

## Langzeit-EKG – Schritt für Schritt

Noureddin Sawan, Michael Gramlich



Das Langzeit-EKG stellt einen wichtigen Baustein in der kardiologischen Diagnostik dar. Es dient heutzutage hauptsächlich dazu, Herzrhythmusstörungen zu entdecken, die nur intermittierend auftreten und deshalb im normalen 12-Kanal-EKG möglicherweise nicht zu erfassen sind. Hilfreich ist es, die Aufzeichnung des Langzeit-EKGs nach einem Schema zu analysieren, um alle Auffälligkeiten zu erkennen. Wir schlagen ein schrittweises Vorgehen vor.

### Indikationsstellung und Vorbereitung des EKGs

Besteht der Verdacht auf eine Arrhythmie, die nur intermittierend auftritt, ist das Langzeit-EKG derzeit entscheidend für die Diagnosestellung. Allerdings bleibt unklar, ob in Zukunft das konventionelle Langzeit-EKG seine Bedeutung behalten wird oder ob es durch ein Smartphone-basiertes Screening ersetzt wird.

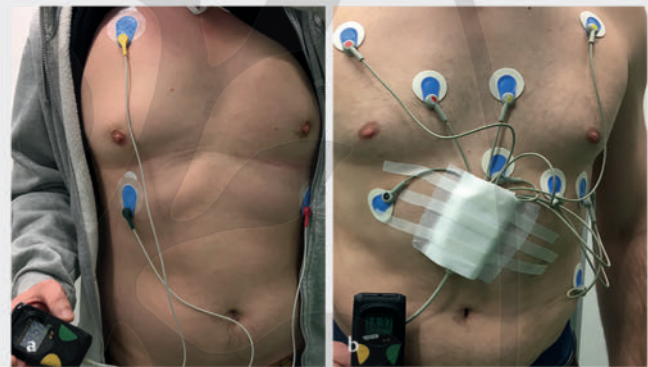
#### Indikationen

Häufige Indikationen zur Anlage eines Langzeit-EKGs (LZ-EKG) sind:

- unklare Synkopen, Schwindel,
- Herzklopfen, Herzrasen, Herzstolpern, Dyspnoe und Brustschmerzen,
- Risikoevaluierung bei Patienten mit z.B. Ionenkanalerkrankungen, HOCM, Speichererkrankungen etc.,
- Risikoevaluierung bei professionellen Sportlern oder Berufen mit hohem Risiko (z. B. Piloten oder Soldaten),
- Beurteilung der Frequenzkontrolle bei permanentem Vorhofflimmern,
- Evaluierung von Vorhofflimmern bei kryptogenem Schlaganfall,
- Aufdeckung von Herzrhythmusstörungen jeder Art sowie
- Therapiekontrolle nach Katheterablation von Herzrhythmusstörungen oder nach Einsatz antiarrhythmischer Substanzen.

#### Kontraindikationen

Prinzipiell lässt sich bei jedem Patienten ein LZ-EKG aufzeichnen. Die Untersuchung selbst beinhaltet bis auf eventuelle Hautirritationen im Bereich der Elektrodenkleber oder eine Kleberallergie kein relevantes Risiko.

