

ÜBERSICHTSARBEIT

Bewegung, Spiel und Sport mit herzkranken Kindern

Sabine Schickendantz, Elisabeth J. Sticker, Sigrid Dordel, Birna Bjarnason-Wehrens

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Kinder mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen können gezielt Sport treiben, wenn zuvor die Belastbarkeit geprüft wird. **Methoden:** Auswertung selektiv recherchierter Literatur und eigener wissenschaftlicher Untersuchungen. **Ergebnisse:** Nur wenige Studien haben die Wirkung von Sport auf Kinder mit angeborenen Herzfehlern untersucht. Diese zeigen einen positiven Effekt von körperlicher Aktivität, unter anderem auf die psychomotorische Entwicklung und Belastbarkeit, ohne Hinweis auf eine Verschlechterung der hämodynamischen Situation und/oder Gefährdung der Kinder. **Diskussion:** In internationalen Empfehlungen zur Beurteilung der Sporttauglichkeit wird der ursprüngliche Herzfehler in den Vordergrund gestellt. Es ist jedoch günstiger, sich primär nach der postoperativen hämodynamischen Funktion und nicht nach der Art des Vitiums zu richten. Bewegung ist wichtig für die körperliche, motorische, emotionale, psychosoziale und kognitive Entwicklung. Die meisten Kinder mit angeborenen Herzfehlern können nach Korrekturoperation im Säuglings- beziehungsweise frühen Kleinkindalter uneingeschränkt Sport treiben. Empfehlungen zur Sporttauglichkeit sollten daher auf einer Klassifikation von postoperativen (Rest-)Befunden beziehungsweise dem klinischen Status von Kindern mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie einer Einteilung dieser in Schweregradgruppen basieren.

Dtsch Arztebl 2007; 104(9): A 563–9.

Schlüsselwörter: herzkranken Kinder, psychomotorische Entwicklung, Belastbarkeit, Sporttauglichkeit

Das Spektrum angeborener Fehlbildungen ist sehr vielfältig. Es variiert von leichten kardialen Veränderungen ohne wesentliche hämodynamische Relevanz bis hin zu schwersten komplexen kardialen Fehlbildungen, von nicht operationsbedürftiger zu operationsbedürftiger bis hin zu schwerer inoperabler kardialer Situation. Entsprechend dieser Vielfalt erweist sich das Ausmaß der körperlichen Leistungsfähigkeit als außerordentlich variabel. Bei leichten, unkomplizierten Herzfehlern ist die Leistungsfähigkeit normal. Dem gegenüber findet man bei Kindern mit schweren Formen angeborener Herzfehler eine deutlich reduzierte Leistungsfähigkeit (1, e1, 2, e2, 3, e3, 4, 5, 6). Es sind jedoch keineswegs nur diese Kinder, die eine Einschränkung zeigen. Bei einigen Kindern mit leichten oder vollständig korrigierten Fehlern fällt eine reduzierte körperliche Leistungsfähigkeit auf, die vermutlich überwiegend auf

SUMMARY

SPORT AND PHYSICAL ACTIVITY IN CHILDREN WITH CONGENITAL HEART DISEASE

Introduction: Children with congenital heart disease (CHD) can participate in sport on an individualized basis, if their exercise capability is formally tested. **Methods:** Selective review of the literature on sport in children with CHD, and analysis of the authors' own findings. **Results:** Few studies have addressed the effects of regular sporting activities on children with CHD. The available literature confirms that regular sport has a positive effect on exercise capacity and psychomotor development in this group of children, without any negative haemodynamic effects or additional risks. **Discussion:** The current internationally accepted recommendations on physical activity and sport for children with CHD are almost entirely based on diagnosis. It may however be more appropriate to classify children in terms of their current haemodynamic status. Children have a basic need for physical activity which is an integral aspect of normal somatic, motor, emotional, psychosocial and cognitive development. The majority of children with CHD following corrective surgery or definitive palliation may participate in normal sporting activities in an unrestricted fashion. Recommendations concerning sport should also be based on a haemodynamic classification, taking into account the nature of the condition, disease severity, and potential risks.

Dtsch Arztebl 2007; 104(9): A 563–9.

Key words: congenital heart disease, psycho-motor development, physical activity, physical performance

Überbehütung und den dadurch verursachten Bewegungsmangel zurückzuführen ist und durch ein entsprechendes Training gut ausgeglichen werden kann (7). Auch Ärzte raten hier meist unnötig zu Schonung.

