

Liliane Barreto Teixeira^{1,5,6}

Saulo Pereira da Costa^{2,5,6}

Sérgio Antônio Zullo^{3,5,6}

Thaís Santos Guerra Staccianini^{4,5,6}

Luciane Fernanda Rodrigues Martinho

Fernandes^{7,8}

RESUMO

Introdução: Pacientes com insuficiência cardíaca e doenças do sistema de condução necessitam de dispositivos para monitoramento dos batimentos cardíacos, como marcapassos permanentes, dispositivos de ressincronização cardíaca ou cardiodesfibriladores implantáveis. A estimulação ventricular direita (EVD) é tradicionalmente o tratamento de escolha. No entanto, estudos demonstraram evidências de dissincronia ventricular, redução da função cardíaca, recorrência de fibrilação atrial e aumento da mortalidade associadas a esta abordagem. O conhecimento dos efeitos adversos das técnicas convencionais justifica a realização de pesquisas para determinar se a estimulação hissiana (EH) é uma técnica que produz maior ativação fisiológica e ventricular mais sincronizada. **Objetivo:** Avaliar a eficácia da estimulação hissiana comparada à EVD em relação aos parâmetros eletrocardiográficos, ecocardiográficos e clínicos.

Material e Métodos: Os critérios de elegibilidade seguiram a estratégia PICOS: P – pacientes com indicação de dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis; I – estimulação hissiana; C – estimulação ventricular direita; O – duração do complexo QRS, fração de ejeção, diâmetro ventricular ou classe funcional da New York Heart Association (NYHA); S – ensaios clínicos controlados randomizados (ECR) e não randomizados. As buscas foram realizadas nas bases Medline via PubMed, Embase, LILACS e Cochrane Library, realizadas em março de 2023 por três revisores independentes. **Resultados:** Foram incluídos sete ensaios clínicos comparando as técnicas EH versus EVD quanto aos desfechos investigados. Para a duração do complexo QRS, três estudos encontraram resultado significativamente melhor no grupo intervenção. Para fração de ejeção e classe funcional da NYHA, dois estudos apresentaram resultados significativamente melhores no grupo EH. Quanto ao risco de viés, apenas dois apresentaram risco baixo e médio, quatro apresentaram risco alto em um, dois ou três dos itens avaliados. **Conclusões:** A técnica EH demonstrou superioridade à técnica convencional, entretanto são necessários ECR de maior qualidade metodológica e meta-análises para verificar a eficácia clínica da técnica, envolvendo maior número de pacientes e tempo de seguimento.

Palavras-chave: Estimulação Cardíaca Artificial; Doença do Sistema de Condução Cardíaco; Eficácia.

ABSTRACT

Introduction: Patients with heart failure and cardiac conditions require devices for monitoring the heartbeat, such as permanent pacemakers, cardiac resynchronization devices, or implantable cardioverter defibrillators. Right ventricular stimulation (RVP) has traditionally been the treatment of choice. However, studies have shown evidence of ventricular dyssynchrony, reduced cardiac function, recurrence of atrial fibrillation, and increased mortality associated with this approach. Recognizing the adverse effects of conventional techniques justifies conducting research to determine whether Hissian or His bundle pacing (HPB) stimulation can provide more physiologically synchronized ventricular activation. **Objective:** The aim is to assess the efficacy of Hissian stimulation compared to right ventricular pacing (RVP) in relation to electrocardiographic, echocardiographic and clinical parameters. **Material and Methods:** The eligibility criteria will follow the PICOS strategy: P – Patients with indication for implantable electronic cardiac devices; I – Hissian Stimulation; C – Right Ventricular Stimulation; O – QRS complex duration, ejection fraction, ventricular diameter and New York Heart Association (NYHA) functional class; S – Controlled Trials. Searches were conducted on the Medline via PubMed, Embase, Latin America and Caribbean Health Science Literature Database (LILACS) and Cochrane Library platforms. The searches were performed in March 2023 by three independent reviewers. **Results:** Seven clinical trials were included, comparing HPB versus RVP techniques regarding the investigated outcomes. For the QRS complex duration, three studies found a significantly better result in the intervention group. For ejection fraction and NYHA functional class, two studies had significantly better results in the HPB group too. Concerning the risk of bias, out of the seven studies included, only two presented low and medium risk, four presented high risk in one, two or three of the items evaluated. **Conclusions:** The HPB technique has demonstrated superiority to the conventional technique, however, RCT of higher methodological quality and meta-analysis are needed to verify the clinical effectiveness of the technique, involving more patients and longer follow-up time.

Key-words: Cardiac Pacing, Artificial; Cardiac Conduction System Disease; Efficacy.

¹Unidade de Farmácia Clínica, Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Brasil.

²Unidade do Sistema Cardiovascular, Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Brasil.

³Setor de Gestão da Pesquisa e da Inovação Tecnológica em Saúde, Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Brasil.

⁴Unidade de Gestão da Inovação Tecnológica em Saúde, Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Brasil.

⁵Núcleo de Avaliação de Tecnologias em Saúde, Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Brasil.

⁶Grupo de Pesquisa CNPq Núcleo de Estudos em Avaliação de Tecnologias em Saúde, Brasil.

⁷Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro e Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.

⁸Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Física, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil.

