Journal für
Kardiologie
Austrian Journal of Cardiology
Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauferkrankungen

Indikationen, Programmierung und Nachsorge von Implantierbaren Loop-Recordern (ILR): ein ÖKG-Konsensus // Indications programming and aftercare of ILR: an Austrian consensus

Adukauskaite A, Scherr D
Stühlinger M

Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology 2023; 30 (11-12), 282-285

Homepage:
www.kup.at/kardiologie
Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

ÖKG Österreichische Kardiologische Gesellschaft
Offizielles Partnerjournal der ÖKG

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®
Member of the ESC-Editor's Club

Offizielles Organ des Österreichischen Herzfonds

ACVC Association for Acute CardioVascular Care
In Kooperation mit der ACVC

Indexed in ESCI part of Web of Science
Indexed in EMBASE

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz
P.b.b. 02Z031105M, Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21 Preis: EUR 10,–

Medtronic
Engineering the extraordinary

Expert 2 Expert 2026

15.01. – 17.01.2026, Linz

Gemeinsam für eine bessere Patientenversorgung.

OmniaSecure | Micra 2 | Aurora | Affera | LINQ II | TYRX

Vorabanmeldung aufgrund limitierter Plätze notwendig.
Bei Interesse bitte bei Ihrem Medtronic Außendienstmitarbeiter anfragen.

For personal use only. Not to be reproduced without permission of Krause & Pachernegg GmbH.

Indikationen, Programmierung und Nachsorge von Implantierbaren Loop-Recordern (ILR): ein ÖKG-Konsensus

A. Adukauskaite[1], D. Scherr[2], M. Stühlinger[1]

Kurzfassung: Implantierbare Loop-Recorder (ILR) sind miniaturisierte Implantate, die ein kontinuierliches Monitoring über mehrere Jahre und daher eine optimale Korrelation zwischen einer kardialen Symptomatik und der Dokumentation einer Herzrhythmusstörung ermöglichen. Dementsprechend wird die ILR-Implantation bei der Abklärung von ungeklärten Synkopen, aber auch zur Detektion von asymptomatischem Vorhofflimmern, z. B. nach einem kryptogenen Hirninfarkt, empfohlen.

Die Programmierung des ILR erfolgt entsprechend der Wahrnehmung des Kammerkomplexes im EKG und der Indikation bzw. der optimalen Detektion der vermuteten Rhythmusstörung. Nach der initialen Einstellung kann die Nachsorge in regelmäßigen Abständen auch telemedizinisch erfolgen. In diesem österreichischen Konsensus werden sowohl für Programmierung als auch für die Nachsorge Empfehlungen auf Basis einer Experten-Meinung festgelegt. Insbesondere wird ein Algorithmus zur Indikationsstellung einer ILR-Implantation nach ischämischem Schlaganfall vorgeschlagen.

Schlüsselwörter: Implantierbarer Event-Recorder, Synkope, Vorhofflimmern, Schlaganfall, Telemedizin

Abstract: Indications, programming and aftercare of ILR: an Austrian consensus. Implantable Loop Recorders (ILR) are miniaturized devices that allow continuous ECG monitoring over several years and can therefore provide an optimal correlation between symptoms and the documented cardiac arrhythmia. Accordingly, ILR implantation is used to clarify unexplained syncope, but also to detect asymptomatic atrial fibrillation, e.g. after ablation or after cryptogenic stroke.

ILR detection is programmed according to the size of the ventricular signal in the ECG and the indication or optimal detection of the suspected arrhythmia. After initial programming, the follow-up is frequently carried out by telemedicine.

