

Kardiologie 2022 · 16:383–390
<https://doi.org/10.1007/s12181-022-00568-y>
 Angenommen: 7. Juli 2022
 Online publiziert: 4. August 2022
 © Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. Published by Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature - all rights reserved 2022, korrigierte Publikation 2022



Schrittmacher- und kardiale Resynchronisationstherapie

Kommentar zu den Leitlinien (2021) der ESC

Christian Butter¹ · Lars Eckardt^{2,3} · Carsten W. Israel⁴ · Christian Andreas Perings⁵ · Daniel Steven⁶ · Martin Stockburger⁷

¹ Abteilung für Kardiologie, Immanuel Klinikum Bernau Herzzentrum Brandenburg, Universitätsklinikum der Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane & Fakultät für Gesundheitswissenschaften Brandenburg, Bernau, Deutschland

² Klinik für Kardiologie II – Rhythmologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

³ Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Düsseldorf, Deutschland

⁴ Innere Medizin und Kardiologie, Evangelisches Klinikum Bethel (EvKB) Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

⁵ Innere Medizin und Kardiologie, Klinikum Lünen – St.-Marien-Hospital, Lünen, Deutschland

⁶ Abteilung für Elektrophysiologie, Herzzentrum der Universitätsklinik Köln, Köln, Deutschland

⁷ Medizinische Klinik I (Schwerpunkt Kardiologie), Havelland Kliniken GmbH Nauen, Nauen, Deutschland

Zusammenfassung

Während die Standardschrittmachertherapie seit Jahrzehnten etabliert ist, betonen die neuen ESC-Leitlinien zur kardialen Stimulation und kardialen Resynchronisation die Korrelation von Symptomen im Zusammenhang mit dokumentierten Pausen und einer Stimulationsindikation insbesondere bei Patienten mit Synkopen. Asymptomatische Pausen rechtfertigen nur in Einzelfällen eine Stimulationsindikation. Der Wert implantierbarer Loop-Rekorder wird hervorgehoben. Darüber hinaus enthalten die neuen Leitlinien nur minimale Änderungen bei den Indikationen für die CRT, einschließlich einer Herabstufung für LSB und QRS-Komplex 130–149 ms und für ein CRT-Upgrade sowie ein Upgrade der CRT im Einklang mit dem Pace-and-ablate-Konzept. Außerdem werden zum ersten Mal Empfehlungen für die Stimulation nach TAVI vorgestellt. Neue Formen der Stimulation wie die sondenlose Stimulation und die Stimulation des Reizleitungssystems werden nun diskutiert, wobei die Empfehlungen für die sondenlose Stimulation und die His-Stimulation oder die Linksschenkelstimulation noch begrenzt sind.

Schlüsselwörter

Reflexsynkope · Stimulation nach TAVI · Sondenloser Schrittmacher · Physiologische Stimulation · Kardiale Resynchronisationstherapie

Der Verlag veröffentlicht die Beiträge in der von den Autor*innen gewählten Genderform. Die Verwendung einer angemessenen gendgerechten Sprache, um Menschen in ihrer Vielfalt wertschätzend anzusprechen, wird begrüßt.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Einleitung

Seit der ersten vollständigen Implantation eines Herzschrittmachers im Jahr 1958 in Stockholm hat sich die Schrittmachertherapie zu einer der tragenden Säulen in der Versorgung herzkranker Patienten entwickelt. Die Technologie ist etabliert, sicher und anbieterübergreifend auf hohem Niveau. Aktuell muss man weltweit von einer jährlichen Implantationsrate von über 1 Mio. ausgehen. Die Implantationsraten

schwanken innerhalb Europas erheblich [1].

Grundsätzlich treten Störungen der Erregungsbildung und/oder im Reizleitungssystem vorwiegend bei älteren Menschen auf. Mehr als 80% der Herzschrittmacher werden bei Patienten über 65 Jahre implantiert. Bradykarde Rhythmusstörungen können passager, medikamentös induziert und spontan reversibel sein, weshalb vor einer Schrittmacherindikation mögliche zugrunde liegende Ursachen therapiert werden müssen.

Neue Konzepte und Inhalte

Erstmals werden in der aktuellen ESC-Leitlinie geschlechtsspezifische Unterschiede diskutiert. Während bei Männern die Indikation vorrangig im AV-Block besteht, ist es bei Frauen eher ein kranker Sinusknoten oder Vorhofflimmern mit bradykarder Überleitung. Bemerkenswerterweise sind prozedurassoziierte Komplikationen wie Pneumothorax, Perikarderguss oder Hämatom bei Frauen häufiger, am ehesten konstitutionsbedingt [2].

Besonders hingewiesen wird auf die Ursachenklärung bei vermuteter oder nachgewiesener Bradykardie oder Erkrankung des Erregungsleitungssystems. Neben einer gründlichen Anamnese, dem Ruhe-EKG und der mehrtägigen Rhythmusüberwachung kommt der kardialen Bildgebung eine besondere Bedeutung bei der Bestimmung der Pumpfunktion und möglicher struktureller Veränderungen zu (IC). Diese sollte ggf. multimodal (MRT [Magnetresonanztomographie], CT [Computertomographie], PET [Positronen-Emissions-Tomographie]) erweitert werden, um spezifische Pathologien des Herzmuskelgewebes aufzudecken (IIaC) [3, 4].

Hervorgehoben wird die besondere Bedeutung des implantierbaren Ereignisrekorder („implantable loop recorder“ [ILR]) für die ambulante Langzeitrhythmusüberwachung und in der Diagnostik von seltenen (weniger als 1-mal monatlich auftretenden) unerklärlichen Synkopen, bei denen eine Bradykardie als Ursache vermutet wird [5, 6]. Hier findet sich in den ESC-Leitlinien eine hohe Empfehlung/Evidenz (IA). Dadurch wird erstmalig die Grundlage gelegt, auch Patienten in Deutschland vermehrt, indikationsgerecht und leitlinienbasiert mit einem ILR zu versorgen.

Neu ist ein Kapitel zur individuellen Systemauswahl in Abhängigkeit von Lebensalter, Lebenssituation, Prognose, Stimulationsanteil und linksventrikulärer Funktion basierend auf der zugrunde liegenden symptomatischen Bradykardie.