✉ Saulo Costa

Av. Claricinda Alves de Rezende, 658,
apt. 904, Jardim do Lago, Uberaba, Minas
Gerais
CEP: 38081-539
✉ saulo.costa@uftm.edu.br

Submetido: 14/11/2023

Aceito: 25/04/2024



INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é um problema de saúde pública com uma prevalência estimada de mais de 23 milhões de indivíduos no mundo. A IC é uma fase crônica do comprometimento funcional cardíaco e descreve uma condição na qual a capacidade de bombeamento do coração é insuficiente para as demandas, resultando em circulação sanguínea relativa prejudicada. Os pacientes com IC apresentam numerosos sintomas que afetam sua qualidade de vida e está associada ao aumento da morbidade e mortalidade, sendo uma das principais causas de hospitalização de adultos e idosos. O mecanismo responsável pelos sintomas e sinais clínicos pode ser decorrente da disfunção sistólica, diastólica ou de ambas, acometendo um ou ambos os ventrículos, assim, convencionaram-se definir os pacientes com IC de acordo com a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE).¹

A classificação da IC pode ser determinada pela fração de ejeção, gravidade dos sintomas e progressão da doença. De acordo com a fração de ejeção a IC pode ser classificada como: 1) preservada: $>$ ou $=$ 50%, sinais e sintomas de insuficiência cardíaca, com anormalidades cardíacas estruturais e/ou funcionais e/ou peptídeos natriuréticos elevados; 2) intermediária: 41% a 49%, função sistólica ventricular esquerda levemente reduzida; e 3) reduzida: $<$ ou $=$ 40%, redução significativa da função sistólica do ventrículo esquerdo (VE).²

Conforme a gravidade dos sintomas segue a classificação funcional da *New York Heart Association* (NYHA), onde: Classe I – ausência de sintomas; Classe II – atividades físicas habituais causam sintomas, limitação leve, sintomas leves; Classe III – atividades físicas menos intensas que habituais, causam sintomas, limitação importante, porém confortável no repouso, sintomas moderados; Classe IV – incapacidade para realizar qualquer atividade sem apresentar desconforto, sintomas graves. A classificação por estágios da IC enfatiza o desenvolvimento e a progressão da doença. Esta classificação inclui desde o paciente com risco de desenvolver IC até o paciente em estágio avançado da doença que requer terapias específicas.¹

O diagnóstico da IC é realizado por meio de sinais e sintomas, exames de imagens e biomarcadores. Os tratamentos da IC incluem orientações e acompanhamentos dos pacientes, uso de medicamentos e o implante de dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis (DCEI): marca-passo uni ou bicameral, terapia de ressincronização cardíaca (estimulação biventricular) ou cardioversor desfibrilador implantável. Os implantes de DCEIs estão indicados em pacientes com IC conforme a Portaria SAS/MS nº 307, de 29 de março de 2016, e Diretrizes Brasileiras de Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis, com objetivo de melhorar a

sobrevida e da qualidade de vida dos pacientes.³ Os implantes de dispositivos cardíacos eletrônicos corrigem a bradicardia, promovem a resposta de frequência ao esforço, normalizam o sincronismo atrioventricular, ressincronizam as paredes ventriculares, revertem taquicardias ventriculares e desfibrilam os ventrículos.⁴⁻⁶

A estimulação apical do ventrículo direito (EVD), na forma unicameral ou atrioventricular, tem sido o tratamento padrão das últimas décadas, para paciente elegível para DCEI, entretanto, diversos estudos demonstraram que a estimulação apical do ventrículo direito convencional pode resultar em dissincronia ventricular, redução da função cardíaca, recorrência de fibrilação atrial e aumento da mortalidade. Sendo assim, apesar da melhora da qualidade de vida na maioria dos portadores do implante cardíaco artificial, a estimulação apical do ventrículo direito pode ocasionar um complexo QRS alargado, bloqueio do ramo esquerdo, alterações hemodinâmicas, estruturais e funcionais do coração, com consequências deletérias sobre a evolução clínica de alguns pacientes.⁷

A reversão desses eventos tem sido reportada pela mudança na estimulação, a terapia de ressincronização cardíaca (TRC), usando estimulação endocárdica do ventrículo direito e epicárdica do ventrículo esquerdo (BVP), que é um tratamento bem estabelecido para pacientes com insuficiência cardíaca sintomática, bloqueio de ramo esquerdo, fração de ejeção reduzida e indicação de dispositivos cardíacos, melhorando os sintomas, causando remodelamento cardíaco e reduzindo a mortalidade. Entretanto, a terapia convencional de ressincronização cardíaca possui limitações, podendo não atingir benefícios clínicos em alguns pacientes, devido a incidência de colocação malsucedida ou complicada de eletrodos, que pode ocorrer entre 5% a 7% dos casos e um número de pacientes que não são responsivos à TRC, entre 30% a 50%, devido a variações anatômicas como válvulas do seio coronário, ramos de pequeno calibre ou tortuosidade, estimulação diafragmática e limiares de estimulação elevados. A razão para essa alta incidência de insucessos da BVP pode ser explicada por algum destes mecanismos: pela estimulação ventricular esquerda epicárdica não fisiológica, pela incapacidade de estimular de modo eficaz o tecido e pela posição do eletrodo abaixo do ideal.⁸

O conhecimento dos efeitos deletérios das técnicas tradicionais estimulou pesquisas por técnicas alternativas, visando uma estimulação ventricular mais próxima do normal, ou seja, mais fisiológica. O estímulo do sistema de condução usando a nova técnica de estimulação hissiana (EH), no feixe de His-Purkinje (HPB), ou estímulo do ramo esquerdo (*left bundle branch pacing* – LBBP) têm demonstrado serem técnicas viáveis, seguras e mais fisiológicas.⁴ A abordagem da estimulação ventricular deve envolver a condução normal por meio do sistema de condução

His-Purkinje, utilizada como alternativa a outros tipos de estimulação, como a estimulação biventricular (BVP) ou a estimulação ventricular direita (EVD). A EH pode ser usada para terapia de ressincronização cardíaca em pacientes com insuficiência cardíaca ou como marca-passo permanente em doenças do sistema de condução cardíaca (por exemplo, bloqueio atrioventricular – BAV) ou em pacientes com fibrilação atrial bradicárdica.⁹

A estimulação hissiana tem sido proposta como uma alternativa à estimulação ventricular direita, especialmente em pacientes com determinadas condições cardíacas. No entanto é importante que a tomada de decisão em relação à solicitação de incorporação da estimulação hissiana, em uma instituição hospitalar, seja baseada em evidências científicas sólidas que forneçam embasamento teórico, suporte e credibilidade. Para auxiliar nesta tomada de decisão, foi realizada uma revisão de literatura para avaliar de forma crítica os estudos existentes que compararam a estimulação hissiana à estimulação ventricular direita.