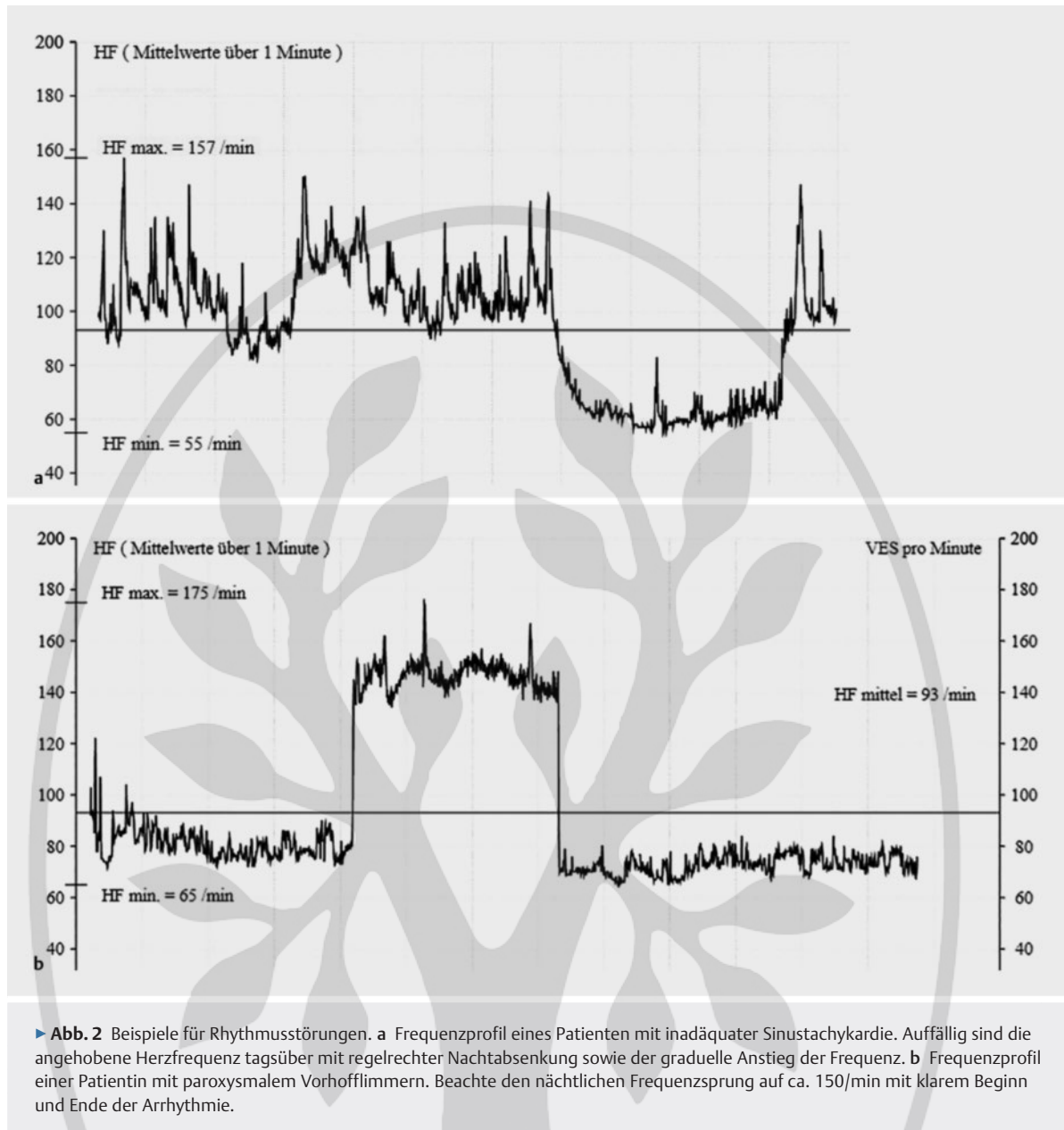


► **Abb. 1** Positionierung der Elektroden für ein Langzeit-EKG.  
 a Anbringung der Elektroden analog zur Ableitung Einthoven I, II, III.  
 b Anbringung der Elektroden zur Ableitung eines 12-Kanal-EKGs.

#### Technik

Beim LZ-EKG werden in der Regel 3 Elektroden auf die Brust aufgeklebt, wobei die Position der Elektroden idealerweise von der zu detektierenden Herzrhythmusstörung abhängig gemacht werden sollte. Beispielsweise eignet sich eine Elektrodenlage analog den Einthoven-Ableitungen I, II und III, um Vorhofflatterwellen zu identifizieren (► **Abb. 1 a**). Um den Ursprung von ventrikulären Extrasystolen einzugrenzen, bietet sich die Ableitung eines 12-Kanal-EKGs an (► **Abb. 1 b**).

Zur Auswertung ist ein störungsfreies EKG erforderlich, sodass auf eine sichere Elektrodenlage (evtl. vorherige Rasur) geachtet werden sollte. Moderne Geräte zeichnen 2 verschiedene Ableitungen auf, ein weiterer Kanal steht zur Schrittmacheridentifikation zur Verfügung.