Sick-Sinus-Syndrom

Indikation. Grundsätzlich ist eine Stimulation bei Sick-Sinus-Syndrom (SSS) indiziert, wenn die Symptome eindeutig (!) auf Sinusbradykardien zurückzuführen

sind oder bei symptomatischen Patienten mit Tachykardie/Bradykardiesyndrom, um symptomatische Bradykardien zu verhindern und eine medikamentöse Behandlung von Tachykardien ermöglichen (beides Ib-Empfehlungen). Die Bedeutung der Vorhofflimmerablation zum Vermeiden einer Schrittmacherimplantation nach Kardioversion, also zum Verhindern symptomatischer präautomatischer Pausen, wird als IIaC-Indikation hervorgehoben, wobei immer eine individuelle Beurteilung der klinischen Situation empfohlen wird [7]. Dies ist eine Empfehlung, die angesichts der sehr guten Versorgungslage mit hoher Anzahl an Vorhofflimmerablationen in Deutschland vor dem Hintergrund der Datenlage besonders bedeutsam ist. Eine Stimulation kann zudem erwogen werden, wenn die Symptome wahrscheinlich auf Bradykardien zurückzuführen sind, aber die Indizien nicht schlüssig sind oder zum anderen Synkopen aufgetreten sind und asymptomatische Pausen von mehr als 6 s bei Sinusarrest dokumentiert sind (IIBc). Betont wird in der Leitlinie zurecht, dass es keine Schrittmacherindikation bei asymptomatischen Pausen gibt, auch nicht bei asymptomatischem nächtlichem Sinusarrest (IIIC). Die Dauer einer asymptomatischen Pause (auch größer 6 s) spielt dabei keine Rolle und sollte nicht zur Schrittmacherimplantation verleiten. Das gilt insbesondere für korrigierbare Ursachen.

Besondere Indikationen bei rezidivierenden Synkopen. Patienten, die älter als 40 Jahre sind und mehrfache schwere nicht vorhersagbare (Reflex) Synkopen erleiden, wird ein 2-Kammer-Schrittmacher empfohlen (IA), wenn spontane dokumentierte symptomatische Pausen > 3 s oder asymptomatische Pausen > 6 s bei Sinusarrest oder AV-Block auftreten, wenn ein kardioinhibitorisches Karotis-Sinus-Syndrom vorliegt oder sich eine Asystolie mit Synkope in einer Kipptischuntersuchung nachweisen lässt [8, 9]. Demnach können die Karotis-Sinus-Massage (bei ausgeschlossener Karotisstenose) (Ib) und die Kipptischuntersuchung (IIaB) wegweisende diagnostische Maßnahmen sein.

Beide Methoden finden in Deutschland aber nur sehr bedingt Anwendung und sind bereits im DGK-Kommentar von

2019 [10] zu den ESC-Synkopen-Leitlinien 2018 kritisch bewertet worden. Beide sind bei leitliniengerechter Durchführung zeitintensiv und nach wie vor unvergütet. Die Evidenzeinstufung ist identisch aus den Synkopen-Leitlinien übernommen, bildet sich aber in ihrer klinischen Umsetzung in vielen Ländern, so auch in Deutschland, nicht ab. Hier sei noch einmal darauf hingewiesen, dass beide Tests ihre Bedeutung am ehesten als „Bestätigungstests“ bei hinweisender Reflexsynkopenanamnese haben und nicht als „Suchtests“ eingesetzt werden sollten. Der bereits erwähnte Stellenwert des ILR sei auch hier noch einmal zur Ursachenfindung betont.

Systemwahl und Programmierung.

Grundsätzlich sollte bei paroxysmalem als auch permanentem Sick-Sinus-Syndrom bei oben genannten Indikationen ein 2-Kammer-System (DDD) bevorzugt werden, bei chronotroper Inkompetenz oder ggf. auch bei paroxysmalem Auftreten mit Rate-Response-Funktion, in jedem Fall aber mit atrioventrikulärem Management, also mit Vermeidung von inadäquater Kammerstimulation durch AV-Hysteresen oder Umschaltmodi. Liegen Gründe vor, auf eine zweite Sonde zu verzichten, wie junges Lebensalter, enge Venenverhältnisse, schwierige Zugangsbedingungen kann ein Einkammersystem implantiert werden, ggf. vorrangig eine vorhofgesteuerte Stimulation mit besserer physiologischer Anpassung. Bei signifikanter Komorbidität oder begrenzter Lebenserwartung kann auch eine alleinige ventrikuläre Stimulation, mit oder ohne Frequenzregulierung, ausreichend sein.

Atrioventrikulärer Block

Indikation. Eindeutig indiziert ist eine Schrittmachertherapie bei Patienten mit Sinusrhythmus und permanentem oder paroxysmalem AV-Block III°, AV-Block II° Typ Mobitz, infranodalem 2:1-AV-Block oder höhergradigem AV-Block unabhängig von Symptomen (IC). Gleiches gilt auch für atriale Arrhythmien hauptsächlich Vorhofflimmern mit permanentem oder paroxysmalem AV-Block III oder höhergradigem AV-Block unabhängig von Symptomen (IC). Bei einem symptomatischen AV-Block II Typ Wenckebach oder bei