Este estudo objetivou avaliar a eficácia da estimulação hissiana comparada à estimulação ventricular direita em relação aos parâmetros eletrocardiográficos, ecocardiográficos e clínicos, para subsidiar a tomada de decisão em relação à solicitação de incorporação dessa tecnologia em uma instituição hospitalar.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo descritivo, delineado enquanto revisão de literatura como parte da elaboração de um parecer técnico científico (PTC) destinado a atender a demanda da Comissão de Padronização de Produtos para Saúde. Esta revisão utilizou métodos explícitos e reprodutíveis para pesquisar, avaliar criticamente e sintetizar ensaios clínicos que avaliar os resultados da estimulação hissiana comparada à estimulação ventricular direita em relação aos parâmetros eletrocardiográficos, ecocardiográficos e clínicos, para subsidiar a tomada de decisão em relação à solicitação de incorporação dessa tecnologia em uma instituição hospitalar.

Para a realização deste PTC cada etapa da hierarquia do processo de busca foi seguida e como não foi encontrado parecer técnico científico prévio, realizou-se a busca por estudos primários para a condução desta revisão de literatura.

Critérios de elegibilidade

Os critérios de elegibilidade seguiram a estratégia PICOS (Quadro 1) que foi elaborada a partir da pergunta de estudo: "a estimulação do sistema de condução hissiana é mais eficaz que a estimulação cardíaca convencional (muscular) do ventrículo

direito em relação a parâmetros eletrocardiográficos, ecocardiográficos e clínicos?".

Foram excluídos estudos que compararam a estimulação hissiana septal profunda com outra estimulação diferente da definida no comparador (estimulação ventricular direita – convencional).

Fontes de informação e estratégia de busca

Com base na pergunta PICOS estruturada, foram construídas estratégias de busca, utilizando palavras-chave, descritores e sinônimos para cada plataforma de busca especificamente. A busca foi realizada entre os dias 17 e 19 de maio de 2023 com as palavras-chave: "His Purkinje conduction system pacing", "Bradycardia", "Right ventricular pacing" e seus sinônimos, além de "QRS duration", "ejection fraction", "end diastolic diameter", "NYHA functional class". A busca foi realizada nas bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Medline), por meio de sua interface gratuita PubMed; Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); *Embase for Excerpta Medica dataBASE* (Embase) e *Cochrane Library Clinical Trials*. Foram escolhidos os descritores adequados às bases de dados pesquisadas (Descritores em Ciências da Saúde – DeCS – e *Medical Subject Headings* – MeSH).

Não foram incluídos estudos preliminares, estudos piloto ou literatura cinzenta. Não foram estabelecidas restrições de idioma e data de publicação.

O Quadro 2 demonstra as estratégias elaboradas com os descritores utilizados com o auxílio dos operadores booleanos AND e OR para compor a busca, além de quantificar os artigos localizados e selecionados em cada base de dados.

Processo de seleção e coleta de dados

Os estudos identificados nas bases de dados foram exportados em extensões *comma-separated values* (CSV) e transformados em tabelas no *software Microsoft® Excel®* 2016. Na sequência foi realizada a exclusão dos artigos duplicados. Em seguida, em pares, os pesquisadores selecionaram de forma independente os títulos e resumos de todos os artigos recuperados. Em caso de desacordo, o consenso sobre quais artigos deveriam ser exibidos no texto completo foi alcançado por discussão. Caso necessário, o terceiro pesquisador foi consultado para tomar a decisão final, seguindo os critérios de elegibilidade. A exclusão dos estudos foi feita por meio da leitura do título, do resumo e do artigo completo.

A extração de dados foi conduzida por dois revisores, responsáveis por extrair informações dos estudos elegíveis. Qualquer divergência nos dados extraídos foi discutida e resolvida. Após a conclusão da

Quadro 1: Critérios de elegibilidade.

Estratégia PICOS		Critérios de inclusão
P	Paciente	Pacientes com indicação para dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis (DCEI)
I	Intervenção	Estimulação hissiana
C	Controle	Estimulação ventricular direita – convencional
O	Outcomes (desfechos)*	Parâmetros: a) eletrocardiográficos: duração onda QRS; b) ecocardiográficos: fração de ejeção ou diâmetro ventricular; ou c) clínicos: classe funcional da <i>New York Heart Association</i> (NYHA)
S	Tipos de estudos	Ensaios clínicos controlados randomizados, não randomizados ou cruzados

*A escolha dos desfechos foi baseada na opinião de especialistas.

Quadro 2: Estratégia de busca dos artigos nas bases de dados.

