

Korsten-Reck U¹, Velde C³, Wanke E³, Wurster G³, Herrmann-Balitz G³, Hillmer-Vogel U³, Zahradnik H.-P.²

Postmenopause und Sport

¹Medizinische Universitätsklinik, Abt. Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Freiburg

²Universitäts-Frauenklinik, Klinik für Endokrinologie und Reproduktionsmedizin, Freiburg

³Mitglieder der Sektion Frauensport der DGSP

Zusammenfassung

Viele postmenopausale Veränderungen körperlicher Art wie Gewichtszunahme, Abnahme der Knochendichte und Harninkontinenz aber auch Veränderungen der vegetativen Symptome mit Hitzewallungen und Herzrasen bis hin zu psychologischen Veränderungen einschließlich der Depression können durch einen gesunden Lebensstil, vor allem durch körperliche Aktivität positiv beeinflusst werden. Bezüglich des kardiovaskulären Risikos sind die Untersuchungsergebnisse für Frauen zwar nicht so umfangreich wie für Männer, dennoch können ähnlich positive Ergebnisse und Zusammenhänge angenommen werden. Die aktuelle Datenlage lässt derzeit folgende Schlussfolgerungen zu: Die körperliche Aktivität trägt entscheidend zur Gewichtskonstanz bzw. -abnahme bei und damit zur Risikominimierung sowohl was die Herz-Kreislaufkrankungen als auch die Mammakarzinomrate betrifft. Durch körperliche Aktivität kommt es zur Abnahme des Körperfettgehaltes. Von besonderer Bedeutung ist die Beeinflussung des abdominalen Fettgehaltes. Diese Reduktion der Fettmasse kann als Triggerfunktion für alle weiteren Veränderungen angesehen werden. Selbst bei schon übergewichtigen Frauen können kardiovaskuläre Risikofaktoren durch körperliche Aktivität, unabhängig davon, ob ein Gewichtsverlust eintritt oder nicht, verbessert werden. In diesem Zusammenhang sollte die Hormonersatztherapie (HRT) objektiv und nicht einseitig negativ diskutiert werden. Vielmehr sollte verstärkt Aufklärung zu den Noxen Alkohol und Rauchen erfolgen. In Zukunft müssen die Lebensstilkomponenten ausgewogene Ernährung und körperliche Aktivität in den Vordergrund gestellt werden.

Schlüsselwörter: körperliche Aktivität, Gewichtszunahme, kardiovaskuläres Risiko, Osteoporose, Lebensstil

Einleitung

Mit steigender Lebenserwartung befinden sich zunehmend mehr Frauen in der Phase der Postmenopause. Dieser Zeitraum macht heute etwa ein Drittel ihres Lebens aus und ist mit zahlreichen physiologischen und psychosozialen Veränderungen vergesellschaftet, die für die Frauen häufig einschneidend sind (8, 60).

Einem gesunden Lebensstil wird ein entscheidender positiver Effekt auf die Folgeerscheinungen zugeschrieben. Aus medizinischer Sicht sind hier vorrangig eine ausgewogene Ernährung sowie moderate körperliche Aktivität zu nennen (76). Die Erfassung von möglichen Risikofaktoren und deren Therapie muss zusätzlich erreicht werden.

Summary

In postmenopausal women weight gain, decrease in bone mass, urogenital-system problems, vegetative symptoms, such as sudden flush and heart-rush, and psychological changes may occur. All these symptoms can be positively influenced by a healthy life-style which includes physical activity.

Studies in cardiovascular risks for women are not numerous compared to men, and yet they are similar and correlated. This study summarizes the following statements: Physical activity is the most important component in weight maintenance or weight reduction and lowers the risk for cardiovascular diseases and breast cancer. During physical activity, the body fat mass definitely decreases and the abdominal visceral fat mass is moderately reduced. This fat mass reduction is considered to be the key to all further changes. Even in overweight women, vascular risks can be reduced through physical activity, independent of weight reduction. The importance of HRT should be rationally discussed. The problems of alcohol and smoking, as risk factors, must be included to a greater extent. Future studies should focus on two life-style components: healthy nutrition and physical activity.

Keywords: weight gain, cardiovascular risk, osteoporosis, lifestyle, physical activity

Physiologische Veränderungen nach der Menopause

Heutzutage tritt die Menopause bei Frauen im Mittel um das 50. Lebensjahr ein (14). Allerdings beginnen mehr oder weniger lang anhaltende Schwankungen der ovariellen Funktion häufig bereits einige Jahre zuvor: Das Inhibin und unter Umständen nur vorübergehend die Estrogenspiegel fallen ab, die hypophysären Hormone, anfangs vor allem FSH, später auch LH, steigen an (56). Diese hormonellen Veränderungen sind mit neurovegetativen Störungen vergesellschaftet, die Auslöser der typischen Symptome der Peri- und Postmenopause sind (siehe Tabelle).

Die beschriebenen Symptome können so ausgeprägt sein, dass das allgemeine Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit stark beeinträchtigt sind und die Beeinträchtigungen sogar Krankheitswert erlangen. Jeweils 1/3 aller Frauen haben keine Beschwerden, leichte bis mittlere und mittlere bis starke Beschwerden. Das Auftreten, die Häufigkeit und die Intensität der Beschwerden ist dabei individuell unterschiedlich und von körperlichen, psychischen und sozialen Bedingungen jeder einzelnen Frau abhängig. Nachfolgend werden die wichtigsten Probleme der peri- und postmenopausalen Phase näher beschrieben.