Zudem ist das Thema Sport für Kinder sehr vielfältig und umfasst Aktivitäten mit sehr unterschiedlichen Anforderungsprofilen: von Baby-Schwimmen, Mutter-Kind-Turnen, Freizeitspiel/-sport, Schulsport, Vereinssport bis hin zu Leistungs- und Wettkampfsport. Bis jetzt sind nur wenige meist kleinere Studien publiziert, die sich mit der Auswirkung von Sport auf Kinder mit angeborenen Herzfehlern beschäftigen. Diese zeigen jedoch ohne Ausnahme positive Auswirkungen des Sports unter anderem auf die psychomotorische Entwicklung und die körperliche Belastbarkeit der Kinder. In keiner dieser Studien wurde ein Hinweis auf Verschlechterung der hämodynamischen Situation

Klinik und Poliklinik für Kinderkardiologie, Klinikum der Universität zu Köln (Dr. med. Schickendantz)

Psychologisches Institut, Universität zu Köln (PD Dr. phil. Sticker)

Institut für Schulsport und Schulentwicklung, Deutsche Sporthochschule Köln (Dr. rer. nat. Dordel)

Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln (PD Dr. sportwiss. Bjarnason-Wehrens)

und/oder eine erhöhte Gefährdung der Kinder beobachtet. Auf diesem Sektor sind größere randomisierte und kontrollierte Studien dringend erforderlich.

Ziel dieses Artikels ist es, dem niedergelassenen Arzt Informationen zu vermitteln, die ihm helfen die Belastbarkeit von Kindern mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu beurteilen und gezielt Empfehlungen zur Sporttauglichkeit zu geben.

In allen bisher publizierten internationalen Empfehlungen wird für die Beurteilung der Sportfähigkeit der ursprüngliche Herzfehler in den Vordergrund gestellt. Es ist jedoch günstiger, sich primär nach der (postoperativen) hämodynamischen Funktion und nicht nach der Art des Vitiums zu richten. Die Basis dafür bildet eine Klassifikation von postoperativen (Rest-)Befunden, beziehungsweise vom klinischen Status von Kindern mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen, sowie eine Einteilung dieser in Schweregradgruppen. Die hier ausgesprochenen Empfehlungen basieren auf den Empfehlungen deutscher und internationaler Fachgesellschaften (e1, 8, e4, e5, 13) sowie auf jahrelanger Erfahrung in der Behandlung, der Sportberatung und der Betreuung von Sportangeboten für herzkranken Kinder.

Belastungsarten

Überwiegend statische Belastungen können zu sehr hohen Druckbelastungen des großen und des kleinen Kreislaufes führen, die ihrerseits extreme Auswirkungen auf die Hämodynamik bei vorgeschädigtem Herzen hat. Akute maligne Herzrhythmusstörungen können hier zum plötzlichen Herztod führen (e6).

Überwiegend dynamische Sportübungen dagegen haben eine nachlastsenkende Wirkung und lassen deshalb bei den herzkranken Kindern eine protektive Wirkung erwarten (14). *Kasten 1* zeigt eine Übersicht über Bewegungs- und Spielformen im Kindesalter, die mit überwiegend hohen dynamischen beziehungsweise statischen Belastungen verbunden sind.

Bisher ist wenig bekannt über die konkrete hämodynamische Belastung, die bei den unterschiedlichen Aktivitäten zum Beispiel im Sportunterricht entsteht. Im Rahmen einer Kölner Untersuchung zeigte sich, dass bei laufintensiven Fangspielen in der Kinderherzgruppe recht hohe Herzfrequenzwerte auftreten (im Mittel $167,8 \pm 17,9$ Schläge pro Minute), die zuweilen die ma-

ximal erreichten Werte bei der Belastungsuntersuchung überschritten. Die Herzfrequenz war zudem hoch, wenn die Kinder eine neue Übung in Angriff nahmen, reduzierte sich jedoch, je besser die Bewegung beherrscht wurde (15).

Bedeutung von Sport für die Entwicklung herzkranker Kinder

Kinder haben ein elementares Bedürfnis sich zu bewegen. Die Wahrnehmungs- und Bewegungserfahrungen eines Kindes bestimmen nicht nur seine körperliche und motorische Entwicklung, sondern beeinflussen auch entscheidend die emotionale, psychosoziale und kognitive Entwicklung (16, e7). Die Herzerkrankung bedeutet für das betroffene Kind häufig eine Einschränkung seiner Wahrnehmungs- und Bewegungserfahrungen. Die Angst und die Sorge um das kranke Kind führen nicht selten zu einem überbehütenden Erziehungsstil seitens der Eltern. Angst beziehungsweise Unsicherheit besteht – auch bei Erziehern und Lehrern – vor allem hinsichtlich einer möglichen Gefährdung durch körperliche Belastungen. Ärzte neigen aus Unwissenheit oft zu der Empfehlung: Schonung. Durch Information und Aufklärung der Eltern, der Ärzte und der (Sport-)Pädagogen muss dieser Fehlentwicklung entgegengewirkt werden. Kinder mit kardialen Erkrankungen, die unter körperlicher Belastung in kritische Kreislaufsituationen gelangen können, müssen hingegen vor Überbelastung geschützt und von sportlicher Betätigung abgehalten werden.

