

Lawrenz W

# Das Ruhe-EKG in der Sportmedizinischen Untersuchung von Kindern und Jugendlichen – ist es notwendig?

*The ECG in the Preparticipation Screening for Competitive Sports in Children and Adolescents – is it Necessary?*

Diskussionsbeitrag der Kommission Kinder- und Jugendsport der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Frage nach der Notwendigkeit eines EKG in der sportmedizinischen Untersuchung von Kindern und Jugendlichen wird seit langem kontrovers diskutiert. Für Erwachsene gibt es diesbezüglich ebenfalls divergierende Empfehlungen. Während im europäischen Raum die Ableitung eines EKG zur Aufdeckung auffälliger kardialer Befunde empfohlen wird, ist dies in den amerikanischen Empfehlungen zur Durchführung der sportmedizinischen Untersuchung nicht vorgesehen. Prospektive randomisierte Studien zu der Frage, ob durch die zusätzliche Ableitung eines EKG die Häufigkeit des plötzlichen Herztodes beim Sport verringert werden kann, liegen für das Kindes- und Jugendalter nicht vor. Für das Erwachsenenalter ist die Datenlage ebenfalls nicht sehr umfangreich. Die Empfehlung, ein EKG bei der sportmedizinischen Untersuchung durchzuführen, beruht in erster Linie auf einer italienischen Beobachtungsstudie, die nach Einführung einer sportmedizinischen Untersuchung mit EKG, eine Reduktion der Häufigkeit des plötzlichen Herztodes beim Sport gezeigt hatten. Allerdings gibt es Hinweise für regionale Unterschiede bei den Ursachen von kardialen Zwischenfällen beim Sport. Daher muss die Übertragbarkeit der Daten aus Italien auf andere Regionen infrage gestellt werden. Es gibt keine Daten zu möglichen ungünstigen Auswirkungen, beispielsweise durch zusätzliche Kosten oder falsch positive Befunde. Daher kann zum jetzigen Zeitpunkt das EKG nicht als obligater Bestandteil der sportmedizinischen Untersuchung von Kindern und Jugendlichen empfohlen werden.

**Schlüsselwörter:** Risikostratifizierung, plötzlicher Herztod, Sport, Screening, Kinder.

## EINLEITUNG

Die Notwendigkeit der Durchführung einer sportmedizinischen Untersuchung vor einer Teilnahme am Wettkampfsport ist sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern und Jugendlichen weitgehend unumstritten. Ziel der Untersuchung ist in erster Linie die Aufdeckung bisher unerkannter kardiovaskulärer Erkrankungen, um plötzlichen Todesfällen beim Sport vorzubeugen. Allerdings ist der Umfang dieser Untersuchung, insbesondere unter dem Aspekt, ob ein EKG Bestandteil der Untersuchung sein soll, weiterhin Gegenstand kontroverser Diskussionen (2, 9, 11).

Während im europäischen Raum die Ableitung eines EKG zur Aufdeckung auffälliger kardialer Befunde empfohlen wird, ist dies in den Empfehlungen der American Heart Association (AHA) zur Durchführung der sportmedizinischen Untersuchung nicht vorgesehen. Dort werden lediglich eine Anamnese einschließlich familiärer Vorgeschichte und eine körperliche Untersuchung empfohlen (7).

## SUMMARY

The need of an ECG as part of the preparticipation screening examination for competitive sports in children and adolescents is discussed controversially. There are different recommendations exist concerning this question even in adults. In the majority of European countries, an ECG is recommended in order to detect cardiovascular abnormalities associated with an increased risk for sudden cardiac death during exercise. However, in the USA, an ECG is not part of the preparticipation screening. Up to now, there are no prospective randomized studies showing the benefit of an ECG in preparticipation screening of children and adolescents in reducing the incidence of sudden cardiac death during exercise. There are also not many studies exist on this subject in adults. The recommendation of an ECG in preparticipation screening of adults is mainly based on the data of an Italian observation study. This showed a reduction in the incidence of sudden cardiac death during exercise after introduction of preparticipation screening examination, including medical history, physical examination and an ECG. However, there are data showing regional differences in the causes of sudden cardiac death during exercise. So it is questionable whether the data from Italy can be transferred to other regions. Also, there are no data concerning negative effects of an ECG in preparticipation screening, e. g. by additional costs or false positive results. An ECG should not be recommended as obligatory part of the preparticipation screening examination of competitive athletes in childhood and adolescence based on existing data.

