

Auswirkungen standardisierter Aufwärmprogramme auf die Intensität und Häufigkeit von Anstrengungsasthma bei Kindern und Jugendlichen

R. Eck, E. Lachtermann, K. Pleyer*, M. Schmitz*, K. Jung

Schlüsselwörter: Anstrengungsasthma, Aufwärmprogramm, Laufen, Intervalllaufen, Gymnastik, Schutzwirkung, Asthmenität

Zusammenfassung

Bewegungstherapie stellt einen wichtigen Teil der Therapiekette bei Vorliegen eines Asthma bronchiale dar. Andererseits kann körperliche Belastung einen Anstrengungsasthma-Anfall auslösen, weshalb sie von vielen Asthmatikern gänzlich vermieden wird.

Auswahl der richtigen Belastungsart, -dauer und -intensität sowie ein angemessenes Aufwärmtraining können vor Anstrengungsasthma schützen. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Optimierung von Aufwärmprogrammen bei Kindern und Jugendlichen, die an Asthma bronchiale leiden. Es wurden drei Aufwärmprogramme untersucht: Das erste bestand in seinem speziellen Teil aus zehn Minuten Laufen in gleichmäßigem Tempo, das zweite aus zehn Minuten Laufen in Intervallen und das dritte beinhaltete zehn Minuten gymnastische Ganzkörperübungen mit einer stufenweise ansteigenden Belastungsintensität. Im Anschluss an die drei Aufwärmprogramme folgten jeweils fünf Minuten Dehnung von großen Muskelgruppen.

Als Probanden wurden Patienten der HGK im Kindes- und Jugendalter ausgewählt, bei denen in einem Belastungsprovokationstest auf dem Laufband ein Anstrengungsasthma nachgewiesen wurde. Die Aufteilung in drei Gruppen erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Zwei Tage später wurden die entsprechenden Aufwärmprogramme getestet und zur

* *Hochgebirgsklinik Davos-Wolfgang (HGK)*

Kontrolle ein zweiter Laufbandtest durchgeführt. Geprüft wurden die Schutzwirkung sowie die Asthmogenität des jeweiligen Programms.

Insgesamt konnten sich durch die drei Aufwärmprogramme 34 von 43 Probanden (79 %) bei dem zweiten Belastungstest verbessern.

Den besten Schutz vor einem Anstrengungsasthma brachte das Aufwärmprogramm 1 (10 Minuten Laufen in gleichmäßigem Tempo und zusätzlich 5 Minuten Dehnung). Eine ebenfalls gute Vorbeugewirkung konnte mit dem Aufwärmprogramm 3 (10 Minuten gymnastische Ganzkörperübungen und zusätzlich 5 Minuten Dehnung) erzielt werden. Bei Aufwärmprogramm 2 (10 Minuten Laufen in Intervallen und zusätzlich 5 Minuten Dehnung) wurde keine statistisch auffällige Schutzwirkung gegen die Entwicklung eines Anstrengungsasthmas nachgewiesen.

Ein signifikant auffälliger Unterschied der protektiven Wirkung konnte zwischen Aufwärmprogramm 1 und 2, jedoch nicht zwischen Aufwärmprogramm 1 und 3 sowie 2 und 3 gefunden werden.

Bei der Beurteilung der Asthmogenität konnten keine statistisch auffälligen Unterschiede zwischen den drei Aufwärmstrategien nachgewiesen werden.

Die vorliegende Untersuchung ergab, dass das Aufwärmen bei Anstrengungsasthmatikern vor einer Bronchialobstruktion schützt. Die Art des Aufwärmens spielt dabei eine eher untergeordnete Rolle und ist für jeden Patienten individuell zu gestalten.

Einleitung

Die Häufigkeit von chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen wird meist zu niedrig angegeben. Die Zahlen werden jährlich nach oben korrigiert. Asthma ist die häufigste chronische Erkrankung im Kindesalter. Laut Veröffentlichungen in einschlägigen Zeitschriften schwanken die Zahlen zwischen ein und zehn Prozent. Somit gehört Asthma zu den sogenannten Volkskrankheiten (NOLTE, 1995).

Bei asthmakranken Kindern und Jugendlichen ist physische Belastung häufig mit der Auslösung eines Anstrengungsasthmas verbunden. Konsequenterweise neigen betroffene Asthmapatienten dazu, jede körperliche Belastung zu vermeiden.

