

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD 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](#)

Effiziente Synkopenabklärung: Wann soll der implantierbare Loop-Rekorder verwendet werden?

T. Pezawas, H. Schmidinger

Kurzfassung: Die Synkope ist ein komplexes Symptom, deren Ursachen mit klinischer und laborchemischer Basisdiagnostik oft schwierig zu erfassen sind. Die größte Hürde für den Kliniker ist das unregelmäßige und unvorhersehbare Auftreten der Synkope. EKG-Kontrollen nach der Synkope oder eine externe EKG-Monitorisierung über einige Tage nach nichtinvasiver Basisdiagnostik führen selten zum Ziel. Die Beobachtungszeit ist einfach zu kurz, um eine Abhängigkeit zwischen Symptom und Herzrhythmus nachzuweisen. Der implantierbare Loop-Rekorder erweitert die Möglichkeit, eine arrhythmogene Ursache der Synkope festzustellen, und erhöht die Diagnoserate signifikant. Verschiedene Studien haben bereits gezeigt, daß der implantierbare Loop-Rekorder ein wichtiges diagnostisches Werkzeug der „letzten Wahl“ ist, wenn konven-

tionelle Untersuchungen kein Ergebnis liefern konnten. Einige Studien postulieren, daß der implantierbare Loop-Rekorder dem Kipptisch oder der elektrophysiologischen Untersuchung überlegen ist und frühzeitig eingesetzt werden sollte. Der folgende Überblick berichtet über den aktuellen Stand des Wissens – samt Kostenfrage – und soll eine Diagnoseanleitung in der Synkopenabklärung vorgeben.

Abstract: Diagnosis Syncope: When to Use the Implantable Loop Recorder? Syncope is a complex symptom and etiologies are often difficult to determine based on initial clinical and laboratory investigations. The major obstacle for the clinician is the periodic and unpredictable frequency of events. ECG monitoring or short-term external ECG loop recording fol-

lowing syncope are seldomly conclusive when initial noninvasive testing is negative because the monitoring period is too short to establish a symptom-rhythm correlation. Implantable loop recorders improve the ability to diagnose an arrhythmic cause of syncope, thus leading to a significant higher diagnostic yield. Several studies showed that the implantable loop recorder plays an important role as diagnostic tool of „last resort“ when conventional testing is inconclusive. Some studies suggest the implantable loop recorder to be superior to tilt testing or an electrophysiologic study and thus recommend its early use. The following review summarizes the current knowledge on management of syncope and provides an approach for diagnosing the cause of syncope. **J Kardiol 2004; 11: 353–8.**

■ Einleitung

Die Synkope ist ein zeitlich limitiertes Symptom, das mit Bewußtseinsverlust einhergeht und üblicherweise zum Sturz führt. Der Beginn ist plötzlich, der anschließende Wieder-

gewinn des Bewußtseins prompt. Der Mechanismus ist eine kurzzeitliche, global-zerebrale Minderdurchblutung [1]. Die Synkope betrifft ca. 3 % aller Erwachsenen in ihrem Leben [2]. Sie hat bis zu 6 % Anteil an Aufnahmen der Notfallambulanz und macht bis zu 1 % aller mit hohen Kosten verbundenen, stationären Aufnahmen aus [3–6]. Im Auftreten der Synkope lassen sich zwei Altersspitzen beobachten: Die erste, im Jugend- und frühen Erwachsenenalter, zeigt sich vorwiegend anhand neurokardiogener Synkopen; die zweite Altersspitze

Aus der Abt. für Kardiologie, Klinik für Innere Medizin II, Med. Universität Wien
Korrespondenzadresse: Dr. med. Thomas Pezawas, Medizinische Universität Wien, Klinik für Innere Medizin II, Abteilung für Kardiologie, A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20; E-Mail: thomas.pezawas@meduniwien.ac.at

ist zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr, hier stehen Rhythmusstörungen bei strukturellen Herzerkrankungen sowie orthostatische Ursachen im Vordergrund [1].

Die Diagnostik rezidivierender Synkopen bleibt trotz neurologischer und invasiver kardiologischer Befunderhebung in etwa einem Drittel der Fälle ohne Ergebnis [7–9]. Die Rezidivrate bei Patienten mit Synkopen liegt innerhalb von drei Jahren bei 34 % [10]. Weiters liegt die Mortalitätsrate bei Patienten mit ungeklärter Synkope bei 6 % und steigt bei Patienten mit arrhythmogener Synkope auf 18–33 % [11]. Dabei ist eine Abhängigkeit zwischen Symptom und Herzrhythmus während einer spontanen Episode aufgrund des unvorhersehbaren Auftretens der Synkopen schwierig nachzuweisen [5, 12]. Die derzeitige kardiologische Diagnostik bei Synkopenpatienten beinhaltet vor allem das 24-Stunden-EKG und Provokationstests wie Kipptisch und elektrophysiologische Untersuchung. Erfahrungen mit externen Loop-Rekordern, die ein kontinuierliches EKG-Monitoring über einige Tage ermöglichen, sind enttäuschend und von geringem diagnostischem Wert [13, 14]. Dies liegt vorwiegend an der geringen Speicherkapazität der Geräte und der mangelnden Compliance der Patienten. Ein Langzeit-EKG-Monitoring bis zum Auftreten der Symptome ist daher wünschenswert.

