

## Bijlage 1 Evidentietabellen

Tabel B.1. Systematische reviews (SR's) en meta-analyses ten aanzien van onderzoeken bij mensen met osteoporose of osteopenie.

studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
De Kam et al. (2009) <sup>1</sup>	SR: (28 RCT's)	• verschillende programma's	10 wk / 30 mnd	1x pw tot dagelijks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie en fractuurincidentie</li> <li>• BMD</li> <li>• spierkracht</li> <li>• balans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie: sign. reductie in 1 van 2 studies</li> <li>• fractuurincidentie: reductie in 1 studie</li> <li>• BMD: bijna geen effect bij interventies &lt; 1 jr; positief effect bij interventies met kracht- en aerobe training met gewichtsdragende component en impactoefeningen</li> <li>• spierkracht: krachttraining minimaal 2x pw heeft een positief effect op spierkracht</li> <li>• balans: interventies met specifieke balansoefeningen verbeteren meestal de balans op het niveau van beperkingen en vaak ook op stoornisniveau</li> </ul>	A1

BMD = bone mineral density; EBRO = Evidence Based Richtlijnen Ontwikkeling; RCT = randomized controlled trial; SR = systematic review; sign. = significant; jr. = jaar/jaren; mnd. = maand(en); pw = per week; wkn. = week/weken.

Tabel B.2. Systematische reviews (SR's) en meta-analyses ten aanzien van onderzoeken bij populaties gezonde ouderen of postmenopauzale vrouwen.

studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Asikainen et al. (2004) <sup>2</sup>	SR: postmenopauzale vrouwen (28 RCT's, n = 2646, waarvan n = 1373 voor botdichtheid)	verschillende programma's: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wandelen</li> <li>• wandelen + andere aerobe trainingsvormen</li> <li>• aerobe training + krachttraining</li> <li>• high-impactoefeningen</li> </ul>	≥ 8 wk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x pw tot dagelijks</li> <li>• 2-6x pw</li> <li>• aerobe oefeningen: 40-84% VO<sub>2max</sub></li> <li>• krachtoefeningen: 10-80% 1RM; merendeel 80% 1RM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lichaamssamenstelling</li> <li>• botsterkte/ botdichtheid</li> <li>• spierkracht</li> <li>• balans</li> <li>• uithoudingsvermogen</li> <li>• bloeddruk/ lipidengehalte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wandelen: positief effect op BMD en uithoudingsvermogen</li> <li>• combinatie van diverse vormen van aerobe trainingen: positieve effecten op de VO<sub>2max</sub></li> <li>• combinatie diverse aerobe trainingen + krachttraining: positief effect op BMD en VO<sub>2max</sub></li> <li>• krachttraining: positief effect op BMD bij het langste programma op 80% van het 1RM; spierkracht verbeterd in beide studies</li> <li>• high-impacttraining: positief effect op BMD, BMC, spierkracht, balans en uithoudingsvermogen</li> </ul>	A1
Baker et al. (2007) <sup>3</sup>	SR: leeftijd ≥ 60 jr. (15 RCT's, n = 2149) NB: in slechts 2 studies is de BMD gemeten	programma's met ten minste: <ul style="list-style-type: none"> <li>• krachttraining</li> <li>• aerobe training</li> <li>• balanstraining</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• krachttraining: oplopend in intensiteit 1-3x pw, 3x pw was meest voorkomend</li> <li>• balanstraining: 1-3x pw, maar meestal 3x pw</li> <li>• aerobe training: 1-3x pw, maar meestal 3x pw; in alle studies werd gewandeld</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht</li> <li>• balans</li> <li>• uithoudingsvermogen</li> <li>• valincidentie</li> <li>• BMD</li> <li>• loopsnelheid</li> <li>• kwaliteit van leven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht: meestal verbetering, maar slechts in 1 studie een toename van alle krachtmaten (ES = -0,08-1,67)</li> <li>• balans: verbeterd in 6 van 11 studies (ES = 0,22-1,14)</li> <li>• aerobe capaciteit: sign. toename in 2 studies; in 2 studies niet</li> <li>• valincidentie: afname in 5 van 6 studies</li> <li>• loopsnelheid: toename in 2 van 7 studies</li> <li>• BMD van de femurhals: toename in 1 van de 2 studies in E-groep; in LWK geen effect</li> <li>• kwaliteit van leven: verbetering in 2 van de 4 studies</li> </ul>	A1

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
geen auteurs vermeld (2005) <sup>4</sup>	SR: leeftijd $\geq$ 60 jr. (1 meta-analyse slechts en 1 RCT)  NB: niet alle studies zijn in een tabel weergegeven en de resultaten zijn niet uitgebreid beschreven	verschillende interventies w.o. beweegprogramma's			valincidentie	<ul style="list-style-type: none"> <li>beweegprogramma's reduceren het valrisico bij vergelijking met een inactieve groep of een reguliere behandeling</li> <li>verschillende typen lichamelijke activiteit, zoals balans-, flexibiliteits-, duur- en krachttraining: geen verschillen in effectiviteit</li> </ul>	B
Bonaiuti et al. (2002) <sup>5</sup>	CR, meta-analyse: postmenopauzale vrouwen (18 RCT's, n = 1423)	verschillende beweeginterventies <ul style="list-style-type: none"> <li>aerobe training</li> <li>kracht</li> <li>wandelen en adl-activiteiten</li> </ul>	meeste 12 mnd.	2-3x pw	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD</li> <li>aantal fracturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>aerobe training: significant effect op BMD van de LWK (ES = 0,83; 0,08-1,58; 7 studies) en pols (ES = 1,22; 0,71-1,74; 2 studies); BMD heup geen significant verschil (ES = -0,7; -1,18-1,03, 5 studies)</li> <li>krachttraining: significant effect op BMD LWK (ES = 2,50; 0,44-4,57; 2 studies), geen effect op BMD heup (ES = 0,41; -8,5-1,67; 3 studies) of pols (ES = -0,28; -3,21-2,65; 1 studie)</li> <li>wandelen of dagelijkse activiteiten (3 studies): significant effect op BMD LWK (ES = 1,31; -0,03-2,65) en BMD heup (ES = 0,92; 0,21-1,64).</li> <li>geen effect op vertebrale fracturen (1 studie)</li> </ul>	A1
Brérard et al. (1997) <sup>6</sup>	meta-analyse: postmenopauzale vrouwen: 18 wel of niet gerandomiseerde studies	verschillende beweeginterventies, w.o. aerobe oefeningen, kracht- en impactoefeningen	1,5-60 mnd	1-6x pw	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD: LWK, femur, onderarm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>alleen een significant effect op BMD van de LWK bij verwerking van studies van na 1991 (ES = 0,8745)</li> </ul>	A1
Gillespie et al. (2009) <sup>7</sup>	CR, meta-analyse: ouderen (111 RCT's, n = 55.303)	verschillende interventies			<ul style="list-style-type: none"> <li>valincidentie</li> </ul>	inspanningsinterventies met positief effect op valincidentie: <ul style="list-style-type: none"> <li>groepsprogramma's: risk ratio 0,83; 0,72-0,97</li> <li>tai chi: risk ratio 0,65; 0,51-0,82</li> <li>programma's waarbij intensiteit individueel bepaald werden: risk ratio 0,77; 0,61-0,97</li> </ul>	A1
Heemskerk et al. (2007) <sup>8</sup>	SR: ouderen (12 RCT's, n = 1128)	balans- en krachtoefeningen  NB: Alleen studies met positieve uitkomsten werden geïncludeerd.	6 wk. tot 12 mnd.		<ul style="list-style-type: none"> <li>balans</li> <li>spierkracht van de onderste extremiteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oefenvormen met een positief effect op balans zijn: reiken, grijpen, zijwaarts en achterwaarts lopen, staan op 1 been, balspelen, staan op een oefentol en tai chi</li> <li>oefenvormen met een positief effect op spierkracht van de onderste extremiteit: oefeningen met klein fysiotherapeutisch materiaal zoals zandzakjes, dumbbells en therabands en oefeningen met fitnessapparaten</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Howe et al. (2007) <sup>9</sup>	CR: ouderen (34 RCT's, n = 2883)	verschillend: 1. gang, balans, coördinatie en functionele oefeningen 2. krachtoefeningen 3. 3D-oefening; tai chi, dans, yoga 4. algemene fysieke activiteit 5. wandelen 6. fietsen	4 wk. tot 12 mnd.	1x per 2 wk. tot dagelijks	• verschillende balanstests, onderverdeeld in indirecte maten voor balans (balanstests op het niveau van beperkingen) en directe maten voor balans (posturografie, stoornisniveau)	effecten per oefenvorm (zie kolom 3) • gang-, balans-, coördinatie- en functionele oefeningen (1): effectief op het niveau van stoornissen en beperkingen • krachtoefeningen (2): effectief op het niveau van stoornissen en beperkingen • 3D-oefening; tai chi, dans, yoga (3) : effectief op het niveau van beperkingen, niet op het niveau van stoornissen • algemene fysieke activiteit (4): effectief op het niveau van beperkingen, niet op het niveau van stoornissen • wandelen (5): effectief op het niveau van beperkingen, niet op het niveau van stoornissen • fietsen (6): geen significante verschillen (1 studie)  NB: De zeer diverse uitkomstmaten maken de resultaten van de verschillende onderzoeken moeilijk te vergelijken.	B
Kelley et al. (2006) <sup>10</sup>	meta-analyse: postmenopauzale vrouwen (10 RCT's en CT's, n = 595)	• variabel: wel (n = 10) en niet gewichtsdragende (n = 2) activiteiten, krachttraining (n = 2) • bij alle interventies werd plaats specifiek belast	32-104 wk.		• BMD: femurhals	• BMD van de femurhals: geen significant effect (E-groep: toename 0,51% vs 0,13% in C-groep)  NB: Mogelijk zijn geen verschillen gevonden vanwege de diversiteit aan interventies.	A1
Kelley et al. (2002) <sup>11</sup>	meta-analyse: postmenopauzale vrouwen (7 RCT's en 6 CT's, n = 699)	training met een gewichtsdragende component (n = 13), niet gewichtsdragende training (n = 2), krachttraining (n = 2)	24-104 wk.	merendeel 2-3x pw	• BMD: wervelkolom	• BMD LWK: sign. effect (verschil 2%, E-groep: +1%, C-groep: -1%)	A1
Kelley et al. (1998) <sup>12</sup>	meta-analyse: postmenopauzale vrouwen (11 RCT's, n = 719)	aerobe training of krachttraining	7-39 mnd.	• 2-7x pw • krachttraining: 30-84% van het 1RM	• BMD: van de regio's die belast werden	• significant effect van aerobe training (1,62%; 1,12-2,12) en krachttraining (0,65%; 0,48-0,83) voor regio's die door oefeningen belast werden	A1
Lock et al. (2006) <sup>13</sup>	SR: ouderen / postmenopauzale vrouwen (at risk voor osteoporose)	E: verschillende interventies w.o. 3 RCT's (n = 322) met beweeginventies C: placebo-interventie, reguliere behandeling of geen interventie	2-4 jr.		• aantal wervelfracturen en polsfracturen	• aantal wervelfracturen: geen significante reductie (RR = 0,52; 0,17-1,6; resultaten niet consistent) • aantal polsfracturen: geen significante reductie (RR = 1,78; 0,39-8,06) • totaal aantal fracturen geen significante reductie (RR = 0,91; 0,34-2,50, data van 1 studie)	A1

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Martyn St James et al. (2006) <sup>14</sup>	meta-analyse: postmenopauzale vrouwen (13 RCT's)	E: weerstands-training C: geen inspanning	≥ 6 mnd.	• merendeel 70% van het 1RM of meer • merendeel 2-3 dgn. pw	• BMD: total hip, femurhals, LWK • aantal deelnemers: LWK n = 503, femurhals n = 390, heup n = 321	• BMD LWK: sign. toename (0,006 g/cm <sup>2</sup> ; 0,002-0,011) • total hip BMD: geen signific. verschil (0,002 g/cm <sup>2</sup> ; -0,001-0,005); BMD femurhals: geen signific. verschil (0,010 g/cm <sup>2</sup> ; -0,002-0,021)  geen HRT of bisfosfanatengebruik en met calciumsuppletie • sign. toename total hip BMD (0,008 g/cm <sup>2</sup> ; 0,002-0,013), maar geen verschil in de BMD LWK en femurhals  wel HRT • sign. effect op de BMD [LWK] (0,011g/cm <sup>2</sup> ; 0,001-0,020), maar niet op BMD heup en femurhals	A1
Myers et al. (1996) <sup>15</sup>	SR: leeftijd ≥ 55 jr. (9 R CT's)	diverse interventies, w.o. inspanning			• vallen	• positief effect van interventies met een inspanningscomponent en gericht op risicofactoren voor vallen • geen effect van een groepstraining • geen effect van interventies bij mensen in een verpleeghuis	A1
Palombaro (2005) <sup>16</sup>	meta-analyse: postmenopauzale vrouwen en mannen en vrouwen ≥ 50 jr. (10 CT's en RCT's)	E: wandelen C: een andere beweeginterventie of een inactieve controlegroep	≥ 24 wkn.	wandelen op verschillende intensiteit	• BMD: LWK, femur, calcaneus • aantal deelnemers: LWK n = 362, femur n = 285, calcaneus n = 115	• BMD LWK: een klein sign. positief effect (ES = 0,32) • alle andere uitkomstmaten: geen sign. effect	A1
Province et al. (1995) <sup>17</sup>	meta-analyse: al dan niet zelfstandig wonende ouderen (6 RCT's, n = 2328)	aerobe training of krachttraining	7-39 mnd.	• 2-7x pw • krachttraining: 30-84% van het 1RM	• BMD: van de regio's die belast werden	• significant effect van aerobe training (1,62%; 1,12-2,12) en krachttraining (0,65%; 0,48-0,83) voor regio's die door oefeningen belast werden	A1
Sheth (1999) <sup>18</sup>	review	verschillend			• BMD	• positief effect van krachttraining op 70-80% RM en aerobe training • geen effect van wandelen	A1
Swezey et al. (1996) <sup>19</sup>	SR: postmenopauzale vrouwen	gewichtsdragende oefeningen weerstandstraining			• BMD	• positief effect op BMD van meer intensieve gewichtsdragende activiteiten, zoals joggen • positief effect van krachttraining op BMD	A1
Wayne et al. (2007) <sup>20</sup>	SR: postmenopauzale vrouwen (2 RCT's, 2 CT's en 2 crossectionele studies)	tai chi	RCT's 10-12 mnd.		• botdichtheid	12 maanden tai chi (1 RCT): • BMD van het trabeculaire en het corticale gedeelte van de distale tibia: minder afname • BMD wervelkolom en femur: geen effecten  de andere RCT (mindere kwaliteit): toename van BMD LWK, grootste effect van 'pushing hands' (3,4%); toename BMD van de distale radius en ulna	A1

studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Wolff et al. (1999) <sup>21</sup>	postmenopauzale vrouwen (12 RCT's en 6 CT's)	duurtraining en/of krachttraining	7-24 mnd		• BMD	<ul style="list-style-type: none"> <li>positief effect van duurtraining op BMD van de wervelkolom (0,96%) en van het femur (0,90%)</li> <li>positief effect van duurtraining + krachttraining op BMD van de wervelkolom (0,79%) en van het femur (0,89%)</li> <li>geen significant effect van alleen krachttraining</li> </ul>	A1
Zehnacker et al. (2007) <sup>22</sup>	SR: postmenopauzale vrouwen (20 CT's en RCT's)	programma's met gewichtsdragende oefeningen en weerstandsoefeningen			• BMD	<ul style="list-style-type: none"> <li>doorgaans pas effecten op BMD bij duur &gt; 11 mnd, intensiteit 70-90% 1RM, frequentie 3-5x per wk en trainingsduur ≥ 45 min.</li> <li>oefeningen van de rug op 80% van de maximale rugextensiekracht kunnen de BMD van de lumbale wervelkolom verbeteren</li> </ul> <p>oefeningen met een positief effect op de BMD zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gewichtsdragende squats, hack squats, leg press, heup, extensie/abductie/adductie, knie-extensie, hamstring curl</li> <li>traplopen/steps/springen/power cleans met verzwaarde vesten</li> <li>military press, latissimus pull down, seated row, rotary torso; extensieoefeningen van de rug met verzwaarde rugzakken, leg press, bench press, elleboog-oefeningen, wrist curl, triceps extensie, pronatie en supinatie oefeningen van de arm</li> </ul>	A1
Zijlstra et al. (2007) <sup>23</sup>	SR: ouderen (19 RCT's)	verschillende interventies, w.o. 7 RCT's met bewegen			• valangst	<ul style="list-style-type: none"> <li>interventies met een positief effect op valangst zijn: tai chi, bewegprogramma's, multifactoriële programma's en heupbeschermers</li> </ul>	A1

1RM = 1 repetitie maximum; BMC = bone mineral content; BMD = bone mineral density; C = controlegroep; CR = Cochrane review; CT = controlled trial; E = experimentele groep; EBRO = Evidence Based Richtlijnen Ontwikkeling; ES = effect size; HRT = hormone replacement therapy; LWK = lumbale wervelkolom; RCT = randomized controlled trial; RR = relatief risico; SR = systematic review;  $VO_{2max}$  = maximale zuurstofopnamecapaciteit.  
 sign. = significant; jr. = jaar/jaren; min. = minuut; mnd. = maand(en); pw = per week; wkn. = week/weken.

Tabel B.3. Systematische reviews (SR's) en meta-analyses ten aanzien van studies bij populaties vrouwen en mannen van middelbare leeftijd of jonger.

studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Ernst et al. (1998)	SR: vrouwen van alle leeftijden (21 RCT's)	verschillend			• BMD	• positief effect van inspanning op BMD, met name bij gewichtsdragende oefeningen	A1
Kelley et al. (2004) <sup>24</sup>	meta-analyse: gezonde vrouwen voor de menopauze (3 CT's, n = 143)	krachttraining onderste extremititeit	18-52 wk.	• 3-5x pw • 60-80% van 1RM	• BMD: LWK, femur	• geen sign. verschil	B
Kelley et al. (2001) <sup>25</sup>	meta-analyse: vrouwen > 18 jr. (18 RCT's en 11 CT's, n = 1123)	krachttraining	≥ 18 wk.	• merendeel 2-5x pw • merendeel 60-80% van 1RM	• BMD: LWK, femur, radius	• BMD LWK: sign. toename (ES = 0,24; 0,11-0,38) • BMD femur: geen sign. effect • BMD radius: sign. toename (ES = 0,30; 0,13-0,48)	A1
Kelley et al. (2000) <sup>26</sup>	meta-analyse: gezonde mannen > 18 jr. (2 RCT's en 6 CT's, n = 225)	diverse beweginginterventies (o.a. krachttraining, roeien, hardlopen, kracht- en duurtraining)	≥ 4 mnd.	• merendeel 2-3x pw	• BMD: LWK, femur, gehele lichaam, pols	• BMD specifiek getrainde botten: sign. toename (~2,6%; E-groep: 2,1%, C-groep: -0,5%); sub-groepanalyse: alleen sign. voor mannen > 31 jr.	A1
Wolff et al. (1999) <sup>21</sup>	premenopauzale vrouwen (4 RCT's, 3 CT's)	duurtraining met krachttraining	8-24 mnd		• BMD: LWK, femur	• positief effect op BMD van de wervelkolom (0,91%) en van het femur (0,90%)	A1

1RM = 1 repetitie maximum; BMD = bone mineral density; C = controlegroep; CT = controlled trial; E = experimentele groep; EBRO = Evidence Based Richtlijnen Ontwikkeling; LWK = lumbale wervelkolom; RCT = randomized controlled trial; SR = systematic review;  $VO_{2max}$  = maximale zuurstofopnamecapaciteit . sign. = significant; jr. = jaar/jaren; min. = minuut; mnd. = maand(en); pw = per week; wkn. = week/weken.

Tabel B.4. RCT's met studies naar het effect van beweeginterventies op de botmassa en overige uitkomstmaten bij vrouwen en mannen met osteoporose of osteopenie.

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Bergström et al. (2008) <sup>27</sup>	postmenopauzale vrouwen met lage BMD en onderarmfracturen in de voorgeschiedenis (E: n = 60, C: n = 52)	E: snelwandelen, aerobe oefeningen en krachtoefeningen C: geen interventie	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 30 min. snelwandelen</li> <li>• 1-2 uur pw fysieke training met 25 min. krachttraining voor romp en extremiteiten, 25 min. aerobe oefeningen, 5 min. rekken en 5 min. warming-up</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: LWK en heup</li> <li>• beenspierkracht: timed-stand test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD LWK: afname (tendens), maar geen between-groepverschil</li> <li>• BMD heup: sign. toename in E- vs C-groep (+0,005 g/cm<sup>2</sup> ± 0,018 vs -0,003 g/cm<sup>2</sup> ± 0,019); niet sign. met intention-to-treatanalyse</li> <li>• beenspierkracht: toename in E- vs C-groep</li> </ul>	B
Bravo et al. (1996) <sup>28</sup>	postmenopauzale vrouwen met osteopenie; leeftijd 50-70 jr. (E: n = 61, C: n = 63)	E: programma met gewichtsdragende oefeningen en educatie C: voortzetting dagelijkse activiteiten plus	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 1 uur met: 10 min. warming-up, 25 min. snelwandelen en aerobe dansvormen, 15 min. steps, 10-15 min. krachtoefeningen (12-15RM), 5 min. cooling-down met rekken/balans-/coördinatieoefeningen</li> <li>• tot 60-70% HR<sub>reserve</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: LWK en femurhals</li> <li>• flexibiliteit: gemodificeerde sit-and-reach test</li> <li>• coördinatie bovenste extremiteit: soda pop test</li> <li>• behendigheid/dynamische balans: test die lijkt op de TUG</li> <li>• kracht bovenste extremiteit: aantal hh in 30 s</li> <li>• uithoudingsvermogen: een halve mijl wandelen</li> <li>• psychologisch welbevinden: Dupuy's General Well-Being Schedule</li> <li>• rugpijn</li> <li>• ervaren gezondheid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: LWK: toename in E- vs C-groep; femurhals: geen sign. verschillen</li> <li>• flexibiliteit: minder afgenomen in E- vs C-groep</li> <li>• coördinatie: geen groepsverschillen</li> <li>• behendigheid/balans, spierkracht bovenste extremiteit en uithoudingsvermogen: verbetering in E- vs C-groep</li> <li>• psychologisch welbevinden: verbetering in E- vs C-groep (baselinescores waren echter ook verschillend; verschillen waren sign. na correctie voor baselinewaarden)</li> <li>• rugpijn: afgenomen in E- vs C-groep</li> <li>• ervaren gezondheid: toename in E- vs C-groep</li> </ul>	B
Carter et al. (2001) <sup>29</sup>	postmenopauzale vrouwen met osteoporose (E: n = 45, C: n = 48)	osteofit: community-based beweegprogramma gericht op het verbeteren van balans, houding, lopen, coördinatie en spierkracht	10 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw, 40 min.</li> <li>• gewichtjes van 1-2 kg</li> <li>• 8-16 hh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw, 40 min.</li> <li>• gewichtjes van 1-2 kg</li> <li>• 8-16 hh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geen sign. verschillen tussen E- en C-groep</li> </ul>	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Carter et al. (2002) <sup>30</sup>	zie Carter et al. (2001) <sup>29</sup>	zie Carter et al. (2001) <sup>29</sup>	20 wk.	zie Carter et al. (2001) <sup>29</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zie Carter et al. (2001)<sup>29</sup> + kwaliteit van leven (inclusief pijn)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>statische balans: positieve maar niet sign. verbetering (6,3%) na correctie voor RA en osteoartritis in E- vs C-groep</li> <li>dynamische balans: verbetering in 4,9% groter in E- vs C-groep, na correctie voor leeftijd, fysieke activiteit en oestrogeengebruik</li> <li>knie-extensiekracht: verbetering 12,9% groter in E- vs C-groep, na correctie voor fysieke activiteit, cognitieve status en aantal fractures ooit</li> <li>kwaliteit van leven (w.o. pijn): geen verschil</li> </ul> <p>NB: Alleen sign. verschillen na correctie voor covariabelen.</p>	A2
Chien et al. (2005) <sup>31</sup>	Taiwanese postmenopauzale vrouwen met osteoporose of osteopenie, zonder fractuur (E: n = 14, C: n = 14)  alle vrouwen kregen calciumsuppletie	E: oefeningen ter verbetering van kracht, stabilisatie en ROM van de romp C: voortzetten normale lichamelijke activiteit	12 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>oefeningen 3x per d., 7 dgn pw.</li> <li>3x10 hh van 3-10 s (vanaf dit niveau opbouw aantal hh)</li> <li>getrainde spiergroepen: buikspieren, heup- en rompextensoren</li> <li>warming-up vooraf, stretchen achteraf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht, ROM en beweegsnelheid van de romp</li> <li>vragenlijst voor functionele beperkingen</li> <li>kwaliteit van leven: SF-36; inclusief pijn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: toename bij alle krachttests, behalve rompflexie bij 60°/s in E-groep</li> <li>ROM en beweegsnelheid in het saggitale en frontale vlak: alleen toename in de E-groep</li> <li>functionele beperkingen en pijn (SF-36): afname in de E-groep</li> <li>mentale gezondheid (SF-36): toename in E-groep</li> <li>geen van de uitkomstmaten liet een verschil zien in de controlegroep</li> </ul> <p>NB: Er zijn geen between-groepvergelijkingen gedaan voor post-interventie-onwaarden.</p>	B
Devereux et al. (2005) <sup>32</sup>	oudere vrouwen met osteopenie of osteoporose (E: n = 25, C: n = 25)	E: oefeningen in het water gericht op balans, kracht, uithoudingsvermogen, houding en gang; er was ook een onderdeel zelfmanagement C: geen interventie	10 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2x pw 50 min.</li> <li>10 min. educatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dynamische balans: step test</li> <li>valangst: modified falls self efficacy scale</li> <li>kwaliteit van leven: SF-36, inclusief pijn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dynamische balans (step test) meer verbetering in E- vs C-groep</li> <li>valangst: geen groepsverschillen</li> <li>SF-36: items over fysiek en sociaal functioneren, vitaliteit en mentale gezondheid: verbetering in de E- vs C-groep; items over pijn, algemene gezondheid en fysieke en emotionele rol: geen groepsverschillen</li> </ul>	B



studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Hongo et al. (2007) <sup>33</sup>	postmenopauzale vrouwen met osteoporose, zonder chronische rugklachten of een wervelfractuur in de afgelopen 6 mnd. (E: n = 42, C: n = 38)	E: krachttoefeningen voor de rug die thuis werden uitgevoerd C: geen interventie	4 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>oefening: vanuit buiklig met een kussen onder de buik de rug strekken</li> <li>10x 5 s per dag, 5 dgn. pw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kwaliteit van leven: JOQOL</li> <li>spierkracht van de rugextensoren</li> <li>ROM van de wervelkolom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kwaliteit van leven: meer toename in E- vs C-groep (adl, houding)</li> <li>kracht rugextensoren: meer toename (26% vs 11%) in E- vs C-groep</li> <li>pijn en algemene gezondheid: afname resp. toename in E-groep, maar geen sign. groepsverschillen voor deze items</li> <li>ROM wervelkolom: geen veranderingen</li> </ul>	B
Hourigan et al. (2008) <sup>34</sup>	vrouwen met osteopenie (E: n = 50, C: n = 48)	E: workstation oefenprogramma met oefeningen voor m.n. kracht en balans C: geen interventie	20 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2x pw 1 uur</li> <li>8 min. warming-up, 37 min. individuele oefeningen, 10 min. groepsoefeningen en 5 min. cooling-down</li> <li>deelnemers werden uitgedaagd om de intensiteit steeds te verhogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans: modified clinical test for sensory integration of balance, op 1 been staan</li> <li>klinische maten voor balans: TUG, functional step test, lateral reach test</li> <li>kracht: met dynamometrie gemeten maximaalkracht van de m. quadriceps, heupabductoren, -adductoren en exorotatoren, extensoren van de romp</li> <li>BMD: LWK, totale heup, femurhals, gebied van de trochanter, Ward's triangle, proximale femurschacht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vaker medicatie voor osteoporose in E- dan in C-groep</li> <li>klinische maten voor balans en de meeste andere maten voor balans: verbetering; geen effect voor de taken op 2 benen staan met ogen open en het staan op schuim met de ogen dicht (12-71% verschil).</li> <li>kracht: verbetering van alle krachtmaten, behalve van de exorotatoren van het linkerbeen en de extensoren van de romp (9-23%) in E- vs C-groep</li> <li>BMD: geen sign. effecten</li> </ul>	A2
Iwamoto et al. (2005) <sup>35</sup>	inactieve postmenopauzale vrouwen met osteoporose en chronische rugklachten (E: n = 25, C: n = 25)  beide groepen kregen alendronaat	E: whole body vibration training C: geen inspanningsinterventie	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>elke wk. 4 min. met gebogen knieën en heupen op een vibratieplatform staan (20 Hz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD LWK</li> <li>rugpijn</li> <li>biomarkers voor bone turnover</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD LWK: gelijke toename in E- vs C-groep</li> <li>rugpijn: afname sign. groter in E- vs C-groep</li> <li>concentratie biomarkers: gelijke afname in E- vs C-groep</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Judge et al. (2005) <sup>36</sup>	vrouwen met een lage BMD en HRT (res1: n = 92, res2: n = 97)  beide groepen kregen calcium- en vitamine-D-suppletie	res1: weerstandstraining armen res2: weerstandstraining benen  beide groepen moesten 45 min. pw wandelen	2 jr.	• 3x pw, soms thuis: 5 min. warming-up, 35 min. weerstandstraining, 15 min. buik- en rugoefeningen, 5 min. cooling-down • res1: armoefeningen met dumbbells of therabands; 2x10-14 hh; de meeste oefeningen niet gewichtsdragend • res2: oefeningen voor benen met gewichten of weightbelt; chair rise, stair climb, calf raise, heupflexie, -abductie	• BMD: total body, total femur, trochanter, Ward's region, femurhals, lumbale wervelkolom, radius, ultradistale radius • BMC: total body • lichaamssamenstelling • markers voor botmetabolisme • spierkracht: leg press 1RM • uithoudingsvermogen: 6MWT	• BMD total body, femur en LWK: toename na 2 jr., zonder significante verschillen tussen de groepen • lichaamssamenstelling: onveranderd, maar toename van gewicht in beide groepen • markers voor botmetabolisme: verlaagd in beide groepen • spierkracht benen: toename in de groep die de benen getraind had; afname in de andere groep (sign. groepsverschil) • uithoudingsvermogen: verbetering in beide groepen, met een sign. groter effect in de groep die de armen trainde  grote uitval in deze studie (n = 59)	B
Korpelainen et al. (2006) <sup>37</sup>	oudere vrouwen met een verlaagde BMD (2xSD onder de referentiewaarde), zonder medicatie met invloed op botmetabolisme (E: n = 84, C: n = 76)	E: programma met spring- en balansoefeningen C: voortzetting dagelijkse activiteiten  beide groepen kregen 2x/jr. voorlichting	30 mnd.	• afwisselend 6 mnd. onder begeleiding en 6 mnd. alleen thuis trainen • dagelijks 20 min. thuis soortgelijke oefeningen • 1x pw begeleide sessies van een uur met 15 min. warming-up en 45 min. spring- en balansoefeningen • krachtoefeningen in 3 series met 30 s oefeninterval	• aantal vallen en valgerelateerde fracturen • BMD/BMC: femurhals, trochanter, total proximal femur • BMD: distale radius • BUA/SOS calcaneus • fysieke activiteit: indeling in categorieën • dagelijkse activiteiten buiten het programma: FAI • lichaamssamenstelling	• aantal valgerelateerde fracturen: meer tijdens de interventieperiode in C- dan in E-groep (16 vs 6, $p = 0,019$ ) • valincidentie: geen sign. verschil in de E- vs C-groep (n = 88 vs n = 101, $p = 0,10$ ) • BMC trochanter major: sign. minder afname in de E- vs C-groep (-2,9%; -5,3 - -0,9 vs -7,7%; -9,7- -5,6); andere maten botdichtheid: geen sign. verschil tussen de groepen • dagelijkse activiteiten: afname in beide groepen even groot; tendens: meer deelnemers naar een hogere categorie voor fysieke activiteit in E-groep en meer deelnemers naar een lagere categorie in C-groep, maar de verschillen tussen de groepen waren niet sign. • lichaamssamenstelling: toename gewicht en vetpercentage in beide groepen	A2

studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Korpelainen et al. (2006) <sup>38</sup>	zie Korpelainen et al. (2006) <sup>37</sup>	zie Korpelainen et al. (2006) <sup>37</sup>	30 mnd.	zie Korpelainen et al. (2006) <sup>37</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• statische balans: posturografie</li> <li>• mobiliteit/functionele balans: TUG</li> <li>• uithoudingsvermogen: 2MWT</li> <li>• loopsnelheid</li> <li>• spierkracht en reactietijd: knie-extensoren/handgrip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• statische balans: sign. minder achteruitgang in E- vs C-groep</li> <li>• mobiliteit/balans: sign. verbetering in E- vs C-groep</li> <li>• uithoudingsvermogen: verbetering in E- vs C-groep (20,8 m.; 16,1-25,6 vs -2min.; -6,2-2,2)</li> <li>• loopsnelheid: sign. verbetering in E- vs C-groep (0,25 m/s; 0,18-0,29 vs -0,07 m/s; -0,12 - -0,02)</li> <li>• spierkracht benen: sign. verbetering in E- vs C-groep (19,1 kg; 13,5-24,7: vs -8,0 kg; -12,4 - -3,8)</li> <li>• andere uitkomstmaten: geen sign. groepsverschillen</li> </ul>	A2
Liu-Ambrose et al (2004) <sup>39</sup>	vrouwen van 75-85 jr. met osteoporose of osteopenie (RT: n = 32, AG: n = 34, CO: n = 32)	RT: weerstandstraining met oefeningen voor romp en extremiteiten AG: behoudstraining met oefeningen voor balans en coördinatie, zoals balspelen en obstakelparcours CO: stretching, nl. sham interventie	25 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in alle groepen 2x pw 50 min., waarvan 15 min. warming-up en 15 min. cooling-down</li> <li>• RT: van 2x 10-15 hh op 50-60% 1RM, tot 2x 6-8 hh op 75-85% 1RM</li> <li>• AG: oefeningen voor coördinatie, balans en reactietijd, zoals balspelen, dansbewegingen en obstakelparcours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valrisico: PPA, met posturale balans, quadricepskracht, reactietijd van de hand, proprioceptie en visuele functie</li> <li>• spierkracht: isometrische enkeldorsaalflexie</li> <li>• reactietijd van de voet</li> <li>• balans: CB&amp;M-schaal</li> <li>• fysieke activiteit: PASE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valrisico: verlaging totaalscores in RT- en AG-groep vs CO-groep (RT: 57,3%, AG: 47,5%, CO: 20,2%); verschil werd m.n. veroorzaakt door een verbetering van posturale balans RT- en AG-groep vs CO-groep</li> <li>• fysieke activiteit: toename in alle groepen (groepsverschillen niet sign.)</li> </ul>	A2
Liu-Ambrose et al. (2004) <sup>40</sup>	zie Liu-Ambrose et al. (2004) <sup>39</sup>	zie Liu-Ambrose et al. (2004) <sup>39</sup>	25 wk.	zie Liu-Ambrose et al. (2004) <sup>39</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• botdichtheid:</li> <li>• pQCT radius en tibia</li> <li>• BMD total hip, femurhals en trochanter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD heup: geen groepsverschillen</li> <li>• AG verhoogde de BMD halverwege de tibia vergeleken met CO (0,5% vs -0,4%); geen effect op distale gedeelte van de tibia en op de radius</li> <li>• RT verhoogde de BMD halverwege de radius vergeleken met AG (1,4% vs -0,4%), maar geen effect op distale gedeelte van de radius en op de tibia</li> </ul>	A2
Liu-Ambrose et al. (2005) <sup>41</sup>	zie Liu-Ambrose et al. (2004) <sup>39</sup>	zie Liu-Ambrose et al. (2004) <sup>39</sup>	25 wk.	zie Liu-Ambrose et al. (2004) <sup>39</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lage rugpijn: ODQ</li> <li>• kwaliteit van leven: QUALEFFO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rugpijn: geen sign. groepsverschillen, maar wel afname in alle groepen (RT: 27%, AG: 32%, CO: 21%)</li> <li>• kwaliteit van leven: geen sign. groepsverschillen, maar wel toename in RT- (10%) en AG- (13%) vs geen toename in CO-groep</li> </ul>	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Liu-Ambrose et al. (2005) <sup>42</sup>	zie Liu-Ambrose et al (2004) <sup>39</sup>	zie Liu-Ambrose et al (2004) <sup>39</sup>	25 wk.	zie Liu-Ambrose et al (2004) <sup>39</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valrisico: PPA</li> <li>• fysieke activiteit: PASE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valrisico: geen groepsverschillen na 8 en 12 mnd. follow-up; geen sign. verandering na 8 en 12 mnd. follow-up vs direct na de training; verlaagd na 12 mnd. follow-up vs baselineniveau (RT: 43,3%; AG: 40,1%; CO: 37,4%)</li> <li>• fysieke activiteit: geen sign. groepsverschillen na 8 en 12 mnd. follow-up; toename na 12 mnd. follow-up in AG-groep</li> </ul>	A2
Maciaszek et al. (2007) <sup>43</sup>	mannen met osteoporose of osteopenie (E: n = 25, C: n = 24)	E: tai chi C: geen interventie	18 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw 45 min., waarvan 10 min. warming-up en 5 min. cooling-down</li> </ul>	balans: posturografie met weight-shifting taken <ol style="list-style-type: none"> <li>1. tijd die nodig is om van het ene punt naar het andere te komen</li> <li>2. hoe recht de lijn om naar het andere punt te komen</li> <li>3. hoe goed het COP op zijn plaats blijft</li> <li>4. afstand dat het COP aflegt om naar het andere punt te komen</li> </ol>	balans: <ul style="list-style-type: none"> <li>• verbetering parameters 1, 3 en 4 in E-groep, en geen verschillen in C-groep</li> <li>• sign. groepsverschillen voor parameters 3 en 4</li> </ul>	B
Madureira et al. (2007) <sup>44</sup>	vrouwen met osteoporose (E: n = 34, C: n = 32)	E: balanstreining C: geen inspanningsinterventie	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 uur pw: 15 min. warming-up en 30 min. balansoefeningen, 15 min. lopen</li> <li>• advies om nog 3x pw 30 min. thuis te oefenen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• statische balans: CTSIB</li> <li>• functionele balans: BBS</li> <li>• functionele mobiliteit / balans: TUG</li> <li>• valincidentie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• statische balans: werd bij sign. meer mensen beter in E- (13 vs 1) vs C-groep (12 vs 1)</li> <li>• functionele balans: sign. verbetering van E- (5,5 ptn. <math>\pm</math> 5,67) vs C-groep (-0,5 ptn. <math>\pm</math> 4,88)</li> <li>• functionele mobiliteit: sign. verbetering in E- (-3,65 s <math>\pm</math> 3,61) vs C-groep (2,27 s <math>\pm</math> 7,18)</li> <li>• valincidentie: sign. meer afgenomen in E- (-0,77 <math>\pm</math> 1,76) vs C-groep (0,03 <math>\pm</math> 0,96)</li> </ul>	A2
Malmros et al. (1998) <sup>45</sup>	vrouwen met osteoporose, rugpijn en fracturen in de voorgeschiedenis (E: n = 27, C: n = 25)	E: kracht balans, rekken en ontspanningsoefeningen C: geen interventie	10 wk	• 2x pw 1 uur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: posturografie</li> <li>• spierkracht: onderste extremiteit en romp</li> <li>• pijn en pijnmedicatie</li> <li>• dagelijks functioneren</li> <li>• kwaliteit van leven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na het programma geen effect op kracht, balans en dagelijks functioneren</li> <li>• na het programma minder pijn en gebruik van analgetica en een verbeterde kwaliteit van leven in E vs C</li> </ul>	A2
Mitchell et al. (1998) <sup>46</sup>	vrouwen met osteoporose (E: n = 16, C: n = 14)	E: krachttoefeningen voor rug en onderste extremiteit en aerobe oefeningen C: geen interventie	12 wk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw groeps-training (35 min. 60-70% HR<sub>max</sub>) en 1x pw snelwandelen (20 min)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: FR</li> <li>• spierkracht: knie-extensie</li> <li>• uithoudingsvermogen: VO<sub>2max</sub></li> <li>• flexibiliteit: Sit and Reach test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbeterde balans in E vs C (+4,4 cm vs +1,3 cm)</li> <li>• verbeterde kracht in E vs C (+3,1-21,7 vs -4,94 - -1,43 Nm)</li> <li>• verbeterde VO<sub>2max</sub> in E vs C (+6,14 vs +0,20 ml/kg/min)</li> <li>• verbeterde flexibiliteit in E vs C (+5,87 vs -1,21 cm)</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Papaioanou et al. (2003) <sup>47</sup>	postmenopauzale vrouwen met osteoporose en ten minste 1 vertebrale fractuur (E: n = 37, C: n = 37)	E: oefenprogramma voor thuis met rek-, kracht- en aerobe oefeningen, zoals wandelen C: voortzetting dagelijkse activiteiten	6 mnd.	• 3x pw, 60 min. • geleidelijke weerstandsopbouw  de tweede 6 mnd. kwam de fysiotherapeut niet meer aan huis voor controle; nog wel telefonisch contact	• kwaliteit van leven: OQLQ (inclusief pijn) en SIP • balans: posturografie, TUG • BMD: LWK en femur (12 mnd.)	• kwaliteit van leven (OQLQ): verbetering in E- vs C-groep – na 6 mnd. (w.b. symptomen (pijn), emotie, vrije tijd / sociale rol) – na 12 mnd. (w.b. symptomen (pijn) en adl) • kwaliteit van leven (SIP): geen verschillen tussen de groepen • balans (posturografie): verbetering na 12 mnd. in E- vs C-groep • balans (TUG): geen groepsverschillen • BMD: geen effect  NB: Het aantal deelnemers dat nog 3x pw oefende was de tweede 6 mnd. laag (47%).	A2
Pearl-mutter et al. (1995) <sup>48</sup>	vrouwen met osteoporose (n = 33)	E1: extensieoefeningen van de wervelkolom E2: oefeningen voor mobiliteit en kracht van scapulaire musculatuur C: controle			• mobiliteit van de schouder	• positief effect op flexie van de schouder in beide E- groepen vergeleken met controles	
Smulders et al. (2010) <sup>49</sup>	ouderen (> 65 jr.) met osteoporose die gevallen waren (E: n = 50, C: n = 46)	E: voorlichting, obstakelparcours, loopoefeningen, gewichtsdragende oefeningen, valtechnieken C: wachtlijst voor programma	5,5 wkn. follow-up 1 jr.	• gedurende de 5,5 weken 11 sessies van 1,5 uur	• valincidentie • BMD: LWK, heup • balance confidence: ABC-schaal • kwaliteit van leven: QUALEFFO • fysieke activiteit: LAPAQ, pedometer	• valincidentie: na follow-up lager in E- vs C- groep (risk ratio 0,61; 0,40-0,94) • BMD: na follow-up in LWK trend voor verbetering in E- vs C-groep (p = 0,07), geen effect voor heup • balance confidence: na follow-up verbetering in E- vs C-groep (13,9% vs geen verschil) • kwaliteit van leven: geen effect • fysieke activiteit: geen effect	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Stengel et al. (2005) <sup>50</sup>	postmenopauzale vrouwen met osteopenie, zonder medicatie met invloed op het botmetabolisme; de vrouwen hadden eerder deelgenomen aan een 3-jarig inspanningsprogramma (E1: n = 25, E2: n = 28) beide groepen kregen zo nodig calcium- of vitamine-D-suppletie	E1: powertraining = krachttraining met snelle krachtopbouw E2: krachttraining met langzame krachtopbouw  beide groepen kregen ook gymnastiek-oefeningen en oefeningen voor thuis	1 jr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>om de dag een training</li> <li>krachttraining: 2x pw 60 min, lopen/aerobics op 70-85% HR<sub>max</sub>, kracht-oefeningen voor armen, romp en benen (afwisselend 50% 1RM en 70-90% 1RM)</li> <li>gymnastiek: 1x pw 60 min. met oefeningen voor kracht, coördinatie, flexibiliteit en duuroefeningen</li> <li>oefeningen thuis: 1x pw 25 min: touwtjespringen, rekken en krachtoefeningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>antropometrie</li> <li>spierkracht</li> <li>uithoudingsvermogen: VO<sub>2max</sub></li> <li>BMD: LWK, total hip, intertrochanterregio, femurhals, trochanter, onderarm, distale radius</li> <li>pijn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>antropometrie, spierkracht en VO<sub>2max</sub>: geen verschillen tussen de groepen</li> <li>BMD: minder afname in de LWK bij E1 vs E2 (+0,7% ± 2,1 vs -0,9% ± 1,9), total hip (0,0% ± 1,7 vs -1,2% ± 1,5) en intertrochanter regio (0,1% ± 2,9 vs -1,4% ± 3,0)</li> <li>pijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>nekpijn: meer afname in E1- vs E2-groep</li> <li>pijn op andere plaatsen in het lichaam: geen groepsverschillen</li> </ul> </li> </ul>	B
Stengel et al. (2007) <sup>51</sup>	zie Stengel et al. (2005) <sup>51</sup>	zie Stengel et al. (2005) <sup>51</sup>	2 jr.	zie Stengel et al. (2005) <sup>51</sup>	zie Stengel et al. (2005), behalve VO <sub>2max</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD LWK: <ul style="list-style-type: none"> <li>BMD-verlies minder (-0,3% vs -2,4%) in E1- vs E2-groep</li> <li>verlies van botoppervlak minder (0,4% vs -0,9%) in E1- vs E2-groep</li> <li>andere BMD-maten: geen groepsverschillen</li> </ul> </li> <li>pijn LWK: toename in E2-groep (sign. groepsverschillen)</li> <li>pijn andere gewrichten: geen groepsverschillen</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Swanen- burg et al. (2007) <sup>52</sup>	oudere vrouwen met osteoporose of osteopenie (E: n = 12, C: n = 12)  alle vrouwen kregen calcium- en vitamine-D-suppletie; E: ook proteïne-supplementen	E: kracht-oefeningen, coördinatie-training, balans-oefeningen en duurtraining C: schriftelijke informatie over (vrijblijvende) huiswerk-oefeningen	3 mnd. 9 mnd. follow-up	• 3x pw 70 min. • wekelijks 2 lessen weerstandstraining, balansttraining, coördinatie-training en duurtraining en 1 les spelsporten, balansoefeningen en duurtraining	• valrisico/balans: BBS • valincidentie • statische balans: posturografie • quadricepskracht • fysieke activiteit: FAS • lichaamssamenstelling • algemene gezondheid / kwaliteit van leven: SF-36 • BMC total hip, total spine • biochemische markers voor botmetabolisme	• valrisico/balans: sign. verbetering in E- vs C-groep • valincidentie: afname vnl. in E-groep (89% niet getoetst) • statische balans: geen verschillen tussen de groepen • quadricepskracht: sign. meer toename in E- vs C-groep • fysieke activiteit: sign. toename in E- vs C-groep gedurende het programma • algemene gezondheid / kwaliteit van leven: geen verschillen • BMC total hip: toename in C-groep; niet in E • overige BMC en botmetabolisme: gelijk gebleven in beide groepen	B