► **Abb. 2** Beispiele für Rhythmusstörungen. **a** Frequenzprofil eines Patienten mit inadäquater Sinustachykardie. Auffällig sind die angehobene Herzfrequenz tagsüber mit regelrechter Nachtabsenkung sowie der graduelle Anstieg der Frequenz. **b** Frequenzprofil einer Patientin mit paroxysmalem Vorhofflimmern. Beachte den nächtlichen Frequenzsprung auf ca. 150/min mit klarem Beginn und Ende der Arrhythmie.

### Dauer der Aufzeichnung

Das abgeleitete EKG wird von einem Aufnahmegerät aufgezeichnet, welches eine Aufzeichnungskapazität zwischen 24 und 72 h hat. Die Tragedauer des LZ-EKGs richtet sich danach, mit welcher Häufigkeit die Symptome wahrscheinlich auftreten werden.

Bei täglichem Auftreten von Symptomen sollte ein LZ-EKG über 24–48 h ausreichen. Bei kryptogenem Schlaganfall wird ein längeres Monitoring (7–30 Tage als Minimum) empfohlen.

Bei ventrikulären Extrasystolen (VES) kann die Anzahl der VES pro Tag erheblich schwanken. Daher wird eine Holter-Untersuchung über mindestens 7 Tage zur Quantifizierung der VES empfohlen.

## Auswertung des LZ-EKGs

### Schritt 1

Schauen Sie sich das Herzfrequenzprofil über 24 h an.

Liegt die Herzfrequenz im normalen Spektrum (60–100/min)? Finden sich Hinweise auf Tachykardien (HF > 100/min) oder Bradykardien (HF < 60/min) (► **Abb. 2**)? Gibt es Frequenzsprünge (intermittierend auftretende Herzrhythmusstörungen zeigen häufig einen Frequenzsprung)?

### Schritt 2

Schauen Sie sich die automatische Auswertung an (► **Abb. 3**).

Wurden Pausen registriert? Wie viele Extrasystolen sind erkennbar? Sind ventrikuläre oder supraventrikuläre Tachykardien festzustellen?

### Schritt 3

Schauen Sie sich die aufgezeichneten Episoden einzeln an; besonders informativ sind Stellen mit plötzlichem Wechsel der Herzfrequenz. Beginnen Sie mit den Tachykardien.

Finden sich Episoden von Vorhofflimmern? Diese zeichnen sich durch einen Frequenzsprung, Verlust der P-Welle und unregelmäßige RR-Abstände aus (► **Abb. 4 a**).

Liegt Vorhofflattern vor? Hier sind Frequenzsprung und anschließend starre Herzfrequenz, manchmal auch Flatterwellen erkennbar.

Handelt es sich um atriale Tachykardien? Typisch hierfür sind Frequenzsprung, oftmals salvenartig für Sekunden oder wenige Minuten anhaltend sowie eine abgrenzbare P-Welle, die jedoch eine andere Morphologie als das Sinus-P zeigt.