■ Spezifikation des implantierbaren Loop-Rekorders (ILR)

Der einzige seit ca. 1998 im Handel befindliche, implantierbare Loop-Rekorder ist der Reveal® (plus) (Medtronic®, Kerkrade, Niederlande). Er hat eine Größe von 6,1 × 1,9 × 0,8 cm, wiegt 17 g und ist mit zwei bipolaren Elektrodenpolen innerhalb des Gerätegehäuses ausgestattet (Abb. 1). Das Gerät wird unter Lokalanästhesie bei kleiner Inzision (ca. 2 cm) subkutan implantiert. Zuvor sollte die optimale Position des Gerätes zur EKG-Aufzeichnung mittels kutanen EKG-Elektroden ermittelt werden. Der permanent im „Loop-Modus“ aufzeichnende Rekorder wird mit Hilfe eines Aktivierungsgerätes zur Speicherung veranlaßt. Hierbei sind unterschiedliche Programmierungen mit einer maximalen Speicherkapazität von 42 Minuten möglich (Abb. 2). Die neuere Generation „plus“ kann

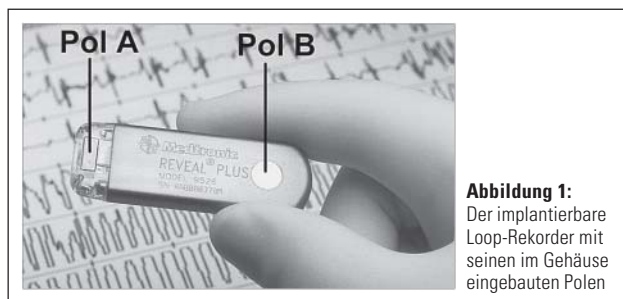


Abbildung 1: Der implantierbare Loop-Rekorder mit seinen im Gehäuse eingebauten Polen

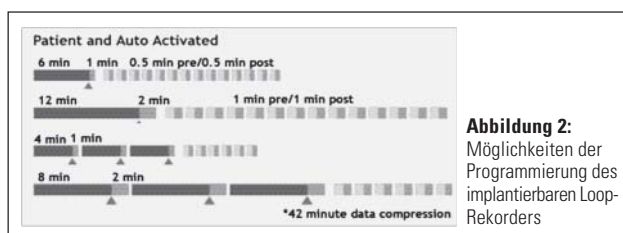


Abbildung 2: Möglichkeiten der Programmierung des implantierbaren Loop-Rekorders

auch automatisch Brady- oder Tachykardien aufzeichnen (Abb. 3). Es muß eine Einführung des Patienten in die einfache Handhabung des Aktivierungsgerätes erfolgen. Sowohl die Programmierung als auch die telemetrische Abfrage erfolgt mit einem Medtronic®-Standardprogrammierungsgerät. Das Gerät wird dann explantiert, wenn eine die Synkopen erklärende Arrhythmie aufgezeichnet wurde oder die Batterien erschöpft sind (Laufzeit ca. 14 Monate).

■ Wie alles begann

Ein Prototyp eines ILR, vergleichbar einem Schrittmacher, wurde 1995 von Krahn et al. [8] erstmals untersucht. Dieser ILR wurde 24 Patienten eingesetzt, die an immer wiederkehrenden Synkopen litten und sowohl nichtinvasive (inkl. Kipptisch) als auch invasive Untersuchungen (elektrophysiologische Abklärung) ohne Ergebnis durchlaufen hatten [8, 15]. Der Prototyp-ILR war sehr erfolgreich und zeigte bei 85 % der untersuchten Patienten eine Symptom-Herzrhythmus-Abhängigkeit. Dieses Ergebnis wurde in mehreren Studien in den Jahren 1998 bis 2001 bestätigt, die den Nutzen des Reveal® -ILR im Langzeitmonitoring und der Erstellung einer Symptom-Herzrhythmus-Korrelation aufgezeigt haben [16–19].

■ Multizentrische Studien

Die größte multizentrische Studie [20] hat im Jahr 2002 Daten von 206 Patienten an drei verschiedenen Kliniken ausgewertet: die Mehrheit der Studienpatienten hatte sich allen Voruntersuchungen inklusive Kipptisch und elektrophysiologischer Abklärung unterzogen. In der Nachbeobachtungszeit hatten 69 % der Patienten 93 ± 107 Tage nach ILR-Implantation ihre typischen Symptome. Eine relevante Herzrhythmusstörung wurde bei 22 % der Patienten diagnostiziert, bei 42 % zeigte sich Sinusrhythmus während der Synkope und 31 % hatten kein Rezidiv während der Nachbeobachtungszeit. Bradykardien wurden mit 17 % öfter als Tachykardien (6 %) entdeckt. Bei 4 % der Beschwerden konnte der ILR vom Patienten nicht

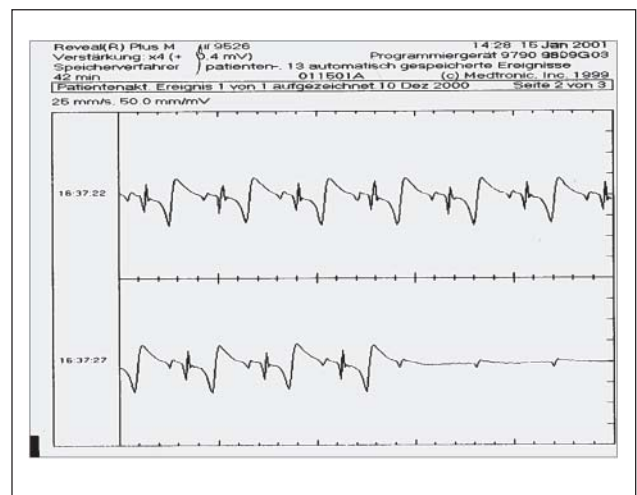


Abbildung 3: Abfragebestätigung eines implantierbaren Loop-Rekorders mit detektiertem intermittierendem AV-Block III. Grades

aktiviert werden – es wurden jedoch auch keine relevanten Herzrhythmusstörungen automatisch aufgezeichnet.

