

Stellungnahme der Schweizerischen Gesellschaft für Sportmedizin vom 26. September 1997 in Genf

Verfasst von B. Marti, Magglingen; B. Villiger, Davos; M. Hintermann, Solothurn; R. Lerch, Genf

Plötzlicher Herztod beim Sport: sinnvolle Vorsorgeuntersuchungen und Präventionsmassnahmen

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 46 (2), 83–85, 1998

Der plötzliche Herztod beim Sport ist glücklicherweise ein ausserordentlich seltenes Ereignis. Andererseits ist jeder plötzliche Herztod eine enorme Tragödie, die die zentrale Frage aufwirft, ob das Ereignis nicht durch entsprechende Voruntersuchungen hätte verhindert werden können. Aufgrund eines plötzlichen Todesfalles bei einem Nachwuchs-Spitztriathleten, der in den Medien grosse Beachtung fand, erachtete es die Schweizerische Gesellschaft für Sportmedizin für angezeigt, zu Indiziertheit und Sinn kardiovaskulärer Voruntersuchungen bei Athletinnen und Athleten Stellung zu nehmen. Ein Spezialistenteam aus Kardiologen, Sportmedizinern, Epidemiologen und praktizierenden Ärzten widmete sich folgenden Fragen:

1. *Wie häufig ist der plötzliche Herztod beim Sport, und welches sind seine Ursachen?*
2. *Welches sind Möglichkeiten und Grenzen einer kardiovaskulären Voruntersuchung zur Frühentdeckung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, welche zum plötzlichen Herztod im Sport führen können?*
3. *Welche Untersuchungen sind aufgrund ihrer Sensitivität und Spezifität, Kosten-Nutzen-Überlegungen und der praktischen Realisierbarkeit sinnvoll und empfehlenswert?*

Die vorbereiteten Vorschläge wurden anlässlich der Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Sportmedizin 1997 in Genf anlässlich eines kleinen Symposiums präsentiert, diskutiert und anschliessend von Plenum verabschiedet. Die vorliegende Stellungnahme wurde anschliessend redaktionell noch aktualisiert.

1. Häufigkeit und Ursachen des plötzlichen Herztodes beim Sport

Obwohl die kardioprotektive Gesamtwirkung regelmässiger sportlicher Aktivität – im Sinne einer Reduktion des Herz-Kreislauf-Risikos und längerer Lebenserwartung – unbestritten ist [1], kommt es immer wieder zu (von den Medien oft hochgespielten) Fällen von plötzlichem Herztod beim Sport. Die absolute Inzidenz des plötzlichen Herztodes beim Sport ist ausserordentlich niedrig.

Ausgedrückt pro 100 000 Personen und Jahr variiert die Inzidenz zwischen 0,05 und etwa 10, abhängig von Alter, Geschlecht und Intensität (Anstrengungsgrad) der sportlichen Betätigung. Üblicher und anschaulicher ist es, die Inzidenz in Relation zur Exposition, d.h. pro Stunden Sport, auszudrücken:

Hier kommt 1 Fall von plötzlichem Herztod auf 100 000 bis 1 Mio. Stunden Sport. Es sind drei Faktoren bekannt, die die Inzidenz von plötzlichem Herztod beim Sport deutlich und unabhängig beeinflussen: «Faktor Mann» erhöht die Inzidenz um das 5- bis 15fache; im Alter über 60 Jahren liegt weiter die Inzidenz etwa 5fach höher als im jungen Erwachsenenalter; schliesslich ist die Intensität der sportlichen Aktivität ein wichtiger, «risikomodifizierender» Faktor, in dem eine sportliche Maximalbelastung, die Eintrittswahrscheinlichkeit eines plötzlichen Herztodes bei Sport-

gewohnten um das 3- bis 5fache, bei Sportungewohnten gar um das 100fache oder mehr erhöht [2–4].

Die Ursachen des plötzlichen Herztodes sind bei den über 35jährigen sehr uniform, bei den unter 35jährigen recht vielfältig: Während bei den über 35jährigen die koronare Herzkrankheit ganz klar dominiert, sind in der Vielfalt der Ursachen bei der jüngeren Altersgruppe sogar geographische Unterschiede auszumachen. Amerikanische Autoren [5] nennen, in absteigender Häufigkeitsreihenfolge, hypertrophe Kardiomyopathie, koronare Anomalien, Aortenaneurisma, Myokarditis und arrhythmogenen rechten Ventrikel als Hauptursache. Italienische Autoren [6] nennen als Hauptursache einen arrhythmogenen rechten Ventrikel und die koronare Herzkrankheit; letztere wiederum ist bei deutschen Autoren [7] auch bei den unter 35jährigen die Hauptursache, gefolgt von Myokarditiden. Zahlreiche weitere, seltenere Ursachen werden genannt. Es ist evident, dass diese pathogenetische Heterogenität des plötzlichen Herztodes beim Sport sowohl Screening als auch Prävention schwierig macht.

