

# FORTBILDUNG

Das entscheidende Instrument ist das EKG

## Screening von Sportlern auf Herzprobleme

Sowohl Spitzen- als auch Breitensport sind beliebt und haben in unserer Gesellschaft einen hohen Stellenwert. Leider gibt es aber auch im Sport Negativschlagzeilen, insbesondere durch den sportassoziierten plötzlichen Herztod. Glücklicherweise sind diese Ereignisse insgesamt eher selten, doch immer wenn ein solches tragisches Ereignis auftritt, ist die Betroffenheit gross. Entsprechend ist es naheliegend, dass man versucht, mit einem medizinischen Screening potentiell gefährdete Personen früh genug zu erfassen und diesen entsprechende Empfehlungen abzugeben. Im Extremfall bedeutet dies, von der Ausübung des Leistungssports abzuraten.



Dr. med. René Maire  
Männedorf



Dr. med.  
Christian Marc Schmied  
Zürich

⊕ **Tant le sport de pointe et le sport de masse sont très populaires et ont une haute priorité dans notre société. Malheureusement, il y a aussi des titres négatifs dans le sport, notamment par la mort cardiaque subite associée avec le sport. Heureusement, ces événements sont généralement assez rares, mais toujours quand un tel événement tragique se produit, l'inquiétude est grande. Par conséquent, il est évident que l'on essaye d'utiliser un screening médical afin de détecter des personnes potentiellement à risque assez tôt et de donner des recommandations appropriées. Dans un cas extrême, cela signifie de décourager d'exercer des sports de compétition.**

Sowohl Spitzen- als auch Breitensport sind beliebt und haben in unserer Gesellschaft einen hohen Stellenwert. Leider gibt es aber auch im Sport Negativschlagzeilen, insbesondere durch den sportassoziierten plötzlichen Herztod. Glücklicherweise sind diese Ereignisse insgesamt eher selten, doch immer

wenn ein solches tragisches Ereignis auftritt, ist die Betroffenheit gross. Entsprechend ist es naheliegend, dass man versucht, mit einem medizinischen Screening potentiell gefährdete Personen früh genug zu erfassen und diesen entsprechende Empfehlungen abzugeben. Im Extremfall bedeutet dies, von der Ausübung des Leistungssports abzuraten. Die Fragen, wie sinnvoll solche medizinischen präventiven Untersuchungen sind, und zu welchem Zeitpunkt bzw. wie ausgedehnt diese vorgenommen werden sollen, waren schon vor Jahrzehnten aktuell und sind es natürlich auch noch heute. Die entsprechenden Konzepte haben sich im Verlaufe der Zeit auch immer wieder verändert. So musste in der Anfangsphase des Engadiner Skimarathons (anfangs 1970er Jahre) jeder Teilnehmer bei der Anmeldung ein ärztliches Zeugnis vorlegen. Die gleichen Bedingungen galten zu jener Zeit auch für militärische Wettkämpfe. Später wurden solche ärztlichen Zeug-

nisse für die gleichen Anlässe nicht mehr verlangt. Auch ist heutzutage die Anforderung von medizinischen Attesten für grössere sportliche Anlässe wie z.B. Marathon- oder Ironman-Wettkämpfe weltweit unterschiedlich.

