

# Adipositas und körperliche Aktivität bei Erwachsenen

A. Wirth

Bad Rothenfelde

## Schlüsselwörter

Adipositas, körperliche Aktivität, Bewegungstherapie, Prävention, Gewichtsabnahme, Gewichtserhalt

## Zusammenfassung

Zur Prävention und Therapie der Adipositas ist vermehrte Bewegung von großer Bedeutung. Die Datenlage zur Prävention ist unzureichend, vermehrte Bewegung scheint eine wichtige Rolle zu spielen. Eine Abnahme von Körpergewicht, Körperfett und viszeralem Fett gelingt durch ein Ausdauertraining mit mittlerer und hoher Intensität am besten. Ein Krafttraining vermindert Körpergewicht und Körperfett kaum, erhält und erhöht jedoch die Muskelmasse nach einem intensiven Training. Zur Gewichtsabnahme ist eine Kombination aus Ausdauer- und Krafttraining am effektivsten. Nach einer alimentär induzierten Gewichtsabnahme ist ein umfangreiches Training erforderlich, um einen Gewichtsanstieg zu verhindern. Neben Auswirkungen auf das Körpergewicht und die Körperzusammensetzung hat vermehrte körperliche Aktivität Auswirkungen auf eine Reihe von Risikofaktoren, Krankheiten und die Lebensqualität.

## Keywords

Obesity, weight prevention, weight loss, weight maintenance, endurance exercise, resistance exercise, physical activity

## Summary

Increased physical activity is of major importance for prevention and therapy of obesity. The database for prevention is insufficient, exercise is probably of major importance. Reduction of body weight, body fat, and visceral fat is best achieved by endurance exercise at moderate and high intensity. Resistance training reduces body weight and body fat minimal but preserves muscle mass following an intensive training programme. For weight loss a combination of endurance and resistance training is most effective. Following diet-induced weight loss a comprehensive training programme is necessary to prevent weight regain. Beside changes on body weight and body composition increased physical activity has positive effects on risk factors, diseases and quality of life.

## Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Alfred Wirth  
Sonnenhang 1a, 49214 Bad Rothenfelde  
Tel. 05424/40544, Fax -40545  
E-Mail: wirthbr@t-online.de

## Obesity and physical activity in adults Adipositas 2017; 11: 87–92

Die Adipositas ist das Ergebnis einer Dysbalance von Energieaufnahme und Energieverbrauch. Sowohl für die Entstehung als auch die Therapie der Adipositas sind daher Ernährung und Bewegung von elementarer Bedeutung. Beide Lebensstilelemente sind eng mit unserem gesellschaftlichen Leben, unserer Ess- und Bewegungskultur verbunden und daher zeitlichen Veränderungen unterworfen.

Wer an die Adipositas denkt, hat weniger die körperliche Aktivität im Blick. Das trifft sowohl für die Prävention als auch die Therapie zu. Für die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas ist wahrscheinlich Bewegungsarmut ebenso von Bedeutung wie eine Überernährung. Die Gewichtsabnahme hingegen ist durch eine Ernährungsumstellung in der Regel effektiver als durch vermehrte Bewegung. Für die

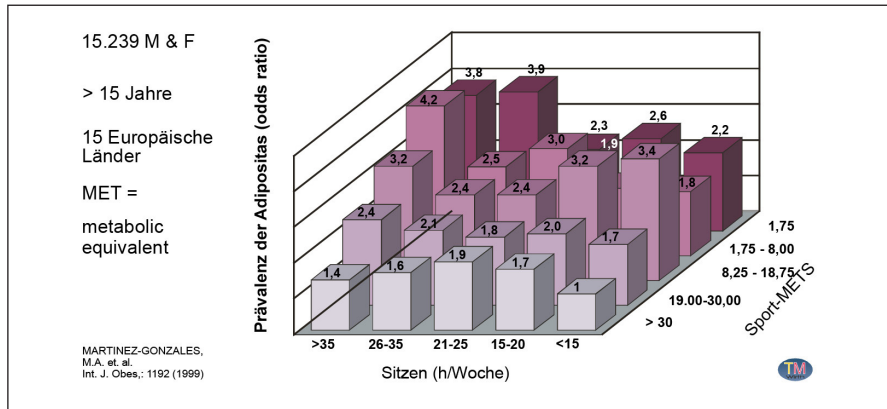
Gewichtserhaltung nach einer diätetisch induzierten Gewichtsabnahme ist körperliche Aktivität hingegen essenziell.