Hitzewallungen

Die vasomotorischen Symptome wie Hitzewallungen, Kopfschmerzen und weitere psychovegetative Symptome sind charakteristische Zeichen des beginnenden Klimakteriums und für viele Frauen belastend. Der Ausdruck „Hitzewallungen,“ wird als plötzliches Einsetzen einer Rötung der Haut des Gesichts, des Nackens und der Brust, begleitet von einer intensiven Körperhitze beschrieben und beinhaltet zusätzlich Schweißausbrüche. Dauer und Auftreten der Hitzewallungen variieren stark. So treten sie häufiger nachts und unter Stress auf. In kalter Umgebung

Tabelle 1: Zusammenfassung der körperlichen, vegetativen und psychischen Symptome in der peri- und postmenopausalen Phase (47)

Körperliche Veränderungen:

- Gewichtszunahme
- Gelenk-, Muskelschmerzen
- Knochendichteabnahme und Osteoporose
- Austrocknung von Haut- und Schleimhäuten
- Beckenbodenschwäche
- Harninkontinenz
- Geringe Muskelmasse bei gleichzeitig hohem Körperfettanteil („sarcopenia obesity“) (4, 73)

Vegetative Veränderungen:

- Hitzewallungen, Schweißausbrüche
- Herzrasen
- Schwindel
- Kopfschmerzen

Psychische Veränderungen:

- Gemütsschwankungen
- Gefühl der Nutzlosigkeit
- Depression
- Ermüdung, Erschöpfung
- Schlafstörungen
- Reizbarkeit, Nervosität

sind sie seltener, weniger intensiv und kürzer als in warmer Umgebung (35). Estrogen ist verantwortlich für die Höhe des Adrenalins und Noradrenalins an der präsynaptischen Verbindung (10). Niedrige Estrogenspiegel könnten diesen Mechanismus stören und somit zu einer vasomotorischen Instabilität führen. Die Hitzewallung ist als überschießende Reflexantwort eines Hitzeanpassungsmechanismus zu verstehen. Der Fehler liegt in einer nicht ge-

eigneten Information auf hypothalamischer Ebene, wobei der Wirkmechanismus der Hormonersatztherapie (HRT), die diese ungeeignete vasomotorische Reflexantwort verhindert, nicht klar ist. Diese Reflexantwort kann nicht über Katecholaminmechanismen zustande kommen, da Betablocker keinen Einfluss auf Hitzewallungen zeigen (25). Weiterhin werden beim Auftreten der Hitzewallungen erhöhte LH-Spiegel gemessen, deren Ursache und Auswirkungen nicht erforscht sind (22, 23).

Übergewichtige Frauen berichten häufiger über Hitzewallungen, da vielleicht durch das erhöhte Körperfett eine höhere Körperkerntemperatur bedingt ist (54, 65). In wieweit die körperliche Aktivität über psychovegetative Anpassungsvorgänge Hitzewallungen beeinflussen kann, ist ebenso nicht systematisch untersucht. Exakte Einschätzungen werden durch unterschiedliche Methoden, Kulturen und Definitionen verhindert (35). Hinweise, dass Befindlichkeitsscores durch Sport verbessert werden, liegen jedoch vor (26, 53).

Übergewicht

Das Körpergewicht und die Körperkomposition werden, neben der genetischen Disposition, durch die Nahrungsaufnahme und den Energieverbrauch bestimmt. Die Frage, ob die hormonelle Situation der Postmenopause die Ernährungsgewohnheiten der Frauen beeinflusst, ist nach der heutigen Datenlage nicht endgültig zu beantworten (34, 56). Untersuchungen weisen eine Abnahme der fettfreien Masse im Gegensatz zu einer Zunahme der absoluten Fettmasse bei Frauen über dem 50. Lebensjahr nach (36, 57). In einer prospektiven Studie konnte für postmenopausale Frauen gezeigt werden, dass nach einem 6-jährigen Follow-up durchschnittlich 2,5 kg mehr Körperfett und durchschnittlich 3 kg weniger fettfreie Masse zu finden war als bei altersidentischen Frauen, deren Ovarien noch funktionstüchtig waren. Diese Frauen wiesen keine wesentlichen Änderungen der Körperkomposition auf (58, 59).

Möglicherweise verursacht das Estrogendefizit - neben einer Vermehrung des Fettgewebsanteils - eine Veränderung der Fettverteilung. Neuere Studien belegen, dass sich auch bei Frauen eine zunehmend zentrale Adipositas manifestiert mit den damit verbundenen Risiken und dem Verlust der metabolischen und regulatorischen Kompetenz des Fettgewebes (32, 61).

Bei Frauen mit einer HRT wurden diese Befunde allerdings nicht nachgewiesen (28). Die genannten Effekte scheinen auch für eine vermehrte Insulinresistenz der Frauen nach der Menopause zu sprechen (50). Parallel dazu gibt es Hinweise dafür, dass IGF-1 (Insulin-like-Growth Factor-1) postmenopausal abnimmt. Allerdings bleibt offen, ob und inwiefern das Estrogendefizit die genannten biochemischen Veränderungen verursacht und/oder beschleunigt (56). Anzunehmen ist, dass die vielfältigen Stoffwechselwirkungen auch mit einer Abnahme der körperlichen Aktivität verbun-

den sind (36, 61). Ob die Abnahme der körperlichen Aktivität - als Ausdruck einer allgemeinen Antriebslosigkeit - wiederum durch das peri-/postmenopausale Hormondefizit ausgelöst wird, muss weiter geklärt werden. Ein hormoneller Kandidat hierfür wäre das Testosteron, dessen Konzentration (in freier und gebundener Form) nach Sistieren der Ovarialfunktion ebenfalls deutlich abfällt (39). Dies wird besonders deutlich, wenn eine Ovariectomie beidseits, unabhängig davon ob prä- oder postmenopausal, vorgenommen wurde (31).

In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass bei Frauen, vor allem nach der Menopause, eine Gewichtsstabilität zur Risikominimierung beiträgt (2, 15, 57, 75).

Ernährung und Essverhalten

Der tägliche Energieumsatz, bestehend aus Grundumsatz, Thermogenese und Arbeitsumsatz, reduziert sich nach dem 50. Lebensjahr um ca. ein Viertel, so dass sowohl eine Reduktion der Energieaufnahme als auch das Ausmaß der körperlichen Aktivität entscheidend für die Gewichtskonstanz sind (74). Eine vernünftige Zusammensetzung, Auswahl und Zubereitung der Ernährung ist Voraussetzung für eine Verbesserung der Befindlichkeit. Für eine ausgewogene Kostform sind die Richtwerte des Dachverbandes der Gesellschaften für Ernährung in Deutschland, Österreich und der Schweiz wegweisend (13).