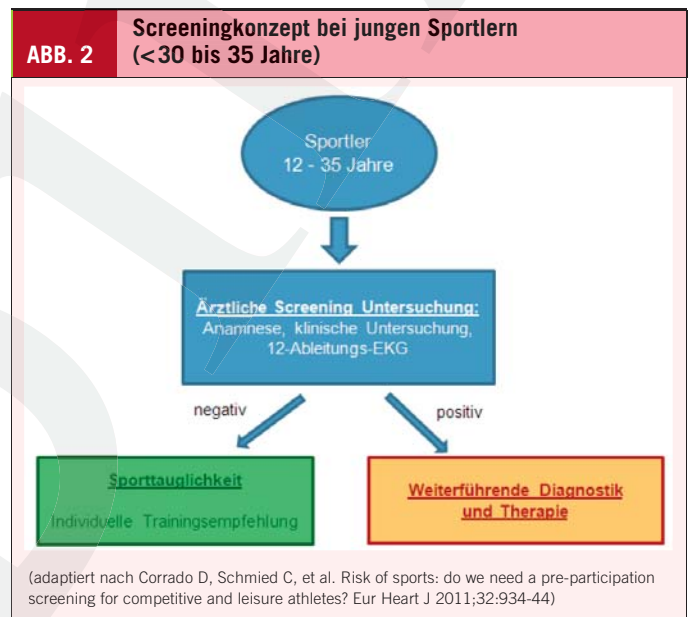
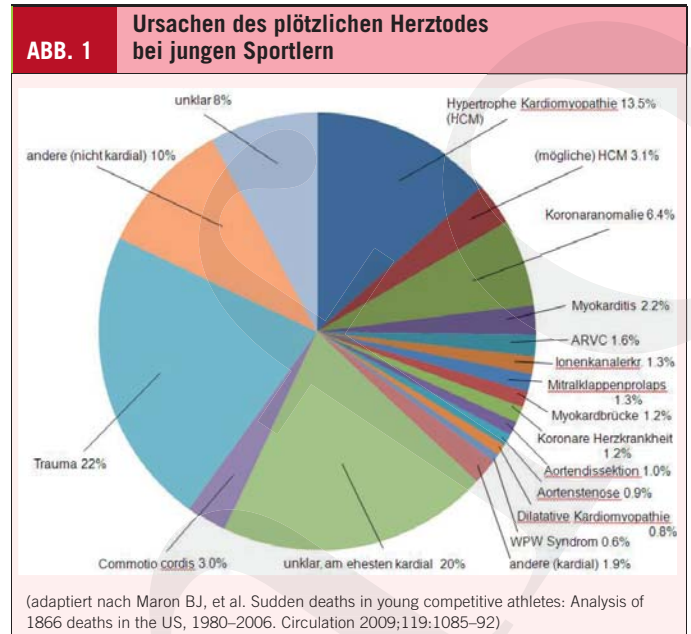
### Ursachen des plötzlichen Herztodes im Sport

Wir kennen heute die verschiedenen Krankheitsbilder, welche bei Sportlern zu einem plötzlichen Herztod führen können. Es sind dies bei jungen Sportlern (< 30 bis 35 Jahre) v.a. angeborene Kardiopathien, wie Herzmuskelerkrankungen (insbesondere die hypertrophe Kardiomyopathie), Abgangs anomalien der Herzkranzgefässe, Erregungsleitungsstörungen (Ionenkanalpathologien – beispielsweise das Brugada- oder Long-QT Syndrom), Myokarditis, Commotio cordis und ein rupturiertes Aortenaneurysma bei Marfan-Syndrom (1–8) (Abbildung 1). Bei über 30 bis 35-jährigen Sportlern ist in mehr als 80% die Todesursache in einer koronaren Herzkrankheit (KHK) bzw. einem Myokardinfarkt zu suchen (9–11). Neuere Studien suggerieren eine tiefere Altersgrenze, nach der sportassoziierte Todesfälle durch eine KHK überwiegen: Eine kürzlich publizierte Erhebung in King County (WA, U.S.A.) untersuchte die Todesursachen in verschiedenen Alterssegmenten (11). In der Gruppe der 25 bis 30-jährigen Individuen verstarb fast die Hälfte (43%) an einem Herzinfarkt in Folge einer relevanten KHK (11).

