

Nicole Mathys<sup>1</sup>, Christine Meyer Egli<sup>2</sup>, Sibylle Matter<sup>3</sup>, Roland Biedert<sup>3</sup>, Martin Birkhäuser<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gynäkologie und Geburtshilfe, aktuell im Regionalspital, Emmental Burgdorf

<sup>2</sup> Gynäkologische Endokrinologie, Universitätsfrauenklinik, Bern

<sup>3</sup> Sportwissenschaftliches Institut, Bundesamt für Sport, Magglingen

# Retrospektive Befragung bei Schweizer Athletinnen zur Female Athlete Triad

## Zusammenfassung

Die Female Athlete Triad (FAT) ist ein Symptomenkomplex, bestehend aus den drei Komponenten gestörtes Essverhalten, Amenorrhoe und Osteoporose, welcher im Frauensport wie auch im Frauen Breitensport an Bedeutung zunimmt. Wir wollten mit der vorliegenden Studie die Situation der jungen Schweizer Leistungssportlerinnen genauer erfassen. Insgesamt konnten 709 Fragebögen ausgewertet werden. Erfasst wurden Athletinnen im Alter zwischen 12 und 25 Jahren, die in den 9 Sportarten Kunstturnen, Eiskunstlauf, Rhythmische Sportgymnastik, Mittelstrecken-/Langstreckenlauf, Duathlon/Triathlon, Orientierungslauf, Langlauf, Schwimmen und Radfahren aktiv waren. FAT-gefährdete Athletinnen weisen häufig eine Kombination von hohem Trainingsumfang, tiefem BMI (Untergewicht), grosser Körpergewichtsabnahme in den letzten 2 Jahren, später Menarche, Zyklusstörungen (sekundäre Amenorrhoe aktuell/früher oder Oligomenorrhoe) und Ermüdungsfrakturen (Hinweis auf Osteoporose) auf. Diese Risikofaktoren-Konstellation traf in der vorliegenden Studie auf 6,6% aller befragten Athletinnen zu. Vor allem Sportarten mit Ausdauercharakter waren betroffen. So zeigten die Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen mit 12,8%, Radfahrerinnen mit 9,9% und Duathletinnen/Triathletinnen mit 7,9% eine relativ starke FAT-Gefährdung. Das gleichzeitige Vorliegen aller 3 FAT-Risikofaktoren kam in dieser Studie bei 2 Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen (entsprechend 1,8% der untersuchten Frauen) vor. In dieser Studie wird deutlich, dass die FAT und ihre Komponenten auch in der Schweiz eine ernstzunehmende Problematik ist.

## Abstract

The Female Athlete Triad (FAT) is a complex of symptoms that consists of the 3 components disturbed eating, amenorrhoea, and osteoporosis. These symptoms become more important in females performing high-level sport as well as in females performing recreational sport. The aim of this study was to record the situation of young Swiss female high-performance athletes more precisely. 709 questionnaires could be assessed. We recorded female athletes from 12 to 25 years who were active in the following 9 sport disciplines: gymnastics, figure skating, rhythmic gymnastics, middle/long distance running, duathlon/triathlon, orienteering, cross-country skiing, swimming, and cycling. Female athletes at risk of FAT often showed a combination of a rigorous training program, low BMI (underweight), great loss of weight in the last 2 years, a delayed menarche, menstrual disorders (current/previous secondary amenorrhoea or oligomenorrhoea) as well as fatigue fractures (indication of osteoporosis). In the present study, this risk factor constellation applied to 6.6% of the assessed female athletes. It particularly affected athletes performing endurance sports. Hence, 12.8% of the middle/long distance runners, 9.9% of the cyclists, and 7.9% of the duathletes/triathletes showed a relatively high rate of FAT. Only 2 middle/long distance runners (approximately 1.8% of the assessed females) showed all 3 risk factors of FAT. The study demonstrates that FAT with its components is also a serious problem in Switzerland.

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 53 (4), 167–171, 2005

## Einleitung

Im Frauensport wird aktuell viel über die Female Athlete Triad diskutiert. Diese wurde vom American College of Sports Medicine als zusammenhängenden Symptomenkomplex erstmals 1992 beschrieben und als Female Athlete Triad (FAT) bezeichnet [7]. Zur Triade gehören die 3 Komponenten gestörtes Essverhalten, Amenorrhoe und Osteoporose.

Der Ursprung von FAT ist wohl in den erhöhten Anforderungen bzw. in dem extrem gestiegenen Niveau im Spitzensport zu suchen. Die Spitzensportlerinnen streben immer mehr nach dem Idealbild einer durchtrainierten Sportlerin, welches möglichst wenig Körperfett aufzeigt. Durch den Leistungsdruck versuchen vor allem junge Athletinnen, ihr Körpergewicht zu reduzieren. Dabei erhöht sich das Risiko, ein gestörtes Essverhalten zu entwickeln und/oder damit eine Amenorrhoe auszulösen. Dies kann im schlimmsten Fall zu einer grösstenteils irreversiblen Osteoporose führen. Die Tatsache, dass nicht nur Spitzensportlerinnen, sondern auch immer mehr Freizeitsportlerinnen Essstörungen und/oder Zyklusstörungen aufzeigen, weist auf das Ausmass dieser Problematik hin.