Die Proteinzufuhr sollte bei etwa 15 %, der Anteil der Kohlenhydrate bei etwa 50 - 55 % der Kalorienzufuhr liegen. Dabei ist insbesondere auf komplexe Kohlenhydrate zu achten. Die Fettzufuhr sollte weniger als 30 % des Kalorienbedarfs decken; wünschenswert ist je ein Drittel aus gesättigten, einfach ungesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Öle mit einfach ungesättigten Fettsäuren, wie Olivenöl und Rapsöl, sollten bevorzugt Anwendung finden. Neuere Studien belegen den positiven Effekt bezüglich Herz-Kreislaufkrankungen, stellen jedoch den Zusammenhang zwischen Ernährung und Krebsgenese in Frage (40, 72). 30 g Ballaststoffe sollten darüber hinaus in der täglichen Ernährung inbegriffen sein. Dies ist über Vollkornprodukte, Gemüse, Obst und Zusatz von Weizenkleie zu realisieren.

Die Rolle der Makronährstoffe in Bezug auf Sättigung und auf Kontrolle der Energieaufnahme ist nur unzureichend bekannt. Es gibt eine zunehmende Inzidenz, dass Ernährungsformen mit hoher raffinierter Kohlenhydratzufuhr zu einem hohen postprandialen Glukosespiegel führen. Dem folgt eine hohe Insulinausschüttung, welche zu einer kurzzeitigen Hypoglykämie und einem erhöhten Hungergefühl oder gar Heißhunger führt. Fette sättigen besser, zum einen über eine langsamere Verdauung, aber auch über die freien Fettsäuren im Blut, die ebenfalls den Hunger reduzieren (20). Hunger wird auch durch Ballaststoff- und Flüssigkeitszufuhr reduziert.

Eine ausreichende Proteinzufuhr ist, den neueren Studien nach, für den Älteren empfehlenswert, da positive Auswir-

kungen auf Neurotransmitter und Sättigung beschrieben sind (19). Die proteinbetonte Ernährung führt im Zusammenwirken mit körperlicher Aktivität zur Verbesserung der Körperkomposition: Fett wird abgebaut, Muskulatur bleibt erhalten (16). Der Alkoholkonsum sollte aus kalorischer Sicht, aber auch als Risiko für alle weiteren Erkrankungen, begrenzt werden. Dabei kann einem Konsum von ca. 10 g/Tag ein protektiver Einfluss hinsichtlich des KHK-Risikos zugeschrieben werden, ab 20 g/Tag steigt jedoch die Inzidenz der arteriellen Hypertonie (37). Die Erhaltung eines stabilen Körpergewichts kann nur über die Kombination bedarfsgerechter Ernährung und körperlicher Aktivität langfristig erreicht werden.

Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Arteriosklerose

Postmenopausale Frauen neigen verstärkt zu kardiovaskulären Risikofaktoren wie Adipositas und Dyslipoproteinämie (z. B. Zunahme von small-dense LDL) (41). Zahlreiche Studien bestätigen die positiven Auswirkungen einer multifaktoriellen Intervention mit Ernährungsumstellung und körperlicher Aktivität auf niedrige HDL- und hohe LDL- Cholesterinwerte, Gerinnungsparameter, arteriellem Hypertonus, Typ II Diabetes mellitus und Entzündungsfaktoren (56, 63, 69, 79). Das Risiko für ein metabolisches Syndrom konnte bis zu 28 % reduziert werden (68). Besonders geeignet sind Ausdauersportarten aufgrund ihres positiven Einflusses auf den Stoffwechsel und die Körperkomposition.

Die kardiovaskuläre Morbidität bei postmenopausalen Frauen kann in Abhängigkeit von C-reaktivem Protein und Cholesterin beurteilt werden (64). Nach neuester Studienlage ist ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen bei postmenopausalen Frauen durch eine hohe Konzentration des TNF-alpha (Tumor-Nekrose-Faktor) vorhanden (52).

Es wird noch kontrovers diskutiert, ob dieses Risiko durch die Abnahme der ovariellen Funktion erhöht ist, oder auch im Zusammenhang mit weiteren Faktoren der veränderten Lebenssituation steht, bzw. als Ausdruck von allgemeinen Alterungsprozessen aufzufassen ist (12, 27, 56).

Das seltener Auftreten atherosklerotisch bedingter Erkrankungen, insbesondere einer koronaren Herzkrankheit bei Frauen vor der Menopause, wird allgemein einer Schutzfunktion der Estrogene zugeschrieben. Estrogene verändern das Lipidprofil im Sinne einer Senkung des Gesamtcholesterins, einer Steigerung des günstigen HDL- und Reduzierung des schädigenden LDL-Cholesterins. Experimentell konnte gezeigt werden, dass Estrogene die stickstoffvermittelte, endothelabhängige Vasodilatation verstärken und die paradoxe Vasokonstriktion vermindern (49, 63). Zusätzlich haben die Estrogene einen positiven Effekt auf die Blutgerinnung durch die Erhöhung der endogenen Fibrinolyse mit einer Reduktion von Fibrinogen und Plasmaviskosität.

Mit dem Nachlassen der körpereigenen Estrogenproduktion steigt die Häufigkeit der koronaren Herzkrankheit (KHK)

und des Herzinfarktes nach dem 60. Lebensjahr bei Frauen deutlich an. Rauchen verstärkt das Risiko, während Nikotinabusus allein keinen wesentlichen Einflussfaktor für die Entstehung einer koronaren Herzkrankheit darstellt (76).