In this Austrian consensus recommendations for both programming and follow-up are given based on expert opinion. Particularly, indications for ILR implantation after syncope and ischemic stroke are proposed using a novel algorithm. **J Kardiol 2023; 30 (11–12): 282–5.**

Key words: ILR, syncope, atrial fibrillation, stroke, telemedicine

Einführung

Implantierbare Loop-Recorder (ILR) sind miniaturisierte kardiale Rhythmusmonitore, die pektoral subkutan injiziert werden und über einen Zeitraum von mindestens 2–4 Jahren kontinuierlich die elektrische Herztätigkeit aufzeichnen [1]. Insbesondere wird zwischen zwei Polen an beiden Enden des Implantats ein bipolares elektrokardiographisches Signal in Form einer einzelnen Ableitung über einen Mikroprozessor gefiltert und aufgezeichnet. Ausgelöst durch bestimmte programmierbare EKG-Kriterien – z. B. Bradykardie, Asystolie, Tachykardie oder Arrhythmie – oder aber ein Trigger-Signal, das von dem Patienten selbst über ein Steuerungsgerät initiiert wird, können Rhythmus-Streifen elektronisch gespeichert und über ein spezielles Abfrage- und Programmiergerät abgerufen werden.

Ein Vorteil der ILR ist die Möglichkeit der Kombination mit einer telemedizinischen (TM) Überwachung, über die symptomatische, aber auch asymptomatische Herzrhythmusstörungen aufgezeichnet und über eine Internet-Plattform elektronisch an spezialisierte Zentren übertragen werden können [2]. Eine rasch zunehmende Anzahl von wissenschaftlichen Studien unterstreicht die Vorteile dieser Implantate im klinischen Alltag in verschiedenen Indikationen, insbesondere in Verbindung mit TM.

Eingelangt am 08.05.2023, angenommen am 23.05.2023

Aus der [1]Universitätsklinik für Innere Medizin III, Kardiologie und Angiologie, Medizinische Universität Innsbruck, Tirol-Kliniken, und der [2]Klinischen Abteilung für Kardiologie, Medizinische Universität Graz

Korrespondenzadresse: PD Dr. Markus Stühlinger, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Kardiologie und Angiologie, Medizinische Universität Innsbruck, Tirol-Kliniken, A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35; E-Mail: markus.stuehlinger@tirol-kliniken.at

Indikationen zur ILR-Implantation

Abklärung von Synkopen

ILR wurden initial in erster Linie zur Abklärung von Synkopen entwickelt. Die kontinuierliche Aufzeichnung des Herzrhythmus erlaubt die Dokumentation der sicheren Korrelation zwischen der klinischen Symptomatik des Patienten und dem gleichzeitig aufgezeichneten Herzrhythmus. Damit kann eine bradykarde oder tachykarde Rhythmusstörung im Rahmen des Bewusstseinsverlustes („transient loss of consciousness"; TLOC) eindeutig ausgeschlossen oder aber genau diagnostiziert werden. Diese Diagnose liefert in weiterer Folge die Basis für die Behandlung der Arrhythmie, wie die Implantation von Herzschrittmachern (SM) oder implantierbaren Defibrillatoren (ICD) oder die Ablation von Tachykardien im Rahmen einer elektrophysiologischen Prozedur [3]. In aktuellen Meta-Analysen konnte dargestellt werden, dass die frühe ILR-Implantation bei rezidivierenden Synkopen die Abklärung der Ursache im Vergleich zu einer nicht invasiven Diagnostik um das 4-Fache beschleunigt [4] und diese Strategie auch kosteneffektiv ist [5]. Dementsprechend wird die ILR-Implantation in den aktuellen ESC-Guidelines bei allen Patienten mit **rezidivierenden ungeklärten Synkopen** empfohlen, die in Holter-EKGs, beim Karotis-Druck-Versuch (und – falls indiziert – Kipptisch-Untersuchungen) keine Indikation zur SM-Therapie erkennen lassen und sich auf Basis ihrer Grunderkrankung nicht für eine SM- oder ICD-Implantation qualifizieren [6].