## Bedeutung der körperlichen Inaktivität in der Adipositasprävention Körpergewicht und körperliche Inaktivität

Die Frage, ob sich Inaktivität langfristig auf das Körpergewicht auswirkt, kann eindeutig beantwortet werden. Aus Europa liegen gute Daten einer Querschnittstudie mit 15 239 Frauen und Männern vor (6). Die körperliche Aktivität wurde umfassend (Freizeit, Arbeit) hinsichtlich Art, zeitlichem Umfang und Intensität erfasst, Energieverbrauch und METs (metabolic equivalent of task) wurden berechnet. Männer mit <1,75 versus >37,5 METs-h/Woche waren zu 39% versus 31% übergewichtig und zu 12% versus 6,5% adipös. Die Prävalenzen für Frauen betragen 28% versus 20% und 12% versus 8,0%. Personen, die viel sitzen und sich wenig bewegen haben ein 4-fach erhöhtes Risiko, adipös zu werden im Vergleich zu solchen, die selten sitzen und sich viel bewegen (► Abb. 1).

Bessere Daten liefern prospektive Untersuchungen wie die CARDIA-Studie, in der kardiovaskuläre Risikofaktoren bei 5 115 Frauen und Männern im Alter von 18–30 Jahren untersucht und über 10 Jahre verfolgt wurden (10). Die körperliche Aktivität wurde mittels Fragebogen erhoben und hinsichtlich der Intensität nach METs eingestuft. Bezüglich der Gewichtszunahme ergaben sich Unterschiede zwischen Probanden mit einem BMI <24,9 kg/m<sup>2</sup> (Frauen) bzw. <26,3 kg/m<sup>2</sup> (Männer) und solchen mit höheren BMI-Werten.

Ein Umfang von 200 Bewegungseinheiten (entsprechend vier Stunden Jogging/



**Abb. 1** Prävalenz von Adipositas in Abhängigkeit von körperlicher Aktivität und Sitzen bei 15.239 Frauen und Männern über 15 Jahre in 15 europäischen Ländern (6). 1 MET entspricht dem Ruheenergieverbrauch oder annähernd 1 kcal pro kg Körpergewicht und Stunde.

Woche) verringerte die Gewichtszunahme bei Probanden mit niedrigem BMI moderat, bei solchen mit höherem BMI wurde die Gewichtszunahme durch die vermehrte Bewegung jedoch mehr als kompensiert; letztere hatten auch doppelt so viel zugenommen (► Tab. 1). Personen, die in den ersten fünf Jahren aktiv waren, nahmen in den folgenden fünf Jahren weniger an Gewicht zu, auch wenn sie nicht mehr aktiv waren. Eine temporäre Aktivitätssteigerung bedingte einen „carry-over“-Effekt für die nachfolgenden Jahre.

### Risiken von Sitzen und Fernsehen

Seit den 1950er-Jahren haben viele Studien gezeigt, dass körperlich aktive Personen einen Vorteil hinsichtlich vorzeitiger Sterblichkeit haben. Wie steht es jedoch mit der Inaktivität? Hierzu erschienen erst in letzter Zeit Untersuchungen, leider wenige. Es handelt sich um Beobachtungsstudien, in denen Fernsehen und Sitzen, bisher jedoch nicht Beschäftigung mit dem Computer, Handy und dem Internet untersucht wurden.

In den USA wurden 240.819 Frauen und Männer ohne erkennbare Krankheiten im Alter von 50–71 Jahren über 8,5 Jahre beobachtet (7). Fernsehen von 3–4 Stunden pro Tag erhöhte die Mortalität um 14%, von  $\geq 7$  Stunden um 61% im Vergleich zu Personen mit  $\leq 1$  Stunde Fernsehzeit. Sitzen über mehr als 9 Stunden pro Tag ging mit einer erhöhten Sterblichkeit von 19% einher. Fernsehen erwies sich als besonders gesundheitsschädlich, was möglicherweise damit zusammenhängt, dass beim Fernsehen auch gesnackt wird. Erstaunlich war, dass das erhöhte Sterblichkeitsrisiko beim Fernsehen durch vermehrte Bewegung nicht völlig kompensiert werden konnte. Personen mit hohem Fernsehkonsum hatten auch einen höheren BMI. Das traf für alle Gewichtsklassen, besonders aber für die Adipösen zu. Berechnungen ergaben, dass bezüglich des Energieverbrauchs eine Stunde Fernsehen durch 15 Minuten Walking kompensiert werden kann.

Es liegen nur zwei Studien vor, die experimentell versuchten, die Fernsehzeit zu reduzieren. Ausgesucht wurden in einer Un-

tersuchung 24 Probanden mit einem BMI zwischen 25 und 40 kg/m<sup>2</sup>, die  $\geq 100$  Minuten pro Tag fernsahen (9). Eine Gruppe versuchte, die Fernsehzeit auf 10 Stunden pro Woche zu vermindern. Sie trainierten vor dem Fernseher auf einem Laufband und sahen sich eine DVD an, die sie zur körperlichen Aktivität animierte. Die zweite Gruppe sollte sich 40 Minuten an mindestens 5 Tagen in der Woche draußen bewegen (Walking). Die Aktivität wurde mit einem Accelerometer erfasst. Beide Gruppen wurden angehalten, die Energiezufuhr auf 1200 kcal/d zu beschränken.