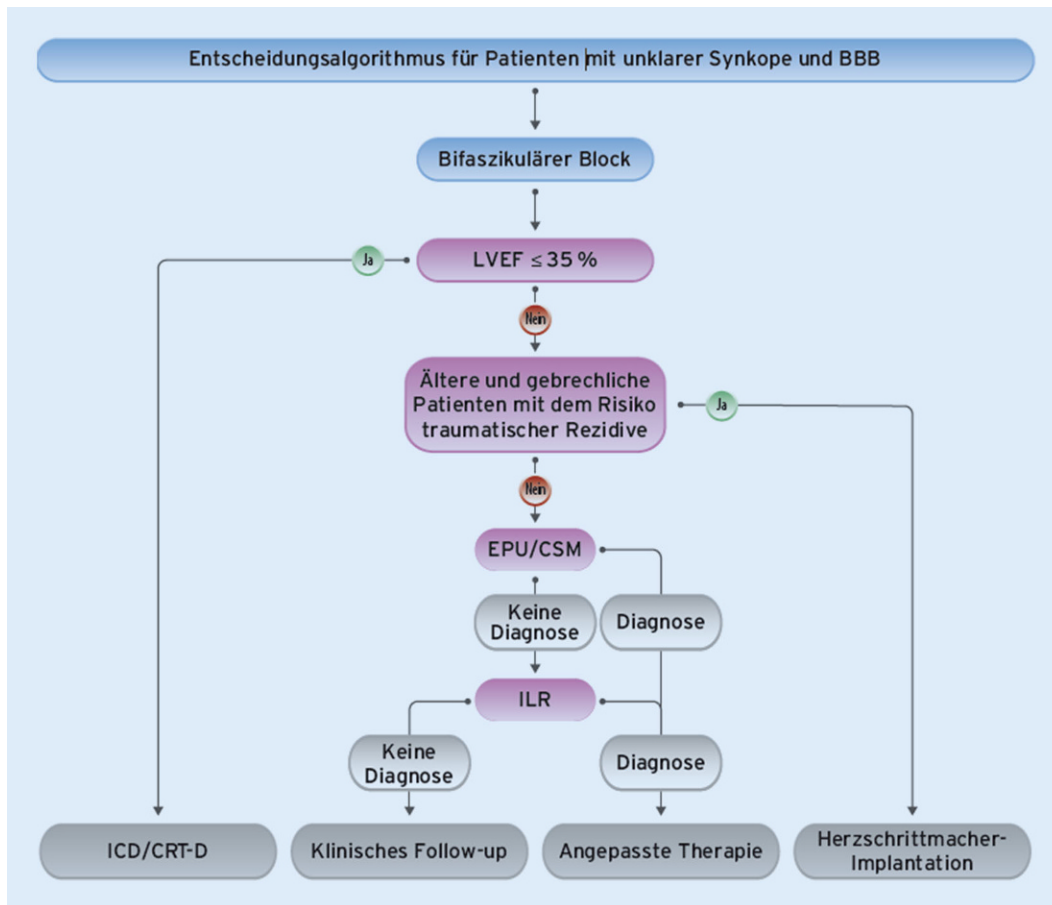


Abb. 1 ◀ Entscheidungsalgorithmus zur Behandlung von unklaren Synkopen beim Vorliegen von Schenkelblockbildern im EKG. (Nach Ref. [13]; mit freundl. Genehmigung von © European Society of Cardiology 2021. All Rights Reserved.) BBB Schenkelblock („bundle branch block“), CRT-D kardiale Resynchronisationstherapie mit Defibrillator („cardiac resynchronization therapy defibrillator“), CSM Karotis-Sinus-Massage, EPU elektrophysiologische Untersuchung, ICD implantierbarer Kardioverter-Defibrillator, ILR implantierbarer Ereignisrekorder, LVEF linksventrikuläre Ejektionsfraktion

einem in einer elektrophysiologischen Untersuchung (EPU) nachgewiesenen Intra- oder Infra-His-Block sollte ein Schrittmacher erwogen werden (IIaC). Mit gleicher Evidenz (IIaC) sollte bei einem AV-Block I mit sehr langer PQ-Zeit (> 300 ms) und darauf zurückzuführenden einem Schrittmachersyndrom ähnlichen Symptomen ein permanenter Schrittmacher implantiert werden.

Systemwahl und Programmierung.

Grundsätzlich wird ein DDD-System empfohlen, sofern (überwiegend) Sinusrhythmus vorliegt. Bei permanentem AV-Block II und III lässt sich bei atrialer Wahrnehmung eine ventrikuläre Stimulation nicht vermeiden. Algorithmen zur Vermeidung der rechtsventrikulären Stimulation sollten ausgeschöpft werden. Eine frequenzadaptive ventrikuläre Stimulation wird bei permanentem Vorhofflimmern empfohlen (IC). Auch wenn davon ausgegangen werden muss, dass bei 10–20% der RV-stimulierten Patienten eine stimulationsinduzierte Kardiomyopathie auftreten kann,

ist ungeklärt, welcher Stimulationsanteil erforderlich ist und ob es eine individuelle Grenze gibt, unter der eine RV-Stimulation sicher ist.

Stimulation bei Schenkelblock

Grundsätzlich stellt ein im EKG aufgefallener Schenkelblock oder ein bifaszikulärer Block, solange er asymptomatisch ist, keine Schrittmacherindikation dar (IIIB). Liegen Synkopen bei bifaszikulärem Block vor, wird eine EPU empfohlen. Sollten sich ein HV-Intervall ≥ 70 ms, ein intra- oder infra-hissärer Block II° oder III° bei inkrementeller Vorhofstimulation oder eine abnorme Reaktion auf eine pharmakologische Testung zeigen, ist ein Schrittmacher indiziert (IB) [11, 12]. Ist bei gleicher Konstellation der Patient gebrechlich, älter, mit hohem Sturzrisiko behaftet, kann auf eine EPU verzichtet werden und der Patient unter individueller Nutzen-Risiko-Abwägung mit einem Schrittmacher geschützt werden (IIb B). Bei alternierendem Blockbild ist

unabhängig vom Vorliegen von Synkopen eine Stimulation indiziert (I C).

Der den ESC-Guidelines entstammende Entscheidungsbaum in **Abb. 1** (Original aus ESC Pocket LL, Ref. [13]) könnte bei einer Synkope und bifaszikulärem Block sowie einer LVEF < 35% ohne weitere Klärung von kardialer Grunderkrankung und/oder elektrophysiologischer Untersuchung zur unkritischen und voreiligen Implantation eines ICD/CRT-D führen.

Kardiale Resynchronisationstherapie

Sinusrhythmus. Unverändert besteht die höchste Evidenz (IA) für eine CRT-Implantation bei breitem (> 150 ms) QRS-Komplex, typischer LSB-Morphologie sowie Sinusrhythmus und einer LVEF < 35% trotz optimaler medikamentöser Therapie. Zwischen 130 und 149 ms ist die Evidenz niedriger (IIaB). Hier hat ein „downgrading“ von IB in Bezug auf die EHRA-Guidelines von 2013 stattgefunden.