In drei multizentrischen Studien der „ISSUE-Investigators“ (International Study on Syncope of Uncertain Etiology) wurden ILRs nach konventionellen Untersuchungen in Patientengruppen mit rezidivierenden Synkopen implantiert. Im ersten Teil der ISSUE-Studie [21] wurden 111 Patienten ohne bekannte strukturelle Herzerkrankung mit rezidivierenden Synkopen mittels Kipptisch untersucht. Anschließend wurden unabhängig vom Untersuchungsergebnis ILRs implantiert. Während der Nachbeobachtungszeit trat eine Synkope gleich verteilt bei Kipptisch-positiven sowie Kipptisch-negativen Patienten zu 34 % auf, wobei Bradykardien bzw. Asystolien mit 46 % bzw. 62 % die am häufigsten detektierten Rhythmusstörungen waren. Bemerkenswert war, daß die Herzfrequenzreaktion während der Kipptischuntersuchung keinen Hinweis auf die später mittels ILR detektierten Asystolien bzw. Pausen lieferte. Damit zeigte sich, daß der Kipptisch nur einen schwach prädiktiven Wert bei Patienten mit Synkopen hat und bradykarde Rhythmusstörungen häufiger vorkommen als angenommen. Der zweite Teil der ISSUE-Studie [22] betraf 52 Patienten mit Synkope, einem Schenkelblock sowie negativer elektrophysiologischer Untersuchung. Eine Synkope trat bei 22 der 52 Patienten wieder auf. Das Langzeitmonitoring mittels ILR zeigte einen kompletten AV-Block bei 17 Patienten. Damit hat diese Studie bestätigt, daß eine negative elektrophysiologische Untersuchung keinen intermittierenden kompletten AV-Block ausschließen kann und somit ein Langzeitmonitoring bei der beschriebenen Patientenpopulation sinnvoll ist. Der dritte Teil der ISSUE-Studie [23] untersuchte 35 Patienten mit Synkope, struktureller Herzerkrankung sowie negativer elektrophysiologischer Untersuchung. Diese Patientengruppe hatte vorwiegend eine ischämische bzw. hypertrophe Grunderkrankung mit einer leicht- bis mittelgradig reduzierten Linksventrikelfunktion. Obwohl frühere Studien gezeigt haben, daß Patienten mit negativer elektrophysiologischer Untersuchung eine bessere Prognose haben, blieb die Frage bezüglich des Arrhythmierisikos bei dieser Patientengruppe noch unbeantwortet. Hervorzuheben ist, daß 2 von 35 Patienten eine hochgradig reduzierte Linksventrikelfunktion hatten und somit unter Bedachtnahme der rezenten MADIT-II-Studie [24] mit einem ICD zu versorgen wären. Symptome traten bei 19 von 35 Patienten wieder auf: 4 Patienten hatten Bradykardien, 5 supraventrikuläre Tachykardien; ventrikuläre Tachykardien waren bei einem Patienten zu beobachten. Es gab keinen plötzlichen Herztod während einer Nachbeobachtungszeit von 16 ± 11 Monaten.

Die Ergebnisse der ISSUE-Studie wurden 2003 mit einer Arbeit bestätigt, in der 184 Patienten mit unerklärter Synkope einer Kipptisch- und elektrophysiologischen Untersuchung unterzogen wurden [25]. In einer Subgruppe von 15 Patienten mit negativem Kipptisch und negativer elektrophysiologischer Untersuchung konnte mittels ILR bei 47 % eine Symptom-Herzrhythmus-Abhängigkeit erzielt werden. Auch Boersma et al. [26] zeigten in einer rezenten, 2004 publizierten Arbeit, daß Kipptisch- und elektrophysiologische Untersuchung als Diagnostikmittel bei 43 Patienten mit ungeklärter Synkope nicht sensitiv und spezifisch genug sind und der IRL effektiver ist. Nur einer von 7 Patienten mit positivem Kipptischergebnis hatte während der Nachbeobachtungszeit eine Syn-

kope, die auf einer kurzfristigen Asystolie beruhte. Insgesamt konnte bei 28 % der Patienten eine arrhythmogene Ursache der Synkope verifiziert werden und diese bei 16 % der Patienten ausgeschlossen werden.

■ Crossover-Studien

Im Jahr 2001 wurde in einer monozentrischen, prospektiven, randomisierten Studie [18] die Strategie des frühen Langzeitmonitorings mit der konventionellen Diagnostik verglichen. Es wurden 60 Patienten eingeschlossen und ein Jahr beobachtet. Eine linksventrikuläre Auswurffraktion < 35 % war ein Ausschlußgrund, jedoch war das Wechseln von der Langzeitmonitoringgruppe zur konventionellen Gruppe und umgekehrt möglich, wenn die jeweilige Strategie nicht zum Erfolg führte. In der Langzeitmonitoringgruppe wurde bei 14 von 27 Patienten, in der konventionellen Gruppe jedoch nur bei 6 von 30 Patienten eine Diagnose gestellt. Bei „Crossover“-Patienten konnte bei einem von 6 Patienten mit primärem Langzeitmonitoring und bei 8 von 13 Patienten mit primär konventioneller Strategie eine Diagnose gestellt werden. Insgesamt zeigte sich die Strategie des Langzeitmonitorings mittels ILR erfolgreicher: 55 % der ILR-Patienten versus 19 % der konventionellen Patienten hatten am Studienende eine Diagnose. Auch ein 2003 publizierter Vergleich [27] zwischen ILR-Monitoring über einen Monat und 24-Stunden-EKG mit Crossover bei 100 Patienten zeigte die Überlegenheit des ILR: Die Wahrscheinlichkeit, bei Patienten mit ungeklärter Präsynkope oder Synkope eine Symptom-Herzrhythmus-Abhängigkeit zu finden, war beim ILR mit 56 % höher als beim 24-Stunden-EKG mit 22 %.