Es erscheint logisch, Bewegung als auslösenden Faktor für eine vorübergehende Atemwegsobstruktion möglichst zu vermeiden. Das Anstrengungsasthma kann dadurch jedoch nicht verhindert oder gar behandelt werden. Körperliche Inaktivität ist für Anstrengungsasthmatiker sogar der Beginn eines "Teufelskreises". Durch das Fehlen von sportlicher Betätigung im Kindesalter entstehen Mängel in der koordinativen Entwicklung, als Folge verhält sich der Körper zunehmend unökonomisch. Durch mangelnde Koordination, Ausdauer und Kraft kommt es schon bei geringen Anstrengungen zu einer hohen Atemarbeit, welche die Auslösung eines Anstrengungsasthmas begünstigt. Die Auslöseschwelle für das Anstrengungsasthma wird durch Bewegungsmangel deutlich herabgesetzt. In extremen Fällen können bereits Alltagsbewegungen die Beschwerden hervorrufen.

Andererseits ermöglicht sportliche Betätigung dem asthmakranken Kind, seine eigenen Fähigkeiten mit anderen Kindern zu vergleichen, die Steigerung seiner eigenen Leistungsfähigkeit zu beobachten und auch die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit zu erkennen.

Sport mit Asthmatikern ist jedoch auch immer mit einem Risiko verbunden, da körperliche Belastung neben allergischen Faktoren und Infekten zu den wichtigsten Auslösefaktoren (Triggerfaktoren) für Atemnotzustände oder einen Asthmaanfall gehört. Die Folge ist, dass für Sport und Bewegung mit Asthmapatienten eine Reihe von grundsätzlichen Empfehlungen gegeben werden müssen.

Dazu gehört die Auswahl geeigneter Sportarten, da unterschiedliche körperliche Beanspruchungen auch verschieden asthmogen wirken können. Auch eine ausreichend lange Aufwärmphase kann vor einem Anstrengungsasthma schützen. Bei einigen Anstrengungsasthmatikern könnte ein gutes Aufwärmtraining sogar eine Prämedikation mit einem bronchialerweiternden Medikament ersetzen. Mit den Einwirkungen verschiedener Aufwärmprogramme auf die Intensität und die Häufigkeit von Anstrengungsasthma bei Kindern und Jugendlichen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit.

Methodik

Die Untersuchung fand in der Hochgebirgsklinik Davos-Wolfgang (Schweiz) statt und erfolgte unter pollen- und hausstaubmilbenfreien Bedingungen.

Es nahmen alle stationären Patienten der Kinder- und Jugendklinik in einem bestimmten Zeitrahmen teil, die in einem standardisierten Belastungsprovokationstest eine Senkung der Einsekundenkapazität um mehr als zehn Prozent und somit per definitionem ein Anstrengungsasthma entwickelten.

Der Belastungsprovokationstest bestand aus acht Minuten Laufen auf dem Laufband mit einer Intensität von mindestens 85 % der berechneten maximalen Herzfrequenz ($HF_{max} = 220 - \text{Lebensalter in Jahren}$). Bei durchschnittlich trainierten Patienten wurde mit einer Geschwindigkeit von 8 km/h und einer Laufbandsteigung von 5 % begonnen. Bei trainierteren Patienten, die regelmäßig Sport trieben, wurden diese Werte schon vor Beginn des Testes nach oben korrigiert. Die angestrebte Herzfrequenz sollte während der ersten zwei Minuten der Belastung erreicht und für die restlichen sechs Minuten konstant gehalten werden. Die Steigung und die Geschwindigkeit des Laufbandes wurden gemäß dieser Vorgaben kontinuierlich bis zum gewünschten Wert adaptiert.

Während der gesamten Belastungsphase und bis zwei Minuten nach Belastungsende wurden Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung im Blut, entnommen an der Fingerbeere, mit einem Oxymeter gemessen und dokumentiert.

Vor Beginn des Tests wurden die Sollwerte für die verwendeten Lungenfunktionsparameter (Peak-Flow, Einsekundenkapazität, forcierte Vitalkapazität) nach Geschlecht, Alter und Körpergröße bestimmt (ZAPLETAL et al., 1987). Die Probanden sollten bei

einer Messung des FEV1-Wertes vor dem Test mindestens 80 % des berechneten Sollwertes erreichen. Lag der gemessene Wert tiefer, musste der Test verschoben werden. Dieser Ausgangswert wurde auch als Baseline für die Berechnung des maximalen Abfalls des FEV1-Wertes nach Belastungsende herangezogen.