Obwohl die deutliche Mehrzahl der Todesfälle im Sport kardiovaskulärer Ursache ist, wären rund 80 bis 90% dieser Athleten theoretisch durch ein adäquates Screening eruiert (12–14). Glücklicherweise sind sportassoziierte kardial bedingte Todesfälle aber insgesamt eher selten: „Nur“ etwa 0.5 bis 2.3/100 000 kompetitive junge Sportler sind pro Jahr davon betroffen (1–13, 15, 16). Allerdings muss klar hervorgehoben werden, dass die Inzidenz je nach Kollektiv bedeutend höher liegen kann – z. B. bei Gelegenheits-Sportlern, bei älteren Sportlern oder Sportlern von afro-karibischer Abstammung: Hier finden sich Todesfallzahlen von vier bis acht oder mehr pro 100 000 Sportlern pro Jahr (1–13, 15, 16). Es muss also festgehalten werden, dass je nach untersuchtem Kollektiv, aber auch je nach Untersuchungsmethode grosse Diskrepanzen bezüglich der Häufigkeit des plötzlichen Herztodes im Sport herrschen. Exemplarisch ergab eine grosse amerikanische Untersuchung, dass der plötzliche Herztod bei Marathonläufern seltener als erwartet auftritt (7). Andererseits zeigten Erhebungen bei amerikanischen Soldaten eine Inzidenz, die deutlich über den Erwartungen lag (8). Eindrücklicherweise kalkulierten kürzlich Harmon et al. ein jährliches Risiko von 1:3000 für einen schwarzen College Basketballspieler eines „Division I“ Colleges, einen plötzlichen Herztod zu erleiden (6).

### Auch Breitensportler sind „kompetitive“ Sportler

Gemäss Definition der meisten Richtlinien gelten primär „kompetitive“ Sportler als gefährdet (14, 17). Die Interpretation dieser Definition kann jedoch fatale Konsequenzen nach sich ziehen: Die sogenannten Breitensportler, die aber gleichfalls kompetitiven Sport treiben und einem entsprechenden Risiko unterliegen, werden massiv unterbetreut (18). Dies wiederum kann natürlich auch zu einer deutlichen Unterschätzung der Häufigkeit fataler Ereignisse im Sport führen (9, 10). Die Ergebnisse einer Befragung von mehr als 1000 kompetitiven Schweizer Amateursportlern sind eindrücklich: Lediglich 9% dieser Sportler wurden jemals einer