■ Andere Einsatzbereiche des ILR

Kouakam et al. [28] kamen bei 80 Patienten mit ungeklärter Synkope zum Ergebnis, daß die Rezidivrate bei Kipptisch-positiven und Kipptisch-negativen Patienten ähnlich ist. In dieser Studie war jedoch die Rezidivrate bei Patienten, die alle Kriterien für eine affektive Störung erfüllten, signifikant höher. Weiters wurde gezeigt, daß Patienten mit immer wiederkehrenden ungeklärten Synkopen ängstlicher sind und öfters an Panikattacken leiden als Patienten mit Synkopen und tatsächlichen Arrhythmien. Die Kausalitätskette kann jedoch in genau die andere Richtung führen: Kassotis et al. [17] berichteten über eine Patientin mit diagnostizierter Panikstörung, die sich als Konsequenz eines nichterkannten, intermittierenden AV-Block III manifestierte. Nach Diagnosestellung mittels ILR und Schrittmacherimplantation kam es zu einer vollständigen Rückbildung der Panikstörung.

Patienten können auch unter einem Anfallsleiden und Synkopen leiden: Zaidi et al. [16] beschrieben 74 Patienten mit der Diagnose Epilepsie, bei denen trotz antikonvulsiver Therapie Bewußtseinsverluste auftraten. Die Abklärung umfaßte bei allen Patienten eine Karotis-Massage und eine Kipptischuntersuchung sowie die Implantation eines ILR bei 10 Patienten. Der Kipptisch war bei 27 % der Patienten positiv, die Karotis-Massage bei 10 %. 2 der 10 Patienten mit ILRs zeigten einen SA-Arrest bzw. einen höhergradigen AV-Block.

Das Ergebnis dieser Studie legt nahe, daß auch bei Patienten mit Epilepsie immer an eine kardiovaskuläre Ursache der Bewußtseinsverluste gedacht werden muß. Die Differentialdiagnose zu Anfallsleiden ist oft schwierig und bedarf einer genauen Anamnese. Vom Mechanismus abgesehen, einem kurzzeitigen Auftreten eines abnormen Rhythmus in Teilen des Gehirns, kann die Symptomatik oft sehr ähnlich sein [29]. Im Bedarfsfall kann der ILR als Ausschlußdiagnostikum verwendet werden, wenn ein Anfallsleiden vermutet wird und eine arrhythmogene Ursache ausgeschlossen werden soll. Hier wäre natürlich eine gleichzeitliche Überwachung der zerebralen Aktivität wünschenswert [19].

■ Besonderheiten beim Langzeitmonitoring

Bei 17–48 % aller Patienten mit ILR treten nach der Implantation keine Synkopen mehr auf [30–32]. Folglich wäre die Synkope bei diesen Patienten ein selbstlimitierendes Ereignis und könnte auf einer vorübergehenden physiologischen Störung beruhen. Eine andere Erklärung wäre der Placeboeffekt des ILR oder die Synkope als „nutzenbringende Erkrankung“. Ist der ILR einmal implantiert, würde eine neuerliche Synkope mit Aktivierung des Gerätes die nichtkardiologische Ursache der Synkope aufdecken [30, 32].

Dies ist auch bei Kindern und Jugendlichen zu bedenken. Rossano et al. [33] zeigten bei 21 Kindern (Durchschnittsalter

12 Jahre), daß mittels ILR bei allen 14 weiterhin symptomatischen Kindern, eine Symptom-Rhythmus-Korrelation erzielt werden konnte. Somit war es möglich, eine empirische, medikamentöse antiarrhythmische Therapie zu vermeiden.

Synkopen können bei einem Patienten auch mehrere Ursachen haben (Tab. 1), daher sollte das Monitorisieren mittels ILR nach der ersten wiederkehrenden Episode ohne Rhythmusstörung fortgesetzt werden [34]. Eine detektierte Asystolie kann Folgeerscheinung einer Sinusknotendysfunktion oder eines Karotis-Sinus-Syndroms sein oder eine vasovagale Ursache haben. Das gilt besonders für das Auftreten einer Präsynkope, die – verglichen mit der Synkope – seltener mit Arrhythmien assoziiert ist [30, 35]. Assar et al. [36] zeigten, daß erst ein Jahr nach der Implantation 90 % der zu erwartenden Symptome wiederkehren. In dieser Hinsicht bietet die Langlebigkeit des ILR einen besonderen Vorteil. Zusätzlich wird die Anzahl der Diagnosen bei Patienten, die nicht in der Lage sind, selbständig das Gerät zu aktivieren, mit der automatischen Detektionsfähigkeit signifikant erhöht [37]. Die automatische Detektionsfähigkeit des ILR-Reveal® Plus produziert aber auch „inappropriate Ereignisse“, die die Fähigkeit, relevante Arrhythmien zu detektieren, limitieren [38]. Aufgrund von Artefakten [39] oder „undersensing“-Problemen [40] muß darauf geachtet werden, einen detektierten Signalverlust nicht als bradykarde Rhythmusstörung zu interpretieren (Abb. 4).

■ Wann soll man sich für einen ILR entscheiden?

Laut dem „Task Force Report“ der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie über das Management der Synkope wird die Implantation eines ILR als Klasse-I-Indikation empfohlen, wenn alle diagnostischen Möglichkeiten ausgeschöpft wurden und es durch die Voruntersuchungen eine hohe Wahrscheinlichkeit für Arrhythmien gibt, die für die Synkopen verantwortlich sind [1]. Damit kommt für den ILR eine selektierte Gruppe von Patienten in Frage, die weiterhin synkopiert. In dieser Patientengruppe ist eine Symptom-Herzrhythmus-Abhängigkeit das primäre Ziel. Der „optimale“ Patient für einen ILR hat Symptome mit plötzlichem Beginn und anschließendem kurzem Bewußtseinsverlust, woraufhin sich ein Verschwinden der Symptomatik mit vollständigen Wieder-