Nach acht Wochen hatte die „Fernsehgruppe“ den Fernsehkonsum von 5,1 auf 2,8 h/d reduziert, die Energieaufnahme während des Fernsehens von 781 kcal/d auf 316 kcal/d vermindert und an Gewicht um 11,1 kg abgenommen. Die „Walkinggruppe“ steigerte die Schrittzahl von 5782 auf 7088 pro Tag, erhöhte den Energieverbrauch durch Bewegung von 209 auf 253 kcal/d und nahm an Gewicht 7 kg ab. Die Reduktion der Fernsehzeit in Kombination mit Ergometertraining stellte sich als probates Mittel zur Gewichtsabnahme heraus. Möglicherweise wurden während des Fernsehens auch weniger fett- und zuckerhaltige Snacks konsumiert und somit verhindert, dass oft ohne Hunger und ohne Wahrnehmung einer Sättigung gegessen wurde.

### Gewichtsabnahme durch Bewegung

Eine Gewichtsabnahme durch vermehrte Bewegung kommt grundsätzlich für alle Übergewichtigen und Adipösen in Frage, es sei denn, es bestehen Kontraindikationen aufgrund von lebensbedrohlichen Krankheiten (z. B. schwere Herzinsuffizienz, symptomatische koronare Herzkrankheit, unkontrollierte Hypertonie, konsumierende Krankheiten) oder von Krankheiten, die die Ausübung von vermehrter Bewegung stark einschränken oder unmöglich machen (z. B. Krankheiten des Bewegungsapparates).

Zur Bewegungstherapie liegen viele Untersuchungen zu den einzelnen Trainingsmodalitäten wie Art, Intensität und Dauer der Bewegung vor. Auch besondere Aspekte wie Alter, Geschlecht, Bewegung in der

**Tab. 1** Gewichtsveränderungen bei 5115 Probanden in der CARDIA-Studie in Abhängigkeit vom BMI und der körperlichen Aktivität (10). Niedriger BMI =  $< 24,9$  kg/m<sup>2</sup> (Frauen) bzw.  $< 26,3$  kg/m<sup>2</sup> (Männer).

	Niedriger BMI		Hoher BMI	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer
Gewichtszunahme pro Jahr (kg)	0,41	0,55	1,13	1,09
Verringerung der Gewichtszunahme pro Jahr (kg) durch 200 Bewegungseinheiten	-0,32	-0,27	-1,94	-1,25

Schwangerschaft und post partum sowie Bewegungstherapie nach bariatrischer Operation wurden untersucht. Für einige Aspekte gibt es auch schon Metaanalysen.

## Ausdauertraining

Aus physiologischer Sicht ist ein Ausdauertraining hinsichtlich der Negativierung der Energiebilanz am wirkungsvollsten. Bei einer Ausdauerbelastung werden üblicherweise große Muskelgruppen aktiviert, was zu einem deutlichen Anstieg der Herzfrequenz führt, welche eng und positiv mit dem Energieverbrauch korreliert ist.

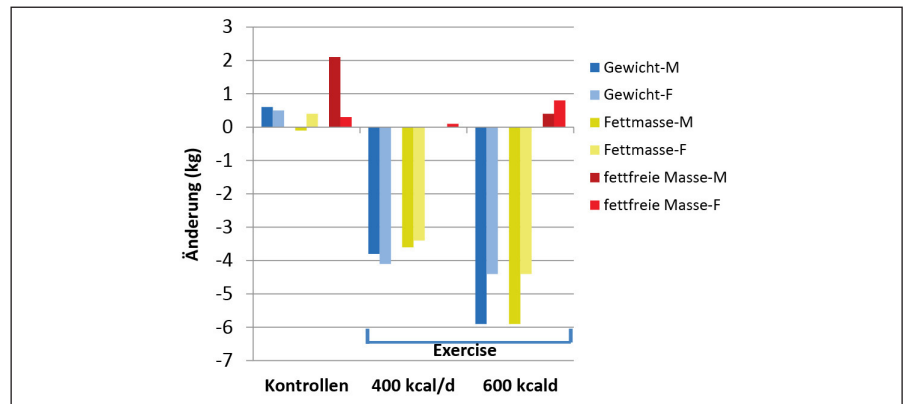
## Aerobes Ausdauertraining

In einer gut kontrollierten und randomisierten Untersuchung wurden 141 Frauen und Männer mit einem BMI von  $\approx 31 \text{ kg/m}^2$  überwacht trainiert (2). Eine Gruppe verbrauchte beim Training 400 kcal, eine andere 600 kcal pro Trainingseinheit. Zudem gab es eine Kontrollgruppe. Die Trainingseinheiten wurden auf einem Laufband absolviert, alternative Aktivitäten waren erlaubt, sie wurden mit einem Accelerometer erfasst. Die Laufintensität betrug 70–80% der max. Herzfrequenz. Die Körperzusammensetzung wurde mittels Dual energy X-ray (DXA) ermittelt.