Weitere Messungen von Lungenfunktionparametern fanden in der 2., 4., 6. und 8. Minute während Belastung und in der 2., 5., 10., 15., 20. und 30. Minute nach Belastungsende statt. Für die Berechnung des maximalen FEV1-Abfalls wurden nur die Messungen der Erholungsphase herangezogen. Für die Auswertung wurde der tiefste Nachbelastungswert verwendet. Bei allen Messungen kam der beste von drei Versuchen zur Auswertung. Der Schweregrad eines Anstrengungsasthmas wurde nach den in der Hochgebirgsklinik verwendeten Grenzen eingeteilt. Bei einem Abfall der Einsekundenkapazität nach Belastungsende um 11 - 20 % liegt danach ein leichtes, um 21 - 30 % ein mittelschweres und ab 31 % ein schweres Anstrengungsasthma vor.

Da die maximale Atemwegsreaktion auf die standardisierte Belastung dokumentiert werden sollte, mussten bronchialerweiternde Medikamente vor der Testung abgesetzt werden. Die Einnahme von langzeitwirksamen Broncholytika war 14 Stunden vor dem Test zu unterbrechen, vier Stunden vor dem Test durften auch keine kurzzeitwirksamen bronchialerweiternden Medikamente mehr eingenommen werden. Auf eine Absetzung von inhalierten und/oder oral verabreichten Kortikoiden wurde verzichtet, da sonst der Rehabilitationserfolg hätte beeinflusst werden können.

Nach dem Provokationstest wurden alle Probanden nach dem Zufallsprinzip in drei Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe bekam ein individuelles Aufwärmprogramm, das sie vor einem zweiten Laufbandtest absolvieren musste. Der Abstand zwischen dem ersten Test und dem zweiten Test mit vorherigem Aufwärmen betrug zwei Tage (Abb. 1). Der zweite

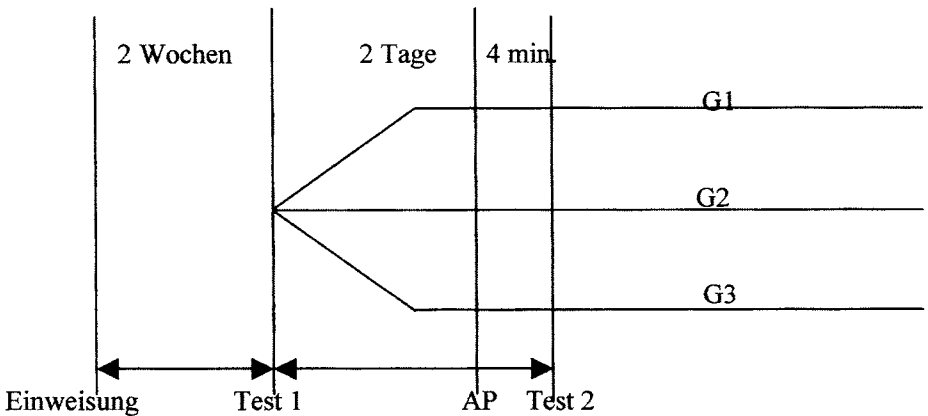


Abb. 1: Zeitlicher Ablauf der Untersuchung. Test 1: ohne Aufwärmprogramm, Test 2: mit Aufwärmprogramm; n = 20 (für jede der drei Gruppen); G = Gruppe; AP = Aufwärmprogramm; Zeitraum zwischen AP und Test 2: 4 min; FEV1-Messung: 3 min nach AP

Laufbandtest war identisch mit dem Ausgangstest. Nach der Durchführung des Aufwärmprogramms in der Sporthalle der Klinik musste mit den Probanden zum Raum „Ergometrie“ gewechselt werden. Bedingt durch diesen Raumwechsel vergingen zwischen Aufwärmprogramm und Laufbandtest vier Minuten.

Drei Minuten nach Beendigung des Aufwärmprogramms wurde bei den Probanden die Einsekundenkapazität bestimmt und dokumentiert. Die gewonnenen Werte sollten Aussagen über die Asthmogenität der einzelnen Aufwärmprogramme ermöglichen, d.h. die Frage beantworten, inwieweit die Aufwärmprogramme selbst zu einer relevanten Bronchialverengung führen können.

Der Belastungsprovokationstest wurde auf einem Laufband der Firma Jaeger (Modell LE 2000) durchgeführt.

Die Messung der Lungenfunktionsparameter erfolgte mit einem Pocket Spirometer der Firma Micro Medical, welches die einfache und reproduzierbare Lungenfunktionsprüfung ermöglicht. Es können aus einer forcierten Expiration die Einsekundenkapazität (FEV1), der Peak-Flow-Wert (PEF) und die forcierte Vitalkapazität (FVC) gemessen werden.