Bei dem hohen Stellenwert, der Bewegung, Spiel und Sport heute im gesellschaftlichen Bewusstsein zugemessen wird, ist die Teilnahme an Aktivitäten gesunder Gleichaltriger gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Lebensqualität und hat für Kinder und Jugendliche eine hohe soziale und sozialisierende Komponente. Sportverbot und/oder Einschränkungen der Bewegungsmöglichkeiten werden von ihnen als besonders unangenehm empfunden.

Forderung und Empfehlung

Zahlreiche Fachgesellschaften haben Empfehlungen hinsichtlich der Sportmöglichkeiten von Personen mit angeborenen Herzfehlern publiziert (e1, 8, e5, 9, 11, 12, 13, e8, e9, 17). Die körperliche Aktivität sollte bei Kindern mit angeborenen Herzfehlern so früh wie möglich im Kindergarten, in der Schule oder in der Kinderherzgruppe gefördert werden. Dabei müssen die spezifischen Voraussetzungen und die individuelle Belastbarkeit berücksichtigt werden. Defizite an Wahrnehmungs- und Bewegungserfahrung, die ansonsten negative Folgen für die Persönlichkeitsentwicklung des Kindes haben, bleiben dadurch gering oder können ausgeglichen werden (7).

Eine motorische Förderung sollte bereits im Kleinkind- und Vorschulalter beginnen. Die Kinder müssen die Möglichkeit haben, ihren natürlichen Bewegungsdrang auszuleben. Sie sollten soweit möglich uneingeschränkt an Bewegung, Spiel und Sport von Gleichaltrigen teilhaben (7, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21). ▷

KASTEN 1

Ausgewählte Bewegungs- und Spielformen im Kindesalter

Belastungsarten mit hohem dynamischen/geringem statischen Anteil

Laufen, Hüpfen, Springen, Rad fahren, Schwimmen, Inlineskating, Kickboard fahren, Laufspiele, Ballspiele wie z. B. Fußball – sog. kleine Spiele

Belastungsarten mit hohem statischen/geringem dynamischen Anteil

Klettern, Schwingen/Schaukeln, Stützen, Ziehen, Schieben, Kampfsportarten wie z. B. Judo, Turnen, z. B. am Reck oder Barren (Stützen, Hängen)

TABELLE 1

(Kinder-)Kardiologische Untersuchung zur Beurteilung der Belastbarkeit beim Sport und der Sporttauglichkeit

Verfahren	Ziel
Klinische Untersuchung	altersgemäße Entwicklung des kardiopulmonalen Status sowie des Blutdruckverhaltens
Ruhe-EKG	altersgemäße Regelmäßigkeit des EKG-Kurvenverlaufs
24h-Holter-EKG	Regelmäßigkeit des Herzrhythmus über 24 Stunden
Belastungs-EKG mit Spiroergometrie	Herzrhythmus und Blutdruckverhalten unter Belastung sowie kardiopulmonale Leistungsfähigkeit
Echokardiographie	kardiale Funktionalität sowie hämodynamische Bedeutung der (Rest-)Befunde
Belastungsechokardiographie	kardiale Funktionalität sowie hämodynamische Bedeutung der (Rest-)Befunde unter Belastung

KASTEN 2

Restbefunde nach herzchirurgischen und/oder interventionellen Eingriffen

Geringe Restbefunde (I.2)

- Narbe nach Ventrikulotomie
- inkompl. Rechtsschenkelblock
- ventrikulotomiebedingter kompl. RSB
- kleiner Rest-Ventrikelseptumdefekt
- triviale Pulmonal-(Rest-)stenose/-insuffizienz
- triviale Aorten-(Rest-)stenose/-insuffizienz
- milde Mitralinsuffizienz
- milde Trikuspidalinsuffizienz
- supraventrikuläre und ventrikuläre singuläre Extrasystolen
- nach Aortenisthmusstenosen-OP ohne arterielle Hypertonie

Bedeutungsvolle Restbefunde (I.3)

- Funktionsstörung rechter Ventrikel
- rechter Ventrikel = Systemventrikel
- Funktionsstörung linker Ventrikel
- Pulmonal-(Rest-)stenose ($\Delta p > 30$ mm Hg)
- Aorten-(Rest-)stenose ($\Delta p > 30$ mm Hg)
- hämodynamisch bedeutungsvolle AV-Klappen-Insuffizienzen/-stenosen
- Klappenersatz (biologisch und mechanisch)
- Schrittmacher-abhängige Rhythmusstörungen
- supraventrikuläre Tachykardien
- ventrikuläre Tachykardien
- nach Aortenisthmusstenosen-OP mit arterieller Hypertonie

Durch regelmäßige selbstständige beziehungsweise geleitete sportliche Aktivität kann die körperliche und motorische Leistungsfähigkeit von herzkranken Kindern gefördert werden. Ergebnisse empirischer Studien zeigen signifikante Verbesserungen der Koordination und Geschicklichkeit (7), der Ausdauerleistungsfähigkeit (21, 22, e10, e11), der Kraft und der Flexibilität (22, e10, e11). In keiner der Studien gab es Hinweise auf eine Verschlechterung der hämodynamischen Situation und/oder eine Gefährdung der Kinder durch das Interventionsprogramm.