Nach 10 Monaten hatte die Gruppe mit 400 kcal Energieverbrauch 3,9 kg, die mit 600 kcal 5,2 kg abgenommen und die Kontrollgruppe 0,5 kg zugenommen (► Abb. 2). Die Fettmasse nahm korrespondierend um 3,5 kg bzw. 5,2 kg ab und die fettfreie Masse (Muskelmasse) änderte sich nicht bzw. nahm um 0,6 kg zu.

Die Studie zeigt, dass man innerhalb von 10 Monaten durch eine Ausdauerbelastung 4–6 kg abnehmen kann und die Gewichtsabnahme fast ausschließlich durch einen Körperfettverlust bedingt ist. Die Unterschiede zwischen Männern und Frauen waren statistisch nicht signifikant. Der Geschlechtsvergleich war korrekt, da der Energieverbrauch bei Bewegung gleich war; die Frauen trainierten auf dem Laufband länger als die Männer. Es ist die erste Studie, die den Gendervergleich zum primären Ziel hatte.

In anderen Studien wurde häufig gezeigt, dass Gewichts- und Fettabnahme bei



**Abb. 2** Gewichtsabnahme bei 141 Frauen und Männern im Alter von  $\approx 23$  Jahren und einem  $\approx$  BMI von  $31 \text{ kg/m}^2$  über 10 Monate. Trainiert wurde auf dem Laufband mit unterschiedlichem Energieverbrauch von 400 bzw. 600 kcal pro Trainingseinheit. Untersucht wurden Körpergewicht, Körperfett und Muskelmasse (2). F=Frau, M=Mann

Frauen geringer sind als bei Männern. Was auffiel, war eine starke interindividuelle Schwankung bezüglich der Änderung von Gewicht und Fettmasse. Die Energieaufnahme wurde in der Studie zwar protokolliert, jedoch nicht so exakt, um mit Sicherheit schlussfolgern zu können, dass keine alimentäre Kompensation für die verbrauchte Energie stattfand. Die Stärke der Studie ist in der Überwachung und der Verordnung eines bestimmten Energieverbrauches zu sehen.

## Training mit hoher Intensität

Welche Rolle spielt die Trainingsintensität? Die einzige vorliegende Studie mit hoher intermittierender Belastung wurde bei 45 Frauen im Alter von 18–30 Jahren durchgeführt (12). Die Probandinnen trainierten 15 Wochen auf Spinningrädern 3-mal pro Woche. Die Belastung im kontinuierlichen Modus wurde mit 60%  $\text{VO}_{2\text{-peak}}$  über 40 min durchgeführt. Die intermittierende Belastung über 20 min beinhaltete 60 Wiederholungen mit einem Sprint von 8 sec, es folgte 12 sec lang eine Phase mit geringerer Tretfrequenz. Die Sprints wurden mit einer Herzfrequenz von  $\approx 169$  Schlägen/min absolviert. Positive Veränderungen der Körperfettmasse und des intraabdominalen (viszeralen) Fetts waren nur in der Gruppe mit intermittierender hoher Belastungsintensität zu sehen.

Quintessenz der Studie: Die hohe intermittierende Belastung resultierte in weit

besseren Ergebnissen, wenngleich die Trainingsdauer nur halb so lang pro Woche war. Der Energieverbrauch pro Sitzung (intermittierend vs. kontinuierlich 199 vs. 193 kcal) erklärte allerdings den divergierenden Behandlungserfolg nicht, so dass die Autoren vermuteten, ein verminderter Appetit in der Spinninggruppe könne die Differenz erklären.

## Kraftsport versus Ausdauersport

Belastbare Studien mit alleinigem Krafttraining liegen nicht vor, jedoch solche in Kombination mit einem Ausdauertraining. Im Rahmen von Studies Targeting Risk Reduction Interventions Through Defined Exercise-Aerobic and/or Resistant Training (STRRIDE-AT/RT) wurden mehrere Untersuchungen zum Krafttraining durchgeführt. Eine randomisierte und sehr aufwändige Studie schloss 249 Frauen und Männer mit einem  $\approx$  BMI von  $30 \text{ kg/m}^2$  ein (11). Die Körperzusammensetzung wurde mittels Computertomogramm ermittelt. Das Krafttraining wurde an drei Tagen in der Woche mit jeweils drei Sets bei 10–12 Wiederholungen und das Ausdauertraining (Jogging) mit 19,2 km/Woche bei 75%  $\text{VO}_{2\text{-peak}}$  durchgeführt. Eine 3. Gruppe kombinierte Kraft- und Ausdauertraining. Der Zeitaufwand für die ersten beiden Gruppen war gleich, für die 3. Gruppe doppelt so groß. Nach acht Monaten hatte das Krafttraining nur eine geringe Abnahme beim Körpergewicht, beim subkutanen,