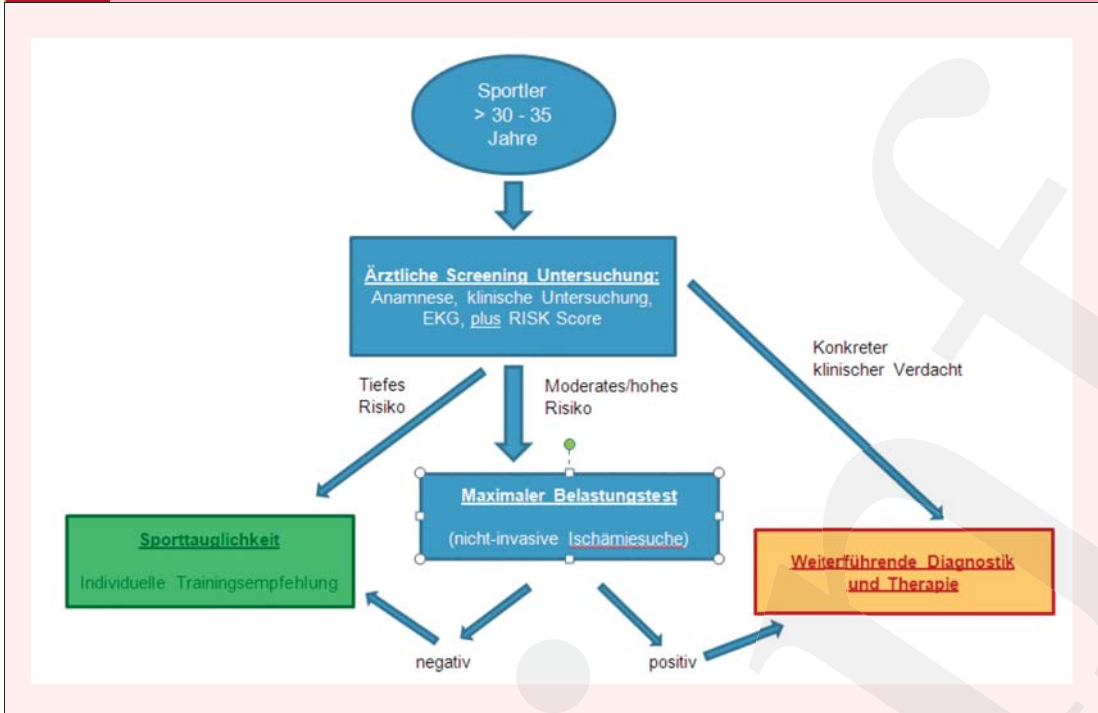


sportkardiologischen Untersuchung unterzogen (18). Es besteht also dringender Nachholbedarf in diesem riesigen Bevölkerungssegment.

### Umfang des kardialen Screenings von Sportlern

Es ist heute international unbestritten, dass ein kardiales Screening von kompetitiven Spitzen- und Breitensportlern Sinn macht. Etwas weniger klar ist, was eine solche Basis-Untersuchung letztendlich beinhalten soll. Implementiert unter anderem von der European Society of Cardiology (ESC), dem Internationalen Olympischen Komitee (IOC) und dem Weltfussballverband (FIFA) besteht das Basisscreening für junge Sportler aus drei Faktoren: (1.) Einer akkuraten Erhebung der Anamnese (Persönliche Anamnese, System- und Familienanamnese), (2.) einem fokussierten kardialen Status und (3.) einem 12-Ableitungs-Ruhe-EKG (Abb. 2) (14, 19–21). Die

ABB. 3 Screeningkonzept bei älteren Sportlern (> 30 bis 35 Jahre)



(adaptiert nach Corrado D, Schimied C, et al. Risk of sports: do we need a pre-participation screening for competitive and leisure athletes? Eur Heart J. 2011;32:934-44)

adäquate Interpretation des 12-Ableitungs-EKGs stellt die eigentliche „Crux“ im Screening junger Athleten dar (12–14, 22). Letztendlich ist die Differenzierung zwischen physiologischen, durch das regelmässige Training (z. B. durch einen erhöhten Vagotonus in Ruhe oder physiologische strukturelle Adaptationen im Rahmen eines „Sportherzens“) bedingten EKG-Befunden und pathologischen, entweder auf eine strukturelle oder primär elektrische Kardiopathie hinweisenden Veränderungen (22–25) massgebend. Nur so führt ein pathologisches Ruhe-EKG zu adäquaten Weiterabklärungen, und unnötige, kostentreibende Untersuchungen werden vermieden. Mehrere sehr gute Arbeiten in diesem Bereiche führten in den letzten Jahren dazu, dass die Sensitivität und Spezifität der EKG-Interpretation deutlich verbessert werden konnte (22–27). In Italien, wo ein kardiales Screening seit Jahrzehnten für alle kompetitiven jungen Sportler gesetzlich vorgeschrieben ist, konnte durch die Integration des EKGs eine Reduktion des Risikos für einen sport-assoziierten plötzlichen Herztod um 89% erreicht werden (12, 13). Die sogenannten „Seattle Recommendations“ gelten momentan als die wohl akkuratesten EKG-Interpretations-Richtlinien und werden von einem interkontinentalen Expertengremium getragen (22–25).