Plataforma de busca	Estratégia de busca	N
PubMed	(((((Bradycardia) OR (bradyarrhythmia)) OR (left bundle branch block)) OR (Cardiac Conduction System Disease)) OR (heart failure)) AND (((His pacing) OR (His Purkinje conduction system pacing)) OR (his bundle pacing)) OR (left bundle branch pacing)) OR (deep septal pacing)) AND ((Right ventricular pacing) OR (right ventricular myocardial pacing)) AND (((QRS duration) OR (ejection fraction)) OR (end diastolic diameter)) OR (NYHA functional class)) Filters: Clinical Trial, Randomized Controlled Trial	50
Embase	('bradycardia'/exp OR 'bradyarrhythmia' OR 'bradycardia' OR 'bradycardy' OR 'bradykardia' OR 'heart rate, low' OR 'hypoarrhythmia' OR 'vagal bradycardia' OR 'heart left bundle branch block'/exp OR 'lbbb (left bundle branch block)' OR 'bundle branch block, left' OR 'heart block, left bundle branch' OR 'heart left bundle branch block' OR 'left bundle branch block' OR 'left bundle branch heart block' OR 'left fascicular block' OR 'left ventricle branch block' OR 'left ventricular branch block' OR 'left ventricular bundle branch block' OR 'left ventricular fascicular block' OR 'heart muscle conduction disturbance'/exp OR 'cardiac conduction disorder' OR 'cardiac conduction disturbance' OR 'cardiac conduction system disease' OR 'conduction defect' OR 'conduction defects' OR 'conduction disease' OR 'conduction diseases' OR 'conduction disorder' OR 'conduction disorders' OR 'conduction disturbance' OR 'conduction disturbances' OR 'heart conduction disturbance' OR 'heart muscle conduction disturbance' OR 'heart failure'/exp OR 'backward failure, heart' OR 'cardiac backward failure' OR 'cardiac decompensation' OR 'cardiac failure' OR 'cardiac incompetence' OR 'cardiac insufficiency' OR 'cardiac stand still' OR 'cardiac decompensation' OR 'cardiac insufficiency' OR 'chronic heart failure' OR 'chronic heart insufficiency' OR 'decompensatio cordis' OR 'decompensation, heart' OR 'heart backward failure' OR 'heart decompensation' OR 'heart failure' OR 'heart incompetence' OR 'heart insufficiency' OR 'insufficiencia cordis' OR 'myocardial failure' OR 'myocardial insufficiency') AND ('his pacing' OR 'his purkinje conduction system pacing' OR 'his bundle pacing'/exp OR 'left bundle branch pacing' OR 'deep septal pacing') AND ('right ventricular pacing'/exp OR 'right ventricular myocardial pacing') AND ('qrs interval'/exp OR 'qrs duration' OR 'qrs interval' OR 'qrs width' OR 'ejection fraction' OR 'end diastolic diameter'/exp OR 'nyha functional class')	6
Lilacs	("His Purkinje" OR His) AND Bradicardia	2
Cochrane Library (clinical trials)	His Purkinje AND Right ventricular pacing	9

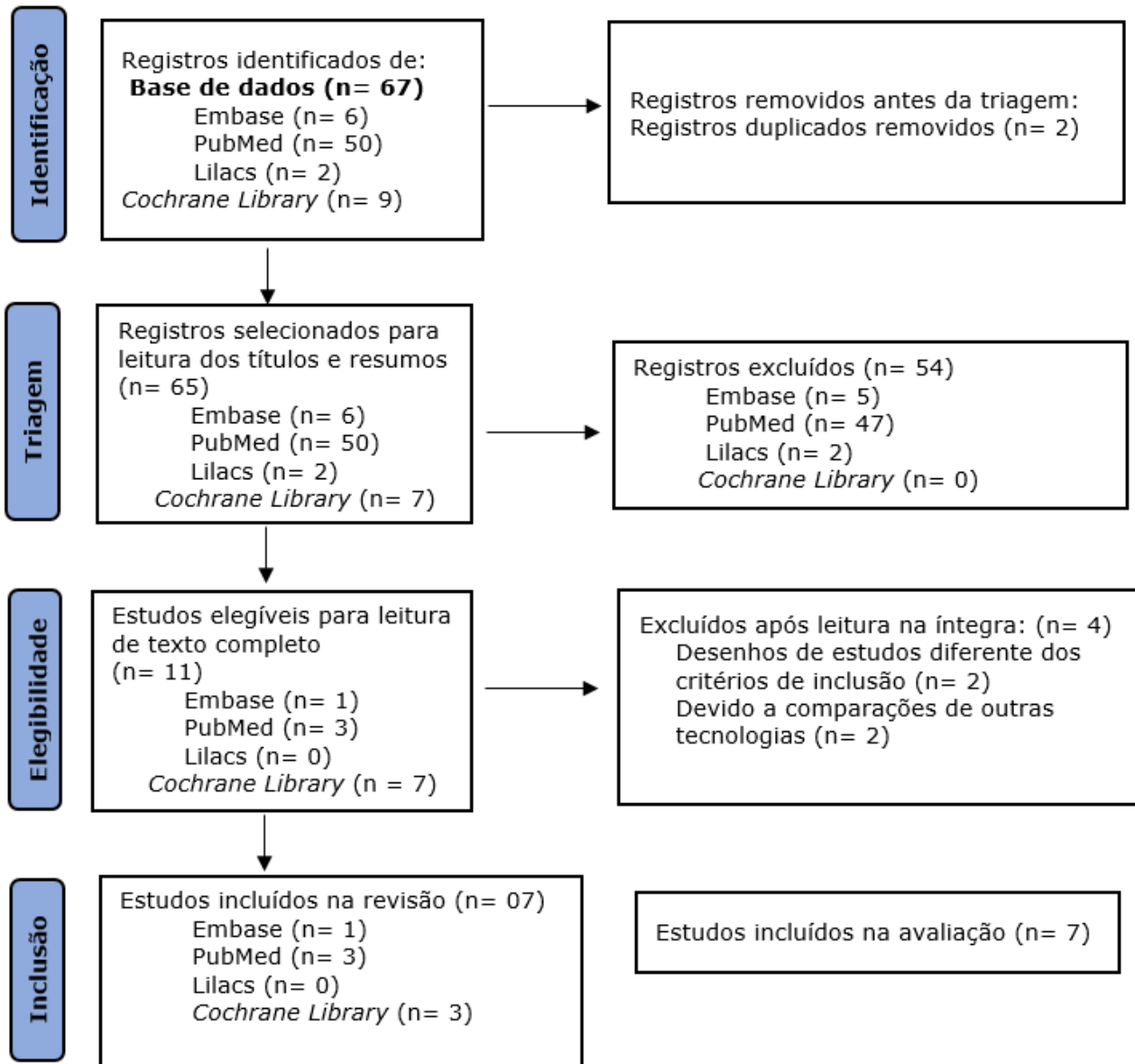


Figura 1: Fluxograma de seleção dos estudos da revisão de literatura (segundo modelo PRISMA).

seleção, os dados foram tabulados para possibilitar a síntese das informações. A análise dos resultados foi realizada de maneira descritiva, abrangendo a síntese de cada estudo incluído nesta revisão. Os desfechos avaliados foram: a duração da onda do complexo QRS; a fração de ejeção; o diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; e a classe funcional da *New York Heart Association* (NYHA).