1RM = 1 repetitie maximum; 2MWT = 2-Minuten wandeltest; 6MWT = 6-Minuten wandeltest; BBS = Berg Balance Scale; BMC = bone mineral content; BMD = bone mineral density; BUA = broadband ultrasound attenuation; C = controlegroep; CB&M = Community Balance and Mobility Scale; COP = center of pressure; CTSIB = Clinical Test Sensory Interaction Balance; E = experimentele groep; EBRO = Evidence Based Richtlijnen Ontwikkeling; FAS = Freiburger Questionnaire of Physical Activity; FAI = Frenchay Activities Index; FR = Functional Reach; HR<sub>max</sub> = maximale hartfrequentie; HR<sub>reserve</sub> = heart rate reserve; HRT = hormone replacement therapy; JOQOL = Japanese Osteoporosis Quality of Life Questionnaire; LWK = lumbale wervelkolom; nRM = n repetitie maximum: hoogste gewicht dat één keer getild kan worden; ODQ = Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire; OQLQ = Osteoporosis Quality of Life Questionnaire; PASE = Physical Activity Scale for the Elderly; PPA = Physiological Profile Assessment; pQCT = peripheral quantitative computed tomography; ROM = range of motion; SF-36 = Short Form (36) Health Survey; SIP = Sickness Impact Profile; SOS = speed-of-sound; QUALEFFO = Quality of life questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis; TUG = Timed-Up-and-Go test; VO<sub>2max</sub> = maximale zuurstofopnamecapaciteit.  
sign. = significant; jr. = jaar/jaren; min. = minuut; mnd. = maand(en); ptn. = punt(en); pw = per week; wkn. = week/weken

Tabel B.5. RCT's met studies naar het effect van beweeginterventies op de botmassa en overige uitkomstmaten bij populaties ouderen of postmenopauzale vrouwen.

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Arai et al. (2007) <sup>53</sup>	Japanese ouderen (E: n = 86, C: n = 85)	E: beweegprogramma met oefeningen voor kracht en balans, flexibiliteit en dagelijkse oefeningen, zoals traplopen; intensiteit van de oefeningen was individueel bepaald C: educatieprogramma over gezondheid bij ouderen	3 mnd.	1,5 uur 2x pw: 10-15 min. warming-up en 10 min. coolingdown in 3 fasen: • conditioneringperiode: rek- en krachtoefeningen op lage intensiteit • verbeteringsperiode: krachtoefeningen op $\geq 60\%$ 1RM, werd verhoogd bij het uitvoeren van 2-3x 10 hh zonder veel moeite, daarnaast balansoefeningen • functionele periode: verdergaan met krachttraining en intensieve balustraining en functionele oefeningen	• falls self-efficacy: FES • statische balans: op 1 been staan • dynamische balans: FR • functionele balans: TUG • loopsnelheid: 10 m op een parcours van 16 m, maximale snelheid en voorkeursnelheid • flexibiliteit hamstrings: Sit and Reach test • spierkracht: handgrip en knie-extensie	• falls self-efficacy: FES: geen verbetering in E- en C-groep • statische balans: toename in C-groep • functionele balans: toename in E-groep • maximale loopsnelheid: afname in C-groep • flexibiliteit hamstrings: toename in E- en C-groep • handgrip: afname in E- en C-groep  Er zijn geen verschillen gevonden tussen de groepen, behalve voor maximale loopsnelheid; omdat de groepen waren opgesplitst naar FES-score en omdat post-hocanalyses niet vermeld worden, is het niet duidelijk of de loopsnelheid tussen de E- en C-groep verschilde	A2
Asikainen et al. (2006) <sup>54</sup>	postmenopauzale vrouwen, van wie sommigen HRT gebruikten (E1: n = 46, E2: n = 43, C: n = 45)	snelwandelen krachttraining, balansoefeningen E1: alle oefeningen achter elkaar E2: als E1, maar wandelen verdeeld over 2 sessies C: voortzetting dagelijkse activiteiten plus 1x/mnd. voorlichting en wat rekoefeningen	15 wkn.	• 5 dgn. pw wandelen (300 kcal per dag en 65% van $VO_{2max}$ ) • 2x pw krachttraining in een serie van 10 hh (8 verschillende oefeningen voor armen, benen en romp, met dumbbells van 2-5 kg en lichaamsgewicht, 15-20 min.) • bij de krachttraining 2 stabalansoefeningen • rekoefeningen	• haalbaarheid volgens deelnemers • spierkracht: One-leg Squat test • balans: op 1 been staan • uithoudingsvermogen: 2 km looptest	• haalbaarheid volgens deelnemers: haalbaar volgens de meeste deelnemers (bijna 70%) • spierkracht: meer deelnemers haalden maximale score in E1- en E2- vs C-groep (OR = 4,1 en 4,6) • balans: aantal deelnemers met maximale score in E1-, E2- en C-groep gelijk • uithoudingsvermogen: verbetering in E1- (3,3%) en E2-groep (3,4%) vs C-groep	B
Audette et al. (2006) <sup>55</sup>	oudere inactieve vrouwen (TC: n = 11, BW: n = 8, C: n = 8)	TC: tai chi BW: snelwandelen C: voortzetting dagelijkse activiteiten  NB: De controlegroep was niet-gerandomiseerd, maar wel gerekruteerd uit dezelfde populatie.	12 wkn.	• TC: 15-20 min. warming-up, 40-45 min. TC-oefeningen, in totaal 3 uur pw • BW: 15-20 min. warming-up, 40 min. lopen en 5 min. coolingdown, in totaal 3 uur pw; snelwandelen (50-70% van $HR_{max}$ ) oplopend 10 naar 30 min.	• uithoudingsvermogen: $VO_{2max}$	• $VO_{2max}$ : sign. toename in TC- vs C-groep • andere groepsverschillen waren niet sign.	B



studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Baker et al. (2007) <sup>56</sup>	60-plussers (E: n = 20, C: n = 18)	E: krachttraining, aerobe training en balustraining C: geen interventie	10 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>krachttraining 3 x pw 2x 8 hh tot 80% 1RM (knieflexie, knie-extensie, latissimus dorsi, chest press, seated row)</li> <li>2 x pw 20 min. aerobe training (semi-recumbent stepping of fietsen, moderate intensity 11-14 RPE)</li> <li>1 x pw balustraining met oplopende moeilijkheidsgraad, (statische en dynamische oefeningen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht, dynamisch: 1RM knieflexie, knie-extensie, latissimus dorsi, chest press, seated row, heup abductie, flexie en extensie, chair stand, climb</li> <li>uithoudingsvermogen: 6MWT</li> <li>statische balans: de moeilijkste taak die de deelnemer kon</li> <li>dynamische balans: tandem walk taken</li> <li>voorkeursnelheid lopen</li> <li>depressie: GDS</li> <li>fysieke activiteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: heupflexie en -abductie en chestpress: toename in E-groep vs C-groep</li> <li>voor andere maten: geen verschil tussen E- en C-groep.</li> </ul>	A2
Beneka et al. (2005) <sup>57</sup>	inactieve ouderen (HI: n = 16, MI: n = 16, LI: n = 16, C: n = 16)	weerstandstraining van verschillende intensiteit: HI: 90% 1RM MI: 70% 1RM LI: 50% 1RM C: controlegroep	16 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3x pw 45 min</li> <li>oefeningen: leg press, leg curl, leg extension</li> <li>3 series: 12-14 hh bij 50% 1RM, 8-10 hh bij 70% 1RM of 4-6 hh bij 90% 1RM</li> <li>5-10 min. warming-up: fietsen op 40% HR<sub>max</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximale isokineticische kracht van de knie-extensoren op verschillende snelheden in 60, 90, 120, 150 en 180 graden/s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: toename in alle interventiegroepen</li> <li>- grootste toename in kracht in de groep met de intensiefste training (sign.), met name op lage snelheden</li> <li>- meer toename bij mannen dan bij vrouwen, behalve bij de intensiefste training tijdens de test op lage snelheid</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Beyer et al. (2007) <sup>58</sup>	oudere vrouwen met een positieve valgeschiedenis (E: n = 32, C: n = 33)	E: oefeningen voor kracht en balans C: geen interventie	6 mnd. + 6 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>2x pw 1 uur, waarvan 15 min. rekken en warming-up.</li> <li>krachtoefeningen: 70-75% 1RM (10RM); 3x 10 hh: leg extension, hip extension, plantairflexie enkel; dorsaalflexie enkel: maximaal 50 hh of 2x 30 hh</li> <li>balansoefeningen: oplopende intensiteit, zoals tandem stance en over een lijn lopen, later op verschillende ondergrond en in combinatie met manuele taken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: knie-extensoren, knieflexoren, flexoren en extensoren van de romp</li> <li>loopsnelheid: voorkeursnelheid en maximale loopsnelheid</li> <li>balans: BBS</li> <li>balance confidence: ABC</li> <li>fysieke activiteit: indeling in categorieën</li> <li>aantal vallers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: sign. verbetering direct na de training in E- vs C-groep w.b.: <ul style="list-style-type: none"> <li>isometrische knie-extensiekracht (13,5 Nm; 3,3-23,7)</li> <li>isokinetische knieflexiekracht (7,2 Nm; 2,9-11,4 en 8,1 Nm; 8,4-12,8)</li> <li>spierkracht rompflexoren (55 N; 23-87) en -extensoren (78 N; 45-111)</li> </ul> </li> <li>loopsnelheid: sign. verbetering direct na de training in E- vs C-groep w.b.: <ul style="list-style-type: none"> <li>voorkeursnelheid (0,11m/s; 0,04-0,17)</li> <li>max. loopsnelheid (0,13m/s; 0,07-0,19)</li> </ul> </li> <li>balans: sign. verbetering direct na de training in E- vs C-groep (1,98 ptn.; 0,85-3,10)</li> <li>balance confidence, andere krachttests, fysieke activiteit en aantal vallers: geen verschillen</li> </ul> <p>na 6 mnd. follow-up waren de groepsverschillen nog aanwezig, met een hogere balance confidence in E- vs C-groep</p>	A2
Bogaerts et al. (2007) <sup>59</sup>	gezonde niet-sportende ouderen (WBV: n = 94, FIT: n = 60, C: n = 66)	WBV: whole body vibration met oefeningen voor kracht en balans FIT: fitness met cardio-, balans- en krachttraining, stretching C: normale leefstijl	1 jr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>WBV: 3x pw 40 min. (squat, deep squat, wide stance squat, toes-stand, toes-stand deep, one-legged squat, lunge, toenemende moeilijkheid qua balans)</li> <li>FIT: 3x pw 1,5 uur: <ul style="list-style-type: none"> <li>cardio: 70-85% HR<sub>reserve</sub>; lopen, rennen, fietsen of steps</li> <li>kracht: 1-2 series op 8-15RM; oefeningen voor hele lichaam</li> <li>balans: o.a. staan op 1 been en op onregelmatige ondergrond</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans met posturografie: <ul style="list-style-type: none"> <li>sensory organisation test (tegenstrijdige visuele, proprioceptieve en vestibulaire informatie)</li> <li>motor control test: coördinatie van automatische bewegingen op een bewegend platform</li> <li>adaptatie van motorisch systeem bij rotatie van een platform (tenen omhoog of omlaag)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sensory organisation test en motor control test: geen verschillen tussen de groepen</li> <li>adaptatietest: sign. verbetering in WBV-vs. C-groep</li> </ul> <p>NB: Op de sensory organisation test was de uitvoering op de moeilijkste taak verbeterd in de FIT- en de WBV-groep, maar er is geen between-groupvergelijking gedaan.</p>	B

studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Bogaerts et al. (2007) <sup>60</sup>	een subgroep mannen uit Bogaerts (2007) <sup>59</sup> (WBV: n = 31, FIT: n = 30, C: n = 36)	zie Bogaerts (2007) <sup>59</sup>	1 jr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zie Bogaerts (2007)<sup>59</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• quadricepskracht: <ul style="list-style-type: none"> <li>- isometrische knie-extensiekracht</li> <li>- explosieve kracht (d.m.v. countermovement jump)</li> </ul> </li> <li>• spiermassa van bovenbeen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alle uitkomstmaten sign. verbetering in WBV- en FIT-groepen vs C-groep (WBV en FIT-groep: geen verschil)</li> </ul>	B
Borer et al. (2007) <sup>61</sup>	gezonde postmenopauzale vrouwen (HI: n = 25, LI: n = 24)	HI: wandelen op 62% van de VO <sub>2max</sub> LI: wandelen op 88% van de VO <sub>2max</sub>	30 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 dgn. pw. 4,8 km; intensiteit verschildte per groep</li> </ul> <p>Achteraf bleek dat deelnemers gemiddeld 3-4x pw de opgegeven afstand hadden gelopen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: total body, wervelkolom, arm, pelvis, benen</li> <li>• total bone mineral content</li> <li>• vetvrij lichaamsgewicht: total body, armen, benen</li> <li>• markers voor botaanmaak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD total body: na 15 wkn. meer toename in HI- (0,40%; 0,005 g/cm<sup>2</sup>) vs LI-groep (-1,30%; 0,010 g/cm<sup>2</sup>) in een subgroep van 25 deelnemers</li> <li>• BMD total body en benen: na 30 wkn. sign. effect</li> <li>• vetvrij lichaamsgewicht: na 30 wkn. toename in de benen in HI- vs LI-groep</li> <li>• markers voor botaanmaak: geen sign. effect</li> </ul> <p>De drempel voor toename van BMD ligt op een intensiteit <math>\geq 74\%</math> van de VO<sub>2max</sub>, 82,3% van de maximale hartfrequentie, een loopsnelheid van <math>\geq 6,14</math> km/uur en een belasting van 1,22x het lichaamsgewicht.</p>	B
Bottaro et al. (2007) <sup>62</sup>	oudere inactieve mannen (PT: n = 11, RT: n = 9)	PT: power training = explosieve krachttraining RT: weerstandstraining	10 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw horizontal leg press, knee extension, knee flexion, chest press, seated row, elbow extension, elbow flexion</li> <li>• 3 series van 8-10 hh, 40-60% van het 1RM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht: 1RM chest press en leg press</li> <li>• power: kracht x snelheid, chest press en leg press</li> <li>• functionele kracht: chair stand test en arm curl</li> <li>• functionele balans: 8ft-Up-and-Go (soort TUG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht: geen verschillen tussen de groepen (1RM)</li> <li>• power: sign. meer power in PT-vs RT-groep op de leg press (31,00 vs 7,82%) en chest press (36,94 vs 13,21%)</li> <li>• functionele balans: sign. hogere scores in de PT- vs RT-groep (15,31 vs 0,80%)</li> <li>• functionele kracht: sign. hogere scores in de PT- vs RT-groep <ul style="list-style-type: none"> <li>- chair stand (42,84 vs 6,05%)</li> <li>- arm curl (50,26 vs 2,80%)</li> </ul> </li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
De Bruin et al. (2007) <sup>63</sup>	70-plussers (E: n = 16, C: n = 16)	COMB: krachttraining + functionele balustraining RT: krachttraining	12 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>45 min. 2x pw kracht-oefeningen voor de beenspieren: eerste 6 wk: 1 serie 15 hh op 50% 1RM, 1 serie 8-12 hh op 8-12RM; tweede 6 wk toenemende intensiteit en meer series (tot 3)</li> <li>COMB: 30 min. 1x pw balansoefeningen met toenemende intensiteit 1-2 series van 4-10 verschillende dynamische oefeningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans: Tinetti* balance, dynamische en statische posturografie</li> <li>looppatroon: Tinetti* Gait</li> <li>functionele balans en kracht: tandem stand, chair stand, loopsnelheid</li> <li>maximale isometrische kracht knie-extensoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balansscore (Tinetti*): verbetering in COMB-groep vs RT-groep</li> <li>dynamische balans: verbetering in COMB- vs RT-groep (ES = 0,5)</li> <li>statische balans: geen effect</li> <li>functionele tests: geen sign. groepsverschillen, behalve voor de chair stand (meer verbetering in COMB-vs RT-groep)</li> <li>maximale isometrische kracht knie-extensoren: toename in beide groepen, maar geen verschillen tussen de groepen</li> </ul>	A2
Bruyere et al. (2005) <sup>64</sup>	verpleeghuisbewoners (E: n = 22, C: n = 20)	E: fysiotherapie met vibratietraining C: alleen fysiotherapie	6 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>vibratietraining: 3x pw, 4 series van 1 min. op 10-26 Hz</li> <li>fysiotherapie bestond uit oefeningen voor kracht, balans, transfers en lopen 3x pw 10 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans/lopen: Tinetti Gait and Balance*</li> <li>functionele mobiliteit/balans: TUG</li> <li>kwaliteit van leven: SF-36</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans/lopen: verbetering balans (3,5 ± 2,1 ptn. vs -0,03 ± 1,2 ptn.) en beter lopen (2,4 ± 2,3 ptn. vs geen verschil) in E- vs C-groep</li> <li>functionele mobiliteit/balans: meer verbetering in E- (-11,0 s ± 8,6) vs C-groep (+2,6 s ± 8,8)</li> <li>kwaliteit van leven: meer verbetering in E-groep vs C-groep (op 8 van de 9 items)</li> </ul>	B
Bunout et al. (2006) <sup>65</sup>	Chileense vrouwen met vitamine-D-deficiëntie (E: n = 48, C: n = 48)	E: weerstandstraining training, aerobe training en balansoefeningen C: geen beweeginterventie  in beide groepen werd ook gerandomiseerd voor vitamine D; alle deelnemers kregen calcium-suppletie	9 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2x pw 1,5 uur</li> <li>krachttraining: chair stands en squats (3 niveaus van 5x 10 hh), steps (3 niveaus van 10x 10 hh), arm pull-up met weerstand (6x 15 hh)</li> <li>balansoefeningen: tandem walking met oplopende moeilijkheid</li> <li>2x15 min. aerobe training: stevig doorlopen zonder kortademigheid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD: femurhals en LWK</li> <li>spierkracht: handgrip en quadricepskracht (1RM)</li> <li>uithoudingsvermogen: 12MWT</li> <li>fysieke fitheid/ functionele balans: TUG en short physical performance test</li> <li>statische balans: posturografie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD: geen effect</li> <li>quadricepskracht en short physical performance: positief sign. trainings-effect</li> <li>overige uitkomstmaten: geen effect</li> </ul>	A2
Chan et al. (2004) <sup>66</sup>	Chinese inactieve postmenopauzale vrouwen (E: n = 67, C: n = 65)	E: tai chi C: geen interventie	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5x pw, 50 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD LWK, femurhals, trochanter</li> <li>BMD (pQCT) ultradistale tibia (trabeculair, corticaal, totaal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geen groepsverschillen in femur en LWK</li> <li>BMD tibia: minder achteruitgang in E- vs C-groep: <ul style="list-style-type: none"> <li>corticaal (-0,39% ± 1,49 vs -1,40% ± 1,38)</li> <li>trabeculair (0,53% ± 1,49 vs 1,46% ± 1,84)</li> </ul> </li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Cheung et al. (2007) <sup>67</sup>	gezonde vrouwen > 60 jr. (WBV: n = 50, C: n = 25)	WBV: whole body vibration C: normale lichamelijke activiteit	3 mnd.	• 3x pw 3 min. staan op een vibratieplatform met 20 Hz	• dynamische posturografie: reactietijd, bewegingssnelheid, maximale bewegingsuitslagen en precisie van bewegingen in verschillende richtingen • balans: FR	• bewegingssnelheid en precisie van de beweging op het krachtenplatform: meer verbetering in WBV- dan in C-groep • andere uitkomstmaten: geen sign. groepsverschillen	B
Cheng et al. (2002) <sup>68</sup>	postmenopauzale gezonde vrouwen (E: n = 40, C: n = 40)  in beide groepen werd tevens gerandomiseerd voor HRT	E: programma met high-impactoefeningen en krachtoefeningen C: normale fysieke activiteiten	12 mnd.	• 2x pw supervisie, 4x pw thuis • begeleidde sessies: 10 min. warming-up en rekken, high-impact aerobic dancing afgewisseld met circuittraining, ook met springen krachtoefeningen voor het bovenlichaam • huiswerk oefeningen: springen en krachtoefeningen voor de romp	• BMD: proximale femur, midfemur, proximale tibia en tibia-schacht • massatraagheidsmoment/botsterkte ( $I_{min}$ , $I_{max}$ , $I_{polar}$ ) • bone mass distribution	• BMD: geen effect van de inspanning • massatraagheidsmoment: $I_{max}$ en $I_{polar}$ proximale tibia sign. verbetering in E- vs C-groep (= behoud van botmassa proximale tibia in E-groep)  NB: Slechts 52 van de 80 deelnemers ronden de studie af.	B
Chilibeck et al. (2002) <sup>69</sup>	gezonde postmenopauzale vrouwen (E: n = 29, C: n = 28)  tevens werd gerandomiseerd voor bisfosfonaten	E: krachttraining: bench press, latissimus dorsi pull down, shoulder press, biceps curl, back extension, hip extension, hip flexion, hip adduction, hip abduction, knee flexion, knee extension, leg press C: geen fysieke training	12 mnd.	• 3x pw met 5 min. warming-up • krachtoefeningen 2 sets van 8-10 hh • 70% van 1RM en 10RM	• BMD: LWK, total hip, femurhals, trochanter, ward's triangle, gehele lichaam • BMC: total body • vetvrije massa en vetmassa • spierkracht: 1RM bench press en leg press • fysieke activiteit: indeling in categorieën	• BMD en BMC: geen effect • spierkracht: sign. verbetering (bench press: $91,6\% \pm 26,4$ vs $1,3\% \pm 6,6$ ; leg press $36,7\% \pm 7,3$ vs $8,1\% \pm 3,3$ ) • vetvrije massa en vetmassa: toename resp. afname in E- vs C-groep • fysieke activiteit: geen effect buiten het programma om	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Chubak et al. (2006) <sup>70</sup>	inactieve postmenopauzale vrouwen met overgewicht (E: n = 87, C: n = 86)	E: matige aerobe inspanning (lopen, fietsen aerobics) en krachtoefeningen (leg extension, leg curl, leg press, chest press, seated dumbbell row) C: rekken	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw met 5 min. warming-up</li> <li>• krachtoefeningen 2 sets van 8-10 hh</li> <li>• 70% van 1RM en 10RM</li> <li>• 5x pw (eerst 16 min., later 45 min.), waarvan 1-3x onder begeleiding</li> <li>• aerobe training tot 60-75% HR<sub>max</sub> in wk. 8</li> <li>• krachttraining: per spiergroep 2 series van 10 hh (armen en benen)</li> <li>• controlegroep: 1x pw 45 min. rekken, advies om de andere lichamelijke activiteiten niet te veranderen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD/BMC: total body</li> <li>• lichaamssamenstelling</li> <li>• uithoudingsvermogen: VO<sub>2max</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD, BMC en lean body mass: geen sign. groepsverschillen</li> <li>• lichaamssamenstelling: gewichtsverlies in E- vs C-groep</li> <li>• uithoudingsvermogen: sign. meer toename in de E- vs C-groep (11,7% vs 0,7%)</li> </ul>	B
Di-Francisco Donoghue et al. (2007) <sup>71</sup>	gezonde ouderen (E1: n = 9, E2, n = 9)	E1: krachttraining: 1x pw E2: krachttraining 2x pw	9 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 of 2x pw</li> <li>• 1 serie op 75% 1RM tot uitputting (10-15 hh)</li> <li>• 5 min. warming-up</li> <li>• oefeningen: leg press, leg extension, leg curl, chest fly, arm curl, seated dip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht (1RM): leg press, leg extension, leg curl, chest fly, arm curl, seated dip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht: <ul style="list-style-type: none"> <li>- op alle oefeningen verbetering in de tijd in beide groepen</li> <li>- geen verschil tussen de groepen</li> </ul> </li> </ul>	B
Donat et al. (2007) <sup>72</sup>	ouderen met een verhoogd valrisico (SE: n = 21, UE: n = 21)	SE: begeleid programma UE: dezelfde oefeningen thuis  oefeningen voor: kracht, balans, houding, flexibiliteit en functionele oefeningen  alle deelnemers moesten 10 min./dag wandelen	8 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 45-50 min., waarvan 5 min. warming-up en 5 min. coolingdown</li> </ul> <p>oefeningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• houding: in zit oefeningen met schouder en nek</li> <li>• balans: o.a. weight-shifting en tandem stance</li> <li>• functioneel: opstaan, reiken</li> <li>• lopen: o.a. tandem walk en achteruit lopen</li> <li>• rekken: benen</li> <li>• kracht: onderste extremiteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valangst: VAS</li> <li>• quadricepskracht: dynamometer</li> <li>• flexibiliteit: sit-and-reach test</li> <li>• functionele mobiliteit/balans: TUG</li> <li>• balans: op 1 been staan, tandem standing, BBS</li> <li>• proprioceptie: kniepositiezin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valangst: geen verschillen in beide groepen</li> <li>• kracht: verbetering in SE-groep, niet in UE-groep</li> <li>• balans: verbetering in beide groepen</li> <li>• functionele mobiliteit/balans: verbetering in beide groepen;</li> <li>• flexibiliteit: verbetering in beide groepen</li> <li>• proprioceptie: verbetering in SE-groep, niet in UE-groep</li> <li>• in SE werd meer gewandeld dan in UE</li> </ul> <p>NB: Er zijn geen between-group analyses gedaan, uitgezonderd voor de baselinegegevens en de compliance.</p>	B
Ebrahim et al. (1997) <sup>73</sup>	postmenopauzale vrouwen met onderarmfracturen (E: n = 81, C: n = 84)	E: snelwandelen C: oefeningen voor de bovenste extremiteit	2 jr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E: 3x pw 40 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie</li> <li>• BMD: LWK en heup</li> <li>• aantal vertebrale fracturen</li> <li>• handgrip kracht en beenspierkracht</li> <li>• uithoudingsvermogen: step test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hogere valincidentie in E- vs C-groep</li> <li>• geen significant groepsverschil voor BMD, vertebrale fracturen, spierkracht en uithoudingsvermogen</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Englund et al. (2005) <sup>74</sup>	oudere vrouwen (E: n = 24, C: n = 24)	E: bewegprogramma met gewichtsdragende oefeningen; er waren oefeningen voor kracht, balans, uithoudingsvermogen en coördinatie C: voortzetting dagelijkse activiteiten	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw 50 min.</li> <li>• 10 min. warming-up en 11 min. coolingdown</li> <li>• aerobe oefeningen (10 min: wandelen of joggen en steps)</li> <li>• kracht (12 min.): benen en romp met lichaamsgewicht, armen met dumbbells (2x 8-12 hh)</li> <li>• balans/coördinatie (5 min.): o.a. op 1 been staan of stapoefeningen, oplopende intensiteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: total body, armen, femurhals, trochanter, Ward's triangle, LWK</li> <li>• lichaamssamenstelling</li> <li>• lichamelijke activiteit</li> <li>• spierkracht: knie-extensie, handgrip</li> <li>• maximale wandelsnelheid: 30 m</li> <li>• balans: op 1 been staan, BBS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: sign. verbetering in Ward's triangle in E- vs C-groep (+5,3% vs -3,1%)</li> <li>• lichamelijke activiteit buiten het beweegprogramma om: geen verschillen tussen de groepen</li> <li>• spierkracht: handgripkracht meer toename in E- vs C-groep (7,4% vs -2,5%)</li> <li>• maximale wandelsnelheid: toename in E- vs C-groep (15,3% vs 3,9%)</li> <li>• overige uitkomstmaten: geen effect</li> </ul>	B
Evans et al. (2007) <sup>75</sup>	postmenopauzale vrouwen (E: n = 33, C: n = 28)  tevens werd gerandomiseerd voor soja en melkproteïnen	E: aerobe inspanningsvorm naar keuze (lopen, fietsen, roeien, traplopen) C: geen interventie	9 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw oplopend tot 45 min.</li> <li>• intensiteit oplopend van 55-60% VO<sub>2peak</sub> tot 75-80% VO<sub>2peak</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uithoudingsvermogen: VO<sub>2peak</sub></li> <li>• lichaamssamenstelling</li> <li>• BMD: total body, LWK, proximale femur, femurhals, trochanter, intertrochanter gebied</li> <li>• markers voor 'bone turnover'</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uithoudingsvermogen: hogere VO<sub>2peak</sub> in E- vs C-groep (12,2% vs -5,7%, p &lt; 0,001)</li> <li>• vetvrij lichaamsgewicht: afname in E- vs C-groep</li> <li>• BMD: geen effect</li> <li>• marker voor botresorptie (S-CTX): minder verlaging in E- vs C-groep</li> </ul>	A2
Faber et al. (2006) <sup>76</sup>	(pre)fragiele ouderen (FW: n = 80, IB: n = 94, C: n = 104)	FW: functional walking programma gericht op het verbeteren van balans, mobiliteit en transfers IB: in balance programma gericht op het verbeteren van balans en perifere feedback; afgeleid van tai chi C: voortzetting normale fysieke activiteiten  beide programma's bevatten oefeningen ter verbetering van balans en functionele kracht-oefeningen	20 wkn. met 52 wkn. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x pw gedurende de eerste 4 wkn. en 2x pw gedurende de rest van de programma's</li> <li>• 90 min., waarvan 30 min. sociale bezigheden</li> <li>• FW: veelal functionele oefeningen met oplopende intensiteit gericht op balans, mobiliteit en transfers</li> <li>• IB: tai chi gericht op somatosensore feedback, ROM van de enkel en proprioceptie, maar ook een onderdeel functionele oefeningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie</li> <li>• mobiliteit: POMA (testbatterij met onderdelen voor balans en looppatroon)</li> <li>• fysiek functioneren: loop-snelheid, Timed Chair Stand test, TUG, FICSIT-4 balance test (er werd 1 totaal-score berekend)</li> <li>• functionele beperkingen in adl: GARS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- valrisico fragiele ouderen verhoogd (HR = 2,95; 1,64-5,32)</li> <li>- valrisico prefragiele ouderen na 11 wkn. verlaagd (HR = 0,39; 0,18-0,88)</li> </ul> </li> <li>• fysiek functioneren: <ul style="list-style-type: none"> <li>- na beweegprogramma verminderd bij fragiele ouderen (-0,7ptn.; -1,3-0,0)</li> <li>- bij prefragiele ouderen verbeterd na beweegprogramma: (0,7ptn.; 0,3-1,2)</li> </ul> </li> <li>• mobiliteit: bij prefragiele ouderen verbeterd na beweegprogramma (1,2pt; 0,5-1,8)</li> <li>• functionele adl-beperkingen: geen effecten</li> </ul> <p>NB: De twee interventiegroepen zijn als 1 groep geanalyseerd; de auteurs stelden dat beide interventies vergelijkbare effecten hadden.</p>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Fahlman et al. (2007) <sup>77</sup>	ouderen met functionele beperkingen (CT: n = 37, RT: n = 39, CO: n = 33)	CT: combinatie-training met weerstandstraining en aerobe training RT: weerstandstraining CO: controle-groep zonder interventie	16 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>aerobe oefeningen: lopen beginnend bij 10 en eindigend bij 20 min.</li> <li>weerstandstraining: 13 verschillende kracht-oefeningen van armen, benen en romp</li> <li>van 1x10 hh naar 2x12 hh</li> <li>beide groepen 3x pw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>functionele tests: traplopen, 6 min. wandelen, vanuit stand gaan liggen en andersom</li> <li>spierkracht: biceps curl, knie- en elleboogflexie en -extensie, opstaan uit een stoel</li> <li>kwaliteit van leven: MOS-36 (onderdeel fysiek functioneren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>functionele tests: <ul style="list-style-type: none"> <li>trap oplopen: meer verbetering in CT- dan in CO-groep (-17,2 s vs -8,2 s)</li> <li>overige functionele tests: geen groepsverschillen</li> </ul> </li> <li>spierkracht: verbetering CT en RT vs CO-groep <ul style="list-style-type: none"> <li>biceps curl: (CT: 30,2%; RT: 29,1%; CO: 13,4%)</li> <li>elleboogextensie (CT: 5,6%; RT: 7%; CO: -7,2%)</li> <li>opstaan uit stoel (CT: 26,9%; RT: 30,6%; CO: 13,3%)</li> <li>elleboog- en knieflexie en -extensie: geen verschillen</li> </ul> </li> <li>kwaliteit van leven: geen verschillen</li> </ul>	B
Freiberger et al. (2007) <sup>78</sup>	gezonde, fysiek actieve ouderen (PT: n = 65, FT: n = 69, CO: n = 83)	PM: psychomotorische training (krachtoefeningen (20%), balansttraining (20%), motorische coördinatie (30%), competentietraining (15%) en perceptietraining (15%)) FT: fitness (kracht en flexibiliteit (33%), balans en motorische coördinatie (33%) en duurtraining (33%)) CO: geen interventie	16 wkn. en 12 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>beide interventies 2x pw 1 uur met de opdracht om dagelijks thuis oefeningen te doen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans: TUG</li> <li>maximale stapgrootte</li> <li>spierkracht: sit-to-stand test</li> <li>loopsnelheid</li> <li>valincidentie tijdens 12 mnd. follow-up</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans: verbetering in FT en PM- vs CO-groep na 4 mnd. <ul style="list-style-type: none"> <li>TUG: PM: 27,1 s en FT: 25,7 s vs CO: 29,8 s (FT- scoorde beter dan PM-groep)</li> </ul> </li> <li>spierkracht: beter in PM: 11,3 s en FT: 11,1 s vs CO 13,4 s</li> <li>maximale stapgrootte: geen groepsverschillen</li> <li>loopsnelheid: geen groepsverschillen</li> <li>valincidentie: <ul style="list-style-type: none"> <li>FT-groep: 23% minder vellers dan CO-groep (RR = 0,77; 0,60-0,97)</li> <li>multi-pele vellers en valincidentie: geen sign. verschillen</li> <li>geen verschillen tussen de PM- en CO-groep</li> </ul> </li> </ul>	A2



studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Galvao et al. (2005) <sup>79</sup>	gezonde ouderen (1S: n = 16, 3S: n = 16)	weerstandstraining 1S: 1 serie per keer 3S: 3 series per keer  oefeningen: chest press, triceps extension, seated row, biceps curl, leg curl, leg press, leg extension	• 2x pw met een intensiteit van 8RM	• 2x pw met een intensiteit van 8RM	<ul style="list-style-type: none"> <li>dynamische spierkracht: chest press, triceps extension, seated row, biceps curl, leg curl, leg press, leg extension</li> <li>isometrische en isokinetische kracht van de knie-extensoren</li> <li>krachtuithoudingsvermogen: chest press en leg press</li> <li>fysieke tests: chair rise, 6 m lopen (vooruit en achteruit), floor rise, stair climb, 400 m lopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: meer toename in 3S- vs 1S-groep w.b. seated row: (9,7% vs 4,1%), triceps extension (6,7% vs 3,2%) en leg extension (17,4 vs 9,4)</li> <li>krachtuithoudingsvermogen: meer toename in 3S- vs 1S-groep w.b. chest press (44,3% vs 10,4%) en leg press (60,5% vs -10,2%)</li> <li>isometrische en isokinetische spierkracht: geen groepsverschillen</li> <li>fysieke tests: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 meter achteruitlopen, stair climb, 400 m lopen: verbetering in 1S en 3S, waarvan alleen de laatste test sign. was (-7,4 s vs -3,8 s, 3S beter dan 1S)</li> </ul> </li> </ul>	B
Going et al. (2003) <sup>80</sup>	postmenopauzale vrouwen met en zonder HRT en met calciumrepletie (E: n = 177, C: n = 143)  alle vrouwen kregen extra calcium	E: aerobe oefeningen, balansoefeningen, kracht-oefeningen, impactoefeningen, oefeningen met verzwaarde vesten C: voortzetting normale lichamelijke activiteiten	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3x pw</li> <li>kracht-oefeningen: leg press, squat, lat. pulldown, lateral row, back extension, dumbbell press, rotary torso op 70-80% van 1RM, 2x 6-8 hh</li> <li>oefeningen voor balans en flexibiliteit en oefeningen met therabands</li> <li>gewichtsdragende aerobe oefeningen: 10 min. tijdens de warming-up en later nog 20-25 min.; de oefeningen werden opgebouwd van lopen tot joggen, steps en springen met verzwaarde vesten met een intensiteit van 60% van de HR<sub>max</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD: total body, femurhals, trochanter, LWK</li> <li>isokinetische spierkracht: flexoren en extensoren van de knie, heup en rug</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: toename in E-groep; in C-groep alleen die van de rugextensoren (geen between-groepvergelijking)</li> <li>BMD trochanter en femurhals: positief effect na correctie voor covariabelen</li> </ul>	B
Gusi et al. (2006) <sup>81</sup>	postmenopauzale vrouwen (WBV: n = 18 WA: n = 18)	WBV: vibratietraining WA: wandelen	8 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>beide groepen 3x pw</li> <li>vibratietraining: 3-6x 1 min. met gebogen knieën met daartussen 1 minuut rust; 10 min. warming-up</li> <li>wandelen: sessies van 1 uur, waarvan 2x5 min. rekken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD: femurhals, trochanter, Ward's triangle, LWK</li> <li>balans: op 1 been staan met de ogen dicht</li> <li>BMI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMD femurhals: toename in WBV- vs WA-groep (4,3%); andere BMD-maten geen sign. groepsverschillen</li> <li>balans: verbeterd in WBV- vs WA-groep (29%)</li> <li>BMI: meer afname in WBV- dan in WA-groep</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Henwood et al. (2006) <sup>B2</sup>	gezonde ouderen (HV: n = 23, CT: n = 22, CB: n = 22, C: n = 22)  NB: De CB- en CO-groep bestaan uit dezelfde personen, gemeten in 2 verschillende perioden.	weerstandstraining van armen en benen: HV: hoge snelheid CT: lage snelheid CB: hoge snelheid 1x pw, functionele krachtoefeningen 1x pw C: geen interventie	8 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2x pw 1 uur, waarvan 10 min. warming-up met rekken en oefeningen voor buik- en rugspieren</li> <li>krachtoefeningen: chest press, supported row, biceps curl, leg press, leg curl, leg extension</li> <li>eerste 2 wkn.: krachtoefeningen 3x8 hh op 65-70% van 1RM.</li> <li>wk 3-8: HV en CB: 3x8 hh 45, 60 en 75% van 1RM; CT: 3x8 hh op 75% van 1RM</li> <li>CB: 3x5-10 hh van functionele krachtoefeningen: fit-ball squats, chair rise, stair climb, calf raise, chair dip, lateral shoulder exercise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: 1RM van chest press, supported row, biceps curl, leg press, leg curl, leg extension</li> <li>functionele tests: floor rise, 6 m lopen, chair rise, FR, traplopen, achteruitlopen, 400 m lopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: verbetering in E-groepen vs C-groep, behalve op de chest press <ul style="list-style-type: none"> <li>supported row: in CB-groep beter dan in HV-groep</li> <li>biceps curl: alleen verbetering in CB- en CT-groep</li> <li>leg press: alleen verbetering in HV-groep</li> </ul> </li> <li>functionele tests: <ul style="list-style-type: none"> <li>chair rise: verbetering in HV- vs C-groep (10,5 s ± 0,3 vs 12,0 s ± 0,3)</li> <li>overige functionele tests: geen sign. groepsverschillen</li> </ul> </li> </ul>	B
Kalapotharakos et al. (2006) <sup>B3</sup>	gezonde inactieve ouderen (E: n = 12, C: n = 10)	E: aerobe training op de loopband C: geen interventie	12 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3x pw</li> <li>5 min. warming-up, 5 min. coolingdown</li> <li>aerobe training van 20 min. op 50% van HR<sub>max</sub> tot 40 min. op 80% van HR<sub>max</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fysiek functioneren: 6MWT, chair rise</li> <li>spierkracht: 1RM knie-extensoren en flexoren</li> <li>reactietijd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fysiek functioneren: <ul style="list-style-type: none"> <li>6MWT: sign. verbetering in E- vs C-groep (17% vs geen verbetering)</li> <li>chair rise test: sign. verbetering in E- vs C-groep (8% vs geen verschil)</li> </ul> </li> <li>spierkracht knieflexie- en knie-extensiekracht: sign. verbetering in E- vs C-groep (12% resp. 19% vs geen verbetering)</li> <li>reactietijd sign. verbetering in E- vs C-groep (20% vs geen verbetering)</li> </ul>	B
Kalapotharakos et al. (2005) <sup>B4</sup>	inactieve oudere vrouwen (E: n = 9, C: n = 8)	E: weerstandstraining C: geen interventie	12 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3x pw</li> <li>10 min. warming-up, 5 min. coolingdown</li> <li>oefeningen: leg extension, chest press, leg curl, latissimus pull-down, arm curl, triceps extension; 3x8 hh op 80% van 1RM</li> <li>oefeningen voor buik en rug: 3x 12-20 hh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: 1RM knie-extensoren en flexoren</li> <li>spronghoogte: squat jump en countermovement jump</li> <li>chair rise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spierkracht: sign. verbetering in E- vs C-groep (68,9% vs geen verbetering)</li> <li>spronghoogte: <ul style="list-style-type: none"> <li>squat jump: sign. verbetering in E- vs C-groep (24,5% vs geen verbetering)</li> <li>countermovement jump: sign. verbetering in E- vs C-groep (21,7% vs geen verbetering)</li> </ul> </li> <li>chair rise: sign. verbetering in E- vs C-groep (13% vs geen verbetering)</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Karinkanta et al. (2007) <sup>85</sup>  NB: Er waren complicaties bij 14 van de 149 vrouwen.	gezonde oudere vrouwen zonder osteoporose (RES: n = 37, BAL: n = 37, COMB: n = 38, CON: n = 37)	RES: weerstandstraining BAL: balance jumping COMB: combinatie CON: voortzetting dagelijkse activiteiten	1 jr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3x pw 40-50 min., waarvan 7-10 min. warming-up en 8-10 min. coolingdown</li> <li>RES: van 2x10-15 hh op 50-60% 1RM tot 3x8-10 hh op 75-80% 1RM</li> <li>oefeningen: chair rise met verzaard vest, squat, leg press, hip abduction/extension, calf raise, roeien</li> <li>BAL: aerobics en step aerobics met dynamische balans- en behendigheidsoefeningen, impactoefeningen (springen) en oefeningen met richtingsveranderingen</li> <li>COMB: de ene wk. RES, de andere wk. BAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dynamische balans: achtjes lopen</li> <li>spierkracht: extensie benen</li> <li>fysiek functioneren / kwaliteit van leven: SF-36</li> <li>BMD/BMC / section modulus: femurhals</li> <li>pQCT: radius en tibia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans: meer toename in BAL- en COMB- vs CON-groep (BAL: 6%; 1-11 en COMB: 8%; 3-12)</li> <li>spierkracht: meer toename in RES- en COMB- vs CON-groep (RES: 14%; 4-25 en COMB: 13%; 2-25)</li> <li>fysiek functioneren: verbetering in COMB- vs CON-groep (10%; 0-22)</li> <li>section modulus femurhals: verbetering in RES- vs COMB-groep (5%; 0-9%)</li> <li>Bone Strength Index van de tibia-schacht minder afgenomen in COMB- vs CON-groep (2%; 0-4)</li> </ul>	B
Klentrou et al. (2007) <sup>86</sup>	postmenopauzale vrouwen zonder medicatie met effect op botmetabolisme (E: n = 9, C: n = 9)	E: training met verzwaarde vesten C: geen interventie	12 wkn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3x pw 65 min., waarvan 5 min. warming-up en 5 min. coolingdown</li> <li>20 min. lopen op 75% van HRmax</li> <li>15 min. krachttraining benen: 3x 10 hh squat, lunge, leg lift, calf raise</li> <li>5 min. krachttraining romp: 10 hh crunch, back extension</li> <li>15 min. balansoefeningen op wobble board</li> <li>gewicht van de vesten: oplopend van 3-15% van het lichaamsgewicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lichaamssamenstelling</li> <li>markers voor botmetabolisme</li> <li>isokinetische spierkracht: dorsaal- en plantairflexie van de enkel, flexie en extensie van de knie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lichaamssamenstelling: afname vetpercentage en toename vetvrije massa in E- vs C-groep</li> <li>marker voor botafbraak: concentratie afgenomen in E- vs C-groep</li> <li>isokinetische spierkracht: toename kracht plantairflexoren enkel in E- (40%) vs C-groep</li> </ul>	B
Li et al. (2004) <sup>87</sup>	inactieve ouderen E: n = 125, C: n = 131	E: tai chi C: rekken (placebo-interventie)	6 mnd. en 6 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 uur pw</li> <li>tai chi: warming-up en coolingdown van 5-10 min. en 30 min. tai chi met daarin gewichtverplaatsing, houding- en coördinatieoefeningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans: BBS, DGI, FR</li> <li>valincidentie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans: <ul style="list-style-type: none"> <li>tijdens interventieperiode: verbetering op alle uitkomstmaten in E- vs C-groep (BBS OR: 0,27; 0,07-0,97; DGI OR: 0,27; 0,09-0,87; FR OR: 0,20; 0,05-0,82)</li> <li>tijdens follow-up: achteruitgang in E-groep langzamer dan in C-groep</li> </ul> </li> <li>valincidentie tijdens de follow-up: sign. minder valls in E- vs C-groep (25/95 vs 68/93)</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Li et al. (2005) <sup>88</sup>	zie Li et al. (2004) <sup>87</sup>	zie Li et al. (2004) <sup>87</sup>	6 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zie Li et al. (2004)<sup>87</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>balans: BBS, DGI, FR, one leg standing, TUG</li> <li>valincidentie / valincidenten met complicaties</li> <li>loopsnelheid: 50-Foot walk test</li> <li>valangst</li> </ul>	<p>tijdens interventieperiode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>valincidentie: minder vallen (38 vs 73), vellers (28% vs 46%) en vallen met verwondingen (7% vs 18%) in E- vs C-groep</li> <li>time to first fall verlengd (HR: 0,48; 0,28-0,83) en minder multi-pele vellers (HR: 0,45; 0,30-0,70) in E- vs C-groep</li> <li>balans: verbetering op alle balans-tests in E- vs C-groep</li> <li>loopsnelheid en valangst: verbetering in E- vs C-groep</li> </ul> <p>tijdens de follow-up:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>balans: positief effect in E-groep vs C-groep op TUG</li> <li>valincidentie: verminderd (3,16 vs 8,96 per 100 mnd.) en lager aantal vellers in E- vs C-groep</li> <li>loopsnelheid en valangst: positief effect in E-groep vs C-groep</li> </ul>	B
Lin et al. (2007) <sup>89</sup>	ouderen die medische hulp nodig hadden als gevolg van een val in de 4 wkn. voorafgaand aan de inclusie (ET: n = 50, ED: n = 50, HSAM: n = 50)	ET: programma met stretchen, spierkracht, balansoefeningen ED: educatie HSAM: evaluatie van de veiligheid binnenshuis	4 mnd. en 6 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>3x pw thuis</li> <li>40-60 min., waarvan 10 min. warming-up en 10 min. coolingdown</li> <li>oefeningen: rekken, rompstabiliteit, kracht van de onderste extremititeit, balustraining met o.a. tandem walking, op 1 been staan, draaien en achteruit lopen</li> <li>intensiteit individueel bepaald door fysiotherapeut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kwaliteit van leven: WHO-vragenlijst</li> <li>balans: Tinetti Gait and Balance* en FR</li> <li>adl-score: vragenlijst</li> <li>valangst: VAS</li> <li>valincidentie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kwaliteit van leven, balans, adl-score en valangst: verbetering in ET-groep</li> <li>kwaliteit van leven: 3 van de 4 domeinen verbetering in ET- vs ED-groep</li> <li>balans: meer toename op Tinetti Balance* (1,3 ptn.; 0,2-2,4), Tinetti Gait (0,4 ptn.; 0,1-0,8) en FR (1,5 cm; 0,3-2,6) in ET- vs ED-groep</li> <li>adl-score: geen groepsverschil tussen ET en andere groepen</li> <li>valangst: verminderd in ET- vs ED-groep (-0,8pt; -1,5- -0,1)</li> <li>valincidentie: geen groepsverschil tussen ET en andere groepen</li> </ul> <p>NB: Alleen effecten van bewegen zijn weergegeven.</p>	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Lord et al. (2005) <sup>90</sup>	75-plussers met een verhoogd valrisico (EIG: n = 210, MIG: n = 206, C: n = 204)	EIG: interventie met bewegen en advies ter verbetering van visus en om verminderde sensibiliteit te compenseren deelnemers kregen wel of geen beweeginterventie op basis van de PPA-score MIG: minimaal advies met o.a. instructies voor oefeningen C: geen interventie	6 mnd. + 6 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• training 2x pw met 5-10 min. warming-up en coolingdown</li> <li>• 30 min. groepsoefeningen voor kracht, flexibiliteit, balans en coördinatie</li> <li>• 10 min. individuele oefeningen; kracht-oefeningen waren o.a. knee bends, wall squats, heel raise, sit to stance; balansoefeningen waren o.a. over oneffen oppervlak lopen, bal overgooien, over voorwerpen stappen</li> <li>• intensiteit bepaald met de BORG-schaal (beginnend met 8 hh)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valrisico: PPA en sit-to-stand test</li> <li>• valincidentie</li> <li>• spierkracht: knieflexoren en extensoren, enkeldorsaalflexie</li> <li>• balans: posturografie (sway en leaning balance)</li> <li>• reactietijd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valrisico: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sit-to-stand: verbetering in EIG- en MIG- vs C-groep na 6 mnd. (EIG: 11,7 s ± 4,6 s; MIG: 12,1 s ± 5,2; C: 13,7 s ± 6,2)</li> <li>- meer gereduceerd in EIG- vs C-groep (EIG: -0,242 ± 0,766; C: -0,118 ± 0,716)</li> </ul> </li> <li>• valincidentie: geen sign. groepsverschillen gedurende de periode van 12 mnd</li> <li>• spierkracht: na 6 mnd. meer kracht in de knieflexoren van EIG- vs C-groep (13,9 kg ± 6,1 vs 12,6 kg ± 5,9)</li> <li>• balans, reactietijd en overige uitkomstmaten voor spierkracht: geen verschillen</li> </ul> <p>NB: Er was een lage compliance.</p>	A2
Luukinen et al. (2007) <sup>91</sup>	85-plussers met beperkingen of recente valgeschiedenis (E: n = 243, C: n = 243)	E: individueel bepaald aan de hand van risicofactoren; mogelijke interventies waren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• oefeningen thuis voor kracht en balans</li> <li>• wandelen, groepsactiviteiten</li> <li>• zelfverzorgingsactiviteiten</li> </ul> C: consultatie arts	16 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individueel bepaalde intensiteit van de oefeningen;</li> <li>• wanneer thuisoefeningen werden geadviseerd, werd gewerkt met 3x per dag 5-15 hh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie</li> <li>• risicofactoren: o.a.. balansbeperkingen, verminderde been-spierkracht (kan niet 5x uit een stoel opstaan), verminderde loopsnelheid, verminderde handgrip kracht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie: geen verschil <ul style="list-style-type: none"> <li>- de eerste vier vallen treden bij mensen die nog zelf naar buiten kunnen later op in E- vs C-groep (HR: 0,78; 0,64-0,94)</li> </ul> </li> <li>• risicofactoren: sign. minder balansbeperkingen in de E- vs C-groep (45% vs 59%), maar geen verschillen voor spierkracht en loopsnelheid.</li> </ul> <p>NB: Er was een lage compliance: huiswerk oefeningen 47% en voor de interventiegroep als geheel slechts 42%, terwijl ook 44% van de controlegroep aangaf wel eens oefeningen te doen.</p>	A2
Luukinen et al. (2006) <sup>92</sup>	zie Luukinen et al. (2007) <sup>91</sup>	zie Luukinen et al. (2007) <sup>91</sup>	16 mnd.	• zie Luukinen et al. (2007) <sup>91</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adl-score: vragenlijst</li> <li>• mobiliteitsbeperkingen: vragenlijst</li> <li>• lichamelijke activiteit: telefonisch interview</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adl-score: geen verschil</li> <li>• mobiliteitsbeperkingen: verbetering in E- vs C-groep</li> <li>• fysieke activiteit tijdens de interventieperiode: geen effect in E-groep vs afname in C-groep</li> <li>• balansbeperkingen: minder in E- vs C-groep</li> </ul> <p>er waren geen positieve effecten voor personen met ernstige bewegingsbeperkingen en adl-beperkingen</p>	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Maddalozzo et al. (2007) <sup>93</sup>	postmenopauzale vrouwen (E: n = 72, C: n = 69)  van elke groep kreeg ook de helft HRT	E: krachttraining: squat lift (voor onderlichaam) en deadlift (voor rug en benen) C: geen inspanningsinterventie	1 jr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw 50 min</li> <li>• eerst 2x 10-12 hh op 50% 1RM en dan 3x8-12 hh op 60-75% van het 1RM</li> <li>• 15-20 min. warming-up en 10 min. coolingdown</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: total hip, trochanter, femurhals, LWK</li> <li>• isokinetische spierkracht: upper body en lower body totaalscore</li> <li>• lichaamssamenstelling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: sign. effect in E- vs C-groep: <ul style="list-style-type: none"> <li>- LWK: + 0,43% ± 4,3 vs -3,60% ± 3,7 ± 3,2</li> <li>- trochanter: + 0,43% ± 3,5 vs -1,5% ± 3,2</li> <li>- femurhals: -1,2% ± 4,3 vs -3,9% ± 3,8</li> <li>- total hip -0,30 ± 3,1% vs -2,4% ± 2,3)</li> </ul> </li> <li>• isokinetische spierkracht: zowel upper body als lower body sign. toename in E- vs C-groep</li> <li>• lichaamssamenstelling: toename vetvrij lichaamsgewicht in E- vs</li> </ul>	B
Mahoney et al. (2007) <sup>94</sup>	ouderen met een positieve valgeschiedenis (E: n = 174, C: n = 175)	E: multifactorieel programma; interventie afhankelijk van gevonden risicofactoren (Bij problemen met lopen of balans kon fysiotherapie geïndiceerd zijn; mensen die geen fysiotherapie kregen, hadden de opdracht om balans- en krachtoefeningen te doen; andere risicofactoren die werden aangepakt waren: visusproblemen, medicatie, psychische factoren, hulpmiddelen en veiligheid in huis.) C: evaluatie van veiligheid binnenshuis en advies om een arts te bezoeken m.b.t. valpreventie	11 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• advies: ten minste 4-5 dgn. pw wandelen</li> <li>• balansoefeningen verschillend (2-3x pw)</li> <li>• andere vormen van valpreventie</li> </ul> <p>NB: Er was telefonische begeleiding; vaak werd het advies gegeven groepslessen te nemen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie</li> <li>• adl-score: BI</li> <li>• depressieve symptomen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- geen verschil in de totale groep</li> <li>- lagere valincidentie in E- vs C-groep bij lage MMSE-score (2,35 vs 4,26; RR: 0,55; 0,30-1,00)</li> </ul> </li> <li>• adl-score: minder achteruitgang in E- vs C-groep bij MMSE-score &lt; 28 (-0,5 vs -9,1)</li> <li>• depressieve symptomen: geen verschillen tussen de groepen</li> </ul>	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Mangione et al. (2005) <sup>95</sup>	ouderen na een heupfractuur die zijn uitbehandeld bij de fysiotherapeut (AT: n = 13, WS: n = 17, C: n = 11)	AT: aerobe training WS: weerstands-training C: voorlichting	12 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beide groepen thuis begeleidde training (30-40 min.) van een fysiotherapeut</li> <li>• eerste 2 mnd. 2x pw en laatste mnd. 1x pw</li> <li>• WS: 3 series van 8 hh op 8RM van heupabductoren en extensoren, knie-extensoren en plantairflexoren enkel</li> <li>• AT: 2-3 min. warming-up en 20 min. lopen en traplopen op 65-75% van HR<sub>max</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uithoudingsvermogen: 6MWT</li> <li>• spierkracht: heupextensie en -abductie, knie-extensie en plantairflexie enkel (totaalscore werd berekend)</li> <li>• gangbeeldkarakteristieken: staplengte, stapduur, duur zwaafase, single support en double support time, base of support en loopsnelheid</li> <li>• fysiek functioneren / kwaliteit van leven: SF-36 (onderdeel fysiek functioneren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beenspierkracht: sign. meer toename in AT- en WS- vs C-groep</li> <li>• uithoudingsvermogen, fysiek functioneren en loopsnelheid: verbetering gedurende het programma voor de totale groep, maar geen verschillen tussen de groepen</li> </ul> <p>NB: De post-test voor de C-groep was al na 8 wkn.</p>	B