Tabelle 1: Synkopen und ihre Ursachen

Reflexsynkope

- Vasovagale Synkope
- Karotis-Sinus-Synkope
- Situationsabhängige Synkope
 - Akute Blutung
 - Husten, Niesen
 - Gastrointestinale Stimulation (z. B. Schlucken, Defäkation, Eingeweideschmerz)
 - Miktion
 - Belastungsinduziert
 - Andere (z. B. Blasinstrument, Gewichtheben, postprandial)

Orthostatische Synkope

- Fehlsteuerung der autonomen Kontrolle
 - Primäre Fehlsteuerung (z. B. Echte autonome Störung, M. Parkinson)
 - Sekundäre Fehlsteuerung (z. B. diabetische Neuropathie, Amyloid-Neuropathie)
 - Drogen, Alkohol
- Volumenverlust
 - Blutung, Durchfall, Addison'sche Krankheit

Kardiogene Synkope durch Herzrhythmusstörungen

- Sinusknoten-Dysfunktion (inkl. Tachy-Brady-Syndrom)
- AV-Überleitungsstörungen
- Paroxysmale supraventrikuläre und ventrikuläre Tachykardien
- Angeborene Syndrome (Long-QT-Syndrom, Brugada-Syndrom)
- ICD-, PM-Dysfunktionen
- Proarrhythmogener Effekt von Medikamenten

Kardiogene Synkope aufgrund einer strukturellen Herz-(Lungen)-Erkrankung

- Vitien
- Akuter Myokardinfarkt/Ischämie
- Obstruktive Kardiomyopathie
- Atriales Myxom
- Akute Aortendissektion
- Perikarditis, Perikardtamponade
- Pulmonalembolie, pulmonale Hypertension

Zerebrovaskulär

- Vaskuläres Stealphänomen

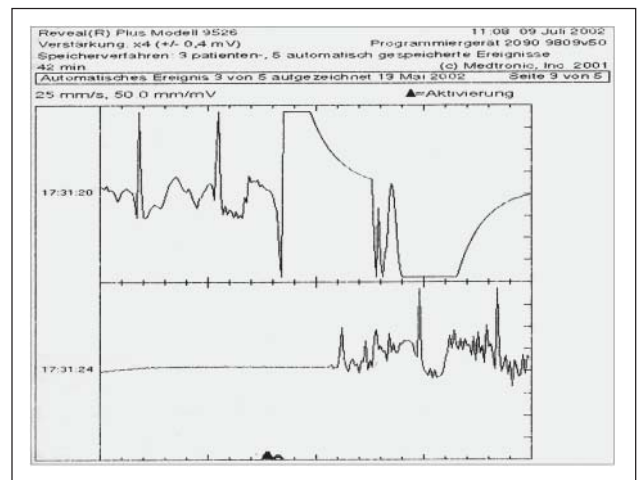


Abbildung 4: Abfragebestätigung eines implantierbaren Loop-Rekorders mit detektiertem Signalverlust. Eine Neuanpassung des Signals war notwendig.

gewinn des Bewußtseins innerhalb von Sekunden bis maximal wenigen Minuten findet. Schließlich muß eine Entscheidung getroffen werden, ob die Situation prinzipiell lebensbedrohlich ist – in erster Linie bei Vorliegen einer strukturellen Herzerkrankung mit reduzierter Linksventrikelfunktion [41]. Im Flußdiagramm (Abb. 5) ist ein vereinfachter Weg einer effizienten Synkopenabklärung dargestellt.

■ Reduzierte versus normale Linksventrikelfunktion

Primär- und sekundärpräventive Studien mit implantierbaren Defibrillatoren unterstützen die Praxis, eine linksventrikuläre EF $\leq 35\%$ als lebensbedrohliche Grenze zu definieren [24, 42–47]. Im dritten Teil der ISSUE-Studie [23] wird die Langzeitmonitoringstrategie bei Patienten mit ischämischer Kardiomyopathie als sinnvoll erachtet, wenn die elektrophysiologische Untersuchung kein Ergebnis erbringen konnte. Dies hat insbesondere vor dem Hintergrund der MADIT-II-Studie [24] an Bedeutung gewonnen, da eine primär prophylaktische ICD-Implantation in dieser Patientengruppe aus ökonomischen Gründen nicht überall praktikabel erscheint. Bemerkenswert ist, daß selbst bei Patienten mit eingeschränkter linksventrikulärer Funktion Synkopen und Arrhythmien nicht zeitlich korrelieren müssen [30, 47] und daher andere Ursachen wie eine orthostatische Dysregulation in Betracht gezogen werden müssen.

Bei Patienten mit normaler Linksventrikelfunktion ist die Langzeitmonitoringstrategie sinnvoll, da die elektrophysiologische Untersuchung und der Kipptisch eine geringe Spezifität und Sensitivität haben [26]. In diesem Zusammenhang muß betont werden, daß in der Literatur nur eine geringe Anzahl von Patienten mit tachykarden Rhythmusstörungen (maximal 6 %) während der Langzeitmonitoringphase mittels ILR beschrieben wurde [20, 26, 48] – dazu zählt auch das tachykarde Vorhofflimmern [49]. Damit wird die Sicherheit der Langzeitmonitoringstrategie klar demonstriert. Das wiederum spricht für eine gute Prognose bei Patienten mit ungeklärter Synkope, normalem EKG und normaler Linksventrikelfunktion.