Der positive Einfluss von körperlicher Aktivität sowohl auf die psychischen als auch auf die physischen Symptome kann als gesichert angenommen werden (47). Eine Abschätzung des 10-Jahres-Risiko ist für Frauen auch durch die „Framingham Point Scores“ entsprechend dem National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel III 2001 möglich (51).

In der Women's Health Initiative für postmenopausale Frauen konnte, was die körperliche Aktivität betrifft, unabhängig von ethnischer Zugehörigkeit, Alter und Körpermasse, in einem 5,9-jährigen Nachbeobachtungszeitraum eine Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse schon bei moderatem „Walking“ nachgewiesen werden (42).

Tumorrisiko

Das Risiko, an einem Kolon- bzw. kolorektalen Carcinom zu erkranken, kann durch körperliche Aktivität reduziert werden. Verschiedene Aspekte werden als zugrunde liegende Mechanismen diskutiert: Belastungsinduziert erfolgt eine vermehrte Prostaglandinfreisetzung, wodurch die Darmtätigkeit angeregt, die Passagezeit der Nahrung und dadurch der Kontakt mit möglichen kanzerogenen Faktoren reduziert werden. Ferner werden durch körperliche Aktivität Insulin und andere Wachstumsfaktoren beeinflusst. Bekannt ist, dass Insulin und der IGF-1 (Insulin-like Growth-Factor -1) das Wachstum von Kolonkarzinomzellen fördern (24, 40, 71).

Als ebenfalls weitgehend gesichert gilt der protektive Einfluss von körperlicher Aktivität bezüglich des Mammakarzinoms (21).

Die Gefahr, an Brustkrebs zu erkranken, steigt mit höherem Lebensalter an. Auch hier spielt der Lebensstil, besonders der Anteil der Körperfettmasse, eine entscheidende Rolle. So zeigten Carpenter et al. eine Minderung des Mammakarzinomrisikos durch körperliche Aktivität, besonders wenn die Frauen nicht wesentlich an Gewicht zunahmen (6). Dieser Effekt wird vor allem auf die Aromatasen im Fettgewebe zurückgeführt, die auch nach der Menopause aus Androstendion Estron produzieren (7, 44). Das kumulative Risiko, an einem Mammakarzinom zu erkranken, wird nur dann durch die Hormonersatztherapie (HRT) erhöht, wenn gleichzeitig Risikofaktoren wie Adipositas, Nikotin- und Alkoholkonsum vorliegen (5, 33).

Osteoporose

Mehr als 6 Millionen Menschen in Deutschland leiden an Osteoporose, einer systemischen Skeletterkrankung mit einer Verminderung der Knochenmasse und einer Störung

der Mikroarchitektur des Knochengewebes, mit daraus resultierender erhöhter Knochenbrüchigkeit und steigendem Frakturrisiko (3, 46, 55). 80 % der Erkrankten sind Frauen, vor allem solche nach der Menopause. 30 % aller Frauen nach der Menopause leiden an Osteoporose. Man schätzt, dass bei ca. 40 % aller Frauen einmal im Leben eine osteoporotisch bedingte Fraktur erfolgt. Kaukasische (weiße) postmenopausale Frauen haben ein höheres Risiko für osteoporotische Frakturen als schwarze und asiatische Frauen, wobei Unterschiede bezüglich genetischer und erworbener Risikofaktoren eine Rolle spielen (14). Risikofaktoren sind niedriges Körpergewicht, Rauchen, geringe oder fehlende Sonnenlichtexposition, positive Familienanamnese, späte Menarche, vorzeitige natürliche Menopause, kalziumarme Ernährung (<500-850 mg Calcium pro Tag je nach Alter) und mangelnde körperliche Aktivität. Auf genetischer Ebene konnten die Ergebnisse mehrerer Studien bezüglich der Kandidatengene des Knochenstoffwechsels (Sp1-Polymorphismus im Collagen-Typ-1-Gen) ihren Zusammenhang zum beschleunigten Knochenmasseverlust und erhöhtem Risiko osteoporotischer Wirbelfrakturen unterstützen (14, 39).

Durch ein regelmäßig durchgeführtes Krafttraining kann, bei optimierter Kalziumzufuhr, der postmenopausale Verlust an Knochenmasse reduziert bzw. aufgehalten werden (62). Durch ein regelmäßig durchgeführtes Krafttraining kann sogar ein bis zu dreiprozentiger Knochenmassegewinn erreicht werden. Dieser Effekt bildet sich jedoch ohne regelmäßiges Training in 6 Monaten wieder zurück. Um dem Knochenmasseverlust entgegenzuwirken ist somit ein regelmäßiges und andauerndes Training notwendig (9). Die mechanische Belastung des Knochens fördert die Knochenneubildung. Wirksam sind damit alle sportlichen Aktivitäten, die mit einer Belastung der Knochen einhergehen (weight bearing). Somit ist ein individuell dosiertes Krafttraining, verbunden mit Übungen zur Verbesserung der Koordination und Flexibilität, besonders zu empfehlen.

Kräftigende Übungen innerhalb eines Aerobic- oder Gymnastiktrainings führen beispielsweise zu einer Erhöhung der Knochendichte der Lendenwirbelsäule. Gehen und Wandern führen zur Erhöhung der Knochendichte am proximalen Femur (14, 67).

Hormonersatztherapie

Gemäß der Publikationen der Women's Health Initiative sollte eine Hormonersatztherapie zur Primärprophylaxe osteoporotischer Frakturen postmenopausalen Frauen nicht generell empfohlen werden, obwohl angemerkt werden muss, dass eine HRT sowohl präventiv als auch therapeutisch vergleichbar gut wirkt wie ein gesunder Lebensstil, bestehend aus angepasster Ernährungsweise und ausreichender körperlicher Aktivität, der allerdings nicht in der Lage ist, klimakterische Beschwerden zu beseitigen (48, 49). Die Entscheidung sollte unter Abwägung aller Ri-

siken und dem subjektiven Befinden der betroffenen Frau getroffen werden. Die HRT wurde hinsichtlich eines erhöhten Mammakarzinomrisikos sehr einseitig diskutiert. Dabei wurde den anderen Risikofaktoren wie Übergewicht, Nikotin- und Alkoholkonsum zu wenig Beachtung beigemessen (14, 77, 78).