Am einfachsten anamnestisch zu erfassen ist die Amenorrhoe. Schwieriger gestaltet sich die Evaluation eines gestörten Essverhaltens, da Athletinnen dieses häufig verheimlichen. Die dritte Komponente der Triade, die Osteoporose, ist Folge einer gestörten Östrogensekretion sowie einer mangelnden Energiezufuhr und/oder fehlerhaften Ernährung. Die Osteoporose kann nur anhand einer Knochendichtemessung mittels Densitometrie sicher diagnostiziert werden. In unserer Studie konnten die befragten Athletinnen keine Angaben betreffend der Knochendichte machen. Aus diesem Grund haben wir das Vorliegen von Ermüdungsbrüchen als Kriterium für das mögliche Vorliegen einer Osteoporose herangezogen. Um der Entwicklung einer irreversiblen Osteoporose und deren entsprechenden Folgen zu begegnen, ist es wichtig, einzelne Komponenten der FAT möglichst frühzeitig zu erkennen und zu behandeln.

Aufgrund spärlicher Daten über die Prävalenz einer FAT bei Schweizer Sportlerinnen versuchten wir, anhand eines Fragebogens dieser Problematik nachzugehen.

## Material und Methodik

### Untersuchtes Kollektiv

Im Zeitraum von Dezember 2000 bis Mai 2001 wurden 1453 Fragebögen an Sportlerinnen aus der ganzen Schweiz verschickt. Die 30 Fragen umfassten folgende Bereiche: Alter, Grösse und Gewicht, Sportart und Trainingsbeginn, Trainingsumfang, allgemeine Krankheiten, Knochenbrüche, gynäkologische Krankengeschichte (Menarche, Menstruations-Zyklus, Hormoneinnahme usw.) und Ernährungsgewohnheiten. Wir wählten Sportdisziplinen, in welchen ein tiefes Körpergewicht vorteilhaft ist oder solche mit Ausdauercharakter: Ballett, Kunstturnen, Eiskunstlaufen, Rhythmische Sportgymnastik, Mittelstrecken-/Langstreckenlauf, Duathlon/Triathlon, Orientierungslauf, Langlauf, Schwimmen und Radfahren. Es wurden Sportlerinnen mit einem Alter zwischen 12 und 25 Jahren befragt. Der Grund lag darin, dass mit etwa 12 Jahren die Menarche einsetzt und mit 25 Jahren die maximale Knochendichte erreicht ist.

Es wurden 937 Fragebögen beantwortet, was einer Rücklaufquote von 64,5% entspricht. Nicht in der Studie berücksichtigt wurden Athletinnen, die älter als 25 Jahre waren und/oder weniger als 6 Stunden pro Woche trainierten (zu geringer Trainingsumfang, um damit zu Spitzen- oder Leistungssportlerinnen gezählt werden zu können). Der Kontakt zu den Balletttänzerinnen wurde uns leider verwehrt. Zur Auswertung kamen somit noch 709 Fragebögen.

Wir verwendeten folgende Definitionen für unser Kollektiv:

- **Untergewicht:** BMI-Wert unter  $18,5 \text{ kg/m}^2$   $\geq$  18 Jahren [13] oder den BMI-Wert unterhalb der 3. altersentsprechenden BMI-Perzentile bei < 18 Jahren [8].
- **Zyklusstörungen:** Beinhaltend die primäre oder sekundäre Amenorrhoe und die Oligomenorrhoe.
- **Primäre Amenorrhoe:** keine Menarche bis 16 Jahre.
- **Sekundäre Amenorrhoe:** Ausbleiben der Menstruation während 6 Monaten bei einer vorher menstruierenden Frau.
- **Oligomenorrhoe:** Zyklusdauer länger als 35 Tage und kürzer als 90 Tage.
- **Ermüdungsfraktur:** Knochenbruch ohne wesentliche äussere Einwirkungen/ohne Trauma als indirekter Hinweis für das Vorliegen einer Osteoporose.
- **FAT-Gefährdung:** Eine Kombination von hohem Trainingsumfang, tiefem BMI (Untergewicht), grossem Körpergewichtsverlust in den letzten 2 Jahren, später Menarche, Zyklusstörungen (sekundäre Amenorrhoe «aktuell»/früher oder Oligomenorrhoe) und Ermüdungsfrakturen.

### Statistische Auswertung

Sämtliche Berechnungen wurden auf PC mit den Programmen EXCEL (Microsoft) sowie Statistical Data Analysis (SPSS) vorgenommen.

## Resultate

Die 709 Athletinnen verteilten sich gemäss *Tabelle 1* auf die untersuchten Sportarten.

### Anthropometrische Datenangaben

**Alter:** In *Tabelle 1* kann die Altersverteilung der verschiedenen Sportarten entnommen werden. Die Athletinnen der Sportarten Kunstturnen, Eiskunstlaufen und Rhythmische Sportgymnastik wiesen ein deutlich tieferes Durchschnittsalter als diejenigen der ausdauerbetonten Sportarten auf.