ILR können aber auch zur Abklärung von **anderen kardialen Symptomen wie kurzen Tachykardien oder Palpitationen** verwendet werden, wobei aufgrund der Invasivität des Monitorings, der geringeren diagnostischen Ausbeute und des finanziellen Aufwands bei der Abklärung dieser Beschwerden der Implantation entweder zunächst ein erweitertes nicht-in-

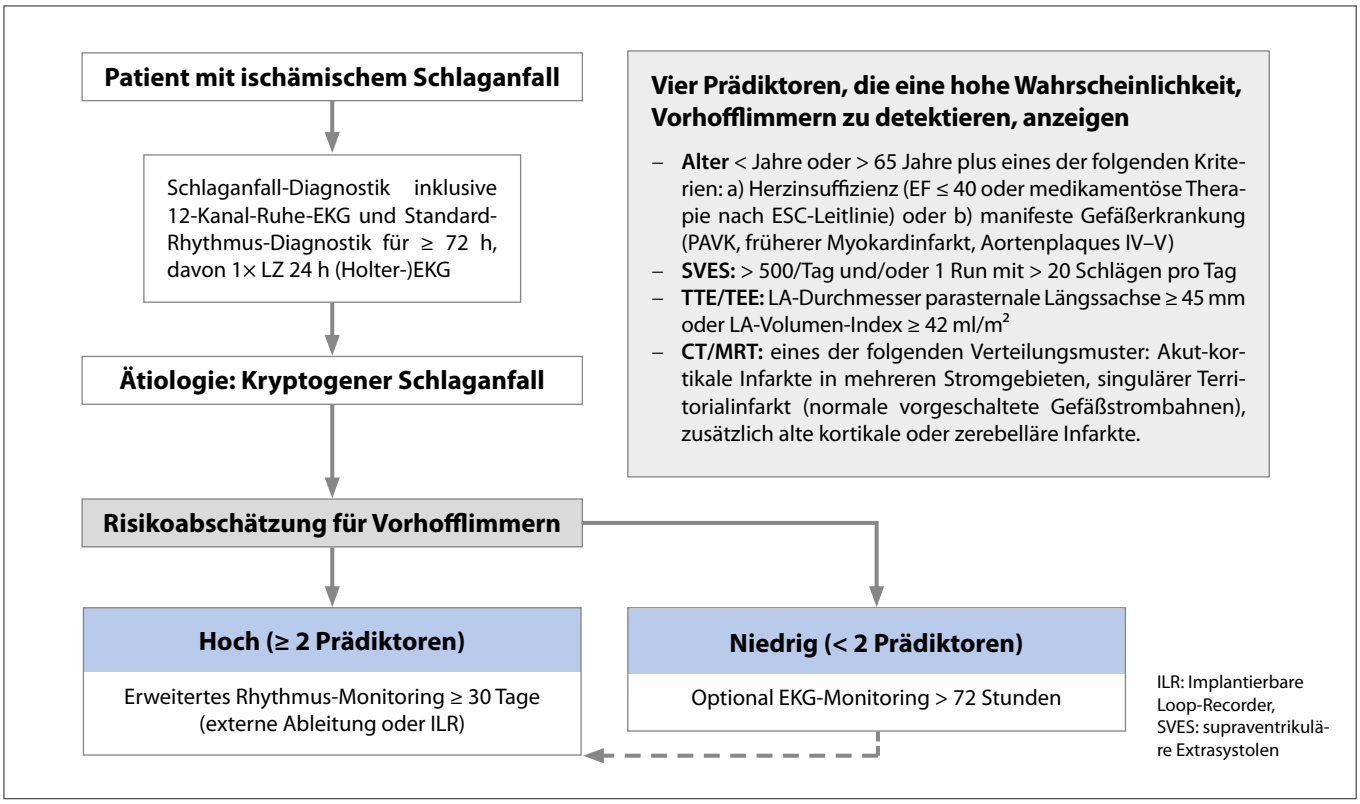

Abbildung 1: Empfehlungen der ÖKG und der Österreichischen Schlaganfall-Gesellschaft zum EKG-Monitoring und zur Implantation eines Loop-Recorders bei Patienten mit ischämischem Schlaganfall. Aus [11]. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der ÖGSF ©.

vasives Monitoring vorausgehen sollte, oder die Indikation nur bei bestimmten neurologischen Erkrankungen (z. B. Epilepsie) [7], Ionenkanalerkrankungen und Kardiomyopathien nach mutmaßlich nicht-rhythmogener Synkope [6] oder aber nach rezidivierenden Stürzen gestellt werden sollte.