Método de síntese

A análise dos dados foi apresentada por meio de síntese narrativa. A classificação quanto ao nível de evidência levou em consideração o sistema de classificação preconizado pelo *Joanna Briggs Institute* (JBI),¹⁰ que é compreendida em cinco níveis de evidência,

sendo o nível 5 (opinião de especialistas), nível 4 (estudos observacionais descritivos como estudos transversais, por exemplo), nível 3 (estudos observacionais analíticos como estudos de coorte e caso controle, por exemplo), nível 2 (estudos quase experimentais) e nível 1 (estudos experimentais incluindo revisão sistemática e estudo clínico randomizado e suas variações).

RESULTADOS

Seleção dos estudos

A estratégia de busca identificou 67 estudos potencialmente elegíveis. Após a remoção de duplicatas e a triagem de títulos/resumos, considerando os critérios de inclusão, um total de 11 estudos atendeu

à nossa inclusão. Após a leitura na íntegra, 4 estudos foram excluídos. Dois estudos foram excluídos porque compararam a estimulação hissiana septal profunda com uma outra estimulação,^{11,12} que não a convencional (controle). E dois estudos tinham o desenho de estudo diferentes do elencado nos critérios de inclusão (consistiam em estudos observacionais).^{13,14} Após o processo de seleção foram incluídos na avaliação 7 estudos, sendo 1 da base de dados Embase, 3 da PubMed e 3 da *Cochrane Library (clinical trials)* (Figura 1).

Características dos estudos

Os 7 estudos incluídos na revisão são apresentados no Quadro 3, conforme as categorias: autor (ano); indicação; intervenção/controle; idade (anos) ; *follow-up* e parâmetros avaliados; desfechos avaliados; e nível de evidência do estudo. O número de pacientes em cada grupo variou de 16 a 64, a idade mínima foi de 55 anos e a máxima de 72 anos e, nos grupos dos pacientes, existiam homens e mulheres. O período da avaliação final (*follow-up*) variou nos estudos entre 7 dias e 12 meses, sendo que não foi relatado no estudo de Zhang et al¹⁵ e não foi especificado por Wang et al¹⁶. O ecocardiograma foi o exame realizado em 6 estudos, o eletrocardiograma em 5 e o NYHA em 2. Apenas o estudo de Occhetta et al¹⁷ avaliou três dos desfechos avaliados em nosso estudo, compreendendo a duração da onda do complexo QRS, a fração de ejeção do ventrículo esquerdo e a classe funcional da NYHA (Tabela 1).

Os estudos foram publicados entre os anos 2014 e 2021, com maior número de publicações em 2019 (43%), e todos apresentaram forte nível de evidência, com 100% classificados como nível 1 segundo os níveis de evidência do Instituto Joanna Briggs. Quanto ao país de origem, 4 estudos (57%) foram conduzidos na China. No que se refere ao delineamento, a maioria, 5 estudos (71%), eram ensaios clínicos randomizados e 2 (29%) eram ensaios clínicos randomizados cruzados.

Resultado dos parâmetros avaliados

Os resultados dos parâmetros avaliados na revisão estão apresentados na Tabela 2. Em relação a duração da onda QRS, 3 estudos encontraram melhores resultados no grupo intervenção,^{5,16,20} 2 não avaliaram esse desfecho e 2 não fizeram a análise intergrupo.^{18,19,15,17} Para a fração de ejeção, 2 estudos encontraram resultados superiores no grupo intervenção,^{5,20} em 1 estudo não houve diferença,¹⁷ 2 não analisaram esse desfecho e 2 não fizeram a análise intergrupo.^{18,19,15,16} Já para a classe funcional NYHA, em 2 estudos houve melhores resultados funcionais no grupo intervenção,^{5,17} em 1 não houve diferença e 4 estudos não analisaram esse parâmetro (Tabela 2).^{18,5,15,19,20} Os valores do diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo não

foram relatados nos estudos incluídos.

São apresentadas na Tabela 2 as informações extraídas das conclusões dos artigos, o que é importante para compreender em que contexto foram avaliados os parâmetros analisados.

No geral, os estudos demonstram os benefícios da estimulação hissiana, com a preservação da função fisiológica do ventrículo esquerdo e na prevenção da insuficiência cardíaca induzida pela estimulação.

DISCUSSÃO

Este estudo buscou verificar na literatura a eficácia da estimulação hissiana comparada à EVD em relação aos parâmetros eletrocardiográficos, ecocardiográficos e clínicos. Com base nos ensaios clínicos encontrados, a técnica de estimulação hissiana demonstrou superioridade em relação à técnica convencional.