Grundlagen zur Beurteilung der Belastbarkeit herzkranker Kinder

Zur Beurteilung der körperlichen Belastbarkeit beim Sport werden die üblichen (kinder-)kardiologischen Untersuchungen durchgeführt (Tabelle 1).

Behandlungsbedürftige Herzfehler werden zum überwiegenden Teil bereits im Säuglings- oder Kleinkindesalter operativ und/oder interventionell korrigiert. Die körperliche Belastbarkeit ist dann, wenn sich die Frage nach sportlicher Betätigung stellt, nicht mehr abhängig vom ursprünglichen Herzfehler, sondern vom Ausmaß der postoperativen Restbefunde und der Funktionsbeurteilung. So kann ein Kind mit einer fallotschen Tetralogie nach Korrekturoperation mit Verschluss des Ventrikelseptumdefektes und Valvulotomie der Pulmonalklappe eine nahezu normale kardiale Situation aufweisen, während ein anderes Kind mit fallotscher Tetralogie nach Verschluss des Ventrikelseptumdefektes und Patcherweiterungsplastik der rechtsventrikulären Ausflussbahn durch die Pulmonalinsuffizienz eine bedeutungsvolle rechtsventrikuläre Belastung haben und dadurch in seiner körperlichen Belastbarkeit wesentlich eingeschränkt sein kann. Es hat sich daher nicht als sinnvoll herausgestellt zu versuchen, einzelnen Herzfehlern eine bestimmte körperliche Belastbarkeit zuzuordnen (8).

Die Tabellen 2, 3 und Kasten 2 zeigen eine Klassifikation der postoperativen Restbefunde beziehungsweise klinischen Befunde sowie deren Zuordnung zur Schweregradgruppe.

Die Gruppe „0“ umfasst Patienten mit hämodynamisch bedeutungsvollen Herzfehlern vor erforderlicher Korrektur und ist hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt worden (Tabelle 2). Für Patienten, die operativ/interventionell behandelt werden müssen, sollte sich die Frage nach der Ausübung von Sport nicht stellen. Dies gilt auch für Kinder, bei denen mit der operativen Korrektur gewartet wird, zum Beispiel bei Aortenstenose oder kombinierten Aortenventrien. Hier besteht eine Gefährdung durch Überbelastung. Direkt nach einem operativen Eingriff werden die Kinder bis zur endgültigen Ausheilung üblicherweise für drei bis sechs Monate vom Sportunterricht freigestellt. Anschließend wird ein individuell zugeschnittener Aufbau von sportlicher Betätigung empfohlen.

Patienten der Gruppe A und B, das heißt, Patienten, bei denen keine Herzfehler (mehr) oder leichte (Rest-)Befunde vorliegen (Tabelle 3), lassen nicht erwarten, dass körperliche Belastungen sich in irgendeiner Weise negativ auf die kardiale Situation auswirken. Sie können uneingeschränkt Sport treiben.

Patienten der Gruppe C – diese umfasst bedeutungsvolle (Rest-)Befunde (Tabelle 3) – sind im Alltag körperlich normal belastbar. Diese Kinder spielen und toben mit ihren Geschwistern und Freunden, ohne dass ihnen eine Behinderung anzumerken wäre. Sie sind jedoch durch ein vermindertes Steigerungsvermögen ihres Herzzeitvolumens in ihrer Maximalbelastbarkeit eingeschränkt – sei es durch hämodynamische Probleme wie Klappenstenosen und -insuffizienzen –, durch eine myokardiale Dysfunktion oder durch einen inadä-

quaten Anstieg der Herzfrequenz wie etwa Sinusknotendysfunktion oder Schrittmachertherapie. Solche Kinder sind vor Überbelastungen zu schützen. Empfohlen wird, keinen Leistungs- und Wettkampfsport zu treiben und Sportarten mit hoher statischer Belastung zu vermeiden. Durch eine hohe Druck- und Volumenbelastung bei vorgeschädigtem Ventrikel entsteht akut die Gefahr maligner Rhythmusstörungen. Auf Dauer muss mit der Zunahme einer myokardialen Dysfunktion gerechnet werden. Empfehlenswert sind mit moderater Intensität durchgeführte Intervallbelastungen wie zum Beispiel Lauf- und Ballspiele oder moderate Dauerbelastungen. Dabei lässt deren nachlastsenkende Wirkung sogar eine protektive kardiovaskuläre Wirkung erwarten.