Zur Messung, Aufzeichnung und Auswertung der Herzfrequenzen während des Aufwärmtrainings und dem Belastungsprovokationstest standen Herzfrequenzmessgeräte der Firma Polar zur Verfügung. Diese ermöglichen die drahtlose Übertragung der Herzfrequenz und die Auswertung der gespeicherten Daten auf einem PC.

Die drei Aufwärmprogramme waren jeweils 15 Minuten lang und bestanden aus einem speziellen (10 Minuten) und einem allgemeinen Teil (5 Minuten). Der spezielle Teil beinhaltete eine individuelle Kreislaufbelastung, die sich bei den drei Aufwärmprogrammen unterschied. Der allgemeine, für die drei Programme gleiche Teil diente der Dehnung der wichtigsten Muskelgruppen.

Aufwärmprogramm 1 (AP 1) bestand aus 10 Minuten Einlaufen in gleichmäßigem Tempo, sodass dabei eine Unterhaltung möglich war, und aus 5 Minuten Dehnung der wichtigsten Muskelgruppen.

Aufwärmprogramm 2 (AP 2) setzte sich zusammen aus 10 Minuten Einlaufen in Intervallen (6 mal 30 Sekunden möglichst schnelles Laufen mit jeweils 70 Sekunden Gehpause) und aus 5 Minuten Dehnung der wichtigsten Muskelgruppen.

Aufwärmprogramm 3 (AP 3) sah 10 Minuten gymnastische Ganzkörperübungen auf der Stelle mit ansteigender Intensität und 5 Minuten Dehnung der wichtigsten Muskelgruppen vor.

Die Dehnungsübungen waren in allen drei Gruppen gleich.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte unter Verwendung des Programmsystems SAS (SAS Institute Inc. ; Cary, NC, USA; Release 6.12).

Zur Deskription des Kollektivs wurden für kategoriale Variable absolute und prozentuale Häufigkeiten sowie für quantitative und ordinale Variable Median, Mittelwert, Minimum und Maximum bestimmt.

Zusammenhänge zwischen kategorialen Variablen wurden mit Hilfe von Kontingenztafeln und Fishers exaktem Test (zweiseitig) untersucht.

Für quantitative und ordinale Variable wurde zur Prüfung der zeitlichen Veränderungen der Werte der Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben herangezogen.

Der Gruppenvergleich quantitativer und ordinaler Variablen wurde mit dem Wilcoxon-Test für unverbundene Stichproben durchgeführt.

Alle statistischen Tests wurden im Sinne der deskriptiven Datenanalyse verwendet. P-Werte $\leq 0,05$ wurden als statistisch auffällig angesehen (Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz).

Ergebnisse

Im angegebenen Untersuchungszeitraum wurden 147 Kinder und Jugendliche (85 männlich, 62 weiblich) im Alter von sechs bis 19 Jahren mit einem standardisierten Laufbandtest auf das Vorliegen eines Anstrengungsasthma untersucht.

Der EIA-Test fiel bei 53 der 147 PatientInnen (36 %) positiv aus, d.h. bei diesen konnte nach der Belastung ein FEV1-Abfall von mehr als 10 % gemessen werden (19 männlich und 34 weiblich).

Der FEV1-Abfall betrug bei den EIA-positiven PatientInnen im Mittel 25 %. Der kleinste gemessene FEV1-Abfall war 11 %, der größte 54 %.

Von den 53 Anstrengungsasthmatikern konnten 46 an der weiteren Untersuchung teilnehmen. Bei den restlichen sieben PatientInnen war ein zweiter Test aus medizinischen Gründen nicht möglich.

Die verbleibenden 46 PatientInnen (17 Jungen, 29 Mädchen) waren im Mittel $12,9 \pm 3,0$ Jahre alt. Der jüngste Proband war sechs Jahre, der älteste 19 Jahre alt.

Von den 46 Probanden hatten 21 ein leichtes Anstrengungsasthma (FEV1-Abfall um 11 bis 20 %), 15 ein mittelschweres Anstrengungsasthma (FEV1-Abfall um 21 bis 30 %) und 10 ein schweres Anstrengungsasthma (FEV1-Abfall größer als 30 %).

Drei Probanden erkrankten nach dem Ausgangstest an einem Infekt und konnten an der weiteren Untersuchung nicht teilnehmen. Bei einer Patientin war die Obstruktion bereits nach dem Aufwärmen (AP 1) so stark, dass der Test abgebrochen werden musste. Die beiden Provokationstests wurden somit von insgesamt 42 Proband/Innen absolviert.