**Gewicht:** Innerhalb der einzelnen Sportarten zeigten sich relativ grosse Unterschiede beim Körpergewicht (*Tab. 1*) der einzelnen Athletinnen. Tiefe Körpergewichte lagen vor allem bei den Disziplinen Rhythmische Sportgymnastik, Kunstturnen, Eiskunstlaufen und auch bei Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen vor. Die Kunstturnerinnen wiesen das niedrigste und die Schwimmerinnen das höchste Körpergewicht auf.

**Trainingsumfang:** Der jeweilige Trainingsumfang, der von den Athletinnen pro Woche bewältigt wurde, variierte beträchtlich (*Tab. 1*). Dabei erstreckte sich die Bandbreite von einem Minimum von 6 Stunden (Einschlusskriterium) bis zu einem Maximum von 30 Trainingsstunden pro Woche. Den grössten Trainingsaufwand leisteten die Athletinnen der Sportarten Kunstturnen und Rhythmische Sportgymnastik, gefolgt von Schwimmen und Radfahren. Gemäss den beantworteten Fragebögen trainierten die Orientierungsläuferinnen im Schnitt am wenigsten.

**Körperfett:** Insgesamt hatten 128 Athletinnen angegeben, dass bei ihnen bereits ein oder mehrmals vorgängig eine Fettmessung durchgeführt wurde. Im Mittel betrug der gemessene Körperfettanteil  $16,2 (\pm 5,0) \%$ . Der tiefste Körperfettanteil zeigten die Kunstturnerinnen und die Orientierungsläuferinnen mit durchschnittlich  $13,5\%$ . Die Sportarten Rhythmische Gymnastik und Schwimmen zeigten die höchsten Durchschnittswerte mit  $18,0$  und  $17,6\%$ . In der Normalbevölkerung liegt der Körperfettanteil bei Frauen zwischen  $20$  und  $29\%$ . Athletinnen weisen häufig tiefere Werte auf.

Sportart	Anzahl Athlet.	Alter		Grösse (m)		Gewicht (kg)		BMI		Training Std/Wo	
		MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD
KuTu	<b>92</b>	14.8	3.0	1.59	0.07	48.0	7.2	19.0	1.9	13.5	9.4
Eiskunstl.	<b>68</b>	15.4	2.4	1.58	0.21	49.1	7.8	19.1	2.0	9.9	3.1
Rgym.	<b>102</b>	14.3	1.6	1.61	0.08	47.4	7.6	18.1	2.0	13.9	7.4
Mittel-/Lang.	<b>109</b>	17.9	2.9	1.68	0.05	52.8	7.3	18.7	2.3	9.0	2.4
Du-/Triathl.	<b>38</b>	19.7	3.5	1.67	0.06	56.1	6.6	20.1	1.8	10.0	2.9
OL	<b>42</b>	19.0	3.2	1.67	0.05	54.9	7.0	19.6	1.8	7.9	1.5
Langlauf	<b>92</b>	18.0	2.7	1.68	0.06	56.2	6.7	19.9	1.8	9.4	2.7
Schwim.	<b>95</b>	17.4	3.0	1.71	0.05	59.3	6.2	20.1	1.4	12.5	4.0
Radf.	<b>71</b>	19.2	2.9	1.68	0.06	57.1	5.6	20.4	1.8	12.0	3.8
Total/ Durchschnitt	<b>709</b>	<b>17.0</b>	3.3	<b>1.65</b>	0.10	<b>53.1</b>	8.1	<b>19.3</b>	2.0	<b>11.2</b>	5.5

*Tabelle 1:* Anthropometrische Daten der ausgewerteten Athletinnen mit deren Durchschnitts-Alter, -Grösse, -Gewicht, -Trainingsumfang und Body-Mass-Index (BMI). *Legende:* KuTu = Kunstturnen, Eiskunstl. = Eiskunstlauf, Rgym. = Rhythmische Sportgymnastik, Mittel-/Lang. = Mittelstrecken-/Langstreckenlauf, Du-/Triathl. = Duathlon/Triathlon, OL = Orientierungslauf, Schwim. = Schwimmen, Radf. = Radfahren. MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

## Ernährung

**Untergewicht:** Total lagen 64 Athletinnen unter dem Normalgewicht (Tab. 2). Es wurde ersichtlich, dass die Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen am häufigsten Untergewicht aufzeigten, gefolgt von den Athletinnen der Rhythmischen Sportgymnastik, den Orientierungsläuferinnen und den Langläuferinnen.

