

# Österreichische Kardiologische Gesellschaft

# Mitteilungen

Jahrgang 5, 1–2/2002



#### **Vorstand:**

Th. Stefenelli

(Präsident)

G. Gaul

(Präsident elect)

H. J. Nesser

(Vizepräsident I)

H. Weber

(Vizepräsident II)

K. Huber

(Sekretär)

D. Brandt

(Schatzmeister)

G. Gaul

(Schriftführer)

F. Weidinger

(Vertreter der AG)

H. J. Nesser

(Vertreter der AG)

W. Klein

(Univ. Graz)

G. Maurer

(Univ. Wien)

O. Pachinger

(Univ. Innsbruck)

Th. Stefenelli

(Aus- und Weiterbildung)

F. Kaindl

(Ehrenpräsident)

#### **Redaktion:**

Th. Stefenelli

Sekretariat: Fr. Edith Tanzl

Univ.-Klinik Wien

Abt. Kardiologie

Währinger Gürtel 18–20

A-1090 Wien

Tel.: 01/40 400-4616

Fax: 01/408 11 48

E-Mail:

edith.tanzl@akh-wien.ac.at

Verlag:

Krause & Pachernegg GmbH

A-3003 Gablitz, Mozartg. 10

Druck: Druckerei Bösmüller

A-1020 Wien,

Obere Augartenstraße 32

Arbeitsgruppe für Speicheruntersuchungen und  
Österreichische Gesellschaft für Holter-Monitoring  
(G. Steurer)

### **Richtlinien für die Langzeit-Elektrokardiographie**

Mitt Österr Ges Kardiol 2002; 5 (1–2): 12–5

**Homepage:**

**[www.kup.at/](http://www.kup.at/)**  
**MittOesterrGesKardiol**

**Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche**

# Richtlinien für die Langzeit-Elektrokardiographie

Arbeitsgruppe für Speicheruntersuchungen und  
Österreichische Gesellschaft für Holter-Monitoring  
(G. Steurer, E-Mail: guenter.steurer@akh-wien.ac.at)

## 1. Einleitung

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.

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 im 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 zugunsten des Verfahrens, Klasse IIb zuungunsten 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-EKGs 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 Tonbandkassette liegen in der vollständigen analogen Aufzeichnung ohne Datenverlust sowie in der billigen und leichten Handhabung; als Nachteile sind in erster Linie Bandlauffehler von Bedeutung.

Die Vorteile des Festwertspeichers 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 im Hinblick auf technische Leistungsfähigkeit, Genauigkeit und Richtigkeit und stellt eine ständig aktualisierte Liste der validierten Systeme zur Verfügung ([www.holter.or.at](http://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, führten zur allgemeinen Anerkennung der Herzfrequenzvariabilität als nichtinvasiven Marker zur kardiovaskulären Risikostratifizierung.

Voraussetzung zur Analyse der Herzfrequenzvariabilität ist die Erfassung einer konsekutiven Folge von Herzaktionen (R-R-Intervall), die in weiterer Folge im 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 unterschiedliche mathematische Analysen ein und desselben 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 konnten
- 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 bestehenbleiben

##### Klasse III

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

Die Langzeit-Elektrokardiographie ist eine anerkannte Methode zur Dokumentation der Beziehung zwischen anfallsweise auftretenden Symptomen und Herzrhythmusstörungen. Einige Symptome, wie Synkope, Präsynkope, Schwindelfall, 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 zerebrovaskulären

Ereignissen die Möglichkeit thromboembolischer Komplikationen, verursacht durch anfallsweise auftretendes Vorhofflimmern, differentialdiagnostisch mit einzubeziehen.

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. Die bloße 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, nichtinvasive 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 IIa

- Patienten mit linksventrikulärer Dysfunktion nach Herzinfarkt (EF < 40 %)
- Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz
- Patienten mit idiopathischer hypertropher Kardiomyopathie (HCM)
- Patienten mit Schlafapnoe und linksventrikulärer Dysfunktion

##### Klasse IIb

- Patienten mit Schlafapnoe ohne linksventrikuläre 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 nichtkardialen Operationskandidaten
- Patienten mit valvulärer Herzerkrankung

Die Prognose des Patienten mit Herzerkrankung hängt im wesentlichen vom Ausmaß der myokardialen Schädigung ab. Da Patienten mit höhergradig reduzierter Auswurf-fraktion das Auftreten von Bradykardien und ventrikulären Arrhythmien hämodynamisch wesentlich schlechter tolerieren als Patienten mit erhaltener Linksventrikelfunktion, ist bei diesen Patienten die ambulante Elektrokardiographie im Hinblick auf die Implantation eines ICD oder Herzschrittmachers sowie die Einleitung einer antiarrhythmischen Pharmakotherapie häufig indiziert. Die Dokumentation von isolierten, 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 Auswurf-fraktion ermöglichen 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 nichtsymptomatischer nichtanhaltender Herzrhythmusstörungen unter ambulanter antiarrhythmischer Pharmakotherapie

#### Klasse III

- Keine Indikationen

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, Torsade de pointes oder neu aufgetretene ventrikuläre Arrhythmien, hervorragend geeignet.

### **7. Beurteilung der Funktion implantierter Schrittmacher und ICDs**

#### Klasse I

- Beurteilung der Symptome Palpitation, Synkope oder Präsynkope im Hinblick auf die Schrittmacherfunktion zwecks Ausschluß einer Impulshemmung durch Myopotentiale und einer schrittmacherinduzierten 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 Ursachen bereits mittels telemetrischen Abrufens der Schrittmacherdaten, EKG oder anderen Untersuchungsmethoden, wie Thoraxröntgenuntersuchung, nachgewiesen wurden
- Routinekontrolle bei asymptomatischen Patienten

Die Langzeit-Elektrokardiographie ist eine ausgezeichnete Untersuchungsmethode zur Beurteilung der Schrittmacher-/ICD-Funktion unter Alltagsbedingungen. Moderne Generatoren verfügen allerdings heute bereits über umfas-

sende Holter-Funktionen, die eine zusätzliche ambulante Langzeit-EKG-Untersuchung erübrigen.

## 8. Ischämiediagnostik

### Klasse I

- Keine Indikationen

### Klasse IIa

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

### Klasse IIb

- Nichtinvasive diagnostische Abklärung von Patienten mit Brustschmerz, die sich keinem 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.

## 9. Zusammenfassung

Die Langzeit-Elektrokardiographie ist 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.

## 10. 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. Eur Heart J 1996; 17: 354–81.