Algumas revisões que destacam a técnica hissiana foram encontradas na literatura. Na revisão realizada por Cheng et al²¹, os autores destacam os avanços nos novos métodos de estimulação, considerados mais fisiológicos. Atualmente, a estimulação do sistema His-Purkinje é considerada a mais fisiológica, pois o eletrodo de estimulação é diretamente inserido no sistema de condução, resultando em um QRS estreito, semelhante ao batimento cardíaco normal. No entanto, essa abordagem pode apresentar desafios, como um limiar de estimulação elevado, um procedimento mais demorado, a necessidade de uma equipe altamente qualificada e dificuldades de implantação devido a características anatômicas específicas. Sharma et al²² também destacou os benefícios da estimulação His em promover uma contração ventricular mais eficaz, sem os efeitos adversos da dessincronização associados à estimulação convencional do ventrículo direito. Esta vantagem pode contribuir para a redução do remodelamento cardíaco e evitar o surgimento ou progressão da insuficiência cardíaca.

As vantagens do uso da técnica estimulação hissiana foram avaliadas por diferentes estudos. Kronborg¹⁸ concluiu que a estimulação His ou para-His mantém a fração de ejeção do ventrículo esquerdo e a sincronia mecânica em pacientes com bloqueio atrioventricular de alto grau, QRS estreito e fração de ejeção do ventrículo esquerdo superior a 0,40. Não houve diferenças significativas na classe funcional da *New York Heart Association* (NYHA) e na avaliação da qualidade de vida entre os diferentes modos de estimulação.

No estudo de Occhetta et al¹⁷, a EH demonstrou uma melhora significativa na classe funcional da NYHA, resultando em uma onda QRS mais estreita, que permaneceu inalterada com a estimulação EVD. A duração do QRS foi mais estreita com a estimulação hissiana e, embora a FEVE não tenha mostrado

Tabela 1: Caracterização dos estudos selecionados.

Autor	Indicação	Intervenção/ controle	Pacientes (N)	Idade (anos)	Follow-up	Parâmetros avaliados	Nível de evidência
Kronborg et al ¹⁸	Bloqueio átrio-ventricular	HBP RVP	34 37	66,5 (±10) 67,8 (±10)	3, 12, 15 e 24 meses	ECHO, ECG, SF36, TC6M, NYHA	1.d
Li Y et al ¹⁴	Pacientes com indicação de marca-passo	LBBP RVP	42 42	63,4 (±10) 67,8 (±10)	7 dias	Função cardíaca (especialmente função atrial e diastólica ventricular esquerda)	1.c
Occhetta et al ¹⁷	Fibrilação atrial crônica	HBP RVP	18 16	71 (±5) 71 (±5)	6 e 12 meses	QRS, ECG, TC6M, NYHA, MLHFQ	1.d
Tang et al ¹⁹	Bradiarritmia	HBP RVP	30 30	55,3 (±17,1) 55,2 (±19,2)	1 semana e 6 meses	Avaliação da estimulação e parâmetros ecocardiográficos	1.c
Das et al ²⁰	Bloqueio de ramo esquerdo	HBP RVP	30 30	61,0 59,6	6 meses	ECHO, ECG	1.c
Zhang et al ¹⁵	Bradycardia	LBBP RVP	20 21	64,6 (±12,6) 65,8(±13,5)	NR	ECHO, ECG, NYHA	1.c
Wang et al ¹⁶	Bradycardia	LBBP RVP	58 64	71,1 (±13,1) 72,0 (±12,2)	48h, 1-6 meses	ECHO, ECG, Rx	1.c

HBP: *his bundle pacing*; RVP: *right ventricular pacing*; LBBP: *left bundle branch pacing*/estimulação do ramo esquerdo; ECHO: ecocardiograma; ECG: eletrocardiograma; QRS: duração do complexo QRS; SF-36: qualidade de vida; TC6M: teste de caminhada de 6 minutos; MLHFQ: *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire*; NYHA: Classificação funcional da Associação do Coração de Nova York; Rx: raio X.

Tabela 2: Síntese dos resultados e conclusões dos estudos incluídos na revisão.

Autor	Duração da onda do complexo QRS (ms)	Fração de ejeção do ventrículo esquerdo (%)	Classe funcional da NYHA (média)	Conclusões dos estudos incluídos na revisão
Kronborg et al ¹⁸	Intervenção NR Controle NR	Intervenção 50 (±10) Controle 50 (±11)	Intervenção 1,4 Controle 1,6	A estimulação His ou para-His preserva a FEVE e a sincronia mecânica em comparação com a estimulação septal do VD em pacientes com BAV de alto grau, QRS estreito e FEVE >0,40. Nos pacientes selecionados, a estimulação His ou para-His pode prevenir potencialmente a insuficiência cardíaca induzida pela estimulação
Li Y et al ¹⁴	Intervenção 118,67 (±21,31) Controle 143,39 (±27,70)	Intervenção NR Controle NR	Intervenção NR Controle NR	Este estudo demonstra que, em comparação com a RVOP, o LBBP pode aumentar a função diastólica precoce do VE, melhorar os níveis de BNP e tem uma tendência a aumentar a elasticidade miocárdica do átrio esquerdo e a capacidade de deformação do átrio esquerdo em curto prazo em pacientes dependentes de marca-passo