■ Kostenfrage und Zukunftsperspektiven

In Summe betragen die Ausgaben für einen ILR fast die eines einfachen Ein-Kammer-Schrittmachers. Krahn et al. [50] zeigten, daß die Kosten des ILR pro Patient etwa US\$ 4500,- (ca. EUR 3700,-) ausmachen. Dieser Betrag setzt sich aus den Gerätekosten (in Österreich EUR 1762,- ohne Steuern/Abgaben) und den Implantations- und Explantationskosten zusammen. Selbst wenn man die laufenden Kosten (Ambulanzbesu-

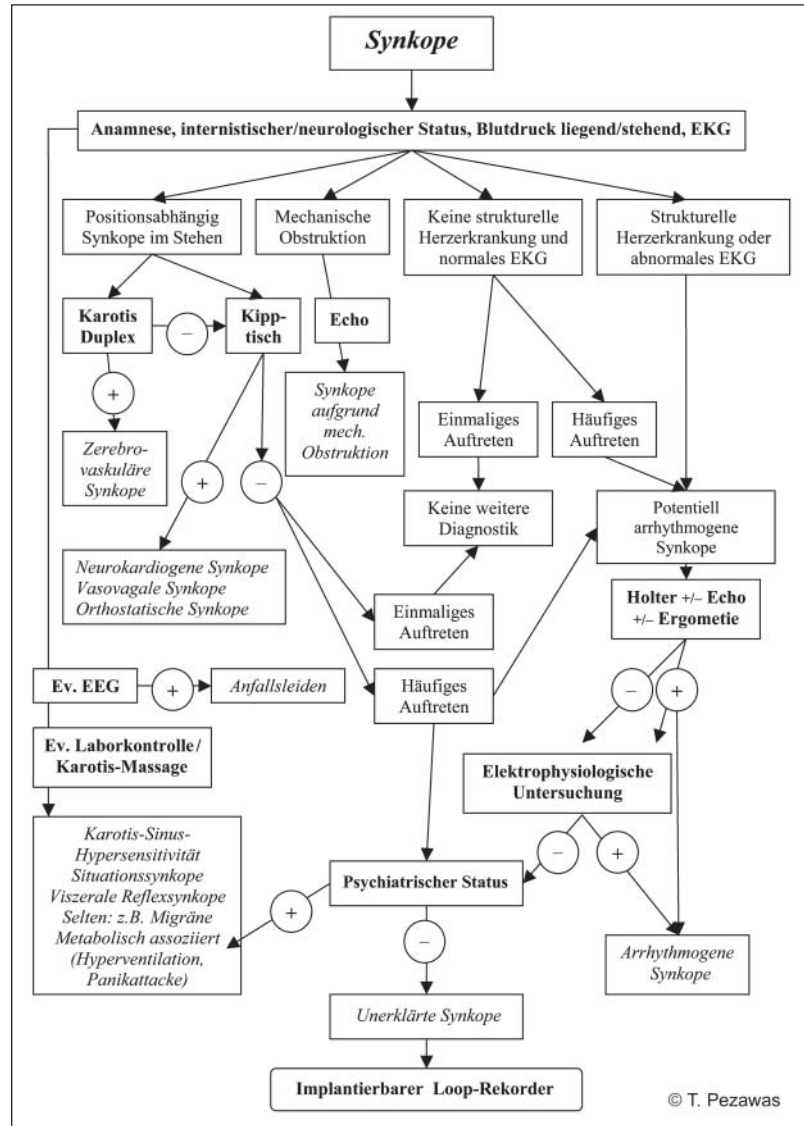


Abbildung 5: Diagnoseschema für eine effiziente Synkopenabklärung

che zur Geräteabfrage) addiert, kann ein primäres Monitoring verglichen mit der konventionellen Austestung bei Patienten mit ungeklärter Synkope aufgrund einer höheren Diagnose-rate geringere Kosten verursachen. Der ILR kann also dann kosteneffektiv sein, wenn gezieltes nichtinvasives Testen tendenziell die arrhythmogene Ursache favorisiert oder diese ausgeschlossen werden soll [6, 50–53].

Derzeit wird der ILR in klinischen Versuchsreihen bei Patienten mit vermutetem paroxysmalem Vorhofflimmern und myotonischer Dystrophie verwendet und nach Katheterablation einer ventrikulären Tachykardie eingesetzt, um asymptotische ventrikuläre „Rezidive“ zu dokumentieren [54]. In der CARISMA-Studie [55] wurde bereits bei Patienten in der Post-Myokardinfarkt-Phase über den Nutzen des ILR berichtet, nicht-anhaltende ventrikuläre Tachykardien zu detektieren. Ideal wäre die Möglichkeit, zusätzlich auch den Blutdruck messen zu können. Dies wäre von herausragendem diagnostischem Wert im Aufdecken von Bradykardien und vasovagalen Synkopen. Die weitere Entwicklung wird uns hoffentlich bald kommerziell erhältliche Produkte anbieten, die Blutdruck, Blutzucker, Sauerstoffsättigung, Gehirnfunktionen und andere physiologische Parameter messen können.

Konklusion

Der ILR mit der Fähigkeit des prolongierten EKG-Monitorings hat gezeigt, daß bei Patienten mit unerklärten Synkopen eine Abhängigkeit zwischen Symptomen und Herzrhythmus nachgewiesen werden kann. Der ILR ist dann besonders sinnvoll, wenn nichtinvasive Tests ein negatives Ergebnis erbracht haben. Der Arzt kann den ILR frühzeitig einsetzen und dabei kosteneffektiv handeln, wenn eine intermittierende, hämodynamisch wirksame Herzrhythmusstörung vermutet wird oder ausgeschlossen werden soll.