2. Möglichkeiten und Grenzen der heute verfügbaren Untersuchungsmethoden

Grundsätzlich besteht internationaler Konsens darüber, dass sich alle Athletinnen und Athleten, d.h. wettkampftaktive Sportlerinnen und Sportler, ungefähr ab dem 15. Altersjahr im Sinne eines kardiovaskulären «Screenings» ärztlich untersuchen lassen sollten [8–11]. Basis jedes solchen Screenings bildet nach wie vor eine «lege artis» durchgeführte klinische Anamnese und Untersuchung [8], evtl. ergänzt durch «objektive» Ergebnisse eines standardisierten, technisch-apparativen Tests, die im Idealfall die Aussagekraft der klinischen Untersuchung verbessern.

Ebenso besteht nun international Einigkeit darüber, dass es in der vorliegenden Situation bis heute keinen technischen Screening-Test gibt, der bezüglich Sensitivität, Spezifität und Kosten-Nutzen-Verhältnis den Anforderungen einer Routine-Vorsorgeuntersuchung genügen würde [8, 10].

Ein breiter Einsatz eines Tests mit ungenügender Sensitivität würde zu einer «falschen Sicherheit» bei Athleten und Ärzten führen; andererseits führt ein Test mit ungenügender Spezifität, d.h. eines relativ hohen Prozentsatzes falsch-positiver Testresultate, zu einer Verunsicherung von Athleten, Angehörigen und behandelnden Ärzten. Darüber hinaus sprechen Kosten-Nutzen-Überlegungen und Fragen der praktischen Durchführbarkeit gegen einen routinemässigen Einsatz derartiger Methoden (weitere Fakten finden sich in Annex I).

Neueste amerikanische Empfehlungen [11] legen Wert auf differenziertes Vorgehen, je nach individueller Risikokonstellation («risk stratification»). Berücksichtigt werden dabei die genannten drei Einflussfaktoren Alter, Geschlecht, Anstrengungsgrad der Sportaktivität, dazu Risikofaktoren und klinische Zeichen einer koronaren Herzkrankheit. So können symptom- und risikofaktorfremde Männer und Frauen jeglichen Alters «moderaten» Sport (d.h.

bis zur Intensität zügigen Gehens) betreiben – ohne ärztliche Vorsorgeuntersuchung. Ist die geplante Sportaktivität aber intensiver («vigorous»), wird allen über 45jährigen Männern und über 55jährigen Frauen eine ärztliche Untersuchung («a medical examination and possibly a maximal exercise test» empfohlen [11]. Auffallend ist hier die Anhebung der Altersgrenzen, die bis anhin 5 bis 10 Jahre tiefer lagen.

3. Konsequenzen aus Sicht der SGSM

Aufgrund des aktuellen Wissensstandes und unter Berücksichtigung der Situation in der Schweiz werden für alle wettkampfkraftigen Sportlerinnen und Sportler folgende Massnahmen als sinnvoll erachtet:

3.1 Kardiovaskuläre Anamnese

Sie ist sorgfältig vorzunehmen und sollte folgende Punkte beinhalten:

- Typische oder atypische Thoraxbeschwerden, Rhythmusstörungen, Präsynkopen oder Synkopen, inadäquate Atemnot während Belastung?
- anamnestischer Nachweis eines Herzgeräusches oder eines erhöhten Blutdruckes?
- Familiäre Prädisposition für plötzlichen Herztod oder hereditäre Herzkrankheiten (Kardiomyopathie, Marfansyndrom, Long-QT-Syndrom, Neigung zu Arrhythmien)?
- Koronare Risikofaktoren (Hypertonie, Hypercholesterinämie, Nikotin, Diabetes mellitus, Kokain)?

Als Leitfaden für die Anamnese kann auch der adaptierte Fragebogen nach Ades (siehe Annex II) benutzt werden.

3.2 Klinische Untersuchung

- Gründlicher kardiovaskulärer Status (Auskultation/Palpation/BD-Messung); Suche nach Hinweisen auf Bindegewebsstörung (Marfansyndrom).
- Ruhe-Elektrokardiogramm: Über 90% von Patienten mit hypertropher Kardiomyopathie weisen ein pathologisches Ruhe-EKG auf; zudem kann ein «Long QT» oder WPW-Syndrom erkannt werden.
- Serumcholesterin (über 35jährige).