**Verlauf des Körpergewichts in den letzten 2 Jahren:** Unter der Annahme, dass Körpergewichtsschwankungen von  $\pm 3$  kg über die letzten 2 Jahre noch normal sind, wiesen 27 Athletinnen einen übermässigen Gewichtsverlust von mehr als 3 kg und 299 Sportlerinnen eine Gewichtszunahme von über 3 kg (grösstenteils wachstumsbedingt) auf. Gewichtsverluste kamen vor allem bei Langläuferinnen, Schwimmerinnen und Radfahrerinnen vor. Die Spannweite erstreckte sich von einer Gewichtszunahme in den letzten 2 Jahren bis +20 kg und einem Gewichtsverlust bis -13 kg. Die mittlere Gewichtsschwankung betrug +3.8 ( $\pm 4.4$ ) kg. Zieht man zusätzlich zum Gewichtsverlauf das Alter der Sportlerinnen in Betracht (Abb. 1), so wird ersichtlich, dass erwartungsgemäss vor allem Athletinnen unter 20 Jahren an Körpergewicht zugenommen hatten. Es gab jedoch auch 39 Athletinnen (5,5%) unter 20 Jahren, die einen teilweise beträchtlichen Gewichtsverlust in den letzten 2 Jahren aufwiesen. Davon waren 3 Kunstturnerinnen, 4 Eiskunstläuferinnen, 4 Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen, 4 Duathletinnen/Triathletinnen, 7 Langläuferinnen, 8 Schwimmerinnen und 9 Radfahrerinnen betroffen.

## Menstruationszyklus

**Menarche (erste Menstruation):** Gesamthaft hatte bei 601 Athletinnen die Menarche eingesetzt, von ihnen gaben aber nur 593 ihr Alter bei der Menarche an. Das ermittelte Durchschnittsalter bei der Menarche der von uns befragten Athletinnen lag bei 13.5 ( $\pm 1.4$ ) Jahren. Dies entspricht dem Normwert von 13.4 Jahren bzw. 2.2 Jahre nach der Thelarche [9]. Beim Vergleich des Alters bei der Menarche zwischen den verschiedenen Sportarten fallen keine grossen Differenzen auf. In den Disziplinen Rhythmische Sportgymnastik, Kunstturnen und Eiskunstlaufen hatten viele Athletinnen aufgrund ihres Alters noch keine Menstruation.

**Amenorrhoe:** Insgesamt erfüllten 14 Sportlerinnen die Kriterien einer primären Amenorrhoe, da sie bei der Menarche 17–20 Jahre alt waren. Davon waren 2 Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen, 3 Duathletinnen/Triathletinnen, 4 Orientierungsläuferinnen, 2 Langläuferinnen, 1 Schwimmerin und 2 Radfahrerinnen betroffen. Dazu kommen 10 Athletinnen, bei denen die Menarche zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht eingetreten war, obwohl sie bereits 16 Jahre und älter waren; sie waren in den Sportarten Kunstturnen (4), Rhythmische Gymnastik (4), Radfahren (1) und Eiskunstlauf (1) aktiv.

Eine sekundäre Amenorrhoe zeigte sich bei insgesamt 14 Athletinnen. Davon betroffen waren 3 Kunstturnerinnen, 2 Sportlerinnen der Rhythmischen Gymnastik, 3 Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen, 2 Langläuferinnen, 1 Schwimmerin und 3 Radfahrerinnen. Insgesamt 46 Athletinnen hatten bereits früher eine sekundäre Amenorrhoe angegeben, das sind 7,65% aller 601 Sportlerinnen mit Menarche.

**Oligomenorrhoe:** Eine Oligomenorrhoe wiesen insgesamt 91 Athletinnen auf. Das sind 20,7% aller 439 Sportlerinnen, welche die Menarche hatten, jedoch keine hormonelle Substitutionstherapie, wie z.B. Einnahme der Pille, durchführten. Bei allen 9 Sportarten waren zwischen 7 und 13 Sportlerinnen mit Oligomenorrhoe vertreten.

**Hormonsubstitution:** Insgesamt substituierten 154 Athletinnen Hormone, was jeder 4. Athletin entspricht. Grosse Unterschiede waren unter den verschiedenen Sportarten auszumachen. Nur 1 Athletin der Rhythmischen Sportgymnastik nahm Hormone ein. Von den Kunstturnerinnen und Eiskunstläuferinnen nahmen 14% Hormone ein. Hingegen wiesen die Duathletinnen/Triathletinnen mit 43,2% einen hohen Anteil an Athletinnen mit Hormonein-

		Anzahl Athletinnen	% vom Gesamt- kollektiv
Kunstturnen (92)	Untergewicht	4	4,3
	Zyklusstörung	12	13,0
	Ermüdungsbruch	4	4,3
Eiskunstlaufen (68)	Untergewicht	2	2,9
	Zyklusstörung	11	16,2
	Ermüdungsbruch	3	4,4
Rhythmische Gymnastik (102)	Untergewicht	13	12,7
	Zyklusstörung	14	13,7
	Ermüdungsbruch	6	5,9
Mittelstrecken-/ Langstreckenlauf (109)	Untergewicht	20	18,3
	Zyklusstörung	31	28,4
	Ermüdungsbruch	6	5,5
Duathlon/ Triathlon (38)	Untergewicht	3	7,9
	Zyklusstörung	13	34,2
	Ermüdungsbruch	3	7,9
Orientierungslauf (42)	Untergewicht	5	11,9
	Zyklusstörung	15	35,7
	Ermüdungsbruch	4	9,5
Langlauf (92)	Untergewicht	10	10,9
	Zyklusstörung	17	18,5
	Ermüdungsbruch	7	7,6
Schwimmen (95)	Untergewicht	1	1,1
	Zyklusstörung	21	22,1
	Ermüdungsbruch	0	0
Radfahren (71)	Untergewicht	6	8,5
	Zyklusstörung	19	26,8
	Ermüdungsbruch	2	2,8
<b>Gesamt (709)</b>	<b>Untergewicht</b>	<b>64</b>	<b>9,0 %</b>
	<b>Zyklusstörung</b>	<b>153</b>	<b>21,6 %</b>
	<b>Ermüdungsbruch</b>	<b>35</b>	<b>4,9 %</b>