Patienten mit für die sportliche Aktivität problematischen Dauertherapien – insbesondere Schrittmacherimplantation oder Antikoagulationstherapie – benötigen zusätzliche Empfehlungen. Bei einer Antikoagulationstherapie sollten keine verletzungsträchtigen Sportarten betrieben werden. Bei einer Schrittmachertherapie besteht zum Beispiel für Kontaktsportarten die Gefahr, das Schrittmacheraggregat zu beschädigen oder die Schrittmachertasche zu verletzen. Eine extreme Streckung der Arme über den Kopf wie beispielsweise beim Hängen und Schaukeln an den Ringen, kann unter ungünstigen Bedingungen – etwa, wenn die Reserveschlinge des Schrittmacherkabels durch Wachstum aufgebraucht ist – einen Kabelauriss verursachen.

Patienten der Gruppe D, das sind Patienten mit schweren (Rest-)Befunden (Tabelle 3), sind bereits im Alltagsleben in ihrer Belastbarkeit durch Zyanose oder kardiale Insuffizienz eingeschränkt. Die Art der Belastung und die Intensität der sportlichen Betätigung müssen der verminderten Leistungsfähigkeit angepasst werden.

Eine besondere Gruppe bilden Patienten nach Herztransplantation, die je nach Funktionsfähigkeit des Transplantates jeder der hier aufgeführten Gruppen zugeordnet werden können.

Sportverbot (Tabelle 4) muss dann ausgesprochen werden, wenn körperliche Belastung zu einer vitalen Bedrohung führt. Dies gilt in erster Linie für Patienten mit einer pulmonalen Hypertension (8). Der Druck im kleinen Kreislauf kann unter Belastung krisenhaft ansteigen und die Patienten bei darauf folgendem niedrigem Herzzeitvolumen in einen nichtreanimierbaren

Zustand bringen. Die hypertrophe obstruktive Kardiomyopathie (HOCM) ist eine heimtückische Erkrankung. Die Patienten fühlen sich fit und leistungsfähig. Akute Todesfälle beim Sport sind nicht selten und oftmals auf unerkannte Fälle dieser Myokarderkrankung zurückzuführen (23). Sie sind Folge der Koronarinsuffizienz in der hypertrophierten Herzmuskulatur. Wegen ihres Auskultationsbefundes – charakteristisch-uncharakteristisches Systolikum – sollte die HOCM bei den durch die Vorsorgeuntersuchungen gut überwachten Kindern nicht unerkannt bleiben. Diesen Patienten ist ein Sportverbot bei völligem Wohlbefinden oft schwierig nahe zu bringen.

Die Notwendigkeit eines Sportverbotes für Patienten mit einem Long-QT-Syndrom wird inzwischen nicht mehr einheitlich beurteilt. Mit der Möglichkeit, ergänzend zur kinder-kardiologischen Diagnostik verschiedene molekular-genetische Formen dieses Syndroms zu diagnostizieren, lässt sich auch der Gefährdungsgrad durch körperliche Belastung differenzieren (24). Diese relativ teuren Untersuchungen werden in den genetischen Instituten in der Regel auf Veranlassung der kinder-kardiologischen Zentren durchgeführt. ▷

TABELLE 2

Gruppierung der kinder-kardiologischen Krankheitsbilder

Gruppe 0	Patienten mit hämodynamisch bedeutungsvollen Herzfehlern vor herzchirurgischen Eingriffen/Interventionen (auch Ablationen)
Gruppe I	Patienten nach herzchirurgischen Eingriffen/Interventionen (auch Ablationen)
I. 1	ohne Restbefunde (vollständige Korrektur)
I. 2	mit geringen Restbefunden
I. 3	mit bedeutungsvollen Restbefunden
I. 4	nach Palliativeingriffen:
I. 4a	mit Trennung der Kreisläufe (z. B. Fontan-Operation)
I. 4b	ohne Trennung der Kreisläufe (z. B. aorto-pulmonale Shunt-Operationen)
Gruppe II	Patienten mit nicht operationsbedürftigen Herzfehlern
II. 1	Shuntvitien mit unbedeutendem Links-rechts-Shunt
II. 2	unbedeutende Klappenfehler/Anomalien
II. 3	unbedeutende Herzrhythmusstörungen/EKG-Veränderungen
II. 4	unbedeutende Myokardveränderungen
Gruppe III	Patienten mit inoperablen Herzfehlern
Gruppe IV	Patienten mit chronischen Myokarderkrankungen
IV. 1	bedeutungsvolle
IV. 2	unbedeutende
Gruppe V	Patienten mit problematischer Dauertherapie
V. 1	Herzschrittmacher
V. 2	Antikoagulantien
V. 3	Antiarrhythmika
V. 4	Antikongestiva
Gruppe VI	Patienten nach Herztransplantation

TABELLE 3

Schweregradeinteilung der kinder-kardiologischen Krankheitsgruppen

	Schweregrad	Gruppierung
A	kein Herzfehler (mehr)	I. 1
B	leichte (Rest-)Befunde	I. 2.; II. 1; II. 2; II. 3; II. 4; IV. 2
C	bedeutungsvolle (Rest-)Befunde	I. 3; V. 1; V. 2; V. 3
D	schwere (Rest-)Befunde	I. 4a; I. 4b; III; IV. 1; V. 4; (VI)

