

# Empfehlungen zu Sport beim Marfan-Syndrom und verwandten Bindegewebskrankheiten

Modifiziert nach der Website [www.marfan.org](http://www.marfan.org) und ergänzt mit den Empfehlungen von Maron *et al.* (JACC 2005, 45:1340-5) und Chaddha *et al.* (Circulation 2014, 130:e140-2)

## Einführung

Körperliche Aktivität und Sport sind wichtig für alle – so auch für Menschen mit einem Marfan-Syndrom und verwandten Bindegewebskrankheiten. Sport verbessert das physische und psychische Wohlbefinden und ist wichtig zur Vorbeugung von Herz- und Gefässkrankheiten. Da heutzutage beim Marfan-Syndrom aufgrund der frühen Diagnosestellung und den vorhandenen Behandlungsmöglichkeiten eine lange Lebensdauer erwartet werden kann, sind auch bei Marfan-Patienten vorbeugende Gesundheitsvorkehrungen wichtig, die nicht nur Marfan-Syndrom typische Probleme günstig beeinflussen können. Zusätzlich können medizinische Erkrankungen, die mit dem normalen Altern vergesellschaftet sind, vermindert werden. Sport verbessert die Ausdauer, kann das Überleben verlängern, den Blutdruck senken, das Gewicht reduzieren, den Stoffwechsel und die Magen-Darmfunktion günstig beeinflussen und die Stimmung verbessern! Sport kann zudem die Knochendichte und die physische Kraft verbessern und dazu helfen, das Rauchen aufzugeben, den Alkoholkonsum einzuschränken und vermehrt auf eine gute Ernährung zu achten.

**Die meisten Marfan-Patienten dürfen und sollen einer regelmässigen sportlichen Aktivität nachgehen. Ideal sind Sportarten mit niedriger Intensität und tiefer isometrischer Belastung angepasst an die spezifischen Möglichkeiten des einzelnen Marfan-Patienten.**

## Warum muss die körperliche Aktivität bei Patienten mit einem Marfan-Syndrom modifiziert werden?

Bei Menschen mit Marfan-Syndrom sind diejenigen Strukturen des Körpers, die vom Bindegewebe gebildet werden, schwächer als gewöhnlich. Daher müssen sportliche Aktivitäten angepasst werden. Starke Belastungen, Stress auf die Hauptschlagader (Aorta), Verletzungen im Brustbereich (Thorax) und im Bereich der Augen sind unbedingt zu vermeiden. Allfällige Schäden sind im Bereich von überdehnbaren Bändern oder Gelenken vorzubeugen.

Das Ziel dieser Richtlinien ist es, Menschen mit Marfan-Syndrom zu helfen, die richtige Art und das richtige Ausmass für ihre sportliche Betätigung zu finden und Ihnen so dabei zu helfen, von den Vorteilen einer regelmässigen und sicheren körperlichen Aktivität zu profitieren. Gleichzeitig sollten die Richtlinien helfen, dass die sportliche Aktivität die typischen Marfan spezifischen Probleme nicht weiter verstärkt.

