

Richtlinien für die Langzeit-Elektrokardiographie

Dr. Günter Steurer

Arbeitsgruppe für Speicheruntersuchungen der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (ÖKG)

Österreichische Gesellschaft für Holter-Monitoring

Korrespondenzadresse:

Univ.Doz.tit.ao.Univ.Prof. Dr. Günter Steurer
Universitätsklinik für Innere Medizin II
Abteilung für Kardiologie
Währinger Gürtel 18-20
A-1090 Wien
Tel.: (01) 40400 4616
Fax: (01) 408 11 48
E-mail: Gunter.Steurer@akh-wien.ac.at

Das „American College of Cardiology (ACC)“ und die „American Heart Association (AHA)“ engagieren sich seit 1980 in der Erstellung für Richtlinien auf dem Gebiet von Herz- und Kreislauferkrankungen und haben im September 1999 neue Richtlinien für die ambulante Elektrokardiographie veröffentlicht (1). Auf der Grundlage dieser Veröffentlichung und den ebenfalls 1999 veröffentlichten Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (2) wurden die Empfehlungen zur Durchführung der ambulanten Elektrokardiographie (Langzeit-Elektrokardiographie) von der Arbeitsgruppe für Speicheruntersuchungen der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (ÖKG) ausgearbeitet.

1. Einleitung

Die Langzeit-Elektrokardiographie gewinnt bei der Diagnostik und Therapiekontrolle bradykarder und tachykarder Herzrhythmusstörungen zunehmend an Bedeutung. Seit der Entwicklung eines tragbaren elektrokardiographischen Aufzeichnungssystems durch Norman Holter (1957) gab es gewaltige technische Fortschritte, die nicht nur die Dokumentation sondern auch die automatische Analyse und Übermittlung via Telefon und Internet von EKG- Signalen erlauben. Allerdings ist die Überprüfung durch den erfahrenen Arzt nach wie vor unabdingbar.

Die Zweckmäßigkeit der Langzeit-Elektrokardiographie in Hinblick auf spezielle klinische Situationen wird in drei Indikationsklassen unterteilt:

Klasse I

Indikationen für die es Beweise und/oder eine generelle Zustimmung gibt, daß dieses Untersuchungsverfahren nützlich und effektiv ist.

Klasse II

Indikationen für die es umstrittene Beweise und/oder divergente Meinungen über die Nützlichkeit und Effektivität dieses Verfahrens gibt.

Klasse IIa zu Gunsten des Verfahrens, Klasse IIb zu Ungunsten des Verfahrens

Klasse III

Indikationen für die es Beweise und/oder eine generelle Zustimmung gibt, daß dieses Verfahren weder nützlich noch effektiv ist und möglicherweise für den Patienten Nachteile bringt.

Dieser Bericht beinhaltet auch eine kurze Beschreibung der zur Zeit gebräuchlichen technischen Systeme und gibt einen Überblick über den klinischen Einsatz der Langzeit-Elektrokardiographie.

2. Technische Voraussetzungen zur Durchführung der Langzeit-Elektrokardiographie

Die Aktionsströme des Herzens werden durch die Aufnahmeeinheit (Elektroden und Kabel) von der Körperoberfläche abgenommen und einem Speichermedium zugeleitet, von dem diese - in der Regel zu einem späteren Zeitpunkt - der Analyseeinheit des Langzeit-EKG's zugeführt werden (off-line Analyse). Moderne Analyseverfahren erlauben nicht nur die Beurteilung von Herzrhythmusstörungen sondern auch von ST-Streckenveränderungen, RR-Intervallen und morphologischen Veränderungen des QRS-Komplexes sowie der T-Welle. Somit ermöglicht die Langzeit-Elektrokardiographie eine automatische Rhythmus- und Ischämiediagnostik inklusive Herzfrequenzvariabilität, Variabilität und Frequenzkorrelation des QT- Intervalls und Nachweis von ventrikulären Spätpotentialen.

Als Speichermedium stehen Tonband (analoge Aufzeichnung) oder Festspeicher (Speicherung digitalisierter Daten) zur Verfügung, wobei der Digitalrecorder den Tonband-Kassettenrecorder immer mehr verdrängt.

Die Vorteile der Tondbandkassette liegen in der vollständigen analogen Aufzeichnung ohne Datenverlust, sowie in der billigen und leichten Handhabung, als Nachteil sind in erster Linie Bandlauffehler von Bedeutung.