3.3 Häufigkeit der Untersuchung

Ärztliche Basisuntersuchung bei Aufnahme einer Wettkampftätigkeit, mit **einmaliger** Durchführung eines Ruhe-EKGs; jährliche sportärztliche Untersuchung während der Wettkampftätigkeit.

3.4 Weitergehende Abklärung

Bei positiver Anamnese, pathologischen Herz- oder Gefässgeräuschen, Hinweisen auf anamnestische Rhythmusstörungen oder pathologischem Ruhe-EKG: Zuweisung zur fachärztlichen Weiterabklärung. *Eine routinemässige Durchführung von Belastungs-EKGs oder dopplerechokardiographischen Untersuchungen ist indessen nicht gerechtfertigt.*

3.5 Verhütung des plötzlichen Herztodes beim Sport durch verbesserte Information

Ein bedeutsames Präventionspotential für den plötzlichen Herztod liegt zum einen in der Kenntnis von Risikofaktoren – hier gibt es kurze Checklisten, die auch durch nicht medizinisch geschulte Sportleiter eingesetzt werden können (vgl. Annex III) –, zum andern in der Anpassung des individuellen Sportverhaltens. Ärzte und Sporttreibende sollten vier Tatsachen kennen und beachten:

- 1) Männer und ältere Personen (ab ca. 40 Jahren) sind wesentlich mehr gefährdet als Frauen und jüngere Personen.
- 2) Das Eintreten eines plötzlichen Herztodes ist anstrengungsabhängig, und dies um so ausgeprägter, je ungewohnter die sportliche Anstrengung ist [2, 3].

- 3) Febrile Infekte bilden eine absolute Kontraindikation für Sporttreiben, nicht nur für Wettkämpfe, sondern auch für das Training.
- 4) Unter der Belastung auftretende, ungewohnte Symptome (z.B. unklare Brustschmerzen, Schwindel, Bewusstseinsverlust) oder eine vorbestehende generelle «Indisponiertheit» (evtl. ominös im Sinne von Prodromi!) sollten unbedingt respektiert werden.

Annex I

Kommentar zu Sensitivität, Spezifität und Kosten-Nutzen-Verhältnis von kardiovaskulären Vorsorgeuntersuchungen

- Ein Belastungs-EKG wird oft durchgeführt, um eine koronare Herzkrankheit zu diagnostizieren; hier ist zu beachten, dass das Belastungs-EKG wesentlich performanter ist in der Identifikation stabiler, stenosierender (und typischerweise Angina pectoris verursachender) Plaques als in der Identifikation lipidreicher, instabiler, rupturgefährdeter Plaques (mit den typischen Manifestationen unstabiler Angina, Herzinfarkt oder plötzlicher Herztod).
- Die echokardiographische Untersuchung ist zwar recht gut zur Erkennung einer hypertrophen Kardiomyopathie, aber ihre Sensitivität für den Nachweis einer koronaren Anomalie, einer Myokarditis oder einer rechtsventrikulären Dysplasie ist niedrig; Methoden mit höherer Sensitivität sind aufwendig, zum Teil mit Risiko behaftet und teuer (z.B. Koronarangiographie für koronare Anomalien; Myokardbiopsie für Myokarditis; unklarer Stellenwert des MRI für koronare Anomalien und die rechtsventrikuläre Dysplasie).
- Die geschätzten Kosten für die Identifikation einer einzigen Person mit einer arrhythmogenen Herzkrankheit sind enorm; sie sind eine Funktion der Prävalenz der gesuchten Krankheit und der Kosten der gewählten Screeninguntersuchung. So würde z.B. die Diagnose einer hypertrophen Kardiomyopathie bei einer Prävalenz von 1:1000 und einem Preis von Fr. 450.– pro Echokardiographie rund Fr. 450 000.– kosten.
- Niedrige Prävalenz der gesuchten arrhythmogenen Krankheit und Testspezifitäten, die einige Prozentpunkte unter 100 liegen, führen beim flächendeckenden Screening zu einem sehr ungünstigen Verhältnis von «falsch» zu richtig Positiven (vgl. Tabelle).
- Beim selektiven Screening von «High-risk» Personen, bei denen in Anamnese und klinischer Untersuchung Risikofaktoren zum Vorschein kommen und die gesamthaft eine höhere Prävalenz arrhythmogener Krankheiten haben, ist der positive prädiktive Wert von Screening-Tests höher und das Kosten-Nutzen-Verhältnis günstiger als beim (rein hypothetischen) Screening von unselektierten Bevölkerungsgruppen. Aber auch an diesen «high-risk-approach» sind nicht zu hohe Erwartungen zu knüpfen, wie einer der bekanntesten Experten, Maron [5] illustriert: In seiner Fallserie von 134 12- bis 40jährigen Personen, die alle beim Sport einen plötzlichen Herztod erlitten hatten, waren 130

Tabelle: Geschätztes Verhältnis «falsch positiver» zu richtigen Befunden bei «Screening» mit verfügbaren nicht- (oder wenig-) invasiven bildgebenden Verfahren.