Mit Kontingenztafeln und Fishers exaktem Test (zweiseitig) wurde Homogenität für die drei Gruppen bezogen auf Geschlecht und FEV1-Abfall nach dem ersten Laufbandtest festgestellt.

Vergleich der FEV1-Abfälle im Test 1 und 2 aller Probanden

Nach dem Ausgangstest (Test 1) ($n = 43$) lag der Median für die FEV1-Abfälle aller Probanden bei 21,5 %, bei vorheriger Aufwärmung (Test 2) ($n = 42$) bei 10,5 %. Der kleinste Abfall betrug 0 %, der größte 55 %. Wie bereits erwähnt, war die Obstruktion bei einer Probandin bereits nach dem Aufwärmen (AP 1) so stark ausgeprägt, dass der zweite Laufbandtest nicht durchgeführt werden konnte.

Insgesamt konnte durch das Aufwärmen bei 34 von 43 (79 %) Untersuchungsteilnehmern ein mehr oder weniger großer Schutz gegen die Entwicklung eines Anstrengungsasthmas erzielt werden. Bei 20 Probanden trat kein Anstrengungsasthma mehr auf, d.h. der FEV₁-Abfall nach dem zweiten Laufbandtest mit vorherigem Aufwärmen (Test 2) war durchschnittlich kleiner als 11 % (Abb. 2).

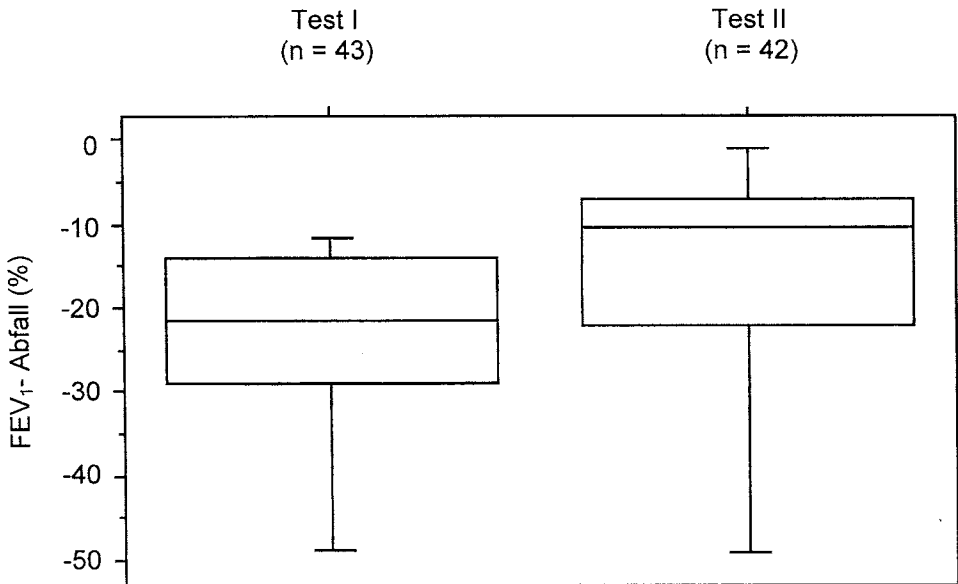


Abb. 2 : Vergleich der FEV₁-Abfälle in % aller Probanden nach Test 1 und Test 2. Nach Test 2 mit vorherigem Aufwärmen ist der Median der FEV₁-Abfälle aller Probanden deutlich niedriger als nach Test 1.

Vergleich der drei Aufwärmprogramme

Nach dem Eingangstest (Test 1) betrug der geringste FEV₁-Abfall in der ersten Gruppe 11 % und der größte 46 % (Median 25 %). Nach der Durchführung von *Aufwärmprogramm 1* und dem anschließenden zweiten Laufbandtest (Test 2, AP 1) lag der Median des FEV₁-Abfalls bei 9 %. Das Minimum war 1 %, das Maximum 31 % (Abb. 3).

Die Veränderung der FEV₁-Abfälle in Gruppe 1 zwischen Ausgangstest und Test 2 ist nach dem Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben mit einem p-Wert von 0.0005 statistisch auffällig.

In Gruppe 2 war der geringste im Ausgangstest (Test 1) gemessene FEV₁-Abfall 11 % und der höchste 31 % (Median 20 %).

Im Test 2 nach *Aufwärmprogramm 2* (Test 2, AP 2) lag der Median des FEV₁-Abfalls bei 11 %. Der geringste Abfall war 3 %, der größte 55 % (Abb. 3).