Vorhofflimmer-Screening

Länger andauernde Episoden von Vorhofflimmern (VHF) führen durch Stase im linken Vorhof, aber auch durch die Aktivierung der Blutgerinnung und Störung der Endothelfunktion zu einem ca. 5-fach erhöhten Risiko eines ischämischen Schlaganfalls. Dementsprechend wird in den aktuellen Richtlinien der ESC bei einem erhöhten thromboembolischen Risiko (CHA_2DS_2-VASc ≥ 2) und in einem EKG aufgezeichnetem VHF die Einleitung und lebenslange Durchführung einer oralen Antikoagulation empfohlen [8]. Ein Screening nach subklinischem VHF bei Patienten mit thromboembolischen Risikofaktoren und eine Antikoagulation bei Arrhythmien mit einer Dauer > 6 Minuten führte in einer randomisierten Studie nicht zur Reduktion von Schlaganfällen oder systemischen Embolien [9].

Andererseits wird die Suche nach noch nicht bekanntem VHF nach einem ischämischen Hirninfarkt von mehreren Fachgesellschaften eindeutig empfohlen. Nachdem durch eine ILR-Implantation bei ca. 12 % aller Insult-Patienten nach 12 Monaten VHF diagnostiziert werden kann [10], wird nach einem **embolischen Schlaganfall mit unbestimmter Ursache (ESUS)** zunächst ein erweitertes EKG-Monitoring und in einem zweiten Schritt bei entsprechender Risiko-Konstellation die ILR-Implantation empfohlen [8].

Bei den Details zur Risiko-Stratifizierung unterscheiden sich die Vorgehensweisen in verschiedenen Ländern und auch Experten-Zentren. Die ÖKG hat zusammen mit der Österreichischen Schlaganfall-Gesellschaft einen Algorithmus entwickelt, der mögliche Kandidaten für eine ILR-Implantation auf Basis von Ergebnissen von Holter-EKGs und klinischen Risikofaktoren näher charakterisiert [11]. Der empfohlene Algorithmus ist in Abbildung 1 dargestellt und spiegelt auch die aktuellen Empfehlungen der ÖKG wider.

Risikostratifizierung nach Myokardinfarkt

Eine neue ILR-Indikation ist die Risikostratifizierung hinsichtlich bradykarder oder tachykarder Herzrhythmusstörungen nach Myokardinfarkt. Die Inzidenz von behandlungsbedürftigen Arrhythmien nach akutem Koronarsyndrom wurde bei einer Hochrisiko-Population in einer rezenten Studie mit 30 % in 21 Monaten angegeben, wobei in den ILR-Aufzeichnungen besonders häufig VHF detektiert werden konnte [12]. Eine genauere Auswahl von Patienten, die von einem Arrhythmie-Screening und spezifisch von einer ILR-Implantation nach Myokardinfarkt profitieren, muss allerdings noch definiert werden.

ILR-Programmierung

Während die Abfrage und die Bewertung der gespeicherten Elektrokardiogramme auch über die Online-Plattform der ILR-Hersteller erfolgen kann, muss die Aktivierung der Aufnahmefunktion, die Einstellung der Wahrnehmung und die Programmierung der Einstellungen über den Programmer und damit über eine Vorort-Kontrolle im betreuenden Zentrum erfolgen. ILR registrieren EKGs mit bestimmter Dauer in einer Schleife und diese wird rückwirkend bei einer Initiierung gespeichert. Bei der initialen Untersuchung werden die Patienten daher **über die Handhabung des ILR aufgeklärt** – von Speicherung von EKGs nach Auftreten von Symptomen bis zur Übertragung