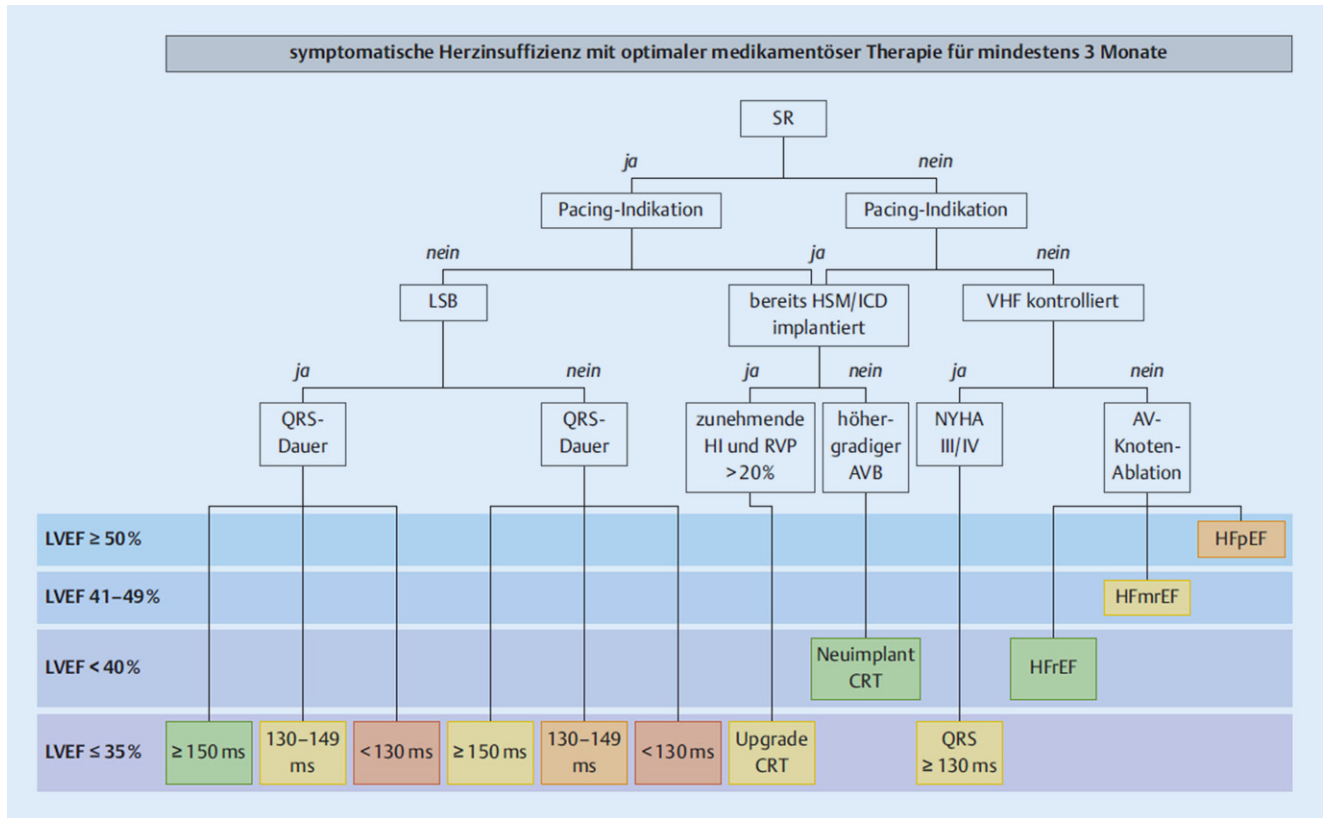


Abb. 2 ▲ Indikationen zur CRT-Therapie nach 2021-ESC-Guidelines Cardiac Pacing and cardiac Resynchronization Therapy. (Ref. [17]; mit freundl. Genehmigung von © European Society of Cardiology 2021. All Rights Reserved.) Indikationen farbkodiert, grün (Klasse I), gelb (Klasse IIa), orange (Klasse IIb), rot (Klasse III). AVB AV-Block, CRT kardiale Resynchronisationstherapie, ICD implantierbarer Kardioverter-Defibrillator, HI Herzinsuffizienz, HSM Herzschrittmacher, LSB Linksschenkelblock, LVEF linksventrikuläre Ejektionsfraktion, RVP rechtsventrikulärer Stimulationsanteil, SR Sinusrhythmus, VHF Vorhofflimmern, HFmrEF Herzinsuffizienz mit mäßiggradig eingeschränkter Ejektionsfraktion, HFpEF Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion, HFrEF Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion

Diese Rückstufung wird weder durch neue Studien noch durch neue wissenschaftliche Daten begründet, und es bleibt zu vermuten, dass hierdurch v. a. eine Vereinheitlichung mit den ESC Heart Failure Guidelines von 2021 [14] erreicht werden soll. Ob diese Rückstufung allerdings relevante Auswirkungen auf die klinische Anwendung von CRT haben oder zu einer Reduktion der Implantationshäufigkeit führen wird, ist eher fraglich.

Bemerkenswert ist, dass aktuell NYHA-Klassen dezidiert nicht mehr unterschieden werden, sondern eine anhaltende Herzinsuffizienzsymptomatik, also NYHA ≥ 2, als Voraussetzung gilt, durch die Anwendung der kardialen Resynchronisationstherapie, Symptome, Morbidität und Mortalität zu verbessern. Mit einer Evidenz IIaB kann eine Reduktion der Morbidität (nicht Mortalität) erreicht werden, wenn kein typischer LSB vorliegt, der QRS-Komplex aber mehr als 150 ms aufweist.

Wird der QRS-Komplex schmaler (130–149 ms), sinkt die Evidenz auf IIb B, auch bezogen auf die Morbidität.

Keinerlei Indikation besteht, sobald die QRS-Breite schmaler ist als 130 ms (III A). Auf eine Implantation sollte entsprechend verzichtet werden ([15, 16]; ■ Abb. 2).

Vorhofflimmern – mit möglicher Frequenzregulation/Rhythmisierung

Im Falle von paroxysmalem oder persistierendem Vorhofflimmern sollte zunächst eine Rhythmisierung angestrebt werden, insbesondere bei vermuteter Tachykardie-induzierter Kardiomyopathie. Bei herzinsuffizienten Patienten, die sich im permanenten Vorhofflimmern befinden, bei denen eine Vorhofflimmerablation aber nicht in Betracht kommt oder diese erfolg-

los war, kann eine CRT-Versorgung erwogen werden. Wenn durch Frequenzkontrolle eine weitestgehende biventrikuläre Stimulation (> 90–95%) gewährleistet werden kann, sollte eine CRT zur Reduktion von Morbidität und Mortalität angewendet werden, wenn eine LVEF < 35%, ein QRS-Komplex > 130 ms und eine Herzinsuffizienz im NYHA-Stadium III/IV vorliegt (IIaC). Im Unterschied zum Sinusrhythmus fehlen überzeugende Studiendaten für die differenzierte QRS-Breite und das NYHA-Stadium II.

Vorhofflimmern – mit unkontrollierbarer tachykarder Überleitung

Gelingt es medikamentös nicht, eine tachykarde Überleitung von Vorhofflimmern ausreichend zu bremsen, wird unabhängig von der vorbestehenden QRS-Breite