Bescheinigungen der Sporttauglichkeit

Die Vielfalt der angeborenen Herzfehler erschwert das Ausstellen einer sogenannten Sportbescheinigung. Ein für alle Krankheitsformen gültiges Formblatt existiert nicht. Bei vielen Kindern mit erfolgreich behandelten Herzkrankheiten kann eine uneingeschränkte Sporttauglichkeit erteilt werden. Bei sehr wenigen Kindern muss ein Sportverbot ausgesprochen werden. Der Terminus „Sportbefreiung“ sollte vermieden werden. Vielfach ist die Formulierung: „darf nicht am Leistungs- und Wettkampfsport oder an überwiegend statischen Übungen teilnehmen“ ausreichend. Bei einigen muss individuell auf zusätzliche Einschränkungen, wie zum Beispiel Herzschrittmacher oder Antikoagulationstherapie, eingegangen werden. Dabei spielt eine besondere Rolle, in welchem Umfeld der Sport ausgeübt werden soll. Die in der *Tabelle 4* vorgenommene Zuordnung hilft bei der Beurteilung der Sporttauglichkeit.

Spielerischer Sport

Der überwiegend spielerische Charakter beim Baby-Schwimmen oder Mutter-Kind-Turnen sollte zu keiner wesentlichen Belastung der Kinder führen. Zu diesem Thema liegen jedoch keine wissenschaftlichen Untersuchungen vor. Den Kindern wird früh die Freude an sportlicher Bewegung in einer Gruppe Gleichaltriger vermittelt. Freizeitsport, Spielen mit Freunden und Geschwistern birgt wegen des fehlenden Leistungsdrucks nicht die gleichen Gefahren einer Überbelastung wie zum Beispiel der Schulsport – zumal die Kinder ihre Belastungen erfahrungsgemäß durch selbst gewählte Pausen gut limitieren können. Überbesorgte Mütter sollten ermutigt werden, den Kindern genügend Bewegungsspielraum zu lassen und stärker auf deren Selbsteinschätzung zu vertrauen.

Schulsport

In der Grundschule erfahren herzkranken Kinder beim Schulsport viel Verständnis für ihre Situation. In den weiterführenden Schulen ergeben sich Probleme, wenn Lehrer sich nicht in der Lage sehen, den Kindern/Jugendlichen eine Sonderrolle zuzugestehen. Sie können dann auch „die Verantwortung für den Schüler nicht tragen“ und schlagen seine „Befreiung“ vom Sportunterricht vor. Andere benoten Übungen, an denen der Schüler aufgrund seiner Erkrankung nicht teilnehmen kann mit einem „ungenügend“. Das verstärkt den Anreiz, durch ein Sportattest eine schlechte Beurteilung zu vermeiden. Hier sollten Lehrer ermutigt werden, ihren pädagogischen Ermessensspielraum bei der Benotung zu nutzen, um die Teilnahme am Sportunterricht für die chronisch kranken Kinder attraktiv zu gestalten (25).

Vereins- und Leistungssport

Bei dem Für und Wider des Vereinsports ist zu berücksichtigen, dass die Kinder sich hier nicht nur zum Leistungssport zusammenfinden. Vielfach stehen das Miterleben im Verein im Vordergrund. Bei einer solchen Konstellation sollte die Empfehlung zum Vereinsport positiv ausfallen. Leistungssport im Sinne von Höchstleistungssport oder Berufssport setzt allerdings ein gesundes Herz-Kreislauf-System voraus.

Rehabilitationssport/Kinderherzgruppe

Die Kinderherzgruppe ist ein medizinisch verordnetes und überwachtes ambulantes „Therapieangebot“ für herzkranken Kinder, das von einem qualifizierten Sporttherapeuten geleitet wird. Sie bietet die Möglichkeit, in einem medizinisch überwachten „Schonraum“ körperlich aktiv zu sein. Hier können gegebenenfalls vorhandene Defizite im psychomotorischen Bereich aufgearbeitet beziehungsweise beseitigt und gleichzeitig die Voraussetzungen für eine möglichst vollständige Integration in körperliche Aktivitäten gesunder Gleichaltriger geschaffen werden.