Tabelle 1: Empfehlungen der ÖKG zur ILR-Programmierung und -Nachsorge

Synkopen	VHF-Monitoring
Asystolie-Dauer 3 sek	Asystolie-Dauer 6 sek
Bradykardie-Limit 40/min	Bradykardie-Limit 30/min
Bradykardie-Dauer 20 sek	Bradykardie-Dauer 30 sek
Tachykardie-Limit 160/min	Tachykardie-Limit 180/min
Tachykardie-Zähler 16 Schläge	Tachykardie-Zähler 32 Schläge
PFA-Empfindlichkeit niedrig	PFA-Empfindlichkeit aus
VHF-Sensibilität niedrig	VHF-Sensibilität mittel/hoch
RR-Variabilitätslimit 12 %	RR-Variabilitätslimit 12 %

VHF: Vorhofflimmern; PFA: plötzlicher Frequenzabfall

durch den bei Ausstattung mit einer TM-Übertragung ausgehändigten Transmitter. Auch wird die Unterfertigung einer entsprechenden Patienten-Information über das Monitoring (inkl. Datenschutz) empfohlen. Die spezifische ILR-Programmierung ist von der Software des Herstellers und der Indikation zum invasiven Monitoring abhängig.

Programmierung der Signal-Wahrnehmung

Vor allem am Beginn der Überwachung, aber auch bei jeder Vorort-Kontrolle muss mit dem Programmer die Größe des aufgezeichneten Kammerkomplexes in Echtzeit gemessen und die **Empfindlichkeit entsprechend angepasst** werden, um Over- und Undersensing zu verhindern. In den meisten Fällen wird die Sensitivität für die optimale Signal-Erkennung auf einen Wert von ca. 25 % der Höhe der R-Welle programmiert. Manche Hersteller stellen aber auch einen programmierbaren „Dynamik-Bereich" oder eine automatische Anpassung als Programmier-Varianten zur Verfügung. In Einzelfällen – insbesondere bei hartnäckigem T-Wellen-Oversensing – muss die T-Welle aber über automatische Filter oder über manuelle Parameter ausgeblendet werden [13].

Die Einstellung von automatischen Triggern für die EKG-Aufzeichnung **richtet sich nach der Indikation für das ILR-Monitoring** und kann mit einer Priorität der Speicherung und mit einer automatischen Alarmierung über die telemedizinische Plattform versehen werden.

Programmierung zur Synkopen-Abklärung

Bei Patienten mit rezidivierenden Synkopen steht selbstverständlich die EKG-Aufzeichnung im Rahmen von Symptomen im Vordergrund. Aber auch die automatische Registrierung von Asystolien, anhaltenden Bradykardien und plötzlichen Herzfrequenz-Abfällen ist von Bedeutung, da auch asymptomatische Pausen von ≥ 6 Sekunden Dauer eine Indikation zur SM-Implantation darstellen [6]. Von mehreren Herstellern werden hierfür bestimmte Programmierungs-Masken vorgeschlagen, im Einzelfall empfiehlt sich allerdings eine Individualisierung der Einstellungen. Eine ÖKG-Empfehlung für die spezifische Programmierung bei Synkopen und bei VHF-Monitoring wird in der Tabelle 1 angeführt.

Detektion von subklinischem Vorhofflimmern

Die automatische Erkennung von VHF durch den ILR erfolgt durch Algorithmen, die in erster Linie auf der Erkennung der Arrhythmie über Lorenz-Plots basieren. In diesen sind Ausmaß (%) und Dauer (sek) der Variabilität spezifisch programmierbar. Modernere Programme erkennen aber auch veränderte oder fehlende P-Wellen und können dadurch die Aufzeichnung von inappropriaten VHF-Registrierungen verhindern, ohne die Sensitivität der Erkennung zu reduzieren [14]. Die Autoren empfehlen primär die Programmierung von Standard-Masken und die Optimierung der Einstellungen auf Basis der gespeicherten und interpretierten Rhythmus-Aufzeichnungen.