Gelenkerkrankungen (Arthrosen)

Die Arthrose ist eine chronische Gelenkerkrankung vornehmlich des älteren Menschen, ohne dass in jedem Fall die genaue Ursache bekannt ist. Zumeist liegt ein multifaktorielles Geschehen zugrunde. Risikofaktoren für die Arthroseentstehung stellen angeborene oder erworbene Fehlstellungen, muskuläre Ungleichgewichte und erhöhte Belastungen, z.B. Übergewicht, sowie posttraumatische Veränderungen dar. Diese wirken sich mit zunehmendem Lebensalter verstärkt aus und sind von wesentlicher sozioökonomischer und wirtschaftlicher Bedeutung (38, 43, 45).

Zwar wird dem Sport immer noch eine kausale Rolle in der Arthroseentstehung zugeschrieben, dies ist aber vermutlich nur für bestimmte Disziplinen, den Leistungssport sowie posttraumatische Arthrosen zu belegen. Ansonsten geht aus der aktuellen Datenlagen klar hervor, dass körperliche Aktivität sowohl in der Primär-, als auch in der Sekundär- und Tertiärprävention der Arthrose empfehlenswert ist (17, 18). Körperliche Belastung vermag die Schmerzen und Invalidität zu lindern, und verhilft somit zu einer Verbesserung der Lebensqualität (17).

Gezielte körperliche Aktivität führt über eine Zunahme der Muskelkraft zum Erhalt und Aufbau eines schützenden Muskelkorsetts. Dadurch werden die Gelenke stabilisiert. Zusammen mit einer Verbesserung von Koordination und Flexibilität kann damit Gelenkerkrankungen entgegengewirkt werden. Als indirekter Effekt ist ferner die potentielle Gewichtsreduktion, und deren Bedeutung für degenerative Gelenkerkrankungen, durch Sport zu nennen.

Von der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP, Sektion Rehabilitation und Behindertensport) werden vorrangig solche körperlichen Aktivitäten empfohlen, die gleichmäßige rhythmische Bewegungen mit Kräftigungseffekten und intensive Rotationselemente umfassen (66).

Insgesamt sind sportliche Aktivitäten im Freizeit- und Breitensportbereich sicher als positiv im Zusammenhang mit der Entstehung und dem Fortschreiten degenerativer Gelenkerkrankungen zu bewerten.

Blasenfunktionsstörungen

Ein weiteres Problem der Postmenopause stellen Inkontinenzbeschwerden dar. Es ist bekannt, dass 30-60 % aller Frauen, die älter als 60 Jahre sind, an Harninkontinenz

leiden. Am häufigsten (30-70 %) handelt es sich um eine sogenannte Stress- oder Belastungsinkontinenz. Dies mag der Grund dafür sein, warum einige Frauen in der Bewegungs- und Sporttherapie häufig die Teilnahme an bestimmten Übungselementen vermeiden, wie z.B. die Bevorzugung des Gehens statt des Laufens im Ausdauerbereich. Harninkontinenz ist ein empfindliches Tabuthema, über das die betroffenen Frauen ungern sprechen. In Frauengruppen sollte dieses Thema offen erörtert und ein gezieltes Training der Beckenbodenmuskulatur in die Gymnastik integriert werden. In gemischten Gruppen empfiehlt es sich, eine zusätzliche Übungseinheit mit den weiblichen Teilnehmern durchzuführen (11, 29). Über die lokale und/oder systemische HRT kommt es zur Verbesserung der Funktion des Urogenitalsystems und somit zu einer besseren Sporttauglichkeit der Patientinnen (48).

Psyche und degenerative Veränderungen des Gehirns

Bei postmenopausalen Frauen besteht ein erhöhtes Risiko für eine psychische Labilität. Dafür scheint die Verringerung der Ovarialfunktion mitverantwortlich zu sein (1). Der Estrogenmangel führt zu Veränderungen des Gehirnstoffwechsels, z.B. Abnahme der stimmungsaufhellenden Endorphine etc. Die Folgen können Antriebsmangel, depressive Verstimmungen und Störungen des Essverhaltens sein. Diese Veränderungen führen möglicherweise auch noch zu einem Bewegungsmangel, der die Gesamtsituation wiederum ungünstig beeinflusst.

Bis ins hohe Alter ist es möglich, mittels körperlicher Aktivität einen stimulierenden Effekt auf die Hirnplastizität, die Synapsen- und Spinesbildung unter Umständen auch auf die Generierung von Neuronen auszuüben (30). Das Lernvermögen wird hierdurch verbessert und die Gefahr von Durchblutungsstörungen sinkt. Ein stimmungsaufhellender Einfluss kann auf den belastungsinduzierten Anstieg freien Tryptophans im Blut und die nachfolgend erhöhten Serotoninkonzentrationen im limbischen System zurückzuführen sein (70). Bei depressiven Krankheitsbildern kommt dem Sport somit eine ganz wesentliche therapeutische Bedeutung zu.

Ferner kann einer Atrophie synaptischer Verbindungen im Hirncortex und damit einhergehenden Gedächtnisstörungen mittels körperlicher Aktivität entgegengewirkt werden (30).

Schlußfolgerung

Die Postmenopause stellt für Frauen einen entscheidenden Lebensabschnitt dar. Viele der begleitenden Symptome können durch einen gesunden Lebensstil, vor allem durch körperliche Aktivität und ausgewogene Ernährung positiv beeinflusst werden. Bezüglich des kardiovas-

kulären Risikos ist die Datenlage für Frauen zwar nicht so umfangreich wie für Männer, dennoch können ähnlich positive Ergebnisse und Zusammenhänge angenommen werden.