Eine wissenschaftliche Begleitung der Kölner Kinderherzgruppe konnte eine signifikante Steigerung der Bewegungskoordination, gemessen mit dem Körperkoordinationsstest für Kinder (KTK) (e12), infolge des Trainings nachweisen. Der motorische Quotient stieg von $83,0 \pm 16,4$ auf $92,9 \pm 18,2$ ($p < 0,001$). Die Zahl der Kinder mit auffälliger beziehungsweise gestörter moto-

TABELLE 4

Beurteilung der Sporttauglichkeit

Gruppe	Schweregrad	Gruppierung	Sporttauglichkeitsempfehlung
0	operationsbedürftige Herzfehler	0	kein Sport
A	kein Herzfehler (mehr)	I. 1	Sport uneingeschränkt möglich
B	leichte (Rest-)Befunde	I. 2; II. 1; II. 2; II. 3; II. 4; IV. 2	Sport uneingeschränkt möglich
C	bedeutungsvolle (Rest-)Befunde	I. 3; V. 1; V. 2; V. 3	Sport nicht leistungsorientiert möglich
D	schwere (Rest-)Befunde	I. 4a; I. 4b; III; IV. 1; V. 4; (VI)	Sport eingeschränkt möglich
E	vital gefährdende Befunde		kein Sport möglich

rischer Entwicklung wurde von 63,2 Prozent auf 39,9 Prozent gesenkt (7).

Für die meisten Kinder ist eine zeitlich begrenzte Teilnahme (90–120 Übungseinheiten) ausreichend. Für Kinder, die aufgrund der Schwere der Erkrankung bei der Ausübung von Sport ärztlich überwacht werden müssen, ist eine längere Teilnahme wünschenswert und sinnvoll, um auch ihnen die Möglichkeit zu geben, körperlich aktiv zu sein. Die gesetzlichen Krankenkassen finanzieren die Teilnahme an der Kinderherzgruppe mit sechs Euro pro Übungseinheit (11). Vor kurzem wurde ein aktuelles Positionspapier zur Kinderherzgruppe publiziert (11).

Fazit

Die herausragende Bedeutung von Bewegung, Spiel und Sport für die körperliche und motorische, emotionale, psychosoziale und kognitive Entwicklung von Kindern (7) erfordert, der sportlichen Aktivität herzkranker Kinder verstärkt Aufmerksamkeit beizumessen. Bei den Empfehlungen sollte soviel Sport wie möglich erlaubt und Einschränkungen nur bei einer zu erwartenden Gefährdung ausgesprochen werden.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Manuskriptdaten

eingereicht: 12. 1. 2006, revidierte Fassung angenommen: 1. 9. 2006

LITERATUR

1. Fredriksen PM, Ingjer F, Nystad W, Thaulow E: A comparison of VO₂(peak) between patients with congenital heart disease and healthy subjects, all aged 8–17 years. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1999; 80: 409–16.
2. Iserin L, Chua TP, Chambers J, Coats AJ, Somerville J: Dyspnoea and exercise intolerance during cardiopulmonary exercise testing in patients with univentricular heart. The effects of chronic hypoxaemia and Fontan procedure. *Eur Heart J* 1997; 18: 1350–6.
3. Sarubbi B, Pacileo G, Pisacane C et al.: Exercise capacity in young patients after total repair of Tetralogy of Fallot. *Pediatr Cardiol* 2000; 21: 211–5.
4. Durongpisitkul K, Driscoll DJ, Mahoney DW et al.: Cardiorespiratory response to exercise after modified Fontan operation: determinants of performance. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 785–90.
5. Nir A, Driscoll DJ, Mottram CD et al.: Cardiorespiratory response to exercise after the Fontan operation: a serial study. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 216–20.
6. Wessel HU, Paul MH: Exercise studies in tetralogy of Fallot: a review. *Pediatr Cardiol* 1999; 20: 39–47; discussion 48.
7. Dordel S, Bjarnason-Wehrens B, Lawrenz W, Leurs S, Rost R, Schickendantz S, Sticker E: Zur Wirksamkeit motorischer Förderung von Kindern mit (teil-)korrigierten angeborenen Herzfehlern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 1999; 50: 41–6.
8. Mitchell JH, Maron BJ, Epstein SE: 16th Bethesda Conference: Cardiovascular abnormalities in the athlete: recommendations regarding eligibility for competition. October 3–5, 1984. *J Am Coll Cardiol* 1985; 6: 1186–232.
9. Graham TP Jr, Driscoll DJ, Gersony WM, Newburger JW, Rocchini A, Towbin JA: Task Force 2: congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1326–33.
10. Reybrouck T, Mertens L: Physical performance and physical activity in grown-up congenital heart disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2005; 12: 498–502.