**Key words:** risk stratification, sudden cardiac death, exercise, screening, children.

Für die Altersgruppe der unter 18-jährigen gibt es zu der Fragestellung, ob ein EKG Bestandteil der sportmedizinischen Untersuchung sein sollte, nur wenige Publikationen. Eine Literaturrecherche mit den Stichworten „preparticipation, sports, examination, children“ ergab lediglich Artikel mit Empfehlungen auf der Basis von Expertenmeinungen, systematische Studien konnten nicht identifiziert werden.

Für Erwachsene ist die Datenbasis ebenfalls nicht sehr umfangreich. Es gibt keine prospektiven randomisierten und kontrollierten Studien zu der Frage, ob ein EKG dazu beiträgt, die Zahl plötzlicher kardialer Todesfälle beim Sport zu reduzieren.

accepted: March 2012

published online: April 2012

DOI: 10.5960/dzsm.2012.018

Lawrenz W: Das Ruhe-EKG in der Sportmedizinischen Untersuchung von Kindern und Jugendlichen – ist es notwendig? Dtsch Z Sportmed 63 (2012) 111-113.

### AMERIKANISCHE UND ITALIENISCHE STUDIEN IM VERGLEICH

Die Empfehlung der European Society of Cardiology (ESC), ein EKG bei der Sportuntersuchung durchzuführen, basiert hauptsächlich auf Daten aus einer italienischen Beobachtungsstudie (5). Diese zeigt, dass in der Region Veneto durch ein sportmedizinisches Screening mit Erhebung der Eigenanamnese, der Familienanamnese, einer körperlichen Untersuchung und einem 12-Kanal-EKG die Häufigkeit plötzlicher kardialer Todesfälle beim Sport von 4,19/100.000 Personenjahre im Zeitraum von 1979-1981 vor Einführung des Screenings auf 0,87/100.000 Personenjahre im Zeitraum von 1993-2004 gesenkt wurde. Bei Betrachtung des Zeitraums von 2001-2004 wurden sogar nur 0,43 Todesfälle bei Sportlern/100.000 Personenjahre beobachtet (4).

Allerdings war die Häufigkeit des plötzlichen Herztodes beim Sport in Italien vor Einführung des Screenings sehr hoch. Meist werden international Zahlen um 0,5 bis 1 Todesfälle pro 100.000 Sporttreibende im Jahr angegeben (6). In den USA wird die Häufigkeit mit 0,6/100.000 Personenjahre angegeben (8). Sie liegt somit etwa um den Faktor 7 niedriger als in Italien vor Einführung des obligaten sportmedizinischen Screenings und auf dem gleichen Niveau wie nach Einführung desselben, obwohl in den USA das sportmedizinische Screening ohne EKG durchgeführt wird. Teilweise ist dieser Unterschied durch divergierende Erfassungsmethoden zu erklären. Während die italienischen Daten auf einer systematischen Erfassung aller plötzlichen Todesfälle beim Sport in der Region Veneto basieren, wurden die entsprechenden Daten in den USA retrospektiv über die Auswertung verschiedener Datenbanken erfasst. Dies führt vermutlich zu einem Unterschätzen der tatsächlichen Fallzahlen in den USA (11), aber nicht in der beobachteten Größenordnung. Eine andere mögliche Erklärung sind regionale Unterschiede in der Häufigkeit plötzlicher kardialer Todesfälle beim Sport, was aber die Übertragbarkeit der italienischen Daten auf andere Regionen infrage stellt.