Tab. 2: Sportartspezifische Häufigkeit bezüglich Untergewicht, Zyklusstörung und Ermüdungsbruch.

nahme auf. Es zeigte sich ein tendenzieller Anstieg des Anteils an Hormonsubstituierenden zwischen 15 und 18 Jahren. Bei den 24-Jährigen nahmen sogar über drei Viertel aller Befragten mit Menarche Hormone ein.

## Knochendichte/Knochenbrüche

**Knochendensitometrie:** Die Frage nach einer vorgängig durchgeführten Knochendensitometrie hatten nur vereinzelte Athletinnen beantwortet, ohne jedoch eine Angabe zum Resultat zu notieren. Den meisten Sportlerinnen war diese Untersuchungsmethode nicht bekannt.

**Ermüdungsbrüche:** Als Hinweis auf das Vorliegen einer Osteoporose wurde im Zusammenhang mit unserer Umfrage das Kriterium, einen Ermüdungsbruch erlitten zu haben, definiert. 7 junge Athletinnen, welche angegeben hatten, einen Ermüdungsbruch vor dem 12. Lebensjahr erlitten zu haben, berücksichtigten wir hier nicht, da unter 12 Jahren Ermüdungsbrüche noch nicht aufgrund eines Östrogenmangels, das heisst mit einer Osteoporose assoziiert, auftreten können. Unter den verbleibenden Athletinnen hatten insgesamt 35 (Tab. 2) mindestens eine Ermüdungsfraktur erlitten; davon hatten 9 Athletinnen bereits 2 Ermüdungsbrüche erlitten. Die Schwimmerinnen zeigten gar keine Ermüdungsbrüche. Im Gegensatz dazu stehen die Orientierungsläuferinnen mit 9,5% Ermüdungsbrüchen an der Spitze, gefolgt von den Athletinnen des Duathlons/Triathlons mit 7,9% und des Langlaufs mit 7,6%; also vorwiegend Sportlerinnen der Ausdauer-Sportarten (Tab. 2).

## Diskussion

Gesamthaft scheint es in unserem untersuchten Kollektiv nur eine Minderheit von Athletinnen mit Hinweisen für eine vorliegende FAT zu geben. Schwieriger wird es, die möglicherweise gefährdeten Athletinnen zu erkennen. Da die FAT aus 3 Komponenten besteht, die sich gegenseitig beeinflussen, werden wir uns nachfolgend zuerst den einzelnen Komponenten widmen und anschliessend die FAT als Ganzes diskutieren.

### Komponente gestörtes Essverhalten

Anhand des Fragebogens konnten wir einen niedrigen BMI ermitteln oder einen Gewichtsverlust von über 3 kg in den letzten 2 Jahren festhalten. Hingegen konnten wir gestörtes Essverhalten der Athletinnen anhand unseres Fragebogens nicht sicher diagnostizieren, sondern nur vermuten. Eine Studie aus Norwegen [10] zeigte bei 8–20% der Athletinnen ein gestörtes Essverhalten. Studien aus den USA [1, 14] wiesen sogar bei 62% der Athletinnen ein gestörtes Essverhalten nach. Eine Tatsache ist aber, dass nach unseren aufgeführten Definitionen (siehe Kapitel Material und Methodik) insgesamt 9,0% aller beteiligten Schweizer Leistungssportlerinnen untergewichtig waren. Wegen unterschiedlicher Definitionen für «Untergewicht» konnten die Daten unserer Studie leider nicht mit denen des Bundesamtes für Statistik [2] verglichen werden.

Gemäss *Tabelle 2* waren 18,3% der von uns befragten Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen untergewichtig. Diese waren von allen anderen befragten Sportarten am stärksten betroffen. Mit 12,7% folgten die Athletinnen der Rhythmischen Gymnastik und dann die Orientierungsläuferinnen mit 11,9%. Wie zu erwarten war, waren Athletinnen jener Sportarten betroffen, in welchen ein tiefes Körpergewicht einen positiven Effekt auf die Leistung hat.

Betrachtet man im Weiteren die Gewichtsveränderungen während der 2 vorangegangenen Jahre (*Abb. 1*), so sollte man annehmen dürfen, dass Athletinnen, welche sich noch im Wachstum befanden, generell an Gewicht zunehmen sollten. Hier fallen die 39 Athletinnen auf, die jünger als 20 Jahre alt waren und dennoch abgenommen hatten. Da keine von ihnen übergewichtig gewesen war, lässt dies vermuten, dass bei ihnen höchstwahrscheinlich ein gestörtes Essverhalten vorlag. Bei detaillierter Betrachtung dieser 39 Sportlerinnen fällt auf, dass davon insgesamt 29 untergewichtig waren, 16 Athletinnen Zyklusstörungen zeigten und 5 bereits einen Ermüdungsbruch erlitten hatten.