Literatur

- Brignole M, Alboni P, Beditt D, Bergfeld L, Blanc JJ, Bloch Thomsen PE, Van Dijk JG, Fitzpatrick A, Hohenloser S, Janousek J, Kapoor W, Kenny RA, Kulakowski P, Moya A, Raviele A, Sutton R, Theodorakis G, Wieling W. Task Force Report. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope. *Eur Heart J* 2001; 22: 1256–306.
- Savage DD, Corwin L, McGee DL, Kannel WB, Wolf PA. Epidemiologic features of isolated syncope: the Framingham Study. *Stroke* 1985; 16: 626–9.
- Kapoor WN, Karpf M, Wieand S, Peterson JR, Levey GS. A prospective evaluation and follow-up of patients with syncope. *N Engl J Med* 1983; 309: 197–204.
- Kapoor WN, Hammill SC, Gersh BJ. Diagnosis and natural history of syncope and the role of invasive electrophysiologic testing. *Am J Cardiol* 1989; 63:730–4.
- Manolis AS, Linzer M, Salem D, Estes NA. Syncope: Current diagnostic evaluation and management. *Ann Intern Med* 1990; 112: 850–63.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Manda V. The high cost of syncope: cost implications of a new insertable loop recorder in the investigation of recurrent syncope. *Am Heart J* 1999; 137: 870–7.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Norris C. Maturation of the sensed electrogram amplitude overtime in a new subcutaneous implantable loop recorder. *Pacing Clin Electrophysiol* 1997; 20: 1686–90.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R. The etiology of syncope in patients with negative tilt table and electrophysiological testing. *Circulation* 1995; 92: 1819–24.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R. Recurrent syncope: when all else fails. In: Grubb BP, Olshansky B (eds). *Syncope: mechanisms and management*. Futura, Armonk, NY, 1998; 359–69.
- Kapoor WN. Evaluation of outcome of patients with syncope. *Medicine* 1990; 69: 160–75.
- Day SC, Cook EF, Funkenstein H, Goldman L. Evaluation and outcome of emergency room patients with transient loss of consciousness. *Am J Med* 73; 15–23.
- Kapoor WN. Evaluation and management of the patient with syncope. *J Am Med Assoc* 1992; 268: 2553–60.
- Linzer M, Pritchett EL, Pontinen M, Mc-Carthy E, Devine GW. Incremental diagnostic yield of loop electrocardiographic recorders in unexplained syncope. *Am J Cardiol* 1990; 166: 214–9.
- Schuchert A, Maas R, Kretzschmar C, Behrens G, Kratzmann I, Meinertz T. Diagnostic yield of external electrocardiographic loop recorders in patients with recurrent syncope and negative tilt table test. *PACE* 2003; 26: 1837–40.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Norris C. Final results from a pilot study with an implantable loop recorder to determine the etiology of syncope in patients with negative noninvasive and invasive testing. *Am J Cardiol* 1998; 82: 117–9.
- Zaidi A, Clough P, Cooper P, Scheepers B, Fitzpatrick AP. Misdiagnosis of epilepsy: Many seizure-like attacks have a cardiovascular cause. *Am Coll Cardiol* 2000; 36: 181–4.
- Kassotis J, Yusupova M, Thoben D, Stawiariski M, Reddy CVR. Syncope masquerading as a panic disorder: role of the subcutaneous loop recorder in eliciting the appropriate diagnosis. *PACE* 2001; 24: 1829–30.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC. Randomized assessment of syncope trial. Conventional diagnostic testing versus a prolonged monitoring strategy. *Circulation* 2001; 104: 46–51.
- Simpson CS, Barlow MA, Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC. Recurrent seizure diagnosed by the insertable loop recorder. *J Interv Card Electrophysiol* 2000; 4: 475–9.
- Krahn AD, Klein GJ, Fitzpatrick A, Seidl K, Zaidi A, Skanes A, Yee R. Predicting the outcome of patients with unexplained syncope undergoing prolonged monitoring. *PACE* 2002; 25: 37–41.
- Moya A, Brignole M, Menozzi C, Garcia-Civera R, Tognarini S, Mont L, Botto G, Giada F, Cornacchia D. ISSUE (I) Investigators. Mechanism of syncope in patients with isolated syncope and in patients with tilt-positive syncope. *Circulation* 2001; 104: 1261–7.
- Brignole M, Menozzi C, Moya A, Garcia-Civera R, Mont L, Alvarez M, Errazquin F, Beiras J, Bottoni N, Donateo P. ISSUE (II) Investigators. Mechanism of syncope in patients with bundle branch block and negative electrophysiological test. *Circulation* 2001; 104: 2045–50.
- Menozzi C, Brignole M, Garcia-Civera R, Moya A, Butto G, Tercedor L, Migliorini R, Navarro X. ISSUE III Investigators. Mechanism of syncope in patient with heart disease and negative electrophysiological test. *Circulation* 2002; 105: 2741–5.
- Editorial: MADIT II, the multi-center automatic defibrillator implantation trial II stopped early for mortality reduction, has ICD therapy earned its evidence-based credentials? *Int J Cardiol* 2002; 82: 1–5.
- Garcia-Civera R, Ruiz-Granell R, Morell-Cabedo S, Sanjuan-Manez R, Perez-Alcala F, Plancha E, Navarro A, Botella S, LLacer A. Selective use of diagnostic tests in patients with syncope of unknown cause. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41: 787–90.
- Boersma L, Mont L, Sionis A, Garcia E, Brugada J. Value of the implantable loop recorder for the management of patients with unexplained syncope. *Europace* 2004; 6: 70–6.
- Sivakumar S, Krahn AD, Klein GJ, Finan J, Yee R, Renner S, Skanes AC. A prospective randomized comparison of loop recorders versus Holter monitors in patients with syncope or presyncope. *Am J Med* 2003; 115: 1–5.
- Koukam C, Lacroix D, Klug D, Baux P, Marquie C, Cacet S. Prevalence and prognostic significance of psychiatric disorders in patients evaluated for recurrent unexplained syncope. *Am J Cardiol* 2002; 89: 530–5.
- Bergfeldt L. Differential diagnosis of cardiogenic syncope and seizure disorders. *Heart* 2003; 89: 353–8.
