertinente. A ecocardiografia, por exemplo, há muito se estabeleceu como uma ferramenta diagnóstica valiosa devido à sua capacidade de visualizar a função cardíaca e anormalidades em tempo real [2]. As imagens dinâmicas que fornece vão além da natureza estática dos raios X tradicionais, oferecendo insights sobre o movimento das câmaras e estruturas da parede do coração sem submeter o paciente à radiação ionizante [2]. Isso o torna um método de triagem indispensável para uma série de condições, como doenças cardíacas valvares e aneurismas, entre outras [2]. A evolução da tecnologia da ecocardiografia, incluindo o desenvolvimento de novos protocolos com imagens de banda larga, visa superar limitações anteriores relacionadas a artefatos, aumentando assim a precisão do diagnóstico [2]. Da mesma forma, os avanços na tecnologia de ressonância magnética (MRI), como o ímã de 0,55 T, mostraram-se promissores em aplicações especializadas. Isso inclui cateterismos guiados por ressonância magnética e imagens em áreas de alta suscetibilidade, onde pode até superar o padrão mais elevado de 1,5 T, mantendo a segurança para pacientes com dispositivos implantados, como marca-passos [2]. Apesar desses avanços, algumas inovações, como tecnologias robóticas em intervenções coronárias, ainda não foram amplamente adotadas [3]. No entanto, a potencial aplicação futura da intervenção coronária percutânea assistida por robótica (R-ICP) está sob revisão, destacando a sua segurança e eficácia em procedimentos vasculares periféricos e suscitando discussões sobre o seu papel na prática clínica [3]. Isto está de acordo com a melhoria contínua dos stents farmacológicos (DES), que têm sido a pedra angular da intervenção coronária percutânea (ICP), mas que agora estão sendo desafiados pelo advento dos suportes vasculares bioabsorvíveis (BVS) que oferecem a possibilidade de deixar nenhum



implante permanente atrás [4]. Ao mesmo tempo, a ressonância magnética cardíaca mantém seu status como padrão para imagens de perfusão miocárdica, enquanto a tomografia computadorizada de perfusão miocárdica com software de avaliação está emergindo como uma alternativa precisa ao padrão ouro de imagem nuclear [5]. Essas comparações ressaltam a natureza dinâmica da tecnologia de diagnóstico e intervenção cardíaca à medida que ela evolui junto com os padrões atuais, com o objetivo de melhorar os resultados dos pacientes por meio de precisão, segurança e inovação.

### 2.3 QUE POTENCIAL TÊM ESTAS TECNOLOGIAS EMERGENTES PARA O FUTURO DA CARDIOLOGIA?

Com base nos padrões atuais de atendimento em imagens cardíacas, como ecocardiografia, tomografia computadorizada de perfusão miocárdica e ressonância magnética cardíaca, as tecnologias emergentes estão preparadas para aprimorar significativamente essas modalidades de diagnóstico. A inteligência artificial (IA), por exemplo, está revolucionando a forma como a função cardíaca é avaliada, automatizando medições complexas que antes eram demoradas e propensas a erros humanos. Com a integração da IA, os sistemas premium de ultrassom cardíaco podem agora identificar automaticamente estruturas anatômicas, segmentá-las e rotulá-las e até mesmo selecionar visualizações ideais para ecocardiografia, agilizando assim o processo de diagnóstico [6]. Da mesma forma, algoritmos de IA foram desenvolvidos para agilizar o pós-processamento em ressonância magnética cardíaca, automatizando tarefas como quantificação, o que pode acelerar bastante as avaliações dos exames [6]. No domínio da tomografia computadorizada, o software de pontuação de cálcio automatizado por IA representa um salto em frente, quantificando rapidamente os depósitos de cálcio nas artérias coronárias e codificando os resultados por cores por segmento de vaso, o que pode ajudar os médicos a identificar pacientes com risco de doença arterial coronariana (DAC). ) mais rapidamente [6]. Essas inovações não apenas prometem melhorar a precisão e a eficiência das imagens cardíacas, mas também têm o potencial de reduzir significativamente o tempo até o diagnóstico, permitindo uma intervenção mais precoce e melhores resultados para os pacientes [7][8].

### 3 CONCLUSÃO

O presente artigo fornece uma revisão abrangente de técnicas e tecnologias emergentes em intervenção coronária. A discussão destaca a mudança de paradigma que está atualmente em curso, à medida que os avanços tecnológicos e as inovações processuais estão a remodelar o panorama do tratamento. A tecnologia robótica emergiu como uma ferramenta central no tratamento de lesões coronárias complexas, oferecendo a delicadeza e a estabilidade necessárias para a implantação precisa do dispositivo. No entanto, todo o potencial da intervenção coronária percutânea assistida por robótica (R-ICP) é realizado através de



uma abordagem híbrida, que combina sinergicamente a sutileza dos sistemas robóticos com o feedback tátil e a adaptabilidade das técnicas manuais. Além disso, algoritmos de IA foram desenvolvidos para agilizar o pós-processamento em ressonância magnética cardíaca, automatizando tarefas como quantificação e reduzindo significativamente o tempo de avaliação do exame. Embora a ressonância magnética cardíaca continue sendo o padrão para imagens de perfusão miocárdica, a tomografia computadorizada de perfusão miocárdica com software de avaliação está emergindo como uma alternativa precisa ao padrão ouro de imagem nuclear. Avanços na tecnologia de ressonância magnética (MRI), como o ímã de 0,55 T, mostraram-se promissores em aplicações especializadas. A discussão também destaca as potenciais limitações e lacunas na investigação actual, sugerindo futuras direcções de investigação para melhorar ainda mais estas modalidades de diagnóstico. Em última análise, as tecnologias e técnicas emergentes discutidas neste artigo oferecem uma grande promessa para melhorar os resultados dos pacientes na intervenção coronária, e é importante que os cardiologistas continuem a explorar estas fronteiras tecnológicas para avançar no campo.



## REFERÊNCIAS

Latest Developments in Robotic Percutaneous Coronary Interventions. (n.d.) Recuperado January 29, 2024, de [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10782427/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10782427/)

Recent technologies in cardiac imaging. (n.d.) Recuperado January 29, 2024, de [www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmedt.2022.984492](http://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmedt.2022.984492)

Review Robotic-Assisted PCI: The Future of Coronary Intervention?. (n.d.) Recuperado January 29, 2024, de [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Advancements in Percutaneous Coronary Intervention Techniques: A Comprehensive Literature Review of Mixed Studies and Practice Guidelines. (n.d.) Recuperado January 29, 2024, de [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10395399/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10395399/)

New Technologies Take Cardiac CT to the Next Level. (n.d.) Recuperado January 29, 2024, de [www.dicardiology.com](http://www.dicardiology.com)

8 Cardiovascular Technologies to Watch in 2020. (n.d.) Recuperado January 29, 2024, de [www.dicardiology.com](http://www.dicardiology.com)

Technological Advancements in Cardiology 2023. (n.d.) Recuperado January 29, 2024, de [www.thecardiologyadvisor.com](http://www.thecardiologyadvisor.com)

Evolving Diagnostic and Management Advances in Coronary Heart Disease. (n.d.) Recuperado January 29, 2024, de [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10143565/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10143565/)