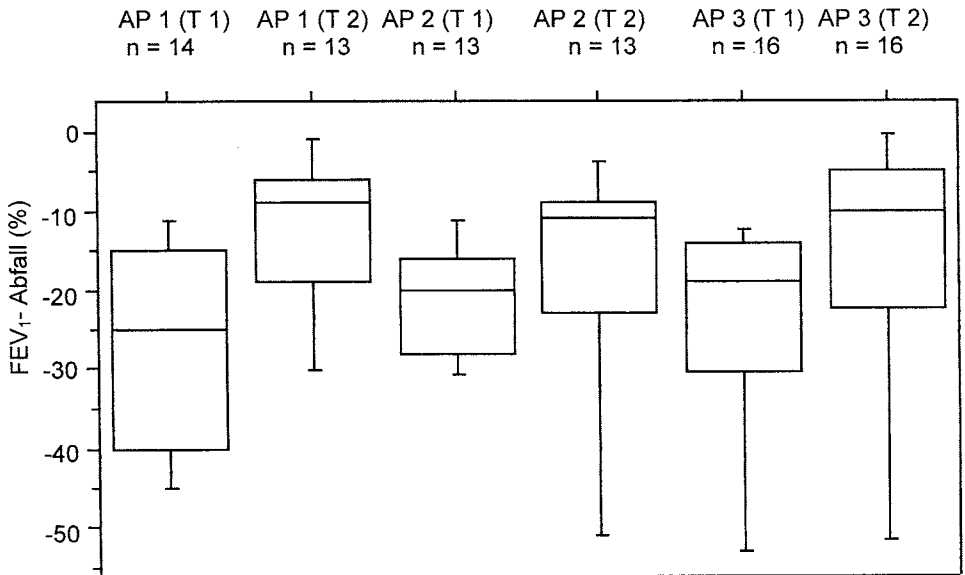


Abb. 3: Vergleich der 3 Aufwärmprogramme. Der Median der FEV1-Abfälle in % ist bei allen drei Aufwärmprogrammen (AP 1, AP 2, AP 3) nach Test 2 (T 2) niedriger als nach Test 1 (T 1).

Für die Veränderung der FEV1-Werte in Gruppe 2 zwischen Ausgangstest und dem zweiten Laufbandtest ergibt sich mit einem p-Wert von 0,0715 keine statistische Auffälligkeit, wobei offensichtlich das Ergebnis durch einen Ausreißer verzerrt wurde.

Nach dem Ausgangstest (Test 1) hat sich der FEV1-Wert in Gruppe 3 im Median um 19 % verringert, der FEV1-Abfall schwankte zwischen 12 und 53 %. Nach *Aufwärmprogramm 3* und dem zweiten Laufbandtest (Test 2, AP 3) lag der Median des FEV1-Abfalls bei 10 % mit einem Minimum von 0 % und einem Maximum von 54 % (Abb. 3). Die beschriebene Veränderung der FEV1-Werte im Vergleich zum Ausgangstest war statistisch auffällig ($p = 0,0428$).

Mit Hilfe des Wilcoxon-Tests für unverbundene Stichproben wurde die vorbeugende Wirkung der drei Aufwärmprogramme paarweise auf statistisch auffällige Unterschiede untersucht. Zwischen den Aufwärmprogrammen 1 und 2 ergab sich mit einem p-Wert von 0,0287 ein statistisch auffälliger Unterschied.

Zwischen den Aufwärmprogrammen 1 und 3 sowie den Aufwärmprogrammen 2 und 3 ergaben sich mit p-Werten von 0,2447 und 0,6768 keine statistisch auffälligen Unterschiede.

Asthmogenität der verschiedenen Aufwärmprogramme

Drei Minuten nach dem *Aufwärmprogramm 1* (AP 1) kam es im Mittel zu einem FEV1-Abfall von 6,9 % (23% bis 0 %). Bei vier Probanden war der FEV1-Abfall nach dem

Aufwärmprogramm 1 bereits größer als 10 %. Bei einer Patientin war die Verringerung der Einsekundenkapazität so groß (23 %), dass der Test abgebrochen werden musste.

Drei Minuten nach Durchführung des *Aufwärmprogramms 2* (AP 2) betrug der FEV1-Abfall im Durchschnitt 6,2 % (von 15% Abfall bis 2 % Anstieg). Bei zwei Probanden kam es bereits nach dem Aufwärmen zu einem Anstrengungsasthma mit einem FEV1-Abfall von mehr als 10%.

Drei Minuten nach Beendigung von *Aufwärmprogramm 3* (AP 3) lag der mittlere FEV1-Abfall bei 4,3 % (von 14 % Abfall bis 6 % Anstieg). Bei zwei Probanden war der FEV1-Abfall bereits nach dem Aufwärmen größer als 10 %.