Die Vorteile des Festwertspeicher liegen in der raschen Verfügbarkeit der schon während der Aufzeichnung digitalisierten Daten (kurze Analysedauer) sowie in der hohen Sicherheit und Qualität der auf Festspeicher aufgezeichneten Daten, als Nachteil ist bei hoher Abtastrate, hoher Auflösung, sowie bei Speicherung ohne Datenkompression der im Vergleich zur Tonbandaufzeichnung höhere Preis zu erwähnen.

Die Österreichische Gesellschaft für Holter-Monitoring überprüft laufend die in Österreich angebotenen Systeme für ambulante Langzeit-Elektrokardiographie in Hinblick auf technische Leistungsfähigkeit, Genauigkeit und Richtigkeit und stellt eine ständig aktualisierte Auflistung der validierten Systeme zur Verfügung (www.holter.or.at).

3. Herzfrequenzvariabilität

Der klinische Nachweis, daß die Aktivität des autonomen Nervensystems durch Analyse der Intervalle zweier aufeinanderfolgender Herzzyklen quantitativ und qualitativ bestimmt werden kann und die Beobachtung, daß eine erhöhte Aktivität des Sympathikus bzw. eine verminderte Vagusaktivität mit dem Auftreten lebensbedrohlicher ventrikulärer Herzrhythmusstörungen und der kardiovaskulären Mortalität in einem direkten Zusammenhang steht, führte zur allgemeinen Anerkennung der Herzfrequenzvariabilität als nicht-invasiven Marker zur kardiovaskulären Risikostratifizierung.

Voraussetzung zur Analyse der Herzfrequenzvariabilität ist die Erfassung einer konsekutiven Folge von Herzaktionen (R-R Intervall), die in weiterer Folge in Hinblick auf Abweichungen analysiert werden. Die Analyse der Schlag zu Schlag Schwankungen erfolgt einerseits mittels der Zeitbereichsanalyse (time domain), andererseits mittels der Spektralanalyse (frequency domain). Die beiden Analysemethoden der Herzfrequenzvariabilität sind komplementär, das heißt sie sind zwei verschiedene mathematische Analysen ein und des selben Phänomens und stehen daher in Wechselbeziehung..

4. Beurteilung von Symptomen, die möglicherweise mit Herzrhythmusstörungen in Beziehung stehen

Klasse I

- Patienten mit Synkope, Präsynkope oder episodischer Benommenheit unklarer Genese
- Patienten mit wiederkehrenden Palpitationen unklarer Genese
- Patienten mit neurologischen Ereignissen, bei denen vorübergehendes Vorhofflimmern vermutet wird

Klasse IIb

- Patienten mit Episoden von Kurzatmigkeit, Brustschmerzen oder Müdigkeit, die bisher nicht abgeklärt werden konnte
- Patienten mit den Symptomen Synkope, Präsynkope, anfallsweise auftretender Benommenheit oder Palpitationen, bei denen eine andere Ursache als Herzrhythmusstörungen identifiziert wurde, deren Symptome aber trotz spezifischer Behandlung weiter bestehen bleiben

Klasse III

- Patienten mit den Symptomen Synkope, Präsynkope, anfallsweise auftretender Benommenheit oder Palpitationen, bei denen eine nicht-arrhythmogene Ursache mittels Anamnese, physikalischer Krankenuntersuchung oder Laboruntersuchungen herausgefunden wurde
- Patienten mit cerebrovaskulären Ereignissen ohne Hinweise für Herzrhythmusstörungen

Die Langzeit-Elektrokardiographie ist eine anerkannte Methode zur Dokumentation der Beziehung zwischen anfallsweise auftretenden Symptomen und Herzrhythmusstörungen. Einige Symptome wie Synkope, Präsynkope, Schwindelanfall, Benommenheit und Herzklopfen werden häufig durch Herzrhythmusstörungen verursacht, andere Symptome wie Kurzatmigkeit, Brustschmerzen, Müdigkeit, Schwitzen und neurologische Symptome eher seltener. Allerdings ist bei allen Patienten mit cerebrovaskulären Ereignissen die Möglichkeit thromboembolischer Komplikationen verursacht durch anfallsweise auftretendes Vorhofflimmern differentialdiagnostisch miteinzubeziehen.

Prinzipiell ist 1) die gleichzeitige Dokumentation von Herzrhythmusstörungen und Symptomen, 2) die Angabe von Symptomen ohne entsprechenden elektrokardiographischen Befund, und 3) der Nachweis potentiell lebensbedrohlicher Herzrhythmusstörungen bei asymptomatischen Patienten von klinischer Bedeutung. Nur die Dokumentation eines unauffälligen EKG Befundes bei asymptomatischen Patienten bringt keine zusätzliche Information.