Krankheit	Prävalenz	Untersuchung	Spezifität (best estimate)	Verhältnis falsch/richtig Positive
Hypertrophe Kardiomyopathie	1 : 1000	Echokardiographie	98%	20 : 1
Koronare Anomalie	1 : 2500	Transösophageale Echokardiographie	95%	125 : 1
		MRI	98%	50 : 1
Rechtsventrikuläre Dysplasie	? (< 1 : 10 000)	MRI	98%	> 500 : 1

vorgängig medizinisch untersucht worden. Von diesen wurden lediglich 15 einer kardiologischen Abklärung zugewiesen, die in sieben Fällen die (autoptisch verifizierte) richtige Diagnose stellen konnte, aber nur bei zwei Fällen in ein Sportverbot mündete; unter den 115 anderen Fällen wurde viermal Evidenz für eine Herz-Kreislauf-Krankheit gefunden, aber dabei nur in einem Fall die richtige Diagnose gestellt.

Der gleiche Autor [13] hat schon früher folgendes instruktives Beispiel für die ungenügende Sensitivität und Spezifität des kardiovaskulären Screenings gebracht: Angenommen wird eine Kohorte von 10 000 asymptomatischen Männern, deren jährliche Inzidenz von plötzlichem Herztod 0,05% (d.h. fünf Fälle pro Jahr) betrage. Mit einem Belastungs-EKG plus Risikofaktoren-Screening lassen sich in dieser Kohorte 100 Männer identifizieren, die ein erheblich gesteigertes – vorliegend 18fach erhöhtes – Risiko für einen plötzlichen Herztod besitzen. Von den jährlich fünf in der gesamten Kohorte registrierten plötzlichen Todesfällen wird aber nur ein einziger in dieser «High-risk»-Gruppe auftreten, die weiteren vier jedoch im restlichen Kollektiv mit negativem Screening-Ergebnis. Selbst die intra-individuelle, serielle Wiederholung von Belastungs-EKG's scheint dessen prognostische Kraft für die Vorhersage koronarer Ereignisse kaum zu verbessern [14].

- Anamnestische Prodromalsymptome wie Synkopen, pektanginöse Schmerzen und inadäquate Dysnoe werden etwa in 20–40% der Fälle angegeben, die einen plötzlichen Herztod beim Sport infolge hypertropher Kardiomyopathie, koronarer Anomalien oder rechtsventrikulärer Dysplasie erlitten; mit anderen Worten sind Prodromi ominös und bedürfen einer rigorosen Abklärung, sie sind aber nicht obligat.

Annex II

Kardiovaskuläre Screening-Fragen: Adaptierte Fragenliste nach Ades [12]

1. Liegt die letzte ärztliche Kontrolle (körperliche Untersuchung mit BD-Messung) länger als 2 Jahre zurück?
2. Wurde bei Ihnen in den letzten 2 Jahren eine Herzstromkurve (EKG) abgeleitet?
3. Haben Ihre Eltern/Ärzte Ihnen gegenüber je von einem Herzgeräusch/Herzfehler gesprochen?
4. Hatten Sie in den letzten 2 Jahren Brustschmerzen oder waren sie bewusstlos?
5. Starb jemand in Ihrer Familie plötzlich in Jugendlichem Alter (< 50 J.)?
6. Haben die Ärzte bei Ihren Familienmitgliedern je ein vergrössertes Herz oder ein Marfansyndrom festgestellt?
7. Nehmen Sie oder haben Sie früher einmal Kokain oder Anabolika eingenommen oder gespritzt?
8. Hat Sie ein Arzt in den letzten Jahren wettkampfuntauglich erklärt?

Über 35 Jahre:

9. Leiden Mitglieder (jünger als 65 Jahre) ihrer Familie an koronarer Herzkrankheit, Angina pectoris oder musste ein Herzeingriff vorgenommen werden?
10. Rauchen Sie, haben Sie ein erhöhtes Cholesterin, leiden Sie an hohem Blutdruck oder Diabetes (Zuckerkrankheit)?