Die Ursachen des plötzlichen Herztodes beim Sport scheinen regionale Unterschiede aufzuweisen (6). Teilweise bestehen sogar Unterschiede bezüglich verschiedener Bevölkerungsgruppen im gleichen Land. So war bei US-amerikanischen Sportlern die häufigste Todesursache mit 52% eine Kardiomyopathie, während bei US-amerikanischen Rekruten eine Kardiomyopathie nur für 9% der Todesfälle verantwortlich war (6).

### URSACHENFORSCHUNG IM DEUTSCHSPRACHIGEN RAUM

Für den deutschsprachigen Raum liegen repräsentative Daten zu den Ursachen von plötzlichen Todesfällen im Sport in Ermangelung einer systematischen Erfassung nicht vor. Eine Erhebung an pathologischen Instituten in Deutschland, Österreich und der Schweiz ergab als Ursache des plötzlichen Herztodes beim Sport bei der Altersgruppe unter 35 Jahren in 38,2% der Fälle eine koronare Herzkrankheit und in 32,4% der Fälle eine Myokarditis (10). Damit liegt der Anteil der plötzlichen Todesfälle beim Sport durch eine koronare Herzkrankheit in dieser Altersgruppe in Deutschland deutlich höher als in anderen Ländern, wo je nach Region die koronare Herzkrankheit für 9-25% der Todesfälle als ursächlich angesehen wird (6). Da gerade Koronarpathologien und die Myokarditis häufig keine typischen Veränderungen im Ruhe-EKG

hervorrufen, ist der Nutzen eines EKG-Screening zur Senkung der Häufigkeit von plötzlichen Todesfällen im Sport in Deutschland fraglich.

Differenzierte Daten zu den Ursachen von plötzlichen Todesfällen im Sport bei Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren liegen leider in keiner der Untersuchungen vor.

### SPORTMEDIZINISCHE SCREENINGUNTERSUCHUNG UND EKG

In Italien erfolgt das Screening durch Sportmediziner, welche eine 4-jährige Ausbildung absolviert haben, die also eine hohe Qualifikation in der Beurteilung sportrelevanter klinischer Befunde und EKG-Veränderungen haben. Es gibt bisher keine Studien zu der Fragestellung, ob ein entsprechendes Vorgehen unter den in Deutschland bestehenden Rahmenbedingungen mit Durchführung der sportmedizinischen Untersuchung von Kindern und Jugendlichen durch Haus- und Kinderärzte, die die entsprechende Expertise aufgrund ihrer anders ausgerichteten Ausbildung nicht haben können, zu ähnlichen Ergebnissen führt.

In der Studie wird der Stellenwert der einzelnen Bestandteile des Screenings nicht getrennt betrachtet. Eine Überlegenheit des Screening unter Einschluss des EKG gegenüber einem Screening ohne EKG lässt sich aus den italienischen Daten nicht sicher entnehmen, da bei allen Sportlern das vollständige Untersuchungsprogramm durchgeführt wurde (4). Hinweise zum zusätzlichen Nutzen des EKG liegen für die Hypertrophe Kardiomyopathie (HCM) vor; so zeigten von 22 asymptomatischen Patienten mit HCM lediglich 5 Auffälligkeiten in Anamnese, Familienanamnese oder klinischer Untersuchung, während sich bei 18 der Patienten Hinweise im EKG fanden (3). Eine weitere Untersuchung an 510 College-Athleten, bei denen eine Screening-Untersuchung, ein EKG und eine transthorakale Echokardiographie durchgeführt wurden, zeigte eine höhere Sensitivität des Screening mit EKG bei deutlich niedrigerer Spezifität bei der Aufdeckung von sportrelevanten kardialen Befunden (1). Keine dieser beiden Studien beantwortet die Fragestellung, ob durch die Aufdeckung einer höheren Anzahl auffälliger kardialer Befunde die Inzidenz des plötzlichen Herztodes beim Sport gesenkt werden kann.