11. Bjarnason-Wehrens B, Sticker E, Lawrenz W, Held K: Die Kinderherzgruppe (KHG) – Positionspapier der DGPR. *Z Kardiol* 2005; 94: 860–6.
12. Hirth A, Reybrouck T, Bjarnason-Wehrens B, Lawrenz W, Hoffmann A: Recommendations for participation in competitive and leisure sports in patients with congenital heart disease. A consensus document. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006; 13: 293–9.
13. Picchio FM, Giardini A, Bonvicini M, Gargiulo G: Can a child who has been operated on for congenital heart disease participate in sport and in which kind of sport? *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* 2006; 7: 234–8.
14. Eriksson BO: Cardiac output during exercise in pubertal boys. *Acta Paediatr Scand Suppl.* 1971; 217: 53–5.
15. Leurs S: Die kardiale Leistungsfähigkeit, der motorische Entwicklungsstand und die psychosoziale Situation herzkranker Kinder und Jugendlicher sowie deren Beeinflussbarkeit durch eine Kinderherzgruppe. Dissertation. Köln: Deutsche Sporthochschule 2004.
16. Dordel S: Bewegungsförderung in der Schule. *Handbuch des Sportförderunterrichts.* Dortmund: Verlag modernes Lernen 2003.
17. Lou JE, Ganley TJ, Flynn JM: Exercise and children's health. *Curr Sports Med Rep* 2002; 1: 349–53.
18. Massin MM, Hovels-Gurich HH, Gerard P, Seghaye MC: Physical activity patterns of children after neonatal arterial switch operation. *Ann Thorac Surg* 2006; 81: 665–70.
19. Lunt D, Briffa T, Briffa NK, Ramsay J: Physical activity levels of adolescents with congenital heart disease. *Aust J Physiother* 2003; 49: 43–50.
20. Dunbar-Masterson C, Wypij D, Bellinger DC et al.: General health status of children with D-transposition of the great arteries after the arterial switch operation. *Circulation* 2001; 104: 138–42.
21. Rhodes J, Curran TJ, Camil L et al.: Impact of cardiac rehabilitation on the exercise function of children with serious congenital heart disease. *Pediatrics* 2005; 116: 1339–45.
22. Fredriksen PM, Kahrs N, Blaasvaer S et al.: Effect of physical training in children and adolescents with congenital heart disease. *Cardiol Young* 2000; 10: 107–14.
23. Coplan NL, Gleim GW, Nicholas JA: Exercise and sudden cardiac death. *Am Heart J* 1988; 115: 207–12.
24. Schwartz PJ, Priori SG, Spazzolini C et al.: Genotype-phenotype correlation in the long-QT syndrome: gene-specific triggers for life-threatening arrhythmias. *Circulation* 2001; 103: 89–95.
25. Sticker EJ, Leurs S, Bjarnason-Wehrens B, Dordel S, Schickendantz S: „Sport macht stark“ – Herzkranker Kinder und Jugendliche im Sportunterricht. Aachen: Bundesverband Herzkranker Kinder e.V. (Hrsg.) 2003.

Anschrift für die Verfasser

Dr. med. Sabine Schickendantz
Klinik und Poliklinik für Kinderkardiologie
Klinikum der Universität zu Köln
Kerpener Straße 62
50937 Köln



Mit „e“ gekennzeichnete Literatur:
www.aerzteblatt.de/lit0907

The English version of this article is available online:
www.aerzteblatt.de/english

LITERATURVERZEICHNIS INTERNET, HEFT 9/2007, ZU:

ÜBERSICHTSARBEIT

Bewegung, Spiel und Sport mit herzkranken Kindern

Sabine Schickendantz, Elisabeth J. Sticker, Sigrid Dordel, Birna Bjarnason-Wehrens

LITERATUR INTERNET

- e1. Driscoll DJ: Exercise rehabilitation programs for children with congenital heart disease: A note of caution. *Pediatric Exercise Science* 1990; 2: 191–6.
- e2. Reybrouck T, Bisschop A, Dumoulin M, van der Hauwaert LG: Cardiorespiratory exercise capacity after surgical closure of atrial septal defect is influenced by the age at surgery. *Am Heart J* 1991; 122: 1073–8.
- e3. Balderston SM, Daberkow E, Clarke DR, Wolfe RR: Maximal voluntary exercise variables in children with postoperative coarctation of the aorta. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 154–8.
- e4. Sklansky MS, Bricker JT: Guidelines for exercise and sports participation in children and adolescents with congenital heart disease. *Prog Pediatr Cardiol* 1993; 2: 55–66.
- e5. Kaminer SJ, Hixon RL, Strong WB: Evaluation and recommendations for participation in athletics for children with heart disease. *Curr Opin Pediatr* 1995; 7: 595–600.
- e6. Graf C, Rost R: *Herz und Sport*. Balingen: Spitta Verlag 2001.
- e7. Zimmer R: *Handbuch der Psychomotorik*. Freiburg-Basel-Wien: Verlag Herder 1999.
- e8. Washington RL: Cardiac rehabilitation programmes in children. *Sports Med* 1992; 14: 164–70.
- e9. Goldberg B: Sports and exercise for children with chronic health conditions. Guidelines for participation from leading pediatric authorities. Champaign: Human Kinetics 1995.
- e10. Longmuir PE, Tremblay MS, Goode RC: Postoperative exercise training develops normal levels of physical activity in a group of children following cardiac surgery. *Pediatr Cardiol* 1990; 11: 126–30.
- e11. Longmuir PE, Turner JA, Rowe RD, Olley PM: Postoperative exercise rehabilitation benefits children with congenital heart disease. *Clin Invest Med* 1985; 8: 232–8.
- e12. Schilling F: *Körperkoordinationstest für Kinder*. KTK Manual. Weinheim: 1974.