## Was muss ich über die körperliche Aktivität wissen, wenn ich ein Marfan-Syndrom habe?

Generell lässt sich sagen, dass die meisten Patienten mit einem Marfan-Syndrom regelmässig einer körperlichen Tätigkeit mit niedriger Intensität und wenig direktem körperlichen Kontakt nachgehen sollen. Kontaktsportarten sollen aufgrund des Verletzungsrisikos der Hauptschlagader (Aorta) und der Augen vermieden werden. Sehr intensive und anstrengende körperliche Aktivitäten, und vor allem Sportarten, die mit hohen Kraftanstrengungen verbunden sind, sollten vermieden werden. So ist generell, bis auf wenige Ausnahmen, abzuraten von Wettkampfsport, Kraftsport (z.B. Gewichtheben) und Kontaktsportarten (z.B. Karate, Boxen), da diese mit einem hohen Stress auf die Aorta verbunden sind. Es ist aber wichtig, sich daran zu erinnern, dass jede körperliche Aktivität mit verschiedenen Intensitäten durchgeführt werden kann und keine Empfehlung für alle Bedingungen gilt. Beispielsweise ist es durchaus erlaubt, locker Bälle in einen Basketballkorb zu werfen – dies ist nicht vergleichbar mit einem Basketballspiel, wo ein ganzes Team involviert ist und jederzeit das Risiko einer Kollision mit einem anderen Spieler besteht. Auch ist Fahrradfahren mit einer Geschwindigkeit von beispielsweise bis 20 km/h selbstverständlich nicht vergleichbar mit einem Wettkampf wie beim Triathlon oder einem Biathlon, bei welchen mit voller Kraft in die Pedalen getreten wird.

So ist es für jede Person mit einem Marfan-Syndrom wichtig, geeignete körperliche Aktivitäten und Sport sowie das Ausmass der spezifischen Aktivitäten mit einem/einer auf Bindegewebskrankheiten spezialisierten Arzt/Fachperson zu diskutieren. So kann eine individuell sichere körperliche Betätigung gefunden und in den Alltag integriert werden.

## **Was tun, wenn die Diagnose Marfan-Syndrom nicht gesichert ist? Was tun, wenn die Aorta normal gross ist?**

Gelegentlich wird ein Marfan-Syndrom oder eine verwandte Bindegewebschwäche vermutet, aber die Diagnose kann noch nicht sichergestellt werden, da nicht alle typischen Merkmale vorhanden sind. In anderen Fällen wurde ein Marfan-Syndrom diagnostiziert, aber der Durchmesser der Hauptschlagader (Aorta) ist noch im normalen Bereich. In diesen Fällen ist es ganz besonders wichtig, eine auf den jeweiligen Patienten zugeschnittene Empfehlung für körperliche Aktivität zu finden, die den einzelnen Patienten möglichst wenig in seiner Lebensführung einschränkt, aber doch ein höchstmögliches Mass an Sicherheit garantiert. Dabei müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden:

- Wie sicher ist es, dass der Patient die Diagnose Marfan-Syndrom wirklich hat?
- Gibt es Familienmitglieder mit Marfan-Syndrom oder einer Marfan ähnlichen Bindegewebskrankheit?
- Gibt es Familienmitglieder, die bereits Komplikationen des Marfan-Syndroms hatten? Dazu gehören Risse der Hauptschlagader (Aortendissektion, Aortenruptur) oder plötzliche, unerwartete Todesfälle bei jungen Verwandten.
- Wie belastend ist die geplante körperliche Aktivität?
- Mit welcher Intensität soll die geplante körperliche Aktivität durchgeführt werden?
- Wie ist der Zustand der Augen, des Skeletts, des Herzens, der Aorta und der Lunge beim einzelnen Patienten?

Nach Überprüfung dieser erwähnten Punkte, kann eine Empfehlung für den einzelnen Patienten abgegeben werden. Es ist daher wichtig, dass sich Patientinnen und Patienten mit ihrem Herzspezialisten (Kardiologen) und allenfalls dem medizinischen Genetiker, dem Physiotherapeuten oder einem anderen medizinischen Spezialisten beraten und besprechen, um festzustellen, welche Sportarten in welcher Intensität für sie sicher sind.

## **Was gibt es für verschiedene Arten von Sport und Wettkampf?**

Körperliche Aktivitäten werden durch eine Reihe von Merkmalen unterschieden.