Die aktuelle Datenlage lässt derzeit folgende Schlussfolgerungen zu:

1. Körperliche Aktivität trägt zur Gewichtskonstanz bzw. -reduktion bei.
2. Körperliche Aktivität trägt zur Abnahme des Körperfettgehaltes bei, mit besonderer Bedeutung der Beeinflussung des abdominalen Fettgehalts.
3. Körperliche Aktivität verbessert bei übergewichtigen Frauen die kardiovaskulären Risikofaktoren, unabhängig davon, ob ein Gewichtsverlust eintritt oder nicht.
4. Körperliche Aktivität reduziert das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen.
5. Körperliche Aktivität hat einen protektiven Einfluss bezüglich des Mammakarzinoms.
6. Körperliche Aktivität, insbesondere ein kraftorientiertes Training, reduziert den Knochenmineralverlust und die Gefahr osteoporotischer Frakturen.
7. Die Entscheidung für eine HRT sollte unter Abwägung aller Risiken und dem subjektiven Befinden der betroffenen Frau getroffen werden.
8. Verbesserungen von Kraft, Koordination und Flexibilität können Gelenkerkrankungen entgegenwirken und dienen somit als Arthroseprophylaxe.
9. Über eine lokale und/oder systemische HRT kommt es zur Verbesserung der Funktion des Urogenitalsystems
10. Körperliche Aktivität nimmt Einfluss auf die Psyche und auf Hirnfunktionen.

Literatur

1. Aganoff JA, Boyle GJ: Aerobic exercise, mood states and menstrual cycle symptoms. *J Psychosom Res* 38 (1994) 183-192.
2. Aloia JF, McGowan DM, Vaswani AN, Ross P, Cohn SH: Relationship of menopause to skeletal and muscle mass. *Am J Clin Nutr* 53 (1991) 1378-1383.
3. Bartl R: Osteoporose. Prävention - Diagnostik - Therapie. Thieme, Stuttgart, New-York, 2001.
4. Baumgartner RN: Body composition in healthy aging. *Ann NY Acad Sci* (2000) 437-448.
5. Beral V: Breast cancer and hormone-replacement therapy in the Million Women Study. *Lancet* 362 (2003) 419-427.
6. Carpenter JS, Andrykowski MA: Menopausal symptoms in breast cancer survivors. *Oncol Nurs Forum* 26 (1999) 1311-1317.
7. Carpenter MW, Sady SP, Hoegsberg B, Sady MA, Haydon B, Cullinane EM, Coustan DR, Thompson PD: Fetal heart rate response to maternal exertion. *JAMA* 259 (1988) 3006-3009.
8. Craig MC, Maki PM, Murphy DG: The Women's Health Initiative Memory Study: findings and implications for treatment. *Lancet Neurol* 4 (2005) 190-194.
9. Dalsky GP: The role of exercise in the prevention of osteoporosis. *Compr Ther* 15 (1989) 30-37.
10. Davidson L, Rouse IL, Vandongen R, Beilin LJ: Plasma noradrenaline and its relationship to plasma oestradiol in normal women during the menstrual cycle. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 12 (1985) 489-493.
11. Declan P, Keane MD: Urinary incontinence: anatomy, physiology and pathophysiology. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* 14 (2000) 207-226.
12. Despres JP, Couillard C, Gagnon J, Bergeron J, Leon AS, Rao DC: Race, visceral adipose tissue, plasma lipids, and lipoprotein lipase activity in men and women: the Health, Risk Factors, Exercise Training and Genetics (HERITAGE) family study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 20 (2000) 1932-1938.
13. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt am Main, 2000.
14. Deutscher Dachverband Osteologie: DVO-Leitlinie: Osteoporose bei postmenopausalen Frauen. www.lutherhaus.de/osteo/leitlinien-dvo, 2002.
15. Enzi G, Gasparo M, Biondetti PR, Fiore D, Semisa M, Zurlo F: Subcutaneous and visceral fat distribution according to sex, age, and overweight, evaluated by computed tomography. *Am J Clin Nutr* 44 (1986) 739-746.
16. Esmarck B, Andersen JL, Olsen S, Richter EA, Mizuno M, Kjaer M: Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans. *J Physiol* 535 (2001) 301-311.
17. Ettinger WH, Burns R, Messier SP, Applegate W, Rejeski WJ, Morgan T, Shumaker S, Berry MJ, O'Toole M, Monu J, Craven T: A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis. The Fitness Arthritis and Seniors Trial (FAST). *JAMA* 277 (1997) 25-31.
18. Felson DT, Lawrence RC, Hochberg MC, McAlindon T, Dieppe PA, Minor MA, Blair SN, Berman BM, Fries JF, Weinberger M, Lorig KR, Jacobs JJ, Goldberg V: Osteoarthritis: new insights. Part 2: treatment approaches. *Ann Intern Med* 133 (2000) 726-737.
19. Fernstrom JD, Fernstrom MH: Dietary effects on tyrosine availability and catecholamine synthesis in the central nervous system: possible relevance to the control of protein intake. *Proc Nutr Soc* 53 (1994) 419-429.
20. Fiatarone Singh MA: The exercise prescription, in: Fiatarone Singh MA (Hrsg.): Exercise, Nutrition and the older Women: Wellness for Women over Fifty. CRC Press, Boca-Raton Florida, 2000, 37-104.
21. Francis K: Physical activity: breast and reproductive cancer. *Compr Ther* 22 (1996) 94-99.
22. Freedman RR: Biochemical, metabolic, and vascular mechanisms in menopausal hot flashes. *Fertil Steril* 70 (1998) 332-337.
23. Freedman RR: Physiology of hot flashes. *Am J Hum Biol* 13 (2001) 453-464.
24. Friedenreich CM, McGregor SE, Courneya KS, Angyalvi SJ, Elliott FG: Case-control study of lifetime total physical activity and prostate cancer risk. *Am J Epidemiol* 159 (2004) 740-749.
25. Ginsburg J, Hardiman P: What do we know about the pathogenesis of the hot flush, in: Strutz-Ware R, Utian WH (Hrsg.): The Menopause and Hormonal Replacement Therapy: Facts and Controversies. Marcel Dekker Inc, New-York, 1991, 15-46.
26. Gold EB, Sternfeld B, Kelsey JL, Brown C, Mouton C, Reame N, Salomone L, Stellato R: Relation of demographic and lifestyle factors to symptoms in a multi-racial/ethnic population of women 40-55 years of age. *Am J Epidemiol* 152 (2000) 463-473.
27. Goldberg AP, Busby-Whitehead MJ, Katzell LI, Krauss RM, Lumpkin M, Hagberg JM: Cardiovascular fitness, body composition, and lipoprotein lipid metabolism in older men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55 (2000) 342-349.
28. Haarlo J, Marslew U, Gotfredsen A, Christiansen C: Postmenopausal hormone replacement therapy prevents central distribution of body fat after menopause. *Metabolism* 40 (1991) 1323-1326.
29. Hextall A: Oestrogens and lower urinary tract function. *Maturitas* 36 (2000) 83-92.
30. Hollmann W, Strüder H: Gehirngesundheit, -leistungsfähigkeit und körperliche Aktivität. *Dtsch Z Sportmed* 54 (2003) 265-266.
31. Judd HL, Scully RE, Herbst AL, Yen SS, Ingersol FM, Kliman B: Familial hyperthecosis: comparison of endocrinologic and histologic findings with polycystic ovarian disease. *Am J Obstet Gynecol* 117 (1973) 976-982.
32. Kaplan NM: The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med* 149 (1989) 1514-1520.
33. Kelsey JL, Baron J: Weight and risk for breast cancer. *JAMA* 278 (1997) 1448-1449.