Occhetta et al ¹⁷	Intervenção 121,1 (±9,9) Controle 179,4 (±17,8)	Intervenção 53,4 (±7,9) Controle 50,0 (±7,9)	Intervenção 1,75 (±0,4) Controle 2,50 (±0,4)	Em conclusão, a eficácia nos parâmetros funcionais e hemodinâmicos e a segurança a longo prazo da estimulação para-hissiana podem permitir uma utilização mais ampla desta técnica, justificando esta abordagem como primeira escolha em pacientes com disfunção ventricular esquerda e condução intraventricular preservada que requerem estimulação ventricular permanente
Tang et al ¹⁹	Intervenção NR Controle NR	Intervenção 61,3 (±4,8) Controle 62,3 (4,4)	Intervenção NR Controle NR	O SHBP foi capaz de fornecer uma ativação sincronizada do VE com um padrão quase idêntico ao padrão de condução intrínseco. O STE tridimensional é viável e fornece um método mais conveniente para avaliar a sincronia do VE
Das et al ²⁰	Intervenção 124,70 (±3,74) Controle 154,36 (±6,1)	Intervenção 64 (±3,03) Controle 59,7 (±6,73)	Intervenção NR Controle NR	Os resultados de nosso pequeno estudo indicam que a estimulação transvenosa AD-VE resulta em complexo QRS de estimulação estreita e pode ser uma opção para preservar a função VE em pacientes com LBBB sintomático ao custo de procedimento total e tempo fluoroscópico mais elevados
Zhang et al ¹⁵	Intervenção 130,13 (±43,30) # Controle 119,86 (±6,69) #	Intervenção Baseline# Controle Baseline#	Intervenção NR Controle NR	O LBBaP é um novo procedimento de estimulação fisiológica, seguro e eficaz com uma alta taxa geral de sucesso. Comparado ao RVP convencional, o LBBaP pode corrigir o LBBB, melhorando assim a dissincronia elétrica cardíaca
Wang et al ¹⁶	Intervenção 121,45 (±9,87) Controle 145,62 (±8,89)	Intervenção Baseline Controle Baseline	Intervenção NR Controle NR	A estimulação His ou para-His preserva a FEVE e a sincronia mecânica em comparação com a estimulação septal do VD em pacientes com BAV de alto grau, QRS estreito e FEVE >0,40. Nos pacientes selecionados, a estimulação His ou para-His pode prevenir potencialmente a insuficiência cardíaca induzida pela estimulação

Diferença entre os grupos no *baseline*; ms: milissegundos; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo; BAV: bloqueio atrioventricular; LBBP: *left bundle branch pacing*/estimulação do ramo esquerdo; RVOP: *right ventricular outflow tract septal pacing*; BNP: *brain natriuretic peptide*; SHBP: *selective his bundle pacing*; 3-D STE: *3-D speckle tracking echocardiography*; NR: não relatado; AD-VE: atrio direito, ventrículo esquerdo; LBBB: *left bundle branch block*; LBBaP: *left bundle branch/área pacing*; RVP: *conventional right ventricular pacing*; SCD/MCS: *sudden cardiac death*/morte cardíaca súbita.

diferença significativa, houve um leve aumento na estimulação hissiana. Esses resultados sugerem que a estimulação hissiana é viável e segura, proporcionando melhorias nos parâmetros funcionais e hemodinâmicos dos pacientes. Isso justifica a escolha dessa técnica em pacientes com disfunção ventricular esquerda e condução intraventricular preservada que necessitam de estimulação ventricular permanente. Além disso, essa abordagem pode reduzir o número de reintervenções para *upgrade* de marca-passo e terapia de ressincronização cardíaca, resultando em menores custos hospitalares e, principalmente, em uma redução na mortalidade em pacientes com altos índices de estimulação no canal ventricular.

Liu et al⁵ descobriram que o LBBP, em comparação com o EVD, pode resultar em uma redução da duração do QRS, melhoria nos níveis de BNP, aumento do volume de enchimento diastólico precoce do ventrículo esquerdo, bem como aprimoramento da elasticidade miocárdica do átrio esquerdo e tensão atrial esquerda em pacientes com dependência de marca-passo em um curto período.

O estudo de Tang et al¹⁹ investigou a sincronização mecânica sistólica do ventrículo esquerdo durante a estimulação hissiana utilizando ecocardiografia 3-D *speckle-tracking* (STE), em comparação com a EVD convencional. Os resultados sugerem que a EH oferece um estado de sincronização sistólica do VE quase idêntico ao padrão de condução intrínseco, em comparação com a estimulação EVD. No entanto, os limiares de estimulação foram significativamente maiores no grupo EH, e não foram observadas diferenças nos volumes diastólico e sistólico final durante o seguimento.

Das et al²⁰ demonstraram que a estimulação ventricular esquerda está associada a uma menor duração do QRS e uma maior fração de ejeção do ventrículo esquerdo, oferecendo uma alternativa ao sistema de condução hissiana, que é um procedimento complexo que requer habilidade técnica especializada, limitando sua disponibilidade em algumas instituições de saúde.

Zang et al¹⁵ concluíram que o LBBP é um novo procedimento de estimulação fisiológica, seguro e eficaz, com alta taxa de sucesso. Comparado ao EVD convencional, o LBBP pode melhorar a dissincronia elétrica cardíaca, gerando um complexo QRS de estimulação estreita e um tempo de ativação do VE rápido, com um limiar de captura de estimulação baixo e estável. Estudos indicam uma redução na morbidade, melhoria na qualidade de vida e diminuição das internações por insuficiência cardíaca. Wang et al¹⁶ investigaram a viabilidade clínica, segurança e eficácia da EH combinada com a LBBP com ablação no nodo atrioventricular (LBBaP) como uma nova estratégia de estimulação. Conforme o estudo, a EH combinada com LBBaP é um método seguro e eficaz para fornecer controle da frequência ventricular e manter a ativação ventricular fisiológica em pacientes com fibrilação atrial

persistente, comprometimento do VE e indicação de CDI. Após o tratamento, foram observadas melhorias significativas na FEVE dos pacientes submetidos à EH combinada com LBBP. Estudos em uma população maior, com acompanhamento de longo prazo, são necessários para avaliar melhor sua vantagem na redução da mortalidade cardíaca.

Os estudos envolvendo as vantagens da EH em comparação a EVD convencional ainda são escassos, o número de pacientes e tempo de acompanhamento necessários, expertise da equipe para atingir o local de implantação do eletrodo no feixe de His, são fragilidades dos estudos em demonstrar significância estatística dos resultados. O aperfeiçoamento da técnica e utilização dos eletrodos para a execução do procedimento de estimulação hissiana são ainda necessários para comprovação da técnica como promissora e superior à estimulação EVD convencional.