Zwischen den drei Aufwärmprogrammen konnten in Bezug auf die Asthmenität mit Hilfe von Kontingenztafeln und Fishers exaktem Test (zweiseitig) keine statistisch auffälligen Unterschiede festgestellt werden.

Diskussion

Anstrengungsasthma oder Exercise-Induced Asthma (EIA) bedeutet, dass es während oder nach körperlicher Belastung zur Bronchialobstruktion kommt. Die Intensität und die Häufigkeit eines anstrengungsinduzierten Asthmas wird unter anderem durch die Belastungsart, -dauer und -intensität beeinflusst (ANDERSON et al., 1979; GODFREY, 1983; VILLIGER, 1992). Nach Godfrey (1983) steigt die belastungsinduzierte Bronchialobstruktion proportional zur Belastungsintensität. Freies Laufen oder Laufen auf dem Laufband soll für Anstrengungsasthmatiker am ungünstigsten wirken, während beispielsweise Radfahren oder Schwimmen als wesentlich weniger asthmogen angesehen werden (BAR-OR/INBAR, 1992). Von diesen Erkenntnissen wurde bei der Auswahl des Belastungsprovokationstests in der vorliegenden Studie ausgegangen. Dabei konnte bei 36 % der getesteten Personen ein Anstrengungsasthma nachgewiesen werden. Somit liegt der Anteil von Anstrengungsasthmatikern in der HGK deutlich niedriger als in der Literatur (ca. 60-70%) angegeben (EGGELSTON/GUERRANT, 1976). Als Gründe dafür sind eine bessere Einstellung auf Medikamente, regelmäßige rehabilitationsklinische Maßnahmen, bessere hausärztliche Versorgung und klimatische Bedingungen zu nennen.

Die Beobachtung, dass viele Anstrengungsasthmatiker nach wiederholten Belastungen eine Refraktärphase entwickeln, zeigt, wie wichtig ein langes Aufwärmen und eine Cool-down-Phase für den Aufbau einer Sportstunde mit Asthmatikern sind (ANDERSON, 1983). Zahlreiche Autoren gehen davon aus, dass die Entleerung von Entzündungsmediatoren für die Refraktärphase verantwortlich ist. Bis diese wieder neu gebildet worden sind, kann kein Anstrengungsasthma ausgelöst werden (SEATON et al., 1969). Für die Refraktärphase kann auch eine erhöhte Aktivität von Sympathikus und eine erhöhte Katecholaminproduktion während Belastung verantwortlich gemacht werden (MAHLER, 1993). Das bedeutet, dass es durch eine mittelmäßig anstrengende Belastung, die selbst nicht asthmaauslösend ist, bei Anstrengungsasthmatikern zu einer

Refraktärphase kommen kann, während der auch durch intensivere Belastungen keine Bronchialobstruktion ausgelöst werden kann. Für die Praxis bedeutet dies, dass eine Belastungsintensität und -art gefunden werden muss, die selbst kein Asthma provoziert und andererseits alle positiven Adaptationen körperlicher Ertüchtigung bei Asthma bronchiale bewirkt. Mit dieser Frage befasst sich die vorliegende Untersuchung, in der drei Aufwärmprogramme in Bezug auf ihre Schutzwirkung, d.h. Verringerung des FEV1-Abfalls, und auf ihre Asthmogenität, d.h. Verstärkung des FEV1-Abfalls bereits nach der Aufwärmung und vor einem zweiten Laufbandtest, miteinander verglichen werden. Insgesamt haben alle drei Programme zu einem bemerkenswert geringeren FEV1-Abfall nach dem zweiten Laufbandtest im Vergleich zum Ausgangstest geführt. Die maximale Herzfrequenz während der beiden Laufbandtests war identisch, womit ausgeschlossen werden kann, dass die Verbesserung auf eine geringere Beanspruchung beim zweiten Test zurückzuführen ist. Verminderung des FEV1-Abfalls war in der ersten und dritten Aufwärmgruppe statistisch auffällig, in der zweiten tendenziell. Am meisten ausgeprägt war die Schutzwirkung des ersten Aufwärmprogramms, bei dem über 10 Minuten gleichmäßig gelaufen wurde. Jedoch konnte bei dieser Methode im Vergleich zu den anderen zwei Aufwärmprogrammen eine etwas höhere Asthmogenität nachgewiesen werden, indem bei doppelt so vielen Probanden eine relevante Bronchialobstruktion auftrat. Diese Tatsache stimmt mit den in der Literatur bereits vorhandenen Untersuchungsergebnissen überein und lässt den Schluss zu, dass Laufen in gleichmäßigem Tempo etwas stärker asthmogen wirken kann als andere Aufwärmstrategien (PFANNEBECKER, 1993). Ein weiterer Nachteil dieser Methode besteht darin, dass diese Form des Aufwärmens gerade von Kindern und Jugendlichen oft als langweilig empfunden wird. Ein intervallartiges Aufwärmen kann in dieser Beziehung abwechslungsreicher, beispielsweise durch Einbeziehung geeigneter Spielformen, gestaltet werden. Obwohl die Schutzwirkung dieser Aufwärmmethode in der vorliegenden Untersuchung im Vergleich zu den anderen beiden Aufwärmprogrammen etwas geringer ausfiel, konnte auch hier ein positiver Effekt erzielt werden. Sehr viele Vorteile bietet das Aufwärmen durch gymnastische Körperübungen, bei dem die Schutzwirkung ähnlich wie beim Programm 1 (Ausdauerlauf) ist, die Asthmogenität jedoch geringer zu sein scheint. Dieses Programm ist durch verschiedene Übungen abwechslungsreich, kann auch von Patienten mit einer schwächeren Kondition durchgeführt werden und ermöglicht zusätzlich den Einbau koordinativer Aspekte.