### Komponente Zyklusstörung

Das Auftreten von Zyklusstörungen (primäre/sekundäre Amenorrhoe oder Oligomenorrhoe) ist vom BMI, von der Ernährung und vom Trainingsumfang abhängig. Man findet in verschiedenen Studien Angaben über die Prävalenz von Zyklusstörungen bei Athletinnen, die von 3 bis 66% reichen [6, 11]. Diese enorme Differenz

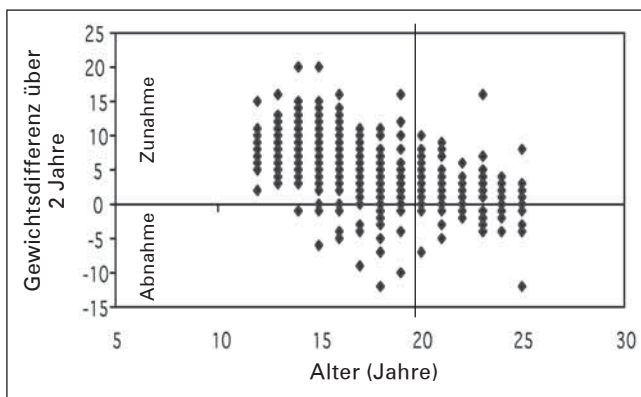


Abbildung 1: Bezug zwischen Alter und der Veränderung des Körpergewichts während der letzten 2 Jahre.

beruht auf unterschiedlichen Definitionen der Zyklusstörungen sowie der Untersuchung von verschiedenen Sportarten auf unterschiedlichem Niveau. Im Vergleich dazu liegt die Prävalenz von Zyklusstörungen bei der normalen fortpflanzungsfähigen, weiblichen Bevölkerung bei nur 2 bis 5% [6, 11]. In unserem Kollektiv wiesen 153 Athletinnen aktuell oder früher einmal eine Form einer Zyklusstörung auf, also 21,6% der 709 Sportlerinnen. Bei den Orientierungsläuferinnen und den Duathletinnen/Triathletinnen zeigte sogar mehr als jede Dritte eine aktuelle oder frühere Zyklusstörung. In den Sportarten Mittelstrecken-/Langstreckenlauf und Radfahren war jede 4. Athletin von einer Zyklusstörung betroffen. So lagen die Prävalenzen von Zyklusstörungen aller in dieser Studie vertretenen Sportarten erwartungsgemäss deutlich über denen der Normalbevölkerung. Die Zyklusstörungen gehen mit einer reduzierten Östrogenproduktion einher, die wiederum zu einer Abnahme der Knochendichte und demzufolge zu einem erhöhten Risiko für Ermüdungsfrakturen führt [3, 5, 12].

Natürlich können Athletinnen mit Hormonsubstitution keine Zyklusstörungen aufweisen. Genaue Angaben betreffend Hormonsubstitution können nur für den Zeitpunkt der Befragung gemacht werden. Obschon davon ausgegangen werden kann, dass es Athletinnen gab, die vorgängig der Befragung schon Zyklusstörungen unterworfen waren.

### Komponente Osteoporose

Zur Diagnose der Osteoporose bräuchte man Angaben betreffend der Knochendichte. Leider hatten wir praktisch keine Angaben über vorgängig durchgeführte Knochendichtemessungen der befragten Athletinnen erhalten. Die Angaben über erlittene Ermüdungsfrakturen können uns lediglich einen Hinweis geben, ob eventuell eine Osteoporose vorliegt oder nicht. Insgesamt hatten 35 Athletinnen (4,9%) mindestens einen Ermüdungsbruch, 9 davon hatten aber bereits 2 Ermüdungsbrüche erlitten.

Der Vergleich zwischen den 35 Athletinnen mit Ermüdungsbruch und den 674 Athletinnen ohne Ermüdungsbruch zeigte, dass diejenigen mit Ermüdungsbruch im Mittel 14,8 Stunden pro Woche trainierten, während die Sportlerinnen ohne Ermüdungsbruch im Schnitt nur 10,9 Stunden aufwiesen. In Bezug auf den BMI waren beide Gruppen annähernd gleich (mit Ermüdungsbruch 19,0 kg/m<sup>2</sup>, ohne Ermüdungsbruch 19,3 kg/m<sup>2</sup>). Beim Körperfettanteil war jedoch ein Unterschied festzustellen; die Athletinnen ohne Ermüdungsbruch hatten einen Körperfettanteil von 16,6%, und bei denjenigen mit Ermüdungsbruch lag der Körperfettanteil bei 13%. Weiter wurde im Vergleich deutlich, dass viel mehr Athletinnen mit Ermüdungsbruch untergewichtig waren und auch häufiger Zyklusstörungen aufzeigten als solche ohne Ermüdungsbruch (*Abb. 2*). Zusammengefasst wird augenfällig, dass Athletinnen mit einem Ermüdungsbruch häufig auch die anderen Risikofaktoren Untergewicht und Zyklusstörungen aufwiesen.