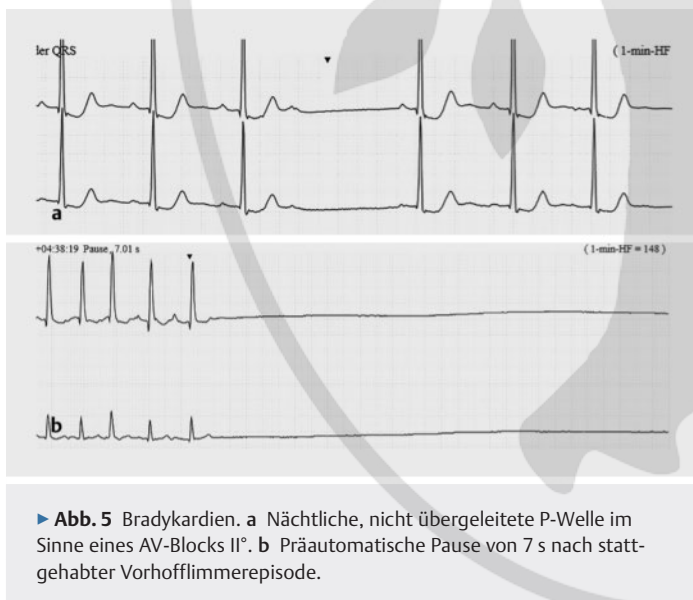
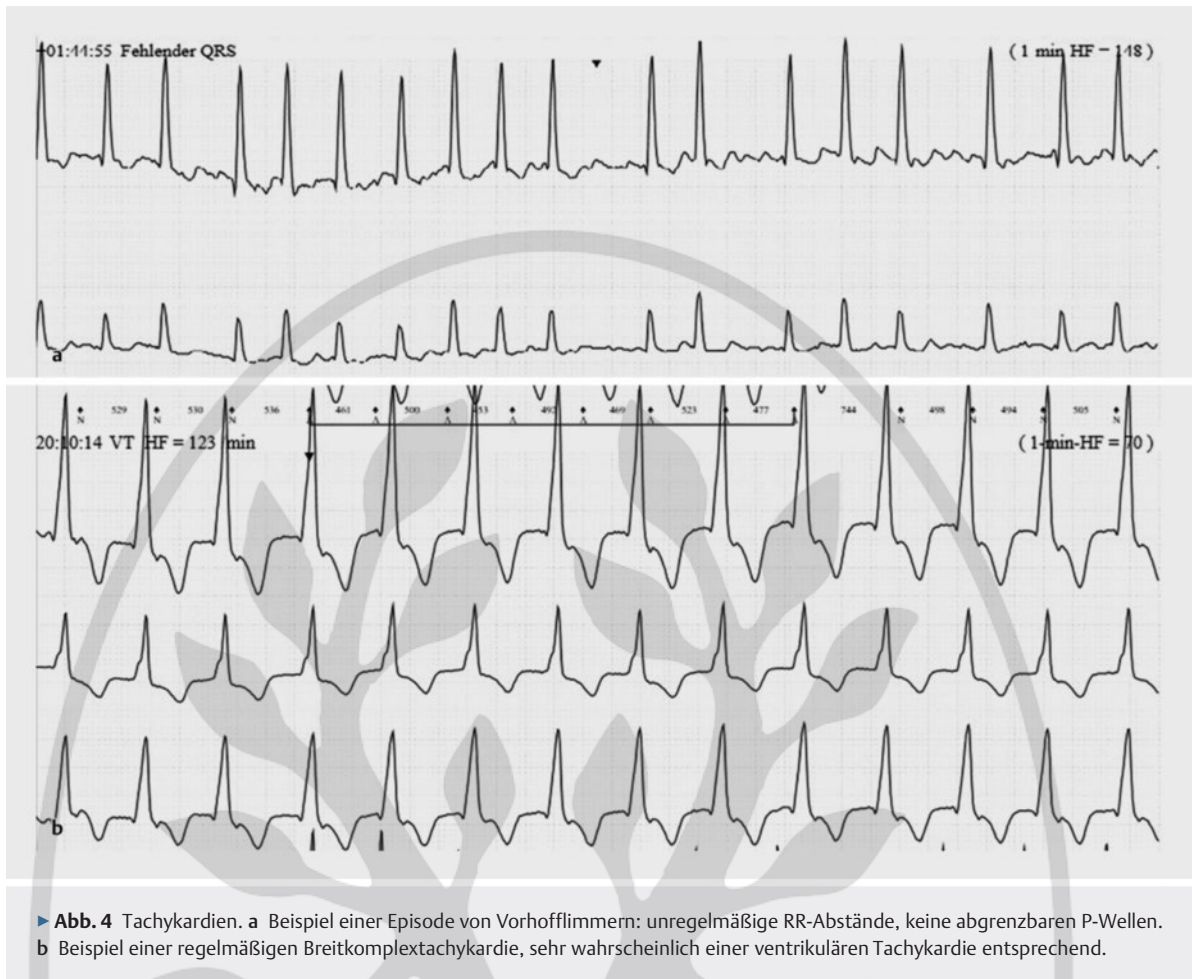
Sind AVNRT/AVRT erkennbar? Dafür sprechen Frequenzsprung, regelmäßige Schmalkomplextachykardien ohne P-Welle (oder manchmal ein retrogrades P).

Liegen Breitkomplextachykardien vor? Dies zeigt sich an einer Änderung des QRS-Vektors (► **Abb. 4 b**).