Bei älteren Sportlern (> 30 bis 35 Jahre) wird das Basis-Screening schwieriger, da erwartungsgemäss das etablierte Screeningkonzept bei jungen Sportlern in der Detektion einer (bisher meist klinisch stummen) koronaren Herzkrankheit zu wenig sensitiv ist (9, 10). In Ergänzung des genannten Basis-Screenings (Anamnese, Status, Ruhe-EKG) muss also zwingend eine adäquate kardiovaskuläre Risikoevaluation vorgenommen werden (Abb. 3) (9, 10). Sollte das anhand von etablierten Risiko-Scores (z.B. ESC SCORE, PROCAM, etc.) errechnete kardiovaskuläre Risiko (cave unter anderem auch Serum-Lipidprofil) in einem moderat oder gar deutlich erhöhten Bereich liegen, wird ein Belastungstest (Fahrrad- oder

Laufbandergometrie) empfohlen (9, 10). Bei positiver Ergometrie oder dem Vorliegen von anderen Verdachtsmomenten (z. B. einem pathologischen Auskultationsbefund oder einer schlecht kontrollierten arteriellen Hypertonie) sind weitere Untersuchungsschritte angezeigt (z.B. Echokardiographie, Koronarographie/Koronar-CT, etc.). Dabei ist v.a. die Demaskierung sogenannter „vulnerabler“, klinisch und untersuchungstechnisch schwierig zu beurteilender Koronarplaques, die bei einer „Plaqueruptur“ während des Sports zu einem Gefässverschluss führen können, aktuell Gegenstand intensiver Forschung.

Trotz optimalem Basisscreening können natürlich kardi-ale Ereignisse im Sport niemals vollständig verhindert werden (1–8, 11–13, 15). In diesen Fällen müssen adäquate „first responder“ Massnahmen vor Ort funktionieren. Dabei sind neben einer suffizienten Herzmassage im Rahmen der kardiopulmonalen Reanimation die Verfügbarkeit und der rasche Einsatz eines automatischen Defibrillators (AED) absolut entscheidend (28–31). Auch diesbezüglich besteht weltweit noch grosser Optimierungsbedarf (31).

**Dr. med. René Maire**

FMH Kardiologie und Innere Medizin  
Kardiologische und flugmedizinische Praxis  
Bahnhofstrasse 20, 8708 Männedorf  
maire@hin.ch

**Dr. med. Christian M. Schmied**

Leiter Kardiologisches Ambulatorium und Oberarzt Echokardiographie  
Leiter Sportkardiologie, Klinik für Kardiologie, Universitätsspital  
Rämistrasse 100, 8091 Zürich  
christian.schmied@usz.ch