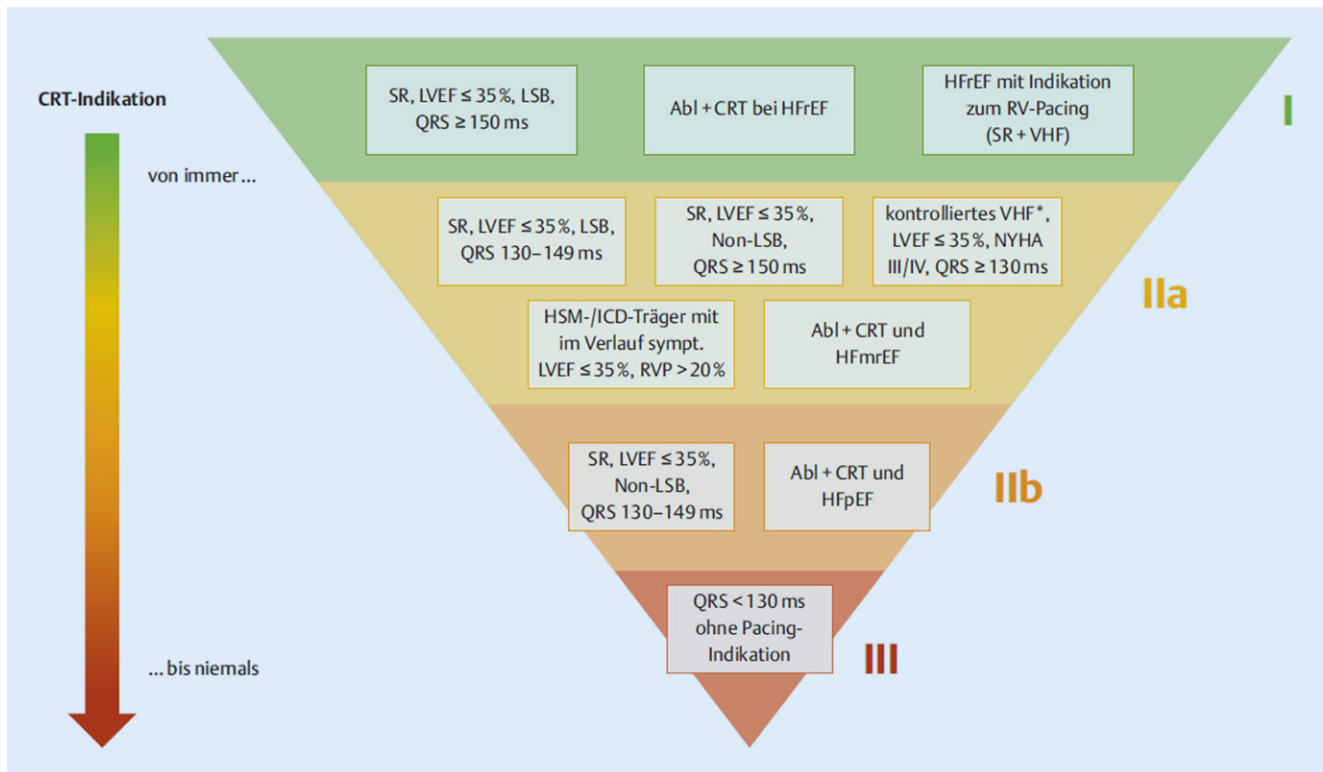


Abb. 3 ▲ Entscheidungshilfe zur CRT-Implantation. Entscheidungspyramide nach aktuellen Indikationen. (Ref. [1]; mit freundl. Genehmigung von © European Society of Cardiology 2018. All Rights Reserved.) Farbkodiert nach grün (Klasse I), gelb (Klasse IIa), orange (Klasse IIb), rot (Klasse III). Asterisk kontrolliert: BiV zu erwarten > 90%. Abl + CRT symptomatisches, nichtkontrollierbares VHF mit indizierter AV-Knotenablation. CRT kardiale Resynchronisationstherapie, HFmrEF Herzinsuffizienz mit mäßiggradig eingeschränkter Ejektionsfraktion (LVEF 40–49%), HFpEF Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion (LVEF ≥ 50%), HFrEF Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion (LVEF < 40%), HSM Herzschrittmacher, ICD implantierbarer Kardioverter-Defibrillator, LSB Linksschenkelblock, LVEF linksventrikuläre Ejektionsfraktion, RV rechter Ventrikel, RVP rechtsventrikulärer Stimulationsanteil, SR Sinusrhythmus, VHF Vorhofflimmern

eine AV-Knoten-Ablation („AV junction ablation“) frühzeitig propagiert. Inzwischen besteht der Evidenzgrad IB, wenn die LVEF auf < 40% reduziert ist und Zeichen einer Herzinsuffizienz bestehen. Die AV-Knoten-Ablation erfährt in der aktuellen Leitlinie eine Aufwertung im Vergleich zu den Guidelines von 2013 [18]. Dieser Wandel beruht im Wesentlichen auf den Daten der APAF(The multicentre, randomized, prospective Ablate and Pace in Atrial Fibrillation)- und APAF-CRT-Studien [19, 20], die bei permanentem Vorhofflimmern und Herzinsuffizienz eine signifikante Überlegenheit der CRT in Verbindung mit AV-Knoten-Ablation gegenüber der alleinigen Frequenzregulation in Bezug auf Hospitalisation, Symptomatik und körperliche Belastbarkeit gezeigt haben. Kürzlich konnte als Fortsetzung ein signifikanter Überlebensvorteil im APAF-CRT Mortality Trial gezeigt werden [21]. Bei nur mittelgradig eingeschränkter LVEF (40–49%) sinkt

die Evidenz auf IIaC, führt aber auch zu einer Verbesserung der Symptomatik im Vergleich zur RV-Stimulation. Bei normaler „preserved“ LVEF (≥ 50%) sollte allerdings eine alleinige RV-Stimulation erwogen werden (IIaB).

AV-Block und Upgrade von RV-Stimulation

Bei Patienten mit eingeschränkter linksventrikulärer Funktion (LVEF < 40%), bei denen aufgrund der Leitungsverzögerung im AV-Knoten, ein hoher Stimulationsanteil im Ventrikel zu erwarten ist, sollte eine biventrikuläre Stimulation angestrebt werden. Wie hoch der RV-Stimulationsanteil sein darf, bevor negative Folgen wie Abnahme der LVEF, Herzinsuffizienzergebnisse oder Hospitalisierungen auftreten, ist nach wie vor nicht geklärt. Hinweise auf negative Auswirkungen gibt der MOST-Trial [22] für mehr als 40% rechtsventriku-

läre Stimulation. Für diese Bedingungen liegt eine Evidenz IA vor. Weniger eindeutig sind die vorliegenden Daten, wenn eine (nahezu) normale LV-Funktion vorliegt. CRT scheint einem pathologischen Remodelling bei Langzeitstimulation vorzubeugen, ist aber in seiner Wirkung auf die Hospitalisationsrate uneindeutig und zeigte keinen Effekt auf die Mortalität. Für die Systemwahl sind sowohl der Allgemeinzustand, die Lebenssituation und evtl. bereits vorliegende Herzinsuffizienzsymptome sowie Langzeitfolgen aufgrund des Alters und bestehender Komorbiditäten entscheidend. So kann bei multimorbiden Patienten die komplikationsärmere alleinige RV-Stimulation ausreichend und sinnvoll sein, um ein symptom- und synkoppenfreies Leben zu ermöglichen (■ Abb. 3).