**Aerobe** Aktivitäten (Ausdauersportarten) werden in einer Intensität durchgeführt, die es dem Körper erlauben, dass die Sauerstoffaufnahme über die Atmung ausreicht, um Energie für die arbeitende Muskulatur bereitzustellen. Das heisst, es besteht ein Gleichgewicht zwischen dem Bedürfnis der Muskulatur und der Fähigkeit des Körpers, die Sauerstoffversorgung der Muskeln zu garantieren. Als Faustregel gilt: Falls man während einer körperlichen Aktivität noch in der Lage ist, in ganzen Sätzen zu sprechen, befindet man sich bezüglich Intensität der Aktivität sicherlich noch im aeroben Bereich.

Im **anaeroben** Bereich genügt die Sauerstoffzufuhr über die Atmung nicht, um den Bedarf der arbeitenden Muskulatur zu decken. Die Zellen müssen auf interne Reserven zurückgreifen, die sich sehr schnell erschöpfen, entsprechend können körperliche Aktivitäten im anaeroben Bereich nur für kurze Zeit gemacht werden. Sportarten, die vorwiegend im anaeroben Bereich durchgeführt werden, sind typischerweise Sportarten, die mit hoher Intensität erfolgen (z.B. Sprint, Gewichtheben). Diese Aktivitäten gehen typischerweise mit einer höheren Belastung für das Herz-Kreislaufsystem einher.

Eine **isotonische Belastung** bezeichnet eine Aktivität, bei der sich ein Muskel oder eine Muskelgruppe während der gesamten Aktivität gegen einen mehr oder weniger gleich bleibenden Widerstand zusammenzieht (kontrahiert). Dies ist beispielsweise beim Rudern oder beim Rennen der Fall.

Eine **isometrische** Belastung bezeichnet eine Aktivität, bei der sich der Muskel oder die Muskelgruppe während der Aktivität gegen einen Widerstand anspannt, ohne sich dabei zu verkürzen. Beispiele dafür sind das Heben von Gewichten oder das Schieben eines schweren Möbelstückes. Bei isometrischen Belastungen gegen einen hohen Widerstand kommt es zu einem höheren Anstieg des Blutdrucks als bei isotonischer körperlicher Belastung, das heisst, isometrische Belastungen führen in der Regel zu einer grösseren Belastung des Herzens und der Aorta.

**Die meisten körperlichen Aktivitäten bestehen aus einer Kombination von isotonischer und isometrischer Belastung und aerobem und anaerobem Energieverbrauch.** Das Ausmass von Arbeit und Energie wird bestimmt durch die Art der Aktivität und der Intensität der Aktivität. Bei Teamsportarten hängt die Intensität der Belastung natürlich auch von der Position des Spielers ab. Wichtig für Patienten mit Bindegewebskrankheiten ist auch, ob eine Sportart mit dem Risiko einer Kollision einhergeht. Solche Sportarten werden als Kontaktsportarten klassifiziert und sind zu vermeiden.

## Warum ist eine Klassifizierung von Sportarten und körperlicher Aktivität notwendig?

Die unten stehende Tabelle ist nach einer Empfehlung der amerikanischen Gesellschaft für Pädiatrie modifiziert. Es ist wichtig zu verstehen, dass viele Sportarten in verschiedene Kategorien passen können, abhängig von der Intensität in der sie betrieben werden. Es ist daher erforderlich, dass Sie als Patient, mit Ihrem Arzt über die körperlichen Aktivitäten sprechen die Sie betreiben möchten, um sicher zu gehen, dass diese für Sie sicher sind. Es ist wichtig, dass Sie darüber sprechen, wie Sie selbst kontrollieren können, wo Ihre Belastungsgrenzen liegen, damit Sie Ihren Sport sicher ausüben können.

Um die Sicherheit von wenig belastenden, kontaktlosen Sportarten zu erhöhen ist es wichtig, Vorsichtsmassnahmen einzuhalten. Zum Beispiel soll man keine schwere Golf tasche tragen und intensive Wettkämpfe meiden.