34. Klein LC, Corwin EJ, Ceballos RM: Leptin, hunger, and body weight: Influence of gender, tobacco smoking, and smoking abstinence. *Addict Behav* 29 (2004) 921-927.
35. Kronenberg F: Hot flashes: epidemiology and physiology. *Ann NY Acad Sci* 592 (1990) 52-86.
36. Kyle UG, Genton L, Hans D, Karsegard L, Slosman DO, Pichard C: Age-related differences in fat-free mass, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 years. *Eur J Clin Nutr* 55 (2001) 663-672.
37. Laufs U, Böhm M: Einfluss von Alkohol auf das kardiovaskuläre Risiko. *Dtsch Ztschr Sportmed* 52 (2001) 227-230.
38. Leach RE: Osteoarthritis - a sports medicine problem? *Am J Sports Med* 27 (1999) 1.
39. Lobo RA: Treatment of postmenopausal women. Lippincott, Boston, 1999.
40. Lötzerich H, Peters C, Schulz T: Körperliche Aktivität und maligne Tumorerkrankungen, in: Samitz G, Mensink G (Hrsg.): Körperliche Aktivität in Prävention und Therapie. Hans Marseille Verlag GmbH, München, 2002, 155-169.
41. Maki KC, Davidson MH, Marx P, Cyrowski MS, Maki A: Association between elevated plasma fibrinogen and the small, dense low-density lipoprotein phenotype among postmenopausal women. *Am J Cardiol* 85 (2000) 451-456.
42. Manson JE, Hu FB, Rich-Edwards JW, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Speizer FE, Hennekens CH: A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 341 (1999) 650-658.
43. Mayer F, Schmitt H, Dickhuth H.-H: Die Bedeutung von Sport in der Entstehung, Prävention und Rehabilitation der Arthrose. *Akt Rheumatol* 28 (2003) 210-217.
44. McTiernan A, Schwartz RS, Potter J, Bowen D: Exercise clinical trials in cancer prevention research: a call to action. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 8 (1999) 201-207.
45. Messier SP: Osteoarthritis of the knee: an interdisciplinary perspective. *Med Sci Sports Exerc* 26 (1994) 1427-1428.
46. Minne HW, Pollähne W, Pfeifer M: Therapieziele bei primärer und sekundärer Osteoporose - Einfluss der Therapie auf den Allgemeinzustand und die Lebensqualität der Patienten, in: Pollähne W, Bröll H, Burckhardt P, Dellling G, Minne HW (Hrsg.): Therapie primärer und sekundärer Osteoporosen. Thieme, Stuttgart, New-York, 1999, 2-9.
47. Miszko TA, Cress ME: A lifetime of fitness. Exercise in the perimenopausal and postmenopausal woman. *Clin Sports Med* 19 (2000) 215-232.
48. Mueck AO, Seeger H. Smoking, estradiol metabolism and hormone replacement therapy. *Arzneimittelforschung* 53 (2003) 1-11.
49. Mueck AO, Seeger H: Estrogens acting as cardiovascular agents: direct vascular actions. *Curr Med Chem Cardiovasc Hematol Agents* 2 (2004) 35-42.
50. Nathan DM, Singer DE, Godine JE, Perlmutter LC: Non-insulin-dependent diabetes in older patients. Complications and risk factors. *Am J Med* 81 (1986) 837-842.
51. National Cholesterol Education Program. Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). National Institutes of Health, National Heart Lung and Blood Institute. NIH Publication No. 01-3670 (2001).
52. Pai JK, Pischon T, Ma J, Manson JE, Hankinson SE, Joshipura, Curhan GC, Rifai N, Cannuscio CC, Stampfer M, Rimm EB: Inflammatory markers and the risk of coronary heart disease in men and women. *N Engl J Med* 351 (2004) 2599-2610.
53. Pearce J, Hawton K, Blake F, Barlow D, Rees M, Fagg J, Keenan J: Psychological effects of continuation versus discontinuation of hormone replacement therapy by estrogen implants: a placebo-controlled study. *J Psychosom Res* 42 (1997) 177-186.
54. Pham KT, Grisso JA, Freeman EW: Ovarian aging and hormone replacement therapy. Hormonal levels, symptoms, and attitudes of African-American and white women. *J Gen Intern Med* 12 (1997) 230-236.
55. Platen P: Prävention und Therapie der Osteoporose. Die Bedeutung des Sports und der körperlichen Aktivität. *Dtsch Arztebl* 94 (1997) 2569-2574.
56. Poehlman ET: Menopause, energy expenditure, and body composition. *Acta Obstet Gynecol Scand* 81 (2002) 603-611.
57. Poehlman ET, Goran MI, Gardner AW, Ades PA, Arciero PJ, Katzman Rooks SM, Montgomery SM, Toth MJ, Sutherland PT: Determinants of decline in resting metabolic rate in aging females. *Am J Physiol* 264 (1993) 450-455.
58. Poehlman ET, Toth MJ, Ades PA, Rosen CJ: Menopause-associated changes in plasma lipids, insulin-like growth factor I and blood pressure: a longitudinal study. *Eur J Clin Invest* 27 (1997) 322-326.