Annex III

PAR-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire)

In ihrem «Joint-position-Statement» [11] empfehlen die American Heart Association und das American College of Sports Medicine den PAR-Q, der hier in einer möglichst wortgetreuen Deutschübersetzung wiedergegeben ist. Es existieren verschiedene Deutschversionen des PAR-Q. Weil unseres Wissens nur die englische Version

validiert worden ist (bez. Herz-Kreislauf-Krankheiten), hält sich die vorliegende Übersetzung möglichst eng ans Original.

1. Hat Ihnen jemals ein Arzt gesagt, Sie hätten «etwas am Herzen» und Ihnen Bewegung und Sport nur unter medizinischer Kontrolle empfohlen?
2. Haben Sie Brustschmerzen bei körperlicher Belastung?
3. Haben Sie im letzten Monat Brustschmerzen gehabt?
4. Haben Sie schon ein- oder mehrmals das Bewusstsein verloren oder sind Sie ein- oder mehrmals wegen Schwindel gestürzt?
5. Haben Sie ein Knochen- oder Gelenkproblem, das sich unter körperlicher Aktivität verschlechtern könnte?
6. Hat Ihnen jemals ein Arzt ein Medikament gegen hohen Blutdruck oder für ein Herzproblem verschrieben?
7. Ist Ihnen, aufgrund persönlicher Erfahrung oder ärztlichen Rats, ein weiterer Grund bekannt, der Sie davon abhalten könnte, ohne medizinische Kontrolle Sport zu betreiben?

Wenn Sie eine dieser Fragen mit «ja» beantworten, kontaktieren Sie bitte Ihren Hausarzt, bevor Sie Ihre sportliche Aktivität steigern.

Korrespondenzadresse.

Bernard Marti, PD Dr. med., Sportwissenschaftliches Institut, Eidg. Sportschule, 2532 Magglingen

Literaturverzeichnis

- 1 *Department of Health and Human Services*: Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA, U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
- 2 *Kohl H., Powell K., Gordon N., Blair S., Paffenbarger R.*: Physical activity, physical fitness, and sudden cardiac death. *Epidemiol. Rev.* 1992; 14: 37–58.
- 3 *Mittleman M.A., Maclure M., Tofler G.H., Sherwood J.B., Goldberg R.J., Muller J.E.*: Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. *N. Engl. J. Med.* 1993; 329: 1677–1683.
- 4 *Marti B., Goerre S., Spuhler Th., Schaffner Th., Gutzwiller F.*: Plötzliche Todesfälle an Schweizer Volksläufen 1978–1987: Eine epidemiologisch-pathologische Studie: *Schweiz. Med. Wschr.* 1989; 119: 473–482.
- 5 *Maron B., Shirani J., Poliac L. et al.*: Sudden death in young competitive athletes: clinical, demographic and pathologic profiles. *JAMA* 1996; 276: 199–204.
- 6 *Corrado D., Thiene G., Nava A., Rossi L., Pennelli N.*: Sudden death in young competitive athletes: clinicopathologic correlations in 22 cases. *Am. J. Med.* 1990; 89: 588–596.
- 7 *Raschke C., Parzeller M., Kind M., Banzer W.*: Organpathologische Ursachen des akuten Sporttodes in Deutschland, Österreich und der deutschsprachigen Schweiz. *Dt. Z. Sportmed.* 1998; 49: 157–160.
- 8 *Maron B., Thompson P., Puffer J. et al.*: Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes: a statement for health professionals from the American Heart Association. *Circulation* 1996; 94: 850–856.
- 9 *Herbert D.*: Preparticipation cardiovascular screening: toward a national standard. *Physician Sportsmed.* 1997; 25: 112–117.
- 10 *Franklin B., Fletcher G., Gordon N. et al.*: Cardiovascular evaluation of the athlete: Issues regarding performance, screening, and sudden cardiac death. *Sports Med.* 1997; 24: 97–119.
- 11 *Balady G., Chaitman B., Driscoll D. et al.*: Recommendations for cardiovascular screening, staffing, an emergency policies at health/fitness facilities: a Joint position statement of the American College of Sport Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1998; 30: 1009–1018.
- 12 *Ades P.A.*: Prevention of sudden death: *Physician Sportsmed.* 1992; 20: 75–89.
- 13 *Epstein SE., Maron B.J.*: Sudden death and the competitive athlete: Perspectives on preparticipation screening studies. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1986; 7: 220–230.
- 14 *Josephson RA., Shefrin E., Lakatta EG. et al.*: Can serial exercise testing improve the prediction of coronary events in asymptomatic individuals? *Circulation* 1990; 81: 20–4.