Sportartenspezifisch betrachtet zeigten die Orientierungsläuferinnen mit 9,5% die meisten Ermüdungsbrüche auf. Die Schwimmerinnen mit gemäss unserer Studie geringem Osteoporoserisiko und geringerer axialer Knochenbelastung zeigten erwartungsgemäss keine Ermüdungsbrüche.

### FAT-Komponenten, sportartenspezifische Betrachtung

Anhand der von uns festgelegten Risikofaktoren für jede der 3 FAT-Komponenten (Untergewicht, Zyklusstörungen und Ermüdungsbruch) wurde der Einfluss der jeweiligen Sportart untersucht. In *Tabelle 2* wurden zur besseren Übersicht alle 3 Risikofaktoren pro Sportart tabelliert. Athletinnen, die ihre Sportart in der Rhythmischen Sportgymnastik, Mittelstrecken-/Langstreckenlauf oder Langlauf ausübten, waren häufig untergewichtig. Sportlerinnen der Sportarten Kunstturnen, Eiskunstlaufen und Rhythmische Sportgymnastik, die ihr intensives Training vor der Menarche ausübten, wiesen vermehrt eine primäre Amenorrhoe auf. Bei den Sportarten mit Ausdauercharakter (Mittelstrecken-/Langstreckenlauf, Duathlon/Triathlon, Langlauf, Orientierungslauf und Radfahren) lag eher eine sekundäre Amenorrhoe oder eine Oligomenorrhoe

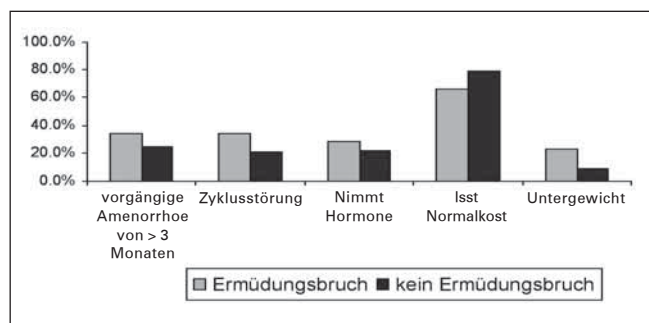


Abbildung 2: Prozentualer Vergleich zwischen Athletinnen mit und ohne Ermüdungsbruch, bezogen auf diverse Faktoren.

vor. Bei den Schwimmerinnen, ebenfalls zu den Ausdauerportlerinnen gezählt, fiel auf, dass diese keine Ermüdungsfrakturen aufwiesen und prozentual am wenigsten untergewichtige Athletinnen aufzeigten. Das rührt daher, dass ein tiefes Körpergewicht keinen positiven Effekt auf deren Leistungen hat. Schwimmerinnen haben ein kleineres Risiko für FAT, da sie im Unterschied zu den übrigen Sportarten keinen absoluten Östrogenmangel aufweisen [5].

Female Athlete Triad als Ganzes

Wenn wir die Risikofaktoren-Konstellation für eine FAT bei den einzelnen Athletinnen dieser Studie betrachten, ermitteln wir einen Anteil von 6,6% der 709 Athletinnen, die gefährdet sein könnten. Diese wiesen verschiedene Kombinationen von hohem Trainingsumfang, tiefem BMI, Untergewicht, grossem Körpergewichtsverlust in den letzten 2 Jahren, später Menarche, Zyklusstörungen (sekundäre Amenorrhoe aktuell/früher oder Oligomenorrhoe) und Ermüdungsfrakturen auf. Eine Studie [4] zeigte, dass knapp 10% von 157 untersuchten Athletinnen FAT-gefährdet waren. Unsere Zahlen fielen etwas tiefer aus. Jedoch unterscheidet sich unser Kollektiv durch die Auswahl der Sportarten und das Trainingsniveau. In der anderen Studie [4] wurden nur die sportärztlich untersuchten Spitzensportlerinnen analysiert.

In unserer Studie waren vor allem Athletinnen der Sportarten mit Ausdauercharakter gefährdet. So waren die Athletinnen der Sportarten Mittelstrecken-/Langstreckenlauf mit 14 von 109 (12,8%) FAT-gefährdet. Bei den Sportlerinnen der Sportarten Duathlon/Triathlon waren es 3 von 38 (7,9%), und beim Radfahren waren 7 von 71 (9,9%) FAT-gefährdet.

Betrachtet man das ganze Kollektiv der Sportlerinnen, bei denen 2 bzw. 3 der Komponenten der FAT zutreffen könnten, ergeben sich die in Tabelle 3 aufgelisteten Häufigkeiten. Aus dieser Übersicht lässt sich schliessen, bei welchen Athletinnen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zum Zeitpunkt der Befragung eine FAT zumindest teilweise zutraf. Alle 3 Risikofaktoren wiesen jedoch nur 2 Mittelstrecken-/Langstreckenläuferinnen auf. Mit Sicherheit wurden einige ebenfalls betroffene Athletinnen mit unserem Fragebogen jedoch nicht erfasst.