- Nierop PR, Mechelen RV, Van Elsacker A, Luijten RHM, Elhendy A. Heart rhythm during syncope and presyncope: results of implantable loop recorders. *PACE* 2000; 23: 1532–8.
- Ashby DT, Cehic DA, Disney PJS, Mahar LJ, Young GD. A retrospective case study to assess the value of implantable loop recorder for the investigation of undiagnosed syncope. *PACE* 2002; 25: 1200–5.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Takle-Newhouse T, Norris C. Use of an extended monitoring strategy in patients with problematic syncope. *Circulation* 1999; 99: 406–10.
- Rossano J, Bloemers B, Sreeram N, Balaji S, Shah MJ. Efficacy of implantable loop recorders in establishing symptom-rhythm correlation in young patients with syncope and palpitations. *Pediatrics* 2003; 112: e228–e233.
- Manish DA, Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC. Optimal duration of monitoring in patients with unexplained syncope. *Am J Cardiol* 2003; 92: 1231–3.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC for the Reveal Investigators. Predictive value of presyncope in patients monitored for assessment of syncope. *Am Heart J* 2001; 141: 817–21.
- Assar MD, Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC. Optimal duration of monitoring in patients with unexplained syncope. *Am J Cardiol* 2003; 92: 1231–3.
- Ernis C, Zhu AX, Pham S, Li JM, Guerrero M, Vrudney A, Hiltner L, Lu F, Sakaguchi S, Lurie KG, Benditt DG. Comparison of automatic and patient-activated arrhythmia recordings by implantable loop recorders in the evaluation of syncope. *Am J Cardiol* 2003; 92: 815–9.
- Ng E, Stafford PJ, Ng GA. Arrhythmia detection by patient and auto-activation in implantable loop recorders. *J Interv Card Electrophysiol* 2004; 10: 147–52.
- Gimbel JR, Wilkoff BL. Artifact mimicking tachycardia during magnetic resonance imaging in a patient with an implantable loop recorder. *Heart* 2003; 89: e10.
- Chrysostomakis SI, Klapsinos NC, Simantirakis EN, Marketou ME, Kambouraki DC, Vardas PE. Sensing issues related to the clinical use of implantable loop recorders. *Europace* 2003; 5: 143–8.
- Mason PK, Wood MA, Reese DB, Lobban JH, Mitchell MA, DiMarco JP. Usefulness of implantable loop recorders in office-based practice for evaluation of syncope in patients with and without structural heart disease. *Am J Cardiol* 2003; 92: 1127–9.
- The antiarrhythmics versus implantable defibrillators (AVID) investigators: a comparison of antiarrhythmic drug therapy with implantable defibrillators in patients resuscitated from nearfatal ventricular arrhythmias. *N Engl J Med* 1997; 337: 1576–83.
- Siebel J, Kuck KH. Implantable cardioverter defibrillator compared with antiarrhythmic drug treatment in cardiac arrest survivors (the Cardiac Arrest Study Hamburg). *Am Heart J* 1994; 127: 1139–44.
- Connolly SJ, Gent M, Roberts RS, Dorian P, Roy D, Sheldon RS, Mitchell LB, Green MS, Klein GJ, O'Brien B. Canadian Implantable Defibrillator Study (CIDS): a randomized trial of the implantable cardioverter defibrillator against amiodarone. *Circulation* 2000; 101: 1297–302.
- Bigger JT. Prophylactic use of implanted cardiac defibrillators in patients at high risk for ventricular arrhythmias after coronary-artery bypass graft surgery (CABG). *N Engl J Med* 1997; 337: 1569–75.
- Prystowsky EN, Nisam S. Prophylactic implantable cardioverter defibrillator trials: MUSTT, MADIT, and beyond. Multicenter unsustained tachycardia trial. Multicenter automatic defibrillator implantation trial. *Am J Cardiol* 2000; 86: 1214–5.
- Pezawas T, Stix G, Kastner J, Wolzt M, Mayer C, Moertl D, Schmidinger H. Unexplained syncope in patients with structural heart disease and no documented ventricular arrhythmias: value of electrophysiologically guided implantable cardioverter defibrillator therapy. *Europace* 2003; 5: 305–12.
- Simantirakis EN, Chrysostomakis SI, Manios EG, Vardas PE. Insertable loop recorder in unmasking te cause of syncope. *PACE* 2000; 23: 1573–5.
- Chugh A, Aboufakher R, Riba A, Knight B. Recurrent syncope in a patient with an implantable loop recorder: what is the diagnosis? *J Cardiovasc Electrophysiol* 2002; 13: 1176–7.
- Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Hoch JS, Skanes AC. Cost implications of testing strategy in patients with syncope. Randomized assessment of syncope trial. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 495–501.
- Simpson CS, Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC, Manda V, Norris C. A cost effective approach to the investigation of syncope: relative merit of different diagnostic strategies. *Can J Cardiol* 1999; 15: 579–84.
- Zimetbaum PJ, Kim KY, Josephson ME, Goldberger AL, Cohen DJ. Diagnostic yield and optimal duration of continuous-loop event monitoring for the diagnosis of palpitations. A cost-effectiveness analysis. *Ann Intern Med* 1998; 128: 890–5.
- Seidl K, Breunung S, Rameken M, Siemon G, Schwacke H, Drögenmüller A, Zahn R, Senges J. Erste Erfahrungen über den diagnostischen Nutzen eines implantierbaren Langzeit-Ereignisrekorders (Endless-Loop-Rekorder, REVEAL) bei Patienten mit unklaren Synkopen. *Z Kardiol* 2000; 89: 43–50.
- Klein GJ, Krahn AD, Yee R, Skanes AC. The implantable loop recorder: the herald of a new age of implantable monitors. *PACE* 2000; 23: 1456.
- Huikuri HV, Mahaux V, Bloch-Thomsen PE. Cardiac arrhythmias and risk stratification after myocardial infarction: results of the CARISMA pilot study. *PACE* 2003; 26: 416–9.

Mitteilungen aus der Redaktion

Die meistgelesenen Artikel



Journal für Kardiologie

Zeitschrift für Gefäßmedizin



Journal für Hypertonie