#### Analyse-Ergebnis :

Gesamte normale Schläge : 67660	Verbreiterte Gesamt : 22461 Ø 1157 /Std. 24.8 % von ges. QRS
SVES : 6 - 0.007 % von ges. Schläge	vorz. VES : 2490 Ø 128 /Std. 2.7 % von ges. QRS
SVTs : 0	Couplets : 348
	Triplets : 40
	Salven : 24 längste: 18 Schläge um 20:34
	VTs : 29 längste: 45 Schläge um 20:10
	höchste: HF 229 /min um 19:11
Bradykardien : 0	Max. HF : 104 /min um 14:10 (1-min-MW)
Fehlende QRS : 0	Mittlere HF : 77 /min (1-min-MW)
Pausen : 0	Min. HF : 58 /min um 17:39 (1-min-MW)
	Gesamte QRS : 90614
	Schrittmacher-Schläge : 0
<b>Herzfrequenz-Variabilität</b>	
24hr Triangle Index : 40	
sNN50 : 5991 Verlängerungen ( RR-Intervalle über 50 ms ), standardisiert auf 24 Stunden	

► **Abb. 3** Automatisches Analyseergebnis einer 24-h-EKG-Aufzeichnung. Es konnten 22461 verbreiterte QRS-Komplexe detektiert werden, entsprechend einer VES-Last von 24,8%. Die VES laufen auch intermittierend als Couplets, Triplets, Salven und VTs bis maximal 45 Schläge. VES = ventrikuläre Extrasystolen.



## Schritt 4

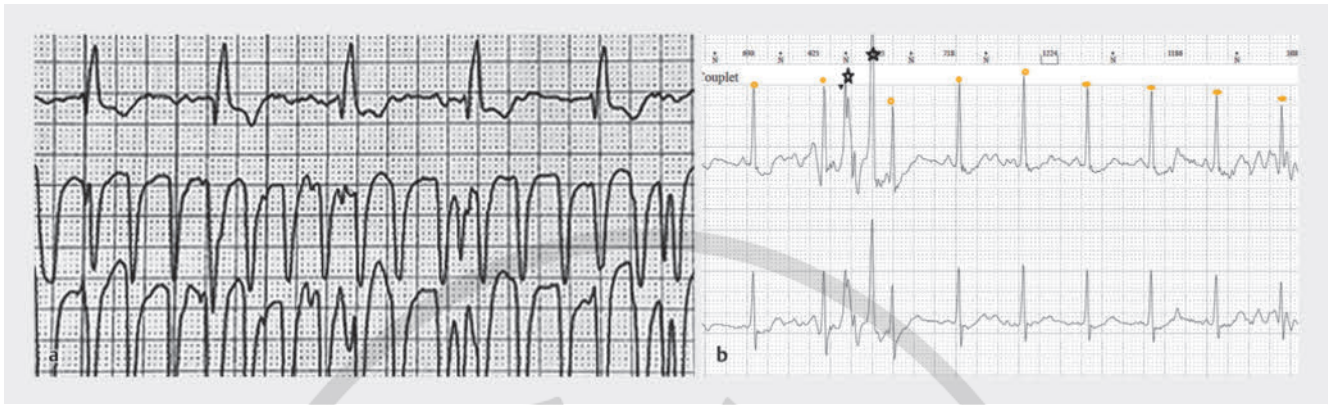
Schauen Sie nach bradykarden Episoden.

Lassen sich eine AV-Blockierung oder ein Sick-Sinus diagnostizieren (► **Abb. 5**)?

## Schritt 5

Schauen Sie nach Artefakten. Hier hilft oftmals der Vergleich der Aufzeichnungskanäle, da sich Artefakte oftmals nur in einer Ableitung manifestieren (► **Abb. 6 a**). Manchmal finden sich die Artefakte auch zwischen den QRS-Komplexen, ohne dass es zu einer Veränderung des Grundrhythmus kommt (► **Abb. 6**).