Andere Indikationen: Risikostratifizierung

In der CARISMA- [15] und der SMART-MI-Studie [12] wurde ein Screening nach Bradykardien, Tachykardien und VHF bei Patienten nach Myokardinfarkt mit Risikofaktoren durchgeführt. Das Ziel beider Studien war, eine möglichst große Anzahl von rhythmologischen Events zu detektieren, daher wurden die Parameter für Pausen- (≥ 3 sek), Bradykardien- (4–8 Schläge < 30/min) und Tachykardien- (16 Schläge > 125/min) Erkennung sehr niederschwellig programmiert. Diese Programmierung erklärt die hohe Inzidenz von bradykarden und tachykarden Rhythmusstörungen in beiden Studien, die in SMART-MI aber nur bei wenigen Patienten zur Implantation eines ICD oder SM [12] führte. Die häufigste Rhythmusstörung war in beiden Kohorten VHF. Die Detektion erfolgte nach Standard-Algorithmen des jeweiligen Implantats und führte in vielen Fällen zur Initiierung einer oAK- (orale Antikoagulantien-) Therapie. Entsprechend des Ergebnisses der SMART-MI-Studie sollte daher das Hauptaugenmerk in der Detektion von Arrhythmien bei Patienten nach Myokardinfarkt im Monitoring von VHF mit möglichst genauen Algorithmen erfolgen.

Telemedizinische Nachkontrolle

Für die Verwendung von TM bei ILR wurden bislang keine Richtlinien publiziert. In einem amerikanischen Konsensus wird allerdings für alle implantierbaren Monitore aufgrund der täglichen Verfügbarkeit von diagnostischen Daten v. a. für die frühe Erkennung von VHF schon vor der Entlassung nach der Implantation die Einbindung in ein Telemedizin-Programm empfohlen [16]. Durch die regelmäßige Übertragung der Berichte und Alarme über die Plattformen der Hersteller kommt es selbstverständlich zu großen Datenmengen und einen erheblichen Arbeitsaufwand, der meist außerhalb der Krankenhaus-Routine bewältigt werden muss. Von den Fachgesellschaften wird daher die **Einbindung von nicht-ärztlichen Mitarbeitern** mit entsprechender Qualifikation zur Bewertung der Rhythmusereignisse und zur Mithilfe beim Patienten-Management empfohlen [16]. Selbstverständlich müssen zur adäquaten Betreuung der ILR-Träger **regelmäßige Befund-Berichte für Patienten** erstellt und bei Auffälligkeiten in den Übertragungen zeitnah persönliche Vorstellungen organisiert werden. Besonderes Augenmerk sollte hier auf die Detektion von anhaltenden Episoden von VHF gelegt werden, die bei längerer Dauer bei entsprechendem thromboembolischem Risiko die Indikation zur oAK darstellt.

Ambulante Kontrolluntersuchung

Zwei bis 12 Wochen nach der ILR-Implantation sollte zur genaueren Analyse der Funktion und der Interpretation der

Rhythmusereignisse eine ambulante ILR-Kontrolle durch einen Device-Spezialisten erfolgen. Danach richtet sich die Häufigkeit der Nachkontrollen nach der Indikation für die Implantation und der Symptomatik der Patienten. Eine **zeitnahe Vorort-Kontrolle ist selbstverständlich nach einer Synkope mit oder ohne Verletzung** gerechtfertigt, um gegebenenfalls eine sofortige Behandlung der Ursache einzuleiten. **Routine-Follow-ups** werden von den Autoren **in 3–6-monatlichen Abständen** empfohlen, wobei diese Intervalle **bei einer begleitenden telemedizinischen Betreuung auf mindestens 12–24 Monate** erweitert werden können.