CRT-P (Pacemaker) oder CRT-D (Defibrillator) – eine gemeinsame Entscheidung von Arzt und Patient

Die grundsätzliche Frage einer CRT-P- oder CRT-D-Versorgung ist wissenschaftlich nach wie vor nicht eindeutig beantwortet. Bereits frühzeitig konnte in der CARE-HF-Studie gezeigt werden, dass eine Resynchronisation ohne Defibrillator-Backup die Mortalität im Vergleich zur medikamentösen Therapie signifikant senkt. Diese Daten wurden durch die CARE-extension-Studie im Langzeitverlauf bestätigt [23], in der sich zudem eine Reduktion des plötzlichen Herztodes („sudden cardiac death“ [SCD]) um 5,6% zeigte. In COMPANION, einem der frühen Landmark-Trials, der jedoch nicht für einen Vergleich von CRT-P vs. CRT-D konzipiert war, konnte lediglich im Defibrillatorarm eine signifikante Reduktion der Sterblichkeit erzielt werden, die auf der Reduktion des SCD beruhte.

Grundsätzlich können 2 Szenarien im klinischen Alltag auftreten:

- Der Patient benötigt ohnehin einen ICD (zur Sekundär- oder Primärprophylaxe) und erfüllt die Kriterien zur CRT. Dann sollte ein CRT-D implantiert werden (IA).
- Der Patient erfüllt die Kriterien für eine Resynchronisationstherapie zur Verbesserung seiner Herzinsuffizienz, und es stellt sich die Frage, ob ein Defibrillator-Backup sinnvoll ist. Hier ist der Gesamtaspekt an Komorbiditäten, Ätiologie, Lebenserwartung und Patientenwunsch zu berücksichtigen und eine individuelle Entscheidung im Einklang mit dem Patienten und den betreuenden Ärzten/innen zu treffen. Auch die potenziell negativen Folgen eines ICD-Backups sollten dabei diskutiert werden (IIaB).

Alternative Stimulationsstrategien und -orte

Da nach wie vor keine Überlegenheit einer septalen rechtsventrikulären Stimulation gegenüber einer apikalen Stimulation gezeigt werden konnte, hat sich in den letzten Jahren das Interesse auf eine direkte Stimulation des Reizleitungssystem (sog. „conduction system pacing“)

als mögliche physiologischere Stimulation fokussiert. Dies gilt sowohl für eine Alternative zur RV-Stimulation, zur CRT oder in Kombination als His-optimierte CRT (HOT CRT). Obwohl zahlreiche Beobachtungsstudien Sicherheit und positive Effekte dieser Stimulationsorte zeigen, stehen große randomisierte Studien zur Wirksamkeit und ggf. Überlegenheit aus [24, 25]. Hieraus resultiert deshalb lediglich eine IIaB-Empfehlung als Alternative oder auch eine epikardiale chirurgische Elektrodenanlage, wenn bei CRT-Kandidaten die Implantation einer Koronarsinuselektrode erfolglos ist. Ebenso kann die HIS-Stimulation als Alternative zur RV-Stimulation bei Patienten mit AV-Block und LVEF >40% erwogen werden, bei denen ein ventrikulärer Stimulationsanteil von >20% zu erwarten ist (IIb C).

Die zusätzliche Implantation einer RV-Backup-Elektrode sollte individuell abgewogen werden und bevorzugt bei AV-Block III ohne Ersatzrhythmus, geplanter AV-Knoten-Ablation, hoher Reizschwelle oder atrialen Sensingproblemen (IIaC) zum Einsatz kommen. Die Linksschenkelstimulation findet in der aktuellen Leitlinie zwar Erwähnung, aber keine Beurteilung hinsichtlich Empfehlungs- und Evidenzgrad. Bei inzwischen deutlich mehr Erfahrungen mit alternativen Stimulationsorten, darauf abgestimmten und deutlich verbesserten Materialien, sicherer Prozedur und zum Teil beeindruckend schmalen stimuliertem QRS-Komplex war von vielen eine höhere Evidenz als IIaC bzw. IIb C erwartet worden. Die Leitlinien begründen ihre Zurückhaltung aber zu Recht mit den ausstehenden vergleichenden randomisierten Studien.

Stimulation nach Transkatheteraortenklappenimplantation (TAVI)

AV-Überleitungsstörungen sind häufige Komplikationen nach TAVI und können in Abhängigkeit vorbestehender Leitungsstörungen, Klappentypen, Implantationstiefe, Alter und anderer Faktoren in einer Häufigkeit von 3–25% auftreten. Ein Linksschenkelblock tritt häufig auf und stellt per se keine SM-Indikation dar. Überleitungsstörungen können sich nach TAVI rasch zurückbilden, aber auch noch Tage oder Wochen nach der Intervention zunehmen

und zu Synkopen bis zum Tod durch AV-Block III führen [17]. Eine dauerhafte Stimulation nach TAVI ist indiziert, wenn mindestens 24–48 h nach Intervention ein kompletter oder hochgradiger AV-Block persistiert (IB). Bei neu aufgetretenen wechselnden Blockbildern ist ebenfalls von einer Gefährdung auszugehen, sodass hier auch eine frühzeitige Implantation empfohlen wird (IC). Bei vorbestehendem Rechtsschenkelblock, bei dem weitere Reizleitungsstörungen auftreten, sollte ebenfalls frühzeitig eine SM-Implantation in Erwägung gezogen werden (IIaB). Eine ambulante Rhythmusüberwachung oder eine EPU kann erwogen werden, wenn ein neuer Linksschenkelblock mit einer QRS-Breite >150 ms oder eine PQ-Zeit >240 ms auftritt, solange es keine weitere Verlängerung nach 48 h gibt (IIaC). Gleiches Vorgehen wird empfohlen, wenn die PQ-Zeit oder die QRS-Breite um 20 ms zunimmt (IIb C). Wichtig ist, dass keine prophylaktische SM-Implantation vor der TAVI empfohlen wird, wenn ein Rechtsschenkelblock vorbestehend ist und keine sonstige Indikation besteht (III C). Leider bilden diese Empfehlungen den klinischen Alltag nicht vollständig ab. Denn im Alltag ist bei der derzeit überwiegend alten und multimorbiden TAVI-Patientengruppe häufig ein pragmatischer Ansatz erforderlich, sodass unseres Erachtens je nach Risikokonstellation individuell eine rasche Mobilisierung unter permanentem Schrittmacherschutz einer längeren Rhythmusüberwachung oder einer invasiven elektrophysiologischen Untersuchung vorzuziehen ist. Eine potenziell nachteilige RV-Stimulation kann durch Programmierungsanpassung erheblich reduziert werden.