Kontakt/Kollisionspotential	hoch, sehr anstrengend	Basketball, Boxen, Landhockey, Fussball, Eishockey, Radcross, Kampfsportarten, Rodeo, Wasserskifahren, American Football, Rafting, Mountain Bike
Kontakt limitiert	sehr anstrengend	Baseball, intensives Fahrradfahren, Gymnastik/Zumba, Reiten, Eislaufen, Skifahren (Abfahrt und Langlauf), Softball, Squash, Volleyball
Kein Kontakt	anstrengend	Aerobisches Tanzen (intensiv), schnelles Rennen, Gewichte heben
<b>Kein Kontakt</b>	<b>mässig anstrengend</b>	<b>Aerobisches Tanzen (weniger intensiv), Badminton, locker Fahrradfahren, Joggen, Freizeit-Schwimmen, Tischtennis, Tennis</b>
<b>Kein Kontakt</b>	<b>leicht anstrengend</b>	<b>Golf, Bowling, Laufen</b>

Klassifizierungstabelle von verschiedenen Sportarten. Für Marfan-Patienten sind Sportarten ohne Kontakt und leicht bis mässig anstrengend ideal bzw. empfehlenswert (fett gedruckt).

## Wie beeinflussen Medikamente die körperliche Aktivität?

Bevor man mit einem regelmässigen körperlichen Training beginnt oder sein Training intensiviert, ist es wichtig für den Arzt, das gegenwärtige Mass der körperlichen Fitness festzustellen, eine körperliche Untersuchung durchzuführen und die Medikamente zu überprüfen. Die folgenden Empfehlungen verstehen sich als generelle Richtlinien, ersetzen aber die Empfehlungen Ihres persönlichen Arztes nicht!

Bei Marfan-Patienten ist die Kontrolle und Behandlung von Bluthochdruck mit einem systolischen Zielwert von <120-130 mmHg wichtig. Viele Patienten mit einem Marfan-Syndrom nehmen Betablocker, um die Belastung auf die Aorta zu reduzieren. Betablocker senken die Herzfrequenz in Ruhe und unter Belastung. Die Einnahme von Betablockern führt bei den meisten Menschen zu einer etwas verminderten Spitzen-Leistungsfähigkeit. Obwohl sich die Einnahme von Betablockern günstig auf das Risiko von Gefässkomplikationen auswirkt, führen sie nicht zu einem totalen Schutz der Gefässe bei hohen Belastungen. Das gleiche gilt für Medikamente wie Angiotensinrezeptorblocker (ARB, wie Losartan) oder ACE-Hemmer (wie Lisinopril). Für die meisten Patienten mit Marfan-Syndrom ist die Einnahme von Betablockern und/oder ARB-Medikamenten (ausser Schwangerschaft) empfohlen. Von ACE-Hemmern und Kalziumkanal-Blockern wird dagegen bei Marfan-Patienten abgeraten. **Die Vorsichtsmassnahmen bezüglich Sport gelten aber auch für Patienten, die Betablocker und/oder ARB-Medikamente einnehmen!**

(24h-)Blutdruckmessungen könnten helfen, den Blutdruck bei täglichen Aktivitäten (inkl. blutdrucksteigernden Situationen) zu erfassen and entsprechend anzupassen. Regelmässige echokardiographische Kontrolluntersuchungen sind empfehlenswert. Es gibt zudem einige Patienten, bei denen eine starke Blutverdünnung (orale Antikoagulation) mit einem Medikament wie Marcoumar, Sintrom, Warfarin, Xarelto, Pradaxa oder Eliquis notwendig ist. Diese Medikamente erhöhen bei Verletzungen das Blutungsrisiko erheblich. Patienten, die eine Blutverdünnung benötigen, sollten Kontaktsportarten vermeiden, insbesondere Sportarten mit dem Risiko eines Schlages gegen den Kopf oder den Oberkörper. Auch Aspirin Cardio und Clopidogrel können das Blutungsrisiko leicht erhöhen, da empfiehlt sich beispielsweise ebenfalls eine gewisse Vorsicht wie das Tragen eines Helms beim Skifahren, sowieso beim Fahrradfahren.