Zur diagnostischen Abklärung von Patienten mit Synkopen ist die ambulante Elektrokardiographie eine geeignete, nicht-invasive Untersuchungsmethode. Allerdings muß einschränkend erwähnt werden, daß der direkte Nachweis von Arrhythmien als Ursache der Synkope bzw. Präsynkope nur bei durchschnittlich 4% (positive Studie) gelingt. Bei 15% werden Symptome ohne entsprechenden elektrokardiographischen Befund angegeben. Bei 14% asymptomatischer Patienten werden Herzrhythmusstörungen dokumentiert, bei 65% der studienmäßig untersuchten Patienten mit anamnestischer Synkope finden sich weder Symptome noch Arrhythmien.

Bei Patienten mit Palpitationen gelingt der Nachweis von Arrhythmien mittels ambulanter Elektrokardiographie bei 19% (positive Studie), bei 49% der untersuchten Patienten werden Symptome ohne entsprechenden EKG Befund angegeben.

5a. Beurteilung der Risikosituation von Patienten ohne eine für Arrhythmien spezifische Symptomatik**Klasse I**

- Keine Indikation

Klasse II a

- Patienten mit linksventrikulärer Dysfunktion nach Herzinfarkt (EF < 40%)

- Patienten mit chronischem Herzinsuffizienz
- Patienten mit idiopathischer hypertropher Kardiomyopathie (HCM)
- Patienten mit Schlafapnoe und linksventrikulärer Dysfunktion

Klasse IIb

- Patienten mit Schlafapnoe ohne linksventrikulärer Dysfunktion

Klasse III

- Patienten mit anhaltenden Symptomen nach myokardialer Prellung
- Hypertensive Patienten mit linksventrikulärer Hypertrophie (LVH)
- Patienten mit erhaltener Linksventrikelfunktion nach Herzinfarkt
- Präoperative Beurteilung von Herzrhythmusstörungen bei nicht-kardialen Operationskandidaten
- Patienten mit valvulärer Herzerkrankung

Die Prognose des Patienten mit Herzerkrankungen hängt im wesentlichen vom Ausmaß der myokardialen Schädigung ab. Da Patienten mit höhergradig reduzierter Auswurfraction das Auftreten von Bradykardien und ventrikuläre Arrhythmien hämodynamisch wesentlich schlechter tolerieren als Patienten mit erhaltener Linksventrikelfunktion, ist bei diesen Patienten die ambulante Elektrokardiographie in Hinblick auf Implantation eines ICD oder Herzschrittmachers sowie die Einleitung einer antiarrhythmischen Pharmakotherapie häufig indiziert. Die Dokumentation von isolierte ventrikulären Extrasystolen bei Patienten mit erhaltener Linksventrikelfunktion ist prognostisch ohne Bedeutung.

5b. Beurteilung der Risikosituation von Patienten ohne eine für Arrhythmien spezifische Symptomatik mittels Analyse der Herzfrequenzvariabilität**Klasse I**

- Keine

Klasse IIa

- Patienten mit eingeschränkter Linksventrikelfunktion (EF < 40%) nach Herzinfarkt
- Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz
- Patienten mit idiopathischer hypertropher Kardiomyopathie

Klasse III

- Patienten mit erhaltener Linksventrikelfunktion nach Herzinfarkt
- Diabetiker zur Beurteilung der diabetischen Neuropathie
- Patienten mit Herzrhythmusstörungen, die eine Herzfrequenzvariabilitätsanalyse ausschließt (z.B.: Vorhofflimmern)

Die Herzfrequenzvariabilität ist ein nützlicher Parameter zur Risikostratifizierung von Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen, deren klinische Bedeutung durch eine geringe Sensitivität und einen niedrigen positiven Vorhersagewert beeinträchtigt wird. Die Kombination von Langzeit-Elektrokardiographie, Herzfrequenzvariabilität, Analyse von Spätpotentialen und die linksventrikuläre Auswurfraction ermöglicht eine Risikostratifizierung mit hoher Sensitivität und Spezifität, ein Aufwand, der allerdings in der Regel spezialisierten Zentren vorbehalten ist.