Como limitação deste estudo é possível mencionar que são necessários ensaios clínicos randomizados de maior qualidade metodológica envolvendo um maior número de pacientes e maior tempo de seguimento como também estudos de revisões sistemáticas e meta-análises para atestar a eficácia clínica da técnica. Outra limitação é advinda do uso de filtros não validados nas estratégias de busca que podem resultar em alguns impactos na seleção dos artigos, como a não inclusão de estudos relevantes. No entanto, acredita-se de que essas limitações não alteram as conclusões gerais desta revisão.

CONCLUSÃO

Por meio dos estudos analisados, a técnica de EH demonstrou ser superior à técnica convencional, entretanto há a necessidade de condução de novos estudos, com metodologias controladas, para que se minimize a ocorrência de vieses. Além disso, recomenda-se a condução de pesquisas econômicas, considerando-se todos os custos e quais impactos gerados na instituição de saúde após a incorporação da tecnologia de estimulação hissiana e septal profunda.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não possuem conflito de interesses de ordem pessoal, comercial, política ou financeira em relação ao estudo.

REFERÊNCIAS

1. Rohde LEP, Montera MW, Bocchi EA, Calusell NA, Albuquerque DC et al. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. Arq Bras Cardiol. 2018; 111(3):436-539.
2. Ziaeeian B, Fonarow GC. Epidemiology and aetiology of heart failure. Nature Reviews Cardiology. 2016; 13:368-78.

3. Teixeira RA, Fagundes AA, Baggio JM, Oliveira JC, Medeiros PTJ et al. Diretriz brasileira de dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis: 2023. *Arq Bras Cardiol.* 2023; 120(1):e20220892.
4. Jeindi R, Wernly B. His-bundle-pacing for patients requiring a permanent pacemaker or cardiac resynchronisation: systematic review. *AIHTA Decision Support Document.* 2022:132.
5. Liu Q, Yang J, Bolun Z et al. Comparison of cardiac function between left bundle branch pacing and right ventricular outflow tract septal pacing in the short-term: a registered controlled clinical trial. *International Journal of Cardiology.* 2021; 322:70-6.
6. Vijayaraman P, Bordachar P, Ellenbogen KA. The continued search for physiological pacing: where are we now? *Journal of the American College of Cardiology.* 2017; 69:3099-114.
7. Abdelrahman M, Subzposh FA, Beer D et al. Clinical outcomes of His bundle pacing compared to right ventricular pacing. *Journal of the American College of Cardiology.* 2018; 71:2319-30.
8. Vijayaraman P, Herweg B, Verma A et al. Rescue left bundle branch area pacing in coronary venous lead failure or nonresponse to biventricular pacing: Results from International LBBAP Collaborative Study Group. *Heart Rhythm.* 2022; 19:1272-80.
9. Vijayaraman P, Chung MK, Dandamudi G et al. His bundle pacing. *Journal of the American College of Cardiology.* 2018; 72:927-47.
10. Joanna Briggs Institute. JBI levels of evidence. JBI; 2013.
11. Whinnett ZI, Shun-Shin MJ, Tanner M et al. Effects of haemodynamically atrio-ventricular optimized His bundle pacing on heart failure symptoms and exercise capacity: the His Optimized Pacing Evaluated for Heart Failure (HOPE-HF) randomized, double-blind, cross-over trial. *European Journal of Heart Failure.* 2023; 25:274-83.
12. Zhang J, Guo J, Hou X et al. Comparison of the effects of selective and non-selective His bundle pacing on cardiac electrical and mechanical synchrony. *Europace.* 2018; 20:1010-7.
13. Sun Z, Di B, Gao H et al. Assessment of ventricular mechanical synchronization after left bundle branch pacing using 2-D speckle tracking echocardiography. *Clinical Cardiology.* 2020; 43: 1562-72.
14. Li Y, Tian H, Zhang J et al. Effects of His bundle pacing and right ventricular apex pacing on cardiac electrical and mechanical synchrony and cardiac function in patients with heart failure and atrial fibrillation. *American Journal of Translational Research.* 2021; 13:3294-301.
15. Zhang S, Zhou X, Gold MR. Left bundle branch pacing: JACC review topic of the week. *Journal of the American College of Cardiology.* 2019; 74:3039-49.
16. Wang S, Wu S, Xu L et al. Feasibility and efficacy of his bundle pacing or left bundle pacing combined with atrioventricular node ablation in patients with persistent atrial fibrillation and implantable cardioverter-defibrillator therapy. *Journal of the American Heart Association.* 2019; 8:1-12.
17. Occhetta E, Bortnik M, Magnani A et al. Prevention of ventricular desynchronization by permanent para-hisian pacing after atrioventricular node ablation in chronic atrial fibrillation: a crossover, blinded, randomized study versus apical right ventricular pacing. *Journal of the American College of Cardiology.* 2006; 47:1938-45.
18. Kronborg MB, Mortensen PT, Poulsen SH et al. His or para-His pacing preserves left ventricular function in atrioventricular block: a double-blind, randomized, crossover study. *Europace.* 2014; 16:1189-96.
19. Tang J, Chen S, Liu L et al. Assessment of permanent selective his bundle pacing in left ventricular synchronization using 3-D speckle tracking echocardiography. *Ultrasound in Medicine and Biology.* 2019; 45:385-94.
20. Das A, Chatterjee S. Feasibility of RA-LV pacing in patients with symptomatic left bundle branch block: a pilot study. *Heart and Vessels.* 2019; 34:1552-8.
21. Cheng LT, Zhang JM, Wang ZF et al. Recent approaches to His-Purkinje system pacing. *Chinese Medical Journal.* 2019; 132:190-6.
22. Sharma PS, Naperkowski A, Bauch TD et al. Permanent his bundle pacing for cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure and right bundle branch block. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology.* 2018; 11:1-10.