## **Empfehlungen zur sicheren Ausübung von Sport und körperlicher Aktivität bei Patienten mit Marfan-Syndrom**

Die körperliche Aktivität von Patienten mit Marfan-Syndrom sollten wie folgt angepasst werden:

Man sollte exzessive Überanstrengungen vermeiden und nicht bis an die Grenzen gehen, d.h. man sollte immer das Gefühl haben, dass man noch «Reserven» hat. Von Kontaktsportarten und harten Aufschlägen (z.B. ins Wasser springen) raten wir grundsätzlich ab. Ebenso sollte man versuchen, intrathorakale und lokale Druckbelastungen (z.B. Tragen eines schweren Rucksacks), Leistungssport und blutdrucksteigernde Stress-Situationen zu vermeiden. Respektieren Sie Ihre Grenzen! Dies ist speziell schwierig für Kinder während dem Sport oder einem körperlichen Fitnessstests in der Schule und für (junge) Menschen, die früher Wettkampfsport betrieben hatten.

Man sollte Aktivitäten verhindern, die eine starke isometrische Belastung oder generell hohe Belastungen beinhalten, wie Heben schwerer Gewichte, sehr steile Hänge hochzukraxeln und Liegestützen zu machen. Wenn man ein stationäres Velo (Hometrainer), einen Stepper oder einen Crosstrainer benützt, sollte die Belastung tief gehalten werden. Viele Wiederholungen mit einem tiefen Widerstand oder tiefem Gewicht sind sicherer als wenige Wiederholungen mit einem grösseren Gewicht.

Man sollte Aktivitäten vermeiden, die schnelle Änderungen im atmosphärischen Druck beinhalten, wie Flaschentauchen oder Flüge in einem Flugzeug ohne Druckausgleich. Menschen mit Marfan-Syndrom neigen unter solchen Umständen zu Lungenrissen (Pneumothorax).

Man sollte Sportarten bevorzugen, die vorwiegend isoton und im aeroben Bereich betrieben werden. Speziell geeignet sind Sportarten, bei denen man jederzeit eine Pause machen kann, wenn man müde ist oder bei denen selten schnelle Stopps, plötzliche Richtungswechsel oder Zusammenstösse mit anderen Spielern und Gegenständen oder Stürze vorkommen. Einige sehr geeignete Aktivitäten sind: Wandern, Spazieren, leichtes Joggen, TaiChi, Bogenschiessen, gemütlich Fahrradfahren, langsam rennen, Bälle werfen wie beim Basketball (ohne Wettkampf), gemütlich Tennisspielen, Golf spielen und leichtes Heben von Gewichten im Bereich von ca. 1-2 kg.

Man sollte eine Aktivität wählen, die man 3x–4x pro Woche während 20–30 Min. durchführen kann. Drei 10-Minuten-Blöcke sind genau gleich effektiv wie ein 30-Minuten-Training. Ein entsprechender Schutz sollte getragen werden, wie beispielsweise ein guter Helm beim Fahrradfahren oder Skifahren.

Man sollte vorwiegend im aeroben Bereich trainieren, das heisst ungefähr mit einer Intensität von 50 % der maximalen Leistungsfähigkeit. Wenn man einen Betablocker nimmt, sollte der Puls <100 (pro Min.) gehalten werden. Wenn man keinen Betablocker nimmt, dann sollte der Puls <110-120 betragen. Diese Empfehlung muss aber individuell abgestimmt werden. Tipp: Es ist häufig einfacher, den Puls an den Halsarterien zu messen, als am Handgelenk. Ein elektronischer Pulsmesser kann hilfreich sein.