Zusammenfassend fällt eine eindeutige Beurteilung der drei Aufwärmprogramme aufgrund der statistischen Daten schwer. Es kann bei keiner Aufwärmmethode eine deutlich schlechtere Schutzwirkung oder eine statistisch stärkere Asthmogenität nachgewiesen werden. Möglicherweise ist einer der Gründe dafür die relativ niedrige Probandenzahl in der vorliegenden Studie. In diesem Zusammenhang sind weitere Untersuchungen zum Thema anstrebenswert.

Die vorliegende Untersuchung und der Vergleich der bisher veröffentlichten Studien zum Thema Aufwärmen und Anstrengungsasthma machen deutlich, dass keine Aufwärmstrategie gefunden werden kann, die für alle Patienten den bestmöglichen Schutz vor

einem Anstrengungsasthma bringt. Die Wirksamkeit von Aufwärmprogrammen scheint stark individuell zu sein. Deshalb kommt es gerade auf die Erfahrung und das Wissen von qualifizierten Sporttherapeuten an, für jeden Patienten eine geeignete Strategie zum Schutz gegen die Entwicklung eines Anstrengungsasthmas zu finden. Mit einer geeigneten Kombination aus Prämedikation und Aufwärmen kann sicher fast jeder Anstrengungsasthmatiker uneingeschränkt an Spiel und Sport teilnehmen.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANDERSON S. D., DAVISKAS E., SCHOEFFEL, R.E., UNGER, S.F.:
„Prevention of severe exercise-induced asthma with hot humid air”, Lancet 2
(1979) 629
- ANDERSON, S. D.:
„Recent advances in the understanding of exercise-induced asthma”,
Eur. J. Respir. Dis. 64, Suppl. 128 (1983) 225-236
- BAR-OR, O., INBAR, O.:
„Swimming and asthma. Benefits and deleterious effects”,
Sport Med 14 (1992) 397-405
- EGGELSTON, P. A., GUERRANT, J. L.:
„A standardized method of evaluating exercise-induced asthma”,
J. Allergy Clin. Immunol. 58 (1976) 414-425
- GODFREY, S.:
„Exercise-induced asthma” (1977) in:
CLARK, T.J. GODFREY, S. (Hrsg.): „Asthma”, MacMillian, London 1983
- MAHLER D.A.:
„Exercise-induced asthma”, Med. Sci. Sports Exerc. 25 (1993) 554-561
- NOLTE, D.:
„Asthma: das Krankheitsbild, der Asthmapatient, die Therapie”,
Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore 1995
- PFANNEBECKER, B.:
„Vergleichende Untersuchung verschiedener Aufwärmmethoden in ihrer Auswirkung auf das Anstrengungsasthma bei Kindern und Jugendlichen”, München 1993
- SEATON, A., DAVIES, G., GAZIANO, D., HUGHES, R. O.:
„Exercise-induced asthma”, Br. Med. J. 3 (1969) 556-559

VILLIGER, B.:

„Asthma bronchiale und Sport“, Schweiz. Rundschau Med. (Praxis) 81
(1992) 1359-1364

ZAPLETAL, A., SAMANEK, M., PAUL, T.:

„Lung function in children and adolescents, methods, reference values“,
S. Karger AG, Basel 1987