	Krafttraining (KT)		Ausdauertraining (AT)		AT + KT	
	Beginn	Änderung	Beginn	Änderung	Beginn	Änderung
Körpergewicht (kg)	88,6	0,7*	88,5	-2,0**	90,4	-2,1**
Viszerales Fett (cm <sup>2</sup> )	156	0,8	190	-16**	154	-11*
Subkutanes Fett (cm <sup>2</sup> )	321	-8,2	307	-25*	348	-29**
Gesamtes abdominales Fett (cm <sup>2</sup> )	471	-7,2	497	-3%	503	-41**
Leber Fett-Score (HE)	50,2	-0,4	44,3	-2,5*	43,4	-1,8
VO <sub>2-peak</sub> (ml x kg <sup>-1</sup> x min <sup>-1</sup> )	26,6	1,4**	27,7	3,6**	27,2	4,0**
Kraft	8 780	4 064**	n.u		8 574	3 492**

Tab. 2

Auswirkungen von 3 verschiedenen Trainingsarten auf das Körpergewicht, die Körperzusammensetzung und die Leistungsfähigkeit (11). KT = Krafttraining; AT = Ausdauertraining. Signifikanter Unterschied zum Ausgangswert \* =  $p \leq 0,05$  und \*\*  $p \leq 0,01$ .

viszeralem und Leberfett im Unterschied zum Ausdauertraining gezeigt (► Tab. 2). Ein zusätzliches Krafttraining zum Ausdauertraining war im Wesentlichen ineffektiv. Die Autoren folgerten, dass ein Krafttraining wenig geeignet ist, Körpergewicht und Körperfett zu reduzieren.

Das Ergebnis dieser Untersuchung – andere kamen zu ähnlichen Resultaten – steht im Widerspruch zu Versprechungen von Fitnessstudios, die die Effekte eines Krafttrainings bei weitem zu positiv darstellen. Wie oben schon erwähnt, ist der Energieverbrauch beim Ausdauertraining viel höher, in dieser Studie lag er um 67% über dem des Krafttrainings.

## Bewegungstherapie unter Reduktionskost

Wer Gewicht abnehmen will, kombiniert am besten eine Bewegungs- mit einer Er-

nährungstherapie, kommen doch zwei verschiedene Mechanismen zur Anwendung. Entsprechend diesem vielversprechenden Konzept liegen viele Untersuchungen vor.

## Ausdauertraining

Die wohl wichtigste randomisierte Studie wurde mit 201 Patienten durchgeführt (5). Alle Probanden erhielten eine Reduktionskost mit 1200–1500kcal/d. Die körperliche Aktivität wurde in Form von Walking, Jogging oder auf einem Laufband zu Hause ohne Supervision durchgeführt. Die Gruppe mit moderater Intensität trainierte mit 50–65% der max. Herzfrequenz, die mit hoher Intensität mit 70–85%. Von beiden Gruppen gab es Subgruppen mit einem Trainingsumfang <150 min/Woche bis zu >300 min/Woche. Nach 6 und 12 Monaten war die maximale Gewichtsabnahme mit Werten zwischen 8 und 13 kg erreicht.

Nach zwei Jahren hatten alle Gruppen wieder zugenommen. Die Bilanz belief sich bei den beiden Gruppen mit hohem Trainingsumfang auf -4,7 (moderate Intensität) und auf -5,8kg (hohe Intensität), bei beiden Gruppen mit geringem Trainingsumfang auf -2,4 und -3,5kg (► Abb. 3). Der Taillenumfang verminderte sich ebenfalls, in den Gruppen mit hohem Trainingsumfang am stärksten. Die Energieaufnahme differierte zwischen den Gruppen mit 1454 bis 1628kcal/d nicht signifikant.

Quintessenz: Ein nicht-überwachtes Ausdauertraining in Kombination mit einer Reduktionskost senkt das Gewicht über einen langen Zeitraum. Der Gewichtsabnahmeeffekt hängt vor allem mit dem Trainingsumfang, aber auch mit der Intensität der Belastung zusammen. Diese Untersuchung war die Basis für die Empfehlung des American College of Sports Medicine zur Gewichtsabnahme: >150min/Woche oder Kalorienverbrauch von 1200–1800kcal/Woche.