Man sollte sich Zeit nehmen, die körperliche Aktivität sorgfältig auszulesen. Man kann auch die Belastung modifizieren, d.h. Schachteln tragen in mehreren Gängen und nicht alles aufs Mal tragen, man kann eher die Beine brauchen als den Rücken um zu heben, man kann ausatmen beim Heben und man kann das schwere Pressen vermeiden.

Die Empfehlungen zur sportlichen Aktivität beim Marfan-Syndrom hängen auch von den vorhandenen Veränderungen und der Grösse der Aorta ab. Auch nach einer Aortenoperation gibt es entsprechende Empfehlungen, die eine erneute Operation verhindern sollten (Chaddha *et al.* 2014; [www.genetikzentrum.ch/view/data/1051/Circulation\\_2014\\_130\\_e140-e142.pdf](http://www.genetikzentrum.ch/view/data/1051/Circulation_2014_130_e140-e142.pdf)).

Sportler mit Marfan-Syndrom können Wettkämpfe machen bei Sportarten mit leichter bis mittelschwerer statischer bzw. tief dynamischer Aktivität falls NICHT einer der folgenden Befunde vorliegt: Dilatation (Erweiterung) der Aortenwurzel auf  $\geq 40$  mm oder  $>2$  Standardabweichungen vom erwarteten Mittel für diese Person (je nach Geschlecht, Grösse, Gewicht und Alter).

## Wie können Eltern ihr Kind anleiten, sicher einer körperlichen Aktivität nachzugehen?

Erwachsene mit einer neuen Diagnose einer Bindegewebskrankheit sind häufig fähig, die notwendige Anpassung der körperlichen Aktivität durchzuführen. Diese Änderung der körperlichen Aktivität ist aber ein grösseres Problem für Eltern, die ein Kind mit einer neuen Diagnose eines Marfan-Syndroms haben.

Sport und körperliche Aktivität ist oft ein wichtiger Aspekt der Kindheit in vielen Familien. Es hilft auch Teil eines Teams zu sein, um die sozialen Fähigkeiten und das eigene Selbstbewusstsein zu stärken. So kann es für Kinder mit Bindegewebskrankheiten sehr frustrierend sein, von solchen Aktivitäten ausgeschlossen zu werden. Es ist deshalb ganz wichtig, dass für jedes Kind individuell eine geeignete Sportart gefunden wird, die dem Kind Spass macht und es ihm erlaubt, diese wichtigen Funktionen auszuleben.

Die generellen Richtlinien für Patienten mit einem Marfan-Syndrom sind also, kompetitive (wettkampfmässige) und Kontaktsportarten zu vermeiden, die einen zusätzlichen Stress auf die Aorta bewirken, die eine Verletzung des Brustkorbs oder des Auges beinhalten können, oder die die lockeren Ligamente oder Gelenke verletzen können. Aber es gibt noch weitere Bedenken, die über die potentiellen körperlichen Gefahren hinausgehen.

Denken wir an den Jugendfussball, dieser ist nicht unbedingt ein sehr intensiver kompetitiver Sport, es ist mehr als Erholung und wird nicht so als gefährlich erachtet für Kinder mit einem Marfan-Syndrom, weil eine Aortendissektion bei einem kleinen Kind mit Marfan-Syndrom sehr selten ist. Aber, das Fussballspielen im Kindesalter kann dazu führen, dass dann kompetitiver Fussball in der Mittelschule und später gespielt werden wird. Wenn ein Kind einen Sport dann plötzlich aufgeben muss, in dem er oder sie mehrere Jahre involviert war, beeinflusst dies das soziale Umfeld und das Selbstvertrauen der Kinder. Es bedeutet Verzicht auf eine Aktivität, für welche sie eine Leidenschaft und ein Talent entwickelt hatten.