6. Beurteilung der Effektivität einer antiarrhythmischen Therapie

Klasse I

- Zur Beurteilung des Therapieerfolges einer antiarrhythmischen Pharmakotherapie bei Patienten mit dem für die Analyse unbedingt notwendigen Ausgangsbefund einer reproduzierbaren und häufig genug auftretenden Herzrhythmusstörung.
- Zur Entdeckung proarrhythmischer Effekte einer antiarrhythmischen Pharmakotherapie bei Risikopatienten
- Zur Beurteilung der Herzfrequenz unter antiarrhythmischer Pharmakotherapie bei Patienten mit Vorhofflimmern

Klasse IIa

- Zur Dokumentation wiederkehrender symptomatischer oder nicht-symptomatischer nicht-anhaltender Herzrhythmusstörungen unter ambulanter antiarrhythmischer Pharmakotherapie

Klasse III

- Keine

Die Langzeit-Elektrokardiographie ist die Untersuchungsmethode der Wahl zur Beurteilung erwünschter und unerwünschter Wirkungen einer antiarrhythmischen Pharmakotherapie. Das Langzeit-EKG ist nicht nur zur Therapiekontrolle sondern auch zur Dokumentation proarrhythmischer Effekte, wie QT-Verlängerung, Torsades de pointes oder neu aufgetreten ventrikulären Arrhythmien, hervorragend geeignet..

7. Beurteilung der Funktion implantierter Schrittmacher und ICD's**Klasse I**

- Beurteilung der Symptome Palpitation, Synkope oder Präsynkope in Hinblick auf die Schrittmacherfunktion zwecks Ausschluß einer Impulshemmung durch Myopotenziale und einer Schrittmacher-induzierten Tachykardie und um die optimale Programmierung fortgeschrittener Programmeigenschaften wie Frequenzanpassung und automatischer Funktionswechsel (Modusumschaltung) zu unterstützen
- Beurteilung einer vermuteten Schrittmacherfehlfunktion, wenn die Schrittmacherkontrolle mittels Telemetrie keine definitive Diagnose erlaubt
- Zur Beurteilung des Ansprechens einer adjuvanten antiarrhythmischen Pharmakotherapie bei Patienten mit ICD

Klasse IIb

- Beurteilung der Frequenz supraventrikulärer Tachykardien bei Patienten mit ICD

Klasse III

- Beurteilung von ICD/Schrittmacherfehlfunktionen, deren Ursache bereits mittels telemetrischen Abrufens der Schrittmacherdaten, EKG oder anderen Untersuchungsmethoden wie Thoraxröntgenuntersuchung nachgewiesen wurde.
- Routinekontrolle bei asymptomatischen Patienten

Die Langzeit-Elektrokardiographie ist eine ausgezeichnete Untersuchungsmethode zur Beurteilung der Schrittmacher-/ICD Funktion unter Alltagsbedingungen. Moderne Generatoren allerdings verfügen heute bereits über umfassende Holter-Funktionen, die eine zusätzliche ambulante Langzeit-EKG Untersuchung erübrigen.

8. Ischämiediagnostik**Klasse I**

- Keine

Klasse IIa

- Patienten mit der Verdachtsdiagnose einer vasospastischen Angina (Prinzmetal-Angina)

Klasse IIb

- Nicht-invasive diagnostische Abklärung von Patienten mit Brustschmerz, die sich keinen Belastungstest unterziehen können
- Präoperative Beurteilung von Patienten mit geplanter Gefäßoperation, die für einen Belastungstest nicht geeignet sind.
- Patienten mit bekannter koronarer Herzerkrankung und atypischer Brustschmerzsymptomatik

Klasse III

- Initiale Abklärung einer Brustschmerzsymptomatik bei Patienten, die für einen Belastungstest geeignet sind
- Routinemäßige Ischämiediagnostik bei asymptomatischen Personen

Die Langzeit-Elektrokardiographie ist eine alternative, nicht-invasive Methode zum Ischämienachweis symptomatischer Patienten, die sich keinem Belastungstest unterziehen können. Zum Ischämienachweis asymptomatischer Patienten ohne sicheren Hinweis auf eine koronare Herzkrankheit (stumme Myokardischämie) ist das Langzeit-EKG nicht geeignet, da mit einem hohen Prozentsatz falsch-positiver Befunde zu rechnen ist.

Zusammenfassend ist die Langzeit-Elektrokardiographie eine anerkannte Methode zur diagnostischen Abklärung von anfallsweise auftretenden Symptomen, die durch Herzrhythmusstörungen bedingt sein könnten. Darüber hinaus ist die ambulante Elektrokardiographie hervorragend zur Kontrolle einer elektrischen Therapie oder einer antiarrhythmischen Pharmakotherapie geeignet. Bei nur gelegentlich, nicht täglich auftretenden, Herzrhythmusstörungen stößt die 24-Stunden-Langzeit-EKG Aufzeichnung an ihre Grenze und soll durch eine längerfristige Überwachung mittels Event-Recorder ergänzt werden.

Literatur

1. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. JACC 1999;34:912-45.
2. Block M. et al. Richtlinien für die Durchführung der nichtinvasiven Diagnostik von Rhythmusstörungen. Z Kardiol. 1999;88:51-60.
3. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Europ. Heart J. 1996;17:354-381.