► **Abb. 6** Artefakte. **a** Artefakte, die ventrikuläre Tachykardien imitieren. Auf der Ableitung oben ist klar der Sinusrhythmus zu erkennen, während die unteren 2 Ableitungen eine Breitkomplextachykardie imitieren. **b** Artefakte, die ventrikuläre Extrasystolen imitieren. Hinweise auf Artefakte sind erstens ein durchlaufender Grundrhythmus (orange Punkte) und zweitens das Fehlen von postextrasystolischen Pausen (\*).

## Schritt 6

Alle Patienten sollten ein zusätzliches Begleitblatt erhalten, auf dem Ruhezeiten und körperliche Aktivitäten, aber auch mögliche Beschwerden während der Messung vermerkt werden können (► **Abb. 7**). Dies hilft, ein mögliches klinisches Korrelat zu den Rhythmusstörungen zu finden.

### FAZIT

Mit einem Langzeit-EKG lassen sich insbesondere nur intermittierend auftretende Rhythmusstörungen diagnostizieren. Die Indikationen reichen von der Abklärung einer Synkope über die Diagnostik vermuteter Arrhythmien jeder Art, die Risikoabschätzung bei bestimmten Herzkrankheiten oder speziellen Berufsgruppen (z. B. Piloten) bis zur Rhythmuskontrolle etwa nach Katheterablation. Für die Auswertung bietet sich ein schrittweises Vorgehen an, bei dem alle relevanten Fragen in einer bestimmten Reihenfolge geklärt werden.

### Langzeit - EKG - Protokoll

Name:		Datum:	
Vorname:			
Wohnort:			
Geb.- Datum:			
Uhrzeit	Tätigkeit z.B. Schlaf, Mittagsruhe, Gartenarbeit, Spaziergang, usw.	Beschwerden z.B. Schmerzen, Herzstolpern, Schwindel, usw.	Medikamente

► **Abb. 7** Ein Beispiel für ein Begleitblatt. Patienten sollten darauf hingewiesen werden, Ruhezeiten und körperliche Aktivitäten sowie mögliche Beschwerden im Aufzeichnungszeitraum zu vermerken.

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Autorinnen/Autoren



### Nouredin Sawan

MD, ist Kardiologe und Elektrophysiologe. Nach beruflichen Stationen am Universitätsklinikum Lübeck, dem Herz- und Gefäßzentrum Bad Bevensen und der Uniklinik Aachen leitet er seit April 2020 die Elektrophysiologie an den Städtischen Kliniken Mönchengladbach.



### Michael Gramlich

Univ.-Prof. Dr., studierte Medizin an den Universitäten Ulm, Berlin und Paris. Nach Forschungsaufenthalten am Max-Delbrück-Centrum in Berlin und dem Victor Chang Cardiac Research Institut in Sydney absolvierte er seine klinische Ausbildung zum Kardiologen und

Elektrophysiologen am Universitätsklinikum Tübingen. Seit 2018 ist er Leiter der Rhythmologie an der RWTH Uniklinik Aachen.

## Korrespondenzadresse

### Univ.-Prof. Dr. med. Michael Gramlich

Medizinische Klinik I  
Universitätsklinikum Aachen  
Pauwelsstraße 30  
52074 Aachen  
Deutschland  
mgramlich@ukaachen.de

## Zitierweise für diesen Artikel

Sawan N, Gramlich N. Langzeit-EKG – Schritt-für-Schritt. DMW – Deutsche Medizinische Wochenschrift 2020; 145: 1271–1275.

## Literatur

- [1] Crawford MH, Bernstein SJ, Deedwania PC et al. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines (committee to revise the guidelines for ambulatory electrocardiography). *Circulation* 1999; 100: 886–893
- [2] Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I et al. 2017 ISHNE-HRS expert consensus statement on ambulatory ECG and external cardiac monitoring/telemetry. *Heart Rhythm* 2017; 14: e55–e96

## Bibliografie

Geriatric up2date 2021; 3: 85–90  
DOI 10.1055/a-1370-4051  
ISSN 2627-0889  
© 2021. Thieme. All rights reserved.  
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,  
70469 Stuttgart, Germany

## Service für unsere Leser

# Schon registriert?

Bei Thieme CME Punkte online einreichen und verwalten



**Gleich anmelden:**

[www.cme.thieme.de](http://www.cme.thieme.de)

**up2date – Fortbildung mit dem roten Faden**