Im Rahmen der ambulanten Kontroll-Untersuchung muss zunächst die adäquate Wahrnehmung überprüft und die Programmierung des Device evaluiert werden. Nach Überprüfung aller gespeicherten Aufzeichnungen sollte die gesammelte Diagnostik mit den Patienten diskutiert und dann gegebenenfalls entsprechende Umstellungen der medikamentösen Therapie – Einleitung, Umstellung oder Absetzen einer antiarrhythmischen Medikation entsprechend der Symptomatik, Beginn einer oAK bei erhöhtem thromboembolischem Risiko – oder SM- bzw. ICD-Implantationen organisiert werden.

ILR und MRT-Untersuchungen

Eine Durchführung einer MRT-Untersuchung (1,5 und 3,0 T) ist für ILR-Träger grundsätzlich unbedenklich. Auch wird vor einer MR-Tomographie **keine Umprogrammierung** benötigt, allerdings wird eine Auslesung der Episoden kurz vor der Untersuchung (bei Patienten ohne TM-Überwachung) empfohlen, da durch die MRT unter Umständen Episoden im Speicher gelöscht werden können.

Interessenkonflikt

AA: Keiner.
DS: Sprecher-Honorare: Abbott Medical, Astra Zeneca, Bayer, Biosense Webster, Biotronik, BMS/Pfizer, Boston Scientific, Daiichi Sankyo, Farapulse, Medtronic, Zoll Medical; Consultant: Boston Scientific, Zoll Medical
MS: Sprecher-Honorare Medtronic, Biotronik

Empfehlungen der ÖKG für ILR-Nachkontrollen

- Patienten mit ILR müssen mit Device-Einstellungen programmiert werden, die spezifisch auf das vorliegende Krankheitsbild und die entsprechende Fragestellung angepasst sind. **(Klasse I)**
- Zur schnelleren Diagnostik von symptomatischen oder asymptomatischen Bradykardien und Asystolien und Arrhythmien und deren Therapie sollte jeder ILR mit einer telemedizinischen Überwachung ausgestattet werden. **(Klasse I)**
- Patienten mit ILR sollten angehalten werden, zeitnah nach einer Synkope eine manuelle Übertragung durchzuführen, um so schnell wie möglich eine Korrelation zwischen der Symptomatik und dem Herzrhythmus herzustellen. **(Klasse I)**
- Patienten mit symptomatischen Bradykardien < 40/min, symptomatischen Pausen von ≥ 3 sek oder asymptomatischen Pausen ≥ 6 sek Dauer in telemetrischen ILR-Aufzeichnungen sollten unverzüglich zu einer Vorort-Kontrolle in einem spezialisierten Zentrum einbestellt und dort die Indikation zur Implantation eines permanenten SM-Systems evaluiert werden. **(Klasse I)**
- Nach einem ischämischen Schlaganfall mit embolischem Infarktmuster wird bei Vorliegen ≥ 2 Prädiktoren (Klinik, EKG, Echokardiographie) und nach Ausschluss von VHF in einem erweiterten EKG-Monitoring die ILR-Implantation (vorzugsweise mit einer telemedizinischen Überwachung) empfohlen. **(Klasse I)**
- Bei Detektion von VHF mit einer Dauer von ≥ 6 min Dauer kann nach Abwägung des thromboembolischen und des Blutungsrisikos die Einleitung einer oralen Antikoagulation (oAK) erwogen werden. **(Klasse IIa)**
- Bei Patienten mit einem CHA_2DS_2-VASc-Score ≥ 2 kann nach erfolgreicher Katheterablation von VHF zur Diagnose von subklinischen Arrhythmien eine ILR-Implantation (vorzugsweise mit einer telemedizinischen Überwachung) erwogen werden. **(Klasse IIa)**
- Bei Patienten nach akutem Koronarsyndrom kann im Einzelfall und bei bestimmten Risikofaktoren zur Diagnose von subklinischen Arrhythmien eine ILR-Implantation (vorzugsweise mit einer telemedizinischen Überwachung) erwogen werden. **(Klasse IIb)**

Literatur:

1. Brignole M, Vardas P, Hoffman E, et al. Indications for the use of diagnostic implantable and external ECG loop recorders. Europace 2009; 11: 671–87.