## Krafttraining

Unter einer Reduktionskost schwindet nicht nur das Körperfett, sondern auch die Skelettmuskulatur, bei 10 kg Gewichtsreduktion um 2–4kg je nach Kostform. In einer Studie mit 83 Adipösen (Ø BMI 35kg/m<sup>2</sup>) im Alter von Ø 56 Jahren beugte man dem Muskelschwund nicht nur durch ein Krafttraining an 3 Tagen/Woche mit 8–12 Wiederholungen bei 70–85% 1RM (1 repetition maximum = max. Gewicht, das 1x gehoben werden kann) vor, sondern auch durch eine eiweißreiche Reduktions-

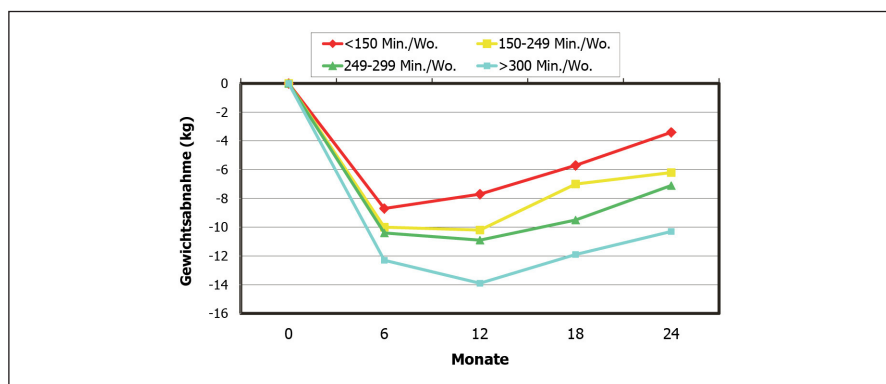


Abb. 3 Gewichtsabnahme mittels Reduktionskost und Bewegungstraining bei 201 übergewichtigen/adipösen Frauen mit einem BMI von 27–40 kg/m<sup>2</sup> im Alter von 21–45 Jahren. Das Ausdauertraining wurde auf freiwilliger Basis mit moderater bzw. hoher Intensität und unterschiedlichem Trainingsumfang durchgeführt (5).

kost (Eiweißanteil 22%) mit einem Energiedefizit von 1430 kcal (Frauen) und 1670 kcal/d (Männer). Die Ergebnisse nach 16 Wochen sind in ► Tab. 3 dargestellt (15).

Die Ergebnisse zeigen, dass ein Krafttraining die Abnahmen von Gewicht, Taillenumfang und Fettmasse auch unter einer Reduktionskost steigert. Die Muskelmasse nimmt weniger ab. Auch andere Studien zeigen, dass ein „Muskelaufbau“ unter Reduktionskost üblicherweise nicht erfolgt, es wird nur der Muskelabbau vermindert. In dieser Studie war allerdings das diätbedingte Energiedefizit mit ca. 1500kcal/d erheblich.

### Metaanalyse

In die Metaanalyse wurden 14 Studien eingeschlossen. (8; ► Tab. 4). Sowohl ein Ausdauer- als auch ein Krafttraining verbessern Effekte hinsichtlich Körpergewicht und Körperfett. Unter einer Reduktionskost (mit deutlicher Gewichtsabnahme) reduzieren Ausdauer- und Krafttraining den Muskelabbau, sie induzieren jedoch keinen Muskelaufbau. Muskelkraft und Leistungsfähigkeit steigen durch beide Trainingsarten in Kombination mit einer Reduktionskost. Der Zusatzeffekt von Training ist moderat.

### Sport zur Gewichtserhaltung?

Wenngleich der Fokus bei der Adipositas-therapie häufig auf die Gewichtsabnahme gerichtet ist, ist die Phase danach nicht weniger wichtig – oder noch wichtiger. Viele Patienten glauben, mit einer Gewichtsabnahme viel erreicht oder gar das Problem Adipositas gelöst zu haben und blenden die Tatsache aus, dass die Adipositas eine chronische Krankheit ist. Ihre Sicht wird durch Medien gefördert, die viel über eine Gewichtsabnahme, aber nie über die Therapie nach einer Periode der Gewichtsabnahme berichten. Da die „weight maintenance“-Phase bisher auch bei Experten wenig Beachtung erfuhr, liegen nur wenige Studien dazu vor. Schon im Jahr 2000 wurden 82 Frauen mit einem BMI von  $\approx 34 \text{ kg/m}^2$  untersucht (3). Die Körperzusammensetzung wurde durch Unterwasserwiegen ermittelt. Sie nahmen 12 Wochen lang mittels einer Formulardiät im Mittel 13kg ab. Danach

**Tab. 3** Abnahme von Gewicht, Taillenumfang, Körperfettmasse und Muskelmasse bei Krafttraining unter einer proteinreichen Reduktionskost (15) bzw. einer fett- und zuckerreduzierten Kost (Kontrollen). K = Kontrollen; KT = Krafttraining; PR-Kost = proteinreiche Reduktionskost.