Empfehlungen zum Einsatz sondenloser Herzschrittmachtherapie

Sondenlose („leadless pacemaker“) Schrittmacher werden nicht grundsätzlich als gleichberechtigte Alternative zu sondenführenden Schrittmachern empfohlen, sondern sollten in Erwägung gezogen werden, wenn z. B. kein Zugang über das obere Venensystem möglich ist, ein hohes Risiko einer Tascheninfektion oder -perforation besteht oder keine Elektrode

permanent Kontakt zur Trikuspidalklappe haben soll (IIaB). Nach gemeinsamer Entscheidungsfindung gilt es dabei auch die Lebenserwartung des Patienten zu berücksichtigen (IIb C).

Fazit für die Praxis

Bezogen auf die klassischen Schrittmacherindikationen wird ein klarer Zusammenhang zwischen Bradykardie-assoziierten Symptomen und dokumentierten Pausen gefordert, insbesondere auch bei Synkopen.

Asymptomatische Pausen begründen nur in Ausnahmefällen eine Schrittmacherversorgung.

Die neue Leitlinie präsentiert geringgradige Änderungen in den Indikationen für die CRT, u. a. eine Herabstufung der Indikation bei LSB und QRS-Komplex 130–149 ms und für ein CRT-Upgrade sowie eine Hochstufung der CRT-Versorgung i. R. einer „Pace-and-Ablate“-Strategie.

Regeln zur Stimulation nach TAVI werden erstmalig diskutiert, ebenso neue Stimulationsformen wie „leadless pacing“ und alternative Stimulationsformen wie His- oder Linksherzstimulation.

Korrespondenzadresse



Prof. Dr. Christian Butter

Abteilung für Kardiologie, Immanuel
Klinikum Bernau Herzzentrum Brandenburg,
Universitätsklinikum der Medizinische
Hochschule Brandenburg Theodor Fontane
& Fakultät für Gesundheitswissenschaften
Brandenburg
Ladeburger Str. 17, 16321 Bernau, Deutschland
christian.butter@immanuelalbertinen.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Den Interessenkonflikt der Autoren finden Sie online auf der DGK-Homepage unter <http://leitlinien.dgk.org> bei der entsprechenden Publikation.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt.

Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

Verwendete Literatur

1. Timmis A, Townsend N, Gale C, Grobbee R, Maniadakis N, Flather M, Wilkins E, Wright L, Vos R, Bax J, Blum M, Pinto F, Vardas P, ESC Scientific Document Group (2018) European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2017. *Eur Heart J* 39:508579
2. Mohamed MO, Volgman AS, Contractor T, Sharma PS, Kwok CS, Rashid M, Martin GP, Barker D, Patwala A, Mamas MA (2020) Trends of sex differences in outcomes of cardiac electronic device implantations in the United States. *Can J Cardiol* 36:6978
3. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, Prescott E, Storey RF, Deaton C, Cuisset T, Agewall S, Dickstein K, Edvardsen T, Escaned J, Gersh BJ, Svitil P, Gilard M, Hasdai D, Hatala R, Mahfoud F, Masip J, Muneretto C, Valgimigli M, Achenbach S, Bax JJ (2019) 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J* 41:407477
4. Kazmierczak F, Chen KA, Adabag S, von Wald L, Roukoz H, Benditt DG, Okasha O, Farzaneh-Far A, Markowitz J, Nijjar PS, Velangi PS, Bhargava M, Perlman D, Duval S, Akcakaya M, Shenoy C (2019) Assessment of the 2017 AHA/ACC/HRS guideline recommendations for implantable cardioverter-defibrillator implantation in cardiac sarcoidosis. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 12:e7488
5. Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I, Aziz P, Balsam P, Baranchuk A, Cantillon DJ, Dilaveris P, Dubner SJ, El-Sherif N, Krol J, Kurpesa M, La Rovere MT, Lobodzinski SS, Locati ET, Mittal S, Olshansky B, Piotrowicz E, Saxon L, Stone PH, Tereshchenko L, Turitto G, Wimmer NJ, Verrier RL, Zareba W, Piotrowicz R (2017) 2017 ISHNE-HRS expert consensus statement on ambulatory ECG and external cardiac monitoring/telemetry. *Heart Rhythm* 14:e55–e96
6. Da Costa A, Defaye P, Romeyer-Bouchard C, Roche F, Dauphinot V, Deharo JC, Jacou P, Lamaison D, Bathelemy JC, Isaaz K, Laurent G (2013) Clinical impact of the implantable loop recorder in patients with isolated syncope, bundle branch block and negative workup: a randomized multicentre prospective study. *Arch Cardiovasc Dis* 106:146154
7. Calkins H, Hindricks G, Cappato R, Kim YH, Saad EB, Aguinaga L, Akar JG, Badhwar V, Brugada J, Camm J, Chen PS, Chen SA, Chung MK, Nielsen JC, Curtis AB, Davies DW, Day JD, d'Avila A, de Groot NMSN, Di Biase L, Duytschaever M, Edgerton JR, Ellenbogen KA, Ellinor PT, Ernst S, Fenelon G, Gerstenfeld EP, Haines DE, Haissaguerre M, Helm RH, Hylek E, Jackman WM, Jalife J, Kalman JM, Kautzner J, Kottkamp H, Kuck KH, Kumagai K, Lee R, Lewalter T, Lindsay BD, Macle L, Mansour M, Marchlinski FE, Michaud GF, Nakagawa H, Natale A, Nattel S, Okumura K, Packer D, Pokushalov E, Reynolds MR, Sanders P, Scanavacca M, Schilling R, Tondo C, Tsoo HM, Verma A, Wilber DJ, Yamane T (2018) 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: executive summary. *Europace* 20(1):157–208