**Literatur:**

1. Corrado D, Thiene G, Nava A, Rossi L, Pennelli N. Am J Med 1990;89:588-96
2. Maron, B.J. N Engl J Med 2003;349:1064-75
3. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. J Am Coll Cardiol 2003;42:1959-63
4. Corrado D, Basso C, Thiene G. Lancet 2005;366:547-48
5. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Circulation 2009;119:1085-92
6. Harmon KG, Asif IM, Klossner D, Drezner JA. Circulation 2011;123:1594-600
7. Kim JH, Malhotra R, Chiampas G, et al. N Engl J Med 2012;366:130-40
8. Eckart RE, Scoville SL, Campbell CL, Shry EA, Stajduhar KC, Potter RN, Pearse LA, Virmani R. Ann Intern Med 2004;141:829-34
9. Corrado D, Schmied C, Basso C, Borjesson M, Schiavon M, Pelliccia A, Vanhees L, Thiene G. Eur Heart J 2011;32:934-44
10. Borjesson M, Urhausen A, Koudi E, Dugmore D, Sharma S, Halle M, et al. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2011;18:446-58
11. Meyer L, Stubbs B, Fahrenbruch C, Maeda C, Harmon K, Eisenberg M, Drezner J. Circulation 2012;126:1363-72
12. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. N Engl J Med 1998;339:364-69
13. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. JAMA 2006;296:1593-1601
14. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad 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-Lundqvist C, McKenna WJ, Thiene G. Eur Heart J 2005;26:516-24
15. Thompson PD, Funk EJ, Carleton RA, Sturner WQ. JAMA 1982;247:2535-38
16. Siscovick DS, Weiss NS, Fletcher RH, Lasky T. N Engl J Med 1984;311:874-77
17. Maron BJ, Chaitman BR, Ackerman MJ, Bayés de Luna A, Corrado D, Crosson JE, Deal BJ, Driscoll DJ, Estes NA 3rd, Araújo CG, Liang DH, Mitten MJ, Myerburg RJ, Pelliccia A, Thompson PD, Towbin JA, Van Camp SP. Circulation 2004;109:2807-16
18. Schmied C, Notz S, Cribari M, Gähwiler R, Keller DI, Lüscher T (2012) Swiss Med Wkly 142: w13575. doi: 10.4414/smw.2012.13575
19. Bizzini M, Schmied C, Junge A, Dvorak J. Br J Sports Med 2012;46:374-6
20. Dvorak J, Grimm K, Schmied C, Junge A. Br J Sports Med 2012;46:1132-3
21. Bille K, Figueiras D, Schamasch P, Kappenberger L, Brenner JI, Meijboom FJ, Meijboom EJ. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2006;13:859-75
22. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL, Börjesson M, Cannon BC, Corrado D, Difiori JP, Fischbach P, Froelicher V, Harmon KG, Heidbuchel H, Marek J, Owens DS, Paul S, Pelliccia A, Prutkin JM, Salerno JC, Schmied CM, Sharma S, Stein R, Vetter VL, Wilson MG. Br J Sports Med 2013;47:122-4
23. Drezner JA, Fischbach P, Froelicher V, Marek J, Pelliccia A, Prutkin JM, Schmied CM, Sharma S, Wilson MG, Ackerman MJ, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL, Börjesson M, Cannon BC, Corrado D, Difiori JP, Harmon KG, Heidbuchel H, Owens DS, Paul S, Salerno JC, Stein R, Vetter VL. Br J Sports Med 2013;47:125-36
24. Drezner JA, Ashley E, Baggish AL, Börjesson M, Corrado D, Owens DS, Patel A, Pelliccia A, Vetter VL, Ackerman MJ, Anderson J, Asplund CA, Cannon BC, Difiori J, Fischbach P, Froelicher V, Harmon KG, Heidbuchel H, Marek J, Paul S, Prutkin JM, Salerno JC, Schmied CM, Sharma S, Stein R, Wilson M. Br J Sports Med 2013;47:137-52
25. Drezner JA, Ackerman MJ, Cannon BC, Corrado D, Heidbuchel H, Prutkin JM, Salerno JC, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL, Börjesson M, Difiori JP, Fischbach P, Froelicher V, Harmon KG, Marek J, Owens DS, Paul S, Pelliccia A, Schmied CM, Sharma S, Stein R, Vetter VL, Wilson MG. Br J Sports Med 2013;47:153-67
26. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, Biffi A, Buja G, Delise P, Gussac I, Anastasakis A, Borjesson M, Björnstad HH, Carré F, Deligiannis A, Dugmore D, Fagard R, Hoogsteen J, Mellwig KP, Panhuyzen-Goedkoop N, Solberg E, Vanhees L, Drezner J, Estes NA 3rd, Iliceto S, Maron BJ, Peidro R, Schwartz PJ, Stein R, Thiene G, Zeppilli P, McKenna WJ; Eur Heart J 2010;3:243-59
27. Ueberoi A, Stein R, Perez MV, Freeman J, Wheeler M, Dewey F, Peidro R, Hadley D, Drezner J, Sharma S, Pelliccia A, Corrado D, Niebauer J, Estes NA 3rd, Ashley E, Froelicher V. Circulation 2011;124:746-57
28. Drezner JA, Rao AL, Heistand J, Bloomingdale MK, Harmon KG. Circulation 2009;120:518-25
29. Drezner JA, Courson RW, Roberts WO, Mosesso VN Jr, Link MS, Maron BJ. Heart Rhythm 2007;4:549-65
30. Schmied C, Drezner J, Kramer E, Dvorak J (2013) Br J Sports Med. 2013 Apr 23. [Epub ahead of print]
31. Dvorak J, Kramer EB, Schmied C, Drezner JA, Zidema D, Patricios J, Correia LFB, Pedrinelli A, Mandelbaum B. Br J Sports Med 2013 -es accepted