2. Gruska M, Aigner G, Altenberger J, et al. Recommendations on the utilization of telemedicine in cardiology. Wien Klin Wochenschr 2020; 132: 782–800.

3. Brignole M, Menozzi C, Moya A, Garcia-Civera R, International Study on Syncope of Uncertain Etiology I. Implantable loop recorder: towards a gold standard for the diagnosis of syncope? Heart 2001; 85: 610–12.

4. Furukawa T, Maggi R, Bertolone C, et al. Additional diagnostic value of very prolonged observation by implantable loop recorder in patients with unexplained syncope. J Cardiovasc Electrophysiol 2012; 23: 67–71.

5. Podoleanu C, DaCosta A, Defaye P, et al. Early use of an implantable loop recorder in syncope evaluation: a randomized study in the context of the French healthcare system (FRESH study). Arch Cardiovasc Dis 2014; 107: 546–52.

6. Brignole M, Moya A, de Lange FJ, et al. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. Eur Heart J 2018; 39: 1883–948.

7. Rago A, Antonio Papa A, Galante D, et al. Usefulness of the external loop recorder in a patient with Myotonic Dystrophy type 1 and recurrent episodes of palpitations: evaluation of the follow-up from diagnosis to 6 month-post-cardiac interventional treatment. Acta Myol 2018; 37: 5–8.

8. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. Eur Heart J 2021; 42: 373–498.

9. Svendsen JH, Diederichsen SZ, Hojberg S, et al. Implantable loop recorder detection of atrial fibrillation to prevent stroke (The LOOP Study): a randomised controlled trial. Lancet 2021; 398: 1507–16.

10. Sanna T, Diener HC, Passman RS, Di Lazzaro V, Bernstein RA, Morillo CA, et al. Cryptogenic stroke and underlying atrial fibrillation. N Engl J Med 2014; 370: 2478–86.

11. Schlaganfall-Gesellschaft Ö. Positionspapier – Update 2018. neurologisch 2018 (Suppl. 3): 9–11.

12. Bauer A, Sappler N, von Stülpnagel L, et al. Telemedical cardiac risk assessment by implantable cardiac monitors in patients after myocardial infarction with autonomic dysfunction (SMART-MI-DZHK9): a prospective investigator-initiated, randomised, multicentre, open-label, diagnostic trial. Lancet Digit Health 2022; 4: e105–e116.

13. Carretta DM, Troccoli R, Spadaro Guerra A, et al. How to solve T-wave oversensing in an implantable cardiac monitor with a long sensing vector? Pacing Clin Electrophysiol 2020; 43: 1579–81.

14. Pürerfellner H, Sanders P, Sarkar S, et al. Adapting detection sensitivity based on evidence of irregular sinus arrhythmia to improve atrial fibrillation detection in insertable cardiac monitors. Europace 2018; 20: f321–f328.

15. Bloch Thomsen PE, Jons C, Raatikainen MJ, et al. Long-term recording of cardiac arrhythmias with an implantable cardiac monitor in patients with reduced ejection fraction after acute myocardial infarction: the Cardiac Arrhythmias and Risk Stratification After Acute Myocardial Infarction (CARISMA) study. Circulation 2010; 122: 1258–64.

16. Slotwiner D, Varma N, Akar JG, et al. HRS Expert Consensus Statement on remote interrogation and monitoring for cardiovascular implantable electronic devices. Heart Rhythm 2015; 12: e69–100.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☑ **Medizintechnik-Produkte**

Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik

Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH

Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH

InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☑ **Bestellung e-Journal-Abo**

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum **Disclaimers & Copyright** **Datenschutzerklärung**