Trotzdem wird deutlich, dass FAT auch unter den Schweizer Leistungssportlerinnen ein Thema ist. Zudem ist zu beachten, dass die Athletinnen der Sportarten Rhythmische Sportgymnastik und Kunstturnen zum Zeitpunkt der Befragung teilweise noch zu jung

Total der Athletinnen mit:	Häufigkeit	Prozent
Untergewicht und Zyklusstörungen	17	2,4%
Untergewicht und Ermüdungsbrüche	8	1,1%
Zyklusstörungen und Ermüdungsbrüche	12	1,7%
Untergewicht, Zyklusstörungen und Ermüdungsbrüche	2	1,8%

Tabelle 3: Häufigkeit der Athletinnen mit gleichzeitig 2 oder 3 Risikofaktoren, bezogen auf das gesamte ausgewertete Kollektiv (709).

waren, um bereits eine dieser 3 Risikofaktoren, vor allem Zyklusstörungen oder Osteoporose (Ermüdungsfrakturen), aufzuzeigen. Aus diesem Grund sollte deren weitere Entwicklung unbedingt verfolgt werden.

Es muss festgehalten werden, dass die Angaben der Sportlerinnen teilweise mit grosser Unsicherheit behaftet waren und dass die verwendeten Kriterien der FAT teilweise nur auf indirekten Hinweisen beruhten. Beispielsweise ist das Untergewicht für sich alleine kein genauer Faktor, um die Essstörungen als Risikokomponente der FAT diagnostizieren zu können. Aus diesem Grunde konnten wir wahrscheinlich viele Athletinnen durch unseren Fragebogen gar nicht erfassen und müssen daher von einer hohen Dunkelziffer ausgehen. Auch der Risikofaktor Ermüdungsfraktur ist nur ein indirekter Hinweis für eine mögliche Osteoporose. Um genauere Daten zur Gefährdung der Schweizer Athletinnen für eine FAT erheben zu können, müsste man einen standardisierten Essverhaltens-Fragebogen benützen und bei jeder befragten Athletin eine Knochendensitometrie durchführen. Da dies mit erheblichem Aufwand verbunden wäre, empfiehlt sich zumindest die gefährdeten Athletinnen weiter zu verfolgen. Generell sollte beim Auftreten einer Risikokomponente aktiv nach den anderen gesucht werden, um die Athletin frühzeitig behandeln zu können. Dabei ist die Aufklärung von Athletinnen, deren Eltern, Trainer/innen und Verbände von grösster Bedeutung für die frühzeitige Erkennung einer drohenden FAT und deren Prävention. Die für die Sportlerinnen Verantwortlichen müssen unbedingt die gesundheitlichen Risiken kennen, welche auftreten können bei den Forderungen nach sportlichen Höchstleistungen.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Nicole Mathys, Chrüzliacherstrasse 11, 2544 Bettlach, Mobile 079 574 19 36, E-Mail: n\_mathys@hotmail.com

Literaturverzeichnis

- Brownell K.D., Rodin J., Wilmore J.H. (1992): Prevalence of eating disorders in athletes. In: Eating, body weight and performance in athletes: disorders of modern society, Brownell K.D., Rodin J., Wilmore J.H. (eds), Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 128–145.
- Bundesamt für Statistik (2002): 4. Schweizerische Gesundheitsbefragung, Thema 2/4: Einstellungen/Gesundheitszustand.
- Drinkwater B.L. (1986): Bone mineral density after resumption of menses in amenorrheic athletes. JAMA 256: 380–382.
- Matter S., Marti B. (2001): Prävalenz von Risikofaktoren einer Female Athlete Triad bei Schweizer Spitzensportlerinnen. Schweiz. Ztschr. Sportmed. Sporttraum. 49: 112–116.
- Myburg K.H. (1990): Low bone density is an etiologic factor for stress fractures in athletes. Ann. Intern. Med. 113: 754–759.
- Otis C.L. (1992): Exercise-associated amenorrhoea. Clin. Sports Med. 11: 351–362.
- Otis C.L., Drinkwater B., Johnson M. (1997): American College of Sports Medicine. Position stand: the Female Athlete Triad. Med. Sci. Sports Exerc. 29: i–ix.
- Prader A., Largo R.H., Molinari L., Issler C. (1989): Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age. Helvet. Paediat. Acta, Suppl. 52: 1–125.
- Roth D., Meyer Egli Ch., Kriemler S., Birkhäuser M., Jaeger P., Imhof U., Mannhart C., Seiler R., Marti B. (2000): Female athlete triad. Schweiz. Ztschr. Sportmed. Sporttraum. 48: 119–132.
- Sundgot-Borgen J. (1999): Eating disorders among male and female athletes. Br. J. Sports Med. 33: 434.
- Vereeke West R. (1998): The female athlete triad. Sports Med. 26: 63–71.
- Warren M.P. (1986): Scoliosis and fractures in young ballet dancers. N. Engl. J. Med. 314: 1348–1353.
- World Health Organisation (2004): Nutrition and food security, body mass index. Website: www.euro.who.int
- Yates A., Shisslake C., Crago M. (1994): Overcommitment to sport: Is there a relationship to the eating disorders? Clin. J. Sports Med. 4: 39–46.