	Kontrollen (K)	PR-Kost	K-KT	PR-Kost + KT
<b>Gewicht (kg)</b>	-8,6	-9,0	-10,5	-13,9
<b>Taillenumfang (cm)</b>	-8,2	-8,9	-11,3	-13,7
<b>Körperfettmasse (kg)</b>	-6,5	-7,1	-8,1	-11,4
<b>Fettfreie Masse (kg)</b>	-2,2	-1,9	-2,4	-2,4

wurden sie randomisiert in drei Gruppen: Walking mit 50–60% der Herzfrequenzreserve (maximale Herzfrequenz – Ruheherzfrequenz) über 2–3 Stunden oder 4–6 Stunden pro Woche sowie eine Kontrollgruppe. Nach 40 Wochen hatten die beiden Bewegungsgruppen weitere 0,6kg abgenommen, die Kontrollgruppe nahm um 2kg zu. Korrespondierende Werte für die Körperfettmasse waren -0,6 und +0,1 kg.

Zum Effektvergleich von Ausdauer- mit Kraftsport gibt es eine aufwändige Untersuchung mittels Computertomographie von 97 Frauen im Alter von 21–46 Jahren und einem BMI zwischen 27 und 30kg/m<sup>2</sup>.

(4). Nachdem die Probandinnen mittels einer Reduktionskost mit 800 kcal/d im Mittel 12,3 kg abgenommen hatten, wurden sie drei Gruppen für das folgende Jahr zugeteilt. Die Ausdauertrainingsgruppe bewegte sich auf dem Laufband mit 80% der maximalen Herzfrequenz 2 x 40 Minuten/Woche. Die Gruppe mit Krafttraining trainierte mit 80% des 1RM ebenfalls über 2 x 40 min/Woche. Sowohl ein Ausdauer- als auch ein Krafttraining konnten die Zunahme aller Parameter nicht verhindern, jedoch im Vergleich zur Kontrollgruppe halbieren (► Tab. 5). Ein Krafttraining ergab bei Gewicht, Körperfett und Taillenumfang

**Tab. 4** Prozentuale Änderungen hinsichtlich Körpergewicht, Körperfettmasse und fettfreier Masse (8). Die Studien für einzelne Therapiearten waren unterschiedlich. RK = Reduktionskost; AT = Ausdauertraining; KT = Krafttraining

	RK	RK+AT	RK+KT	RK+AT+KT
<b>Körpergewicht</b>	-8,6	-9,0	-9,1	-8,1
<b>Körperfett</b>	-14,8	-18,3	-17,7	-16,2
<b>Fettfreie Masse</b>	-3,6	-2,1	-2,5	-1,1

**Tab. 5** Körpergewicht, Taillenumfang und Körperfett nach ernährungsbedingter Gewichtsreduktion von  $\approx 12,3 \text{ kg}$ . Änderungen in den folgenden 40 Wochen durch aerobes oder Krafttraining „bei treuen“ oder „untreuen“ Probanden (4).

	Gewicht (kg)	Körperfett (%)	Taillenumfang (cm)	Viszerales Fett (%)
<b>Aerobes Training: „treu“ (n=15)</b>	+3,1	+3,4	+1,9	+1,6
<b>Aerobes Training: „untreu“ (n=13)</b>	+7,3	+6,4	+7,9	+54,4
<b>Krafttraining: „treu“ (n=18)</b>	+3,9	+4,4	+2,9	0,0
<b>Krafttraining: „untreu“ (n=11)</b>	+6,2	+5,8	+5,3	+21,9
<b>Kein Training (n=26)</b>	+6,4	+5,3	+5,5	+24,8

in der Tendenz schlechtere Ergebnisse, nicht jedoch beim viszeralen Fett.

## Fazit

Vermeidung des Gewichtsanstiegs:

- Bewegung von ca. 3 Stunden/Woche oder
- ein Energieverbrauch von ca. 1 500 kcal/Woche
- zur Bewegungsintensität gibt es keine validen Daten

Bewegungstherapie zur Gewichtsreduktion:

- Um Gewicht abzunehmen, ist ein Bewegungsumfang von mindestens 150 min/Woche oder ein Energieverbrauch von mindestens 1 500 kcal/Woche erforderlich. Um  $\geq 5$  kg abzunehmen, ist ein Trainingsumfang von  $\geq 3$  Stunden/Woche notwendig (Leitlinie der Deutschen Adipositas-Gesellschaft [1]).
- Ein Ausdauertraining hat im Vergleich zum Krafttraining hinsichtlich Abnahme des Körpergewichts, der viszeralen und Gesamtkörperfettmasse Vorteile.
- Ein Krafttraining erhält die Muskelmasse unter Reduktionskost besser als ein Ausdauertraining. Eine Zunahme der Muskelmasse ist nur bei hohem Umfang eines Krafttrainings und bei geringem Energiedefizit unter einer Reduktionskost zu erwarten.
- Die Kombination aus vermehrter Bewegung und Umstellung der Ernährung ist bei weitem die effektivste Form einer Lebensstiländerung bei Adipösen, sie sollte jedem Betroffenen empfohlen werden

Vermehrte Bewegung zur Erhaltung des verlorenen Gewichts:

- Alle Studien zeigen, dass Probanden nach einer Gewichtsreduktion mittels Sport, Ernährungsumstellung, Medikamente oder Operation wieder an Gewicht zunehmen.
- Ein Ausdauertraining mit moderater oder hoher Intensität geht mit einem hohen Energieverbrauch einher. Zur

## Schlussbemerkung

Die vorliegenden Untersuchungen weisen darauf hin, dass eine erhöhte körperliche Aktivität sowohl bei der Prävention als auch der Therapie von Wichtigkeit ist. Eine Gewichtsreduktion über mehrere Wochen und Monate lässt sich effektiver durch eine Ernährungsumstellung erreichen. Die Bedeutung der Bewegung liegt vorwiegend in der Verhinderung von Übergewicht/Adipositas und in der Gewichtserhaltung nach einer alimentär induzierten Gewichtsreduktion.

Die bisherige Datenlage zeigt, dass vermehrte Bewegung geringe Änderungen beim Körpergewicht und moderate beim viszeralen Fett und beim Erhalt der Muskelmasse bedingt. Die Auswirkungen sind jedoch weit entfernt von dem, was sich Patienten erhoffen und kommerzielle Anbieter von Bewegungsprogrammen versprechen (14).

Adipösen Patienten sollte man vermitteln, dass zur Verbesserung ihres Gesundheitszustandes eine vermehrte Bewegung unbedingt erforderlich ist. Sie hat neben Auswirkungen auf das Gewicht und die Körperzusammensetzung positive Effekte auf kardiovaskuläre Risikofaktoren, atherosklerotische Erkrankungen, degenerative Veränderungen am Bewegungsapparat, hormonabhängige Tumoren und Depressionen sowie die Lebensqualität.

Gewichtserhaltung ( $\pm 2$  kg) sind Aktivitäten von  $>2 500$  kcal/Woche erforderlich [Leitlinie der Deutschen Adipositas-Gesellschaft (1)].

- Ein Krafttraining ist ebenfalls geeignet. Ein Trainingsumfang von  $\geq 2 \times 80$  min/Woche ist notwendig.
- Wenngleich weder ein Ausdauer- noch ein Krafttraining den Gewichtsanstieg verhindern können, kann die viszerale Fettmasse konstant gehalten werden. Durch ein Training mit hoher Kraftkomponente nimmt die Muskelmasse zu, was sich auf der Waage niederschlägt.

## Literatur

1. Deutsche Adipositas-Gesellschaft <http://www.adipositas-gesellschaft.de/>
2. Donnelly JE, Honas JJ, Smith BK et al. Aerobic exercise alone results in clinically significant weight loss for men and women: Midwest Exercise Trial-2. *Obesity* 2013; 21: E219–E228.
3. Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K, Nenonen A, Pasanen M. Effects of walking training on weight maintenance after a very-low-energy diet in premenopausal obese women. A randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2000; 160: 2177–2184.
4. Hunter GR, Brock DW, Byrne NM et al. Exercise training prevents regain of visceral fat for 1-year following weight loss. *Obesity* 2010; 18: 690–695.
5. Jakicic JM, Marcus BH, Lang W, Janney C. 24-month effect of exercise on weight loss in overweight women. *Arch Intern Med* 2008; 168: 1550–1560.
6. Martínez-González MA, Martínez JA, Hu FB, Gibney MJ, Kearney J. Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union. *Int J Obes* 1999; 23: 1192–1201.
7. Matthews CE, George SM, Moore SC et al. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *Am J Clin Nutr* 2012; 95: 437–445.
8. Miller CT, Fraser SF, Levinger I et al. The effects of exercise training in addition to energy restriction on functional capacities and body composition in obese adults during weight loss: a systematic review. *PLoS One* 2013; 8: e81692.
9. Raynor HA, Steeves EA, Bassett DR Jr. et al. Reducing TV watching during adult obesity treatment: two pilot randomized controlled trials. *Behav Ther* 2013; 44: 674–685.
10. Schmitz KH, Jacobs DR, Leon AS et al. Physical activity and body weight: associations over ten years in the CARDIA study. *Int J Obes* 2000; 24: 1475–1487.
11. Slentz CA, Bateman LA, Willis LH et al. Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRRIDE AT/RT. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2011; 301: E1033–E1039.
12. Trapp EG, Christolm DJ, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *Int J Obes* 2008; 32: 684–691.
13. Vissers D, Wendy H, Taemans J et al. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2013; 8: e56415.
14. Wirth A. Adipositas – Bewegungstherapie. In: Mooren F-C, Kanpp G, Reimer CD (Hrsg). *Therapie durch Sport*, Elsevier 2016; 1–20.
15. Wycherley TP, Cleanthous X, Noakes A, Keogh JB, Clifton PM, Brinkworth GD. A high-protein diet with resistance exercise training improves weight loss and body composition in overweight and obese patients with type 2 diabetes. *Diab Care* 2010; 33: 969–976.