59. Poehlman ET, Toth MJ, Gardner AW: Changes in energy balance and body composition at menopause: a controlled longitudinal study. *Ann Intern Med* 123 (1995) 673-675.
60. Progetto Menopausa Italia Study Group: Factors associated with climacteric symptoms in women around menopause attending menopause clinics in Italy. *Maturitas* 2005.
61. Ravussin E, Klimes I, Sebokova E, Howard BV: Lipids and insulin resistance: what we've learned at the Fourth International Smolenice Symposium. *Ann NY Acad Sci* 967 (2002) 576-580.
62. Revel M, Mayoux-Benhamou MA, Rabourdin JP, Bagheri F, Roux C: One-year psoas training can prevent lumbar bone loss in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Calcif Tissue Int* 53 (1993) 307-311.
63. Richter A: Frauen und koronare Herzerkrankung. www.uni-marburg.de/herzzentrum/hzb13.htm, 2003.
64. Ridker PM, Rifai N, Rose L, Buring JE, Cook NR: Comparison of C-reactive protein and low-density lipoprotein cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events. *N Engl J Med* 347 (2002) 1557-1565.
65. Schwingl PJ, Hulka BS, Harlow SD: Risk factors for menopausal hot flashes. *Obstet Gynecol* 84 (1994) 29-34.
66. Sektion Rehabilitation und Behindertensport: Arthrose und Sport. http://www.dgsp.de/wissen_heute/empfehlungen/arthrose.html. 2005.
67. Slemenda CW, Miller JZ, Hui SL, Reister TK, Johnston CC, Jr: Role of physical activity in the development of skeletal mass in children. *J Bone Miner Res* 6 (1991) 1227-1233.
68. Stampfer MJ, Hu FB, Manson JE, Rimm EB, Willett WC: Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. *N Engl J Med* 343 (2000) 16-22.
69. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Haskell WL, Wood PD: Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. *N Engl J Med* 339 (1998) 12-20.
70. Struder HK, Hollmann W, Platen P, Wostmann R, Ferrauti A, Weber K: Effect of exercise intensity on free tryptophan to branched-chain amino acids ratio and plasma prolactin during endurance exercise. *Can J Appl Physiol* 22 (1997) 280-291.
71. Thune I, Furberg AS: Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Med Sci Sports Exerc* 33 (2001) 530-550.
72. van Gils CH, Peeters PH, Bueno-de-Mesquita HB, Boshuizen HC, Lahmann PH, Clavel-Chapelon F, Thiebaut A, Kesse E, Sieri S, Palli D, Tumino R, Panico S, Vineis P, Gonzalez CA, Ardanaz E, Sanchez MJ, Amiano P, Navarro C, Quiros JR, Key TJ, Allen N, Khaw KT, Bingham SA, Psaltopoulou T, Koliva M, Trichopoulou A, Nagel G, Linseisen J, Boeing H, Berglund G, Wirfalt E, Hallmans G, Lenner P, Overvad K, Tjønneland A, Olsen A, Lund E, Engeset D, Alsaker E, Norat T, Kaaks R, Slimani N, Riboli E: Consumption of vegetables and fruits and risk of breast cancer. *JAMA* 293 (2005) 183-193.
73. Volkert D, Kreuel K, Hesecker H, Stehle P: Energy and nutrient intake of young-old, old-old and very-old elderly in Germany. *Eur J Clin Nutr* 58 (2004) 1190-1200.
74. Westerterp KR, Meijer EP: Physical activity and parameters of aging: a physiological perspective. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56 (2001) 7-12.
75. Willett WC, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner B, Speizer FE, Speizer FE, Hennekens CH: Weight, weight change, and coronary heart disease in women. Risk within the 'normal' weight range. *JAMA* 273 (1995) 461-465.
76. Windler E, Zyriax BC, and Boeing H: Frauen und Herzinfarkt: die Cora-Studie. www.cardiologie.de. 2003.
77. Zahradnik H.-P, Kissel C: Prospektive, offene, multizentrische Kohortenstudie (AWB) zur Wirksamkeit und Verträglichkeit von Estradiolvalerat/Norethisteron (Merigest) bei klimakterischen Beschwerden. *J Menopause* 11 (2004) 10-17.

78. Zahradnik H.-P., Wetzka B, Schmoor C, Stoelben S, Karck U, Jahn A, Diergarten K, Meyer-Lenz H: Prospektive, offene, multizentrische Phase-IV-Studie zur Wirksamkeit und Verträglichkeit von Tibolon bei postmenopausalen Beschwerden. *J Menopause* 10 (2003) 28-34.
79. Ziccardi P, Nappo F, Giugliano G, Esposito K, Marfella R, Cioffi M, D'Andrea F, Molinari AM, Giugliano D: Reduction of inflammatory cytokine concentrations and improvement of endothelial functions in obese women after weight loss over one year. *Circulation* 105 (2002) 804-809.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Ulrike Korsten-Reck
Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin
Medizinische Universität
Hugstetterstr. 55
79106 Freiburg
E-mail: u.korsten-reck@msm1.ukl.uni-freiburg.de