**Take-Home Message**

- ◆ Sport-assoziierte Todesfälle sind eher selten, „nur“ 0.5 bis 2.3/100 000 junge kompetitive Sportler sind davon betroffen, wobei das Risiko je nach untersuchtem Kollektiv teilweise deutlich höher liegt (z.B. bei Gelegenheits-Sportlern, älteren Sportlern oder Athleten afro-karibischer Abstammung)
- ◆ Bei über 30-35-jährigen Sportlern ist in über 80% die Todesursache koronarer Genese, bei jüngeren Sportlern sind die Todesursachen mannigfaltig aber praktisch immer angeboren bzw. hereditär. Die potenziellen Ursachen für den plötzlichen Herztod beeinflussen somit die Screening-Empfehlungen
- ◆ Obwohl die deutliche Mehrzahl der Todesfälle im Sport kardiovaskulärer Ursache ist, wären rund 80 bis 90% dieser Athleten theoretisch durch ein adäquates Screening erudierbar. Ein kardiologisches Screening von Sportlern ist deshalb sinnvoll
- ◆ Bei jungen Sportlern umfasst das Screeningkonzept lediglich das Erheben einer fokussierten Anamnese, eine gründliche klinische Untersuchung und ein 12-Ableitungs-Ruhe-EKG
- ◆ Das EKG ist dabei zumindest bei jüngeren Sportlern das entscheidende Screening-Instrument
- ◆ Durch aktualisierte Diagnoserichtlinien konnte ein internationaler Konsensus in der EKG-Analyse gefunden werden
- ◆ Die Rolle der Ergometrie im Primär-Screening älterer Sportler zur Detektion einer Koronaren Herzkrankheit hängt entscheidend von der Vortest-Wahrscheinlichkeit ab
- ◆ Der Tatsache, dass sogenannte Breitensportler bezüglich Screeninguntersuchungen massiv unterbetreut sind, obwohl sie gleichwohl kompetitiven Sport betreiben und somit einem wesentlichen Risiko für einen plötzlichen Herztod ausgesetzt sind, ist dringend entgegenzuwirken

**Message à retenir**

- ◆ Les décès liés au sport sont plutôt rares, «seulement» 0.5 à 2.3/100'000 de jeunes athlètes de haut niveau sont concernés, le risque étant nettement plus élevé dans certains cas en fonction du collectif interrogés (par exemple chez les athlètes occasionnels, les athlètes plus âgés ou les athlètes Afro-caribéens)
- ◆ Dans des athlètes de plus de 30 à 35 ans la cause de mort est d'étiologie coronaire dans plus de 80%, les causes de décès chez les jeunes athlètes sont variées mais presque toujours congénitales ou héréditaires. Les causes possibles de mort subite d'origine cardiaque, par conséquent, influencent les recommandations de dépistage
- ◆ Bien que la grande majorité des décès dans le sport ont une cause cardiovasculaire, environ 80-90% de ces athlètes auraient théoriquement pu être reconnus par le dépistage adéquat. Un dépistage cardiaque des athlètes fait donc du sens
- ◆ Chez les jeunes athlètes, le concept de dépistage est simplement une collection d'une histoire médicale ciblée, un examen clinique approfondi et un ECG de repos à 12 dérivation
- ◆ L'ECG est au moins dans les jeunes athlètes l'outil de dépistage critique
- ◆ Par les protocoles de diagnostic mis à jour un consensus international a pu être trouvé dans l'analyse de l'ECG
- ◆ Le rôle du test d'effort dans le dépistage primaire des athlètes plus âgés pour la détection de la maladie coronarienne dépend essentiellement de la probabilité pré-test
- ◆ Le fait que les athlètes dits amateurs sont nettement peu pris en charge en ce qui concerne les examens de dépistage, bien qu'ils opèrent néanmoins du sport de compétition et sont donc exposés à un risque important de mort subite d'origine cardiaque, représente une action urgente