Ein Aspekt ist in der Diskussion über ein obligates EKG-Screening bisher unberücksichtigt geblieben: in Deutschland muss die sportmedizinische Untersuchung von Kindern und Jugendlichen, anders als in Italien, von den Eltern bezahlt werden. Durch die obligate Ableitung eines EKG entstehen zusätzliche Kosten, bei Abrechnung nach der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) in Höhe von etwa 20 Euro. Dies kann dazu führen, dass Familien mit niedrigem Einkommen diese Untersuchung aus Kostengründen nicht durchführen lassen können und ihre Kinder hierdurch vom Sport ferngehalten werden. Angesichts des in dieser Bevölkerungsgruppe häufig bereits bestehenden Bewegungsmangels, sollte gerade dieser Effekt nicht erwünscht sein.

### ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass die aktuelle Datenlage nicht ausreicht, um die Frage zu beantworten, ob die Häufigkeit von plötzlichen Todesfällen beim Sport in Deutschland in

der Altersgruppe der unter 18-jährigen durch die Ableitung eines EKG im Rahmen einer sportmedizinischen Screeninguntersuchung gesenkt werden kann. Es fehlen zuverlässige Daten zur Häufigkeit und zu den Ursachen des plötzlichen Herztodes beim Sport. Hinweise auf regionale Unterschiede bei den Ursachen für den plötzlichen kardialen Todesfall beim Sport stellen die Übertragbarkeit der italienischen Daten auf andere Regionen infrage. Unbeantwortet ist ebenfalls die Frage, ob Unterschiede bezüglich des Risikos des plötzlichen Herztodes zwischen Breitensportlern und Leistungssportlern in dieser Altersgruppe bestehen, was zu verschiedenen Vorgehensweisen bezüglich der sportmedizinischen Untersuchung dieser Gruppen führen könnte. Es ist ebenfalls ungeklärt, welche Auswirkungen die unterschiedlichen Rahmenbedingungen des Screenings, das in Deutschland nicht durch Ärzte mit mehrjähriger sportmedizinischer Weiterbildung durchgeführt wird, auf die Ergebnisse haben. Sollte die zusätzliche finanzielle Belastung der Familien durch die Kosten für das EKG dazu führen, dass Kinder und Jugendliche vom Sport ferngehalten werden, könnte das oblige EKG sogar kontraproduktiv sein.

Vor diesem Hintergrund erscheint zum jetzigen Zeitpunkt die Forderung, das Ruhe-EKG als obligaten Bestandteil der sportärztlichen Vorsorgeuntersuchung bei Kindern und Jugendlichen durchzuführen, nicht sinnvoll. Es sollte, wie in dem von der Kommission für Kinder- und Jugendsport der DGSP gemeinsam mit der Gesellschaft für Pädiatrische Sportmedizin empfohlenen Untersuchungsbogen zur Sportmedizinischen Untersuchung von Kindern und Jugendlichen vorgesehen, ein fakultativer Bestandteil bleiben.

Zur weiteren Evaluation von Häufigkeit und Ursachen des plötzlichen Herztodes beim Sport in Deutschland ist eine systematische und flächendeckende Erfassung erforderlich. Dabei sollte gezielt die Altersgruppe der unter 18-jährigen betrachtet werden. Die Durchführung einer prospektiven Studie zum Vergleich des sportmedizinischen Screening mit und ohne EKG in einer ausreichend großen Region ist zur Klärung der Frage nach der Sinnhaftigkeit eines solchen Screening notwendig. Allerdings sind relevante Ergebnisse angesichts der geringen Zahl der Ereignisse erst nach einer mehrjährigen Studiendauer zu erwarten.

*Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen: Keine.*

*Mitglieder der Kommission Kinder- und Jugendsport: Dieter Ruf, Helge Hebestreit, Jörg Woweries, Thomas Hoffmann, Sabine Raschke-Brodka, Hans-Joachim Siebert, Nicole Vennemann, Klaus-Dieter Rolirad, Wolfgang Lawrenz, Rudolf Ferrari, Gudrun Fröhner, Dirk Schulz, A. Lison, Axel Küster, Martin Schönwandtm, Peter Lautenbach, Kerstin Schneider, Bodo-Knut Jüngst, Gerhard Schwarz, Alfred Hartmann, Thimm Furian.*

3. **CORRADO D, BASSO C, SCHIAVON M, THIENE G:** Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med* 339 (1998) 364-369. doi:10.1056/NEJM199808063390602.
4. **CORRADO D, BASSO C, PAVEI A, MICHELI P, SCHIAVON M, THIENE G:** Trends in Sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA* 296 (2006) 1593-1601. doi:10.1001/jama.296.13.1593.
5. **CORRADO D, PELLICCIA A, BJØRNSTAD HH, VANHEES L, BIFFI A, BORJESSON M, PANHUYZEN-GOEDKOOP N, DELIGIANNIS A, SOLBERG E, DUGMORE D, MELLWIG KP, ASSANELLI D, DELISE P, VAN-BUUREN F, ANASTASAKIS A, HEIDBUCHEL H, HOFFMANN E, FAGARD R, PRIORI SG, BASSO C, ARBUSTINI E, BLOMSTROM-LUNQVIST C, MCKENNA WJ, THIENE G; STUDY GROUP OF SPORT CARDIOLOGY OF THE WORKING GROUP OF CARDIAC REHABILITATION AND EXERCISE PHYSIOLOGY AND THE WORKING GROUP OF MYOCARDIAL AND PERICARDIAL DISEASES OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY:** Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Eur Heart J* 26 (2005) 516-524. doi:10.1093/eurheartj/ehi108.
6. **LÖLLGEN H, LEYK D, HANSEL J:** Sportärztliche Vorsorgeuntersuchung im Breiten- und Freizeitsport. *Dtsch Arztebl* 107 (2010) 742-749.
7. **MARON BJ, THOMPSON PD, ACKERMAN MJ, BALADY G, BERGER S, COHEN D, DIMEFF R, DOUGLAS PS, GLOVER DW, HUTTER AM JR, KRAUSS MD, MARON MS, MITTEN MJ, ROBERTS WO, PUFFER JC:** Recommendations and Considerations Related to Preparticipation Screening for Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: Endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 115 (2007) 1643-1655. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.181423.
8. **MARON BJ, DOERER JJ, HAAS TS, TIERNEY DM, MUELLER FO:** Sudden deaths in young competitive athletes. *Circulation* 119 (2009) 1085-1092.
9. **MYERBURG RJ, VETTER VL:** Electrocardiograms should be included in preparticipation screening of athletes. *Circulation* 116 (2007) 2616-2626. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.733519.
10. **RASCHKA C, PARZELLER M, KIND M, BANZER W:** Organpathologische Ursachen des akuten Sporttodes in Deutschland, Österreich und der deutschsprachigen Schweiz. *Dtsch Z Sportmed* 49 (1998) 157-160.
11. **THOMPSON PD:** Preparticipation screening of competitive athletes. *Circulation* 119 (2009) 1072-1074.

#### Korrespondenzadresse:

**Dr. Wolfgang Lawrenz**

**Klinik für Elektrophysiologie  
Evangelisches Krankenhaus Dinslaken**

**Kreuzstr. 28**

**46535 Dinslaken**

**E-Mail: wolfgang.lawrenz@ejk.de**

## LITERATUR

1. **BAGGISH AL, HUTTER AM JR, WANG F, YARED K, WEINER RB, KUPERMAN E, PICARD MH, WOOD MJ:** Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography: a cross-sectional study. *Ann Intern Med* 152 (2010) 269-275.
2. **CHAITMAN BR:** An Electrocardiogram should not be included in routine preparticipation screening of young athletes. *Circulation* 116 (2007) 2610-2615. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.711465.