8. Brignole M, Ammirati F, Arabia F, Quartieri F, Tomaino M, Ungar A, Lunati M, Russo V, Del Rosso A, Gaggioli G, Syncope Unit Project Two Investigators (2015) Assessment of a standardized algorithm for cardiac pacing in older patients affected by severe unpredictable reflex syncope. *Eur Heart J* 36:15291535
9. Brignole M, Russo V, Arabia F, Oliveira M, Pedrote A, Aerts A, Rapacciuolo A, Boveda S, Deharo JC, Maglia G, Nigro G, Giacomelli D, Gargaro A, Tomaino M, BioSync CSL Trial Investigators (2020) Cardiac pacing in severe recurrent reflex syncope and tilt-induced asystole. *Eur Heart J* 42:508516
10. von Scheidt W, Bosch R, Klingenhöben T, Schuchert A, Stellbrink C, Stockburger M (2019) Kommentar zu den Leitlinien (2018) der European Society of Cardiology (ESC) zur Diagnostik und Therapie von Synkopen. *Kardiologie* 13:131–137
11. Brignole M, Moya A, de Lange FJ, Deharo JC, Elliott PM, Fanciulli A, Fedorowski A, Furlan R, Kenny RA, Martin A, Probst V, Reed MJ, Rice CP, Sutton R, Ungar A, van Dijk JG (2018) 2018 ESC guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Eur Heart J* 39:18831948
12. Moya A, Garcia-Civera R, Croci F, Menozzi C, Brugada J, Ammirati F, Del Rosso A, Bellver-Navarro A, Garcia-Sacristan J, Bortnik M, Mont L, Ruiz-Granell R, Navarro X (2011) Diagnosis, management, and outcomes of patients with syncope and bundle branch block. *Eur Heart J* 32:15351541
13. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (2022) Pocket-Leitlinie: Schrittmacher- und kardiale Resynchronisationstherapie, Version 2021. ESC Pocket Guidelines. Börm Bruckmeier, Grünwald (Kurzfassung der “2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy” (European Heart Journal; 2021 – <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab364>))
14. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumhauer A, Böhm M, Burri H, Butler J, Celutkiene J, Chioncel O, Cleland JGF, Coats AJS, Crespo-Leiro MG, Farmakis D, Gilard M, Heymans S, Hoes AW, Jaarsma T, Jankowska EA, Lainscak M, Lam CSP, Lyon AR, McMurray JJV, Mebazaa A, Mindham R, Muneretto C, Piepoli MF, Price S, Rosano GMC, Ruschitzka F, Skibelund AK, ESC Scientific Document Group. (2021) 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 42(36):3599–3726
15. Ruschitzka F, Abraham WT, Singh JP, Bax JJ, Borer JS, Brugada J, Dickstein K, Ford I, Górcsan J 3rd, Gras D, Krum H, Sogaard P, Holzmeister J (2013) Cardiac resynchronization therapy in heart failure with a narrow QRS complex. *N Engl J Med* 369:13951405
16. Arshad A, Moss AJ, Foster E, Padeletti L, Barsheshet A, Goldenberg I, Greenberg H, Hall WJ, McNitt S, Zareba W, Solomon S, Steinberg JS (2011) Cardiac resynchronization therapy is more effective in women than in men: the MADIT-CRT (multicenter automatic defibrillator implantation trial with cardiac resynchronization therapy) trial. *J Am Coll Cardiol* 57:813820
17. Junquera L, Freitas-Ferraz AB, Padron R, Silva I, Nunes Ferreira-Neto A, Guimaraes L, Mohammadi S, Moris C, Philippon F, Rodes-Cabau J (2019) Intra-procedural high-degree atrioventricular block or complete heart block in transcatheter aortic valve replacement recipients with no prior intraventricular conduction disturbances. *Catheter Cardiovasc Interv* 95:982990

18. Ousdigian KT, Borek PP, Koehler JL, Heywood JT, Ziegler PD, Wilkoff BL (2014) The epidemic of inadequate biventricular pacing in patients with persistent or permanent atrial fibrillation and its association with mortality. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 7:370376
19. Brignole M, Botto G, Mont L, Iacopino S, De Marchi G, Oddone D, Luzi M, Tolosana JM, Navazio A, Menozzi C (2011) Cardiac resynchronization therapy in patients undergoing atrioventricular junction ablation for permanent atrial fibrillation: a randomized trial. *Eur Heart J* 32(19):2420–2429
20. Brignole M, Pokushalov E, Pentimalli F, Palmisano P, Chieffo E, Occhetta E et al (2018) A randomized controlled trial of atrioventricular junction ablation and cardiac resynchronization therapy in patients with permanent atrial fibrillation and narrow QRS. *Eur Heart J* 39:3999–4008
21. Brignole M, Pentimalli F, Palmisano P, Landolina M, Quartieri F, Occhetta E, Calò L, Mascia G, Mont L, Vernooy K, van Dijk V, Allaart C, Fauchier L, Gasparini M, Parati G, Soranna D, Rienstra M, Van Gelder IC, APAF-CRT Trial Investigators (2021) AV junction ablation and cardiac resynchronization for patients with permanent atrial fibrillation and narrow QRS: the APAF-CRT mortality trial. *Eur Heart J* 42(46):4731–4739
22. Sweeney MO, Hellkamp AS, Ellenbogen KA, Greenspon AJ, Freedman RA, Lee KL, Lamas GA (2003) Adverse effect of ventricular pacing on heart failure and atrial fibrillation among patients with normal baseline QRS duration in a clinical trial of pacemaker therapy for sinus node dysfunction. *Circulation* 107:29322937
23. Cleland JG, Daubert JC, Erdmann E, Freemantle N, Gras D, Kappenberger L, Tavazzi L (2006) Longer-term effects of cardiac resynchronization therapy on mortality in heart failure [the CARDiac REsynchronization-Heart Failure (CARE-HF) trial extension phase]. *Eur Heart J* 27(16):1928–1932
24. Girdali F, Cattadori G, Roberto M, Carbuicchio C, Pepi M, Ballerini G, Alamanni F, Della Bella P, Pontone G, Andreini D, Tondo C, Agostoni PG (2011) Long-term effectiveness of cardiac resynchronization therapy in heart failure patients with unfavorable cardiac veins anatomy: comparison of surgical versus hemodynamic procedure. *J Am Coll Cardiol* 58:483490
25. Zweerink A, Bakelants E, Stettler C, Burri H (2020) Cryoablation vs. radiofrequency ablation of the atrioventricular node in patients with His-bundle pacing. *Europace* 23:421430

Weiterführende Literatur

26. Glikson M, Nielsen JC, Kronborg MB et al (2021) 2021 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J* 42:3427–3520. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab364>

Pacemaker and cardiac resynchronization treatment. Comments on the 2021 ESC guidelines

Whereas standard pacemaker therapy has been established for decades, the new ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization emphasize the correlation of symptoms related to documented pauses and a pacing indication especially for patients with syncope. Asymptomatic pauses only justify a pacing indication in individual cases. The value of implantable loop recorders is underlined. In addition, the recent guidelines present only minimal changes in the indications for CRT, including a downgrade for LSB and QRS complex 130–149 ms and for CRT upgrade, as well as an upgrade of CRT in line with the pace-and-ablate concept. Besides, recommendations for pacing after TAVI are presented for the first time. Novel forms of pacing such as leadless pacing and conduction system pacing are now discussed, with limited recommendations for leadless pacing and His pacing or left bundle branch pacing, yet.

Keywords

Reflex syncope · Pacing after TAVI · Leadless pacemaker · Physiological stimulation · Cardiac resynchronization therapy