Somit sollten Eltern ihre Kinder, die sehr früh mit einem Marfan-Syndrom diagnostiziert wurden, ermuntern, die Aktivitäten, die auch auf die Länge sicher sind, durchzuführen. Dafür eignet sich beispielsweise Golf, Bowling, Bogenschiessen, Klavier, Kunst und Musik. Diese sind einige Alternativen, die es dem Kind erlauben, seiner Kreativität und seiner Wettkampfsfreude nachzugehen mit einer notwendigen Interaktion und Sozialisierung, die ein Kind benötigt.

Wenn eine Diagnose erst erstellt wird, wenn jemand beispielsweise bereits in einer Sportmittelschule oder in einer Mannschaft eines „verbotenen“ Sportes wie Basketball ist, kann diese neue Diagnosen speziell schlimm sein und das Leben beeinflussen. Allerdings darf man nicht vergessen, dass das Fortsetzen eines „verbotenen“ Sportes durch die Gefahr der Ruptur der Aorta tödlich sein kann.

Wenn Sie oder ihr Kind Mühe haben, dieser Restriktion zu folgen oder durch die notwendigen Lebensstilveränderungen depressiv werden, hilft es gelegentlich mit einem Physio- und Psychotherapeuten zu sprechen. Man kann auch mit anderen Betroffenen in der gleichen Situation sprechen, wie beispielsweise auf gewissen Chat-Foren, Online-Supportgruppen und bei den jährlichen Marfan-Treffen.

Bei Fragen oder weiteren Informationen kann jederzeit die Marfan-Organisation ([www.marfan.ch](http://www.marfan.ch)) angefragt, eine/r der unten genannten Ärzte oder ein mit dem Krankheitsbild vertrauter Physiotherapeut (wie beispielsweise die Physiotherapie des Inselspitals Bern, des Kinder-/Triemli-/Universitätsspitals Zürich oder des Herzzentrums, welches Sie betreut) kontaktiert werden.

### Redigiert unter Mithilfe von (in alphabetischer Reihenfolge)

S. Akhbari Ziegler, BSc, BSO ([akhb@zhaw.ch](mailto:akhb@zhaw.ch)), Prof. Dr. med. Ch. Attenhofer Jost ([christine.attenhofer@bluwin.ch](mailto:christine.attenhofer@bluwin.ch)), Prof. Dr. med. T. Carrel ([thierry.carrel@insel.ch](mailto:thierry.carrel@insel.ch)), PD Dr. med. M. Greutmann ([matthias.greutmann@usz.ch](mailto:matthias.greutmann@usz.ch)), Prof. Dr. med. O. Kretschmar ([oliver.kretschmar@kispi.uzh.ch](mailto:oliver.kretschmar@kispi.uzh.ch)), PD Dr. G. Matyas ([matyas@genetikzentrum.ch](mailto:matyas@genetikzentrum.ch)), PD Dr. med. M. Rohrbach ([marianne.rohrbach@kispi.uzh.ch](mailto:marianne.rohrbach@kispi.uzh.ch)), Dr. med. R. Weber ([roland.weber@kispi.uzh.ch](mailto:roland.weber@kispi.uzh.ch))

### Referenzen

- Chaddha A, Kline-Rogers E, Woznicki EM, Brook R, Housholder-Hughes S, Braverman AC, Pitler L, Hirsch AT, Eagle KA (2014) Cardiology patient page. Activity recommendations for post-aortic dissection patients. *Circulation* 130(16):e140-2
- Maron BJ, Ackerman MJ, Nishimura RA, Pyeritz RE, Towbin JA, Udelson JE (2005) Task Force 4: HCM and other cardiomyopathies, mitral valve prolapse, myocarditis, and Marfan syndrome. *J Am Coll Cardiol* 45(8):1340-5
- The Marfan Foundation (2013) Physical Activity Guidelines in Marfan Syndrome, [www.marfan.org/download/file/fid/165/Physical%2520Activity%2520Guidelines.pdf](http://www.marfan.org/download/file/fid/165/Physical%2520Activity%2520Guidelines.pdf)