studie	kenmerken beweginginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Manini et al. (2007) <sup>96</sup>	ouderen die moeite hebben met adl-activiteiten (RT: n = 14, FT: n = 11, FRT, n = 18)	RT: weerstands-training FT: functionele training FRT: weerstandstraining en functionele training	10 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw 30-45 min.</li> <li>• RT: 1 warming-up set en 2x 10 hh op 10RM, leg press, leg extension, leg curl, triceps extension, arm curl en shoulder press.</li> <li>• FT: adl-activiteiten: opstaan uit een stoel, opstaan vanuit knieënstand, traplopen, stofzuigen en de wasmand dragen</li> <li>• FRT: van beide trainingen 1 pw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanpassing van adl-activiteiten</li> <li>• tijd die nodig is om adl-activiteiten uit te voeren: opstaan uit een stoel, trap op en af lopen, de wasmand dragen, opstaan vanaf knieënstand, stofzuigen</li> <li>• spierkracht: flexie en extensie van de knieën en ellebogen</li> <li>• fysiek functioneren/kwaliteit van leven: SF-12</li> <li>• loopsnelheid: voorkeur en maximaal</li> <li>• balans: op 1 been staan</li> <li>• vetvrij lichaamsgewicht</li> </ul> <p>Voor de interventieperiode was er een controleperiode voor alle groepen van 8-10 wkn., waarbij deelnemers hun normale activiteiten moesten continueren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanpassingen van adl-activiteiten en de tijd die nodig was voor adl-activiteiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- in de controleperiode (voor de interventie) geen veranderingen</li> <li>- gedurende de interventieperiode een gelijke reductie van aanpassing adl-activiteiten en trend voor snellere uitvoering van adl-activiteiten in FT- en FRT-groep vs RT-groep</li> <li>- stofzuigen: snellere uitvoering in alle groepen</li> <li>- andere adl-activiteiten: snellere uitvoering in FT- en FRT-groepen, maar niet in RT-groep, groepsverschil niet sign.</li> </ul> </li> <li>• spierkracht: toename beenspier- en elleboogflexiekracht in RT- en FRT- vs FT-groep</li> <li>• fysiek functioneren/kwaliteit van leven: gelijke toename in alle groepen</li> <li>• lichaamssamenstelling, loopsnelheid en balans: geen sign. veranderingen</li> </ul>	B



studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Marsh et al. (2006) <sup>97</sup>	inactieve ouderen (OV: n = 12, TR: n = 11)	OV: buiten wandelen TR: wandelen op een loopband	6 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw</li> <li>• vooraf en achteraf stretchen</li> <li>• er werd maximaal een uur gelopen met een intensiteit van 12-13 op de RPE-schaal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gangbeeldkarakteristieken: loopsnelheid (op intensiteit RPE 13), schredelengte en -frequentie</li> <li>• fysiek functioneren: SPPB</li> <li>• balans: lateraal mobility (zijwaarts lopen met obstakels)</li> <li>• uithoudingsvermogen: 400 m wandelen</li> <li>• attitude tegenover lichamelijke activiteit (VAS)</li> <li>• plezier in het bewegen (VAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loopsnelheid: geen effect van training</li> <li>• fysiek functioneren: geen groepsverschillen</li> <li>• balans: geen groepsverschillen</li> <li>• uithoudingsvermogen: verbetering in OV- vs TR-groep</li> <li>• attitude tegenover lichamelijke activiteit en plezier in bewegen: meer verbetering in OV-groep</li> </ul>	B
Means et al. (2005) <sup>98</sup>	gezonde ouderen (E: n = 181, C: n = 157)	E: programma met oefeningen voor flexibiliteit, kracht, balans en uithoudingsvermogen C: voorlichting	6 wk. en 6 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 90 min.</li> <li>• intensiteit oplopend van 11-13 RPE</li> <li>• rekken: 5x 15-30 s per oefening</li> <li>• kracht: m. quadriceps, hamstrings, m. gluteus maximus en medius (1-3x 8-10 hh), opdrukken, curl-up (5 tot 20 hh)</li> <li>• houding/balans: 10-25x 10 s met oplopende intensiteit</li> <li>• coördinatioefeningen</li> <li>• veiligheidsoefeningen</li> <li>• duurlopen: tot 12 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: prestatie op een obstakelparcours</li> <li>• valgeschiedenis</li> <li>• kracht: onderste extremiteit</li> <li>• fysieke activiteit en onafhankelijkheid bij fysieke activiteiten</li> <li>• balansbeperkingen: telefonisch interview</li> <li>• ROM onderste extremiteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: verbetering op obstakelparcours en snellere uitvoering ervan in E- vs C-groep</li> <li>• valgeschiedenis in de follow-upperiode: onder voormalig vallers sign. groter aantal niet-vallers in E- vs C-groep (87% vs 34,5%)</li> <li>• valgerelateerde complicaties: geen sign. groepsverschillen</li> <li>• spierkracht: toename na de interventie in E-groep, die na de follow-up nog boven de baselinewaarde was; relatief constante spierkracht in C</li> <li>• fysieke activiteit: meer activiteit in E- vs C-groep na 6 wk., maar niet na 6 mnd. follow-up</li> <li>• balansbeperkingen: verminderd in E vs C</li> <li>• ROM: sign. effect, verminderd in E vs C</li> </ul>	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Milliken et al. (2003) <sup>99</sup>	inactieve postmenopauzale vrouwen met en zonder HRT, zonder osteoporose (E: n = 43, C: n = 51)  E en C kregen extra calcium	E: gewichtsdragende aerobe oefeningen en krachttraining C: geen interventie	1 jr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 75 min.</li> <li>• 20 min. aerobe gewichtsdragende oefeningen, o.a. met high-impact en verzwaarde vesten; 50-70% van de HR<sub>max</sub></li> <li>• 35 min. krachttraining: leg press, squat, seated one-arm dumbbell press, back extension, rotatory torso, seated row, lateral pulldown; 2x 6-8 hh op 70-80% van 1RM; oefeningen voor schouders en buikspieren</li> <li>• 10 min. rekken en balanstreining</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: total body, femurhals, trochanter, Ward's triangle, lumbale wervelkolom</li> <li>• markers voor botmetabolisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bij vrouwen met HRT: positief effect van inspanning op BMD van de trochanter (3,0% ± 7,7 vs -0,1% ± 6,8)</li> <li>- bij vrouwen zonder HRT: positief effect van inspanning op BMD van Ward's triangle (-1,0% ± 8,7% vs -4,3 ± 8,4)</li> </ul> </li> <li>• markers voor botmetabolisme: geen sign. effecten van inspanning</li> </ul>	B
Orr et al. (2006) <sup>100</sup>	gezonde inactieve ouderen (LOW: n = 28, MED: n = 28, HIGH: n = 28, CON: n = 28)	weerstandstraining met snelle uitvoering: LOW: 20% 1RM MED: 50% 1RM HIGH: 80% 1RM CON: geen interventie	8-12 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw</li> <li>• 2-3x8 hh; leg press, knie-extensie, knieflexie, seated row, chest press</li> <li>• de oefeningen bestonden uit snelle concentrische en langzame excentrische contracties</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: verschillende taken op krachtenplatform; body sway en tijd dat taken werden volgehouden</li> <li>• dynamische spierkracht: 1RM van leg press, knie-extensie, knieflexie, seated row, chest press</li> <li>• spiervermogen en snelheid: op verschillende percentages van het 1RM</li> <li>• krachthoudingsvermogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: <ul style="list-style-type: none"> <li>- body sway: verminderd in LOW-groep vs andere groepen</li> <li>- balance performance: geen sign. effect</li> </ul> </li> <li>• spierkracht, vermogen en krachthoudingsvermogen: sign. toename in LOW-, MED- en HIGH- vs CON-groep; grootste toename van spierkracht en uithoudingsvermogen in HIGH-groep</li> </ul>	B
Rhodes et al. (2000) <sup>101</sup>	inactieve oudere vrouwen (E: n = 22, C: n = 22)	E: krachttraining; eerst 3 mnd. onder supervisie, dan 9 mnd. in faciliteit dichtbij huis C: voortzetting dagelijkse activiteiten	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw, 20 min. warming-up</li> <li>• 3x8 hh op 75% 1RM, o.a. chest press, leg press, biceps curl, triceps extension, quadriceps curl hamstrings curl.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dynamische spierkracht: handgrip, bench press, leg press, biceps curl, triceps, quadriceps curl.</li> <li>• BMD/BMC: Ward's triangle, trochanter, femurhals, LWK</li> <li>• flexibiliteit: rompflexie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dynamische spierkracht: sign. toename op alle uitkomstmaten in E- vs C-groep, uitgezonderd handgrip (20-50%)</li> <li>• BMD/BMC: geen sign. verschil</li> <li>• flexibiliteit: geen effect</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Rosendahl et al. (2006) <sup>102</sup>	adl-afhankelijke ouderen (E: n = 91, C: n = 100) per groep was ook gerandomiseerd voor voedingssupplementen met proteïnen	E: HIFE-programma; gewichtsdragende adl-oefeningen gericht op beenspierkracht, posturale stabiliteit en gang C: ergotherapeutisch programma	12 mnd. 3 mnd. begeleid en 3 mnd. thuis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5x per 2 wk., 45 min.</li> <li>• oefeningen werden individueel bepaald door de fysiotherapeut.</li> <li>• 8-12 RM voor krachtoefeningen</li> <li>• aan het eind kregen deelnemers oefeningen mee om thuis te doen gedurende 3 mnd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: BBS</li> <li>• loopsnelheid: 2,4 m voorkeursnelheid en maximale snelheid</li> <li>• beenspierkracht: chair stand test en 1RM leg press</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: na 6 mnd. verbetering in E- vs C-groep (1,9 pnt.)</li> <li>• loopsnelheid: <ul style="list-style-type: none"> <li>- voorkeursnelheid: na 3 en na 6 mnd. verhoogd in E- vs C-groep (0,04 en 0,05 m/s)</li> <li>- maximale loopsnelheid: geen effecten</li> </ul> </li> <li>• beenspierkracht: <ul style="list-style-type: none"> <li>- chair stand test: na 6 mnd. konden meer mensen opstaan uit een stoel in E- vs C-groep (57% vs 44%)</li> <li>- leg press: na 6 mnd. verbetering in E- vs C-groep (10,8 kg)</li> </ul> </li> </ul> <p>NB: De compliance was lager wanneer de oefeningen zelfstandig gedaan moesten worden.</p>	B
Sakamoto et al. (2006) <sup>103</sup>	volwassenen met een verhoogd valrisico door onderliggende ziekte, zoals beroerte (E: n = 337, C: n = 216)	E: balansoefening C: geen interventie	3 mnd. en 3 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 minuut op 1 been staan.</li> <li>• beide benen 3x per dag</li> </ul> <p>indien nodig mocht een steuntje gebruikt worden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cumulatief aantal vallen</li> <li>• aantal heupfracturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie: na 6 mnd. verlaagd in E- vs C-groep (118/137 vs 121/216)</li> <li>NB: 1 Persoon die 29x gevallen was, werd geëxcludeerd.</li> <li>• heupfracturen: geen sign. groepsverschillen (1 heupfractuur in E- en 1 in C-groep)</li> </ul>	B
Sattin et al. (2005) <sup>104</sup>	prefragiele ouderen met een positieve valgeschiedenis (E: n = 158, C: n = 153)	E: tai chi C: educatieprogramma	48 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw</li> <li>• van 60 min. olopend naar 90 min. (inclusief warming-up)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valangst: FES, ABC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valangst: sign. grotere afname in E- vs C-groep (ABC: +13,4% vs -4,2%)</li> </ul>	B
Sinaki et al. (2002) <sup>105</sup>	gezonde postmenopauzale vrouwen (E: n = 34, C: n = 31)	E: extensieoefening voor de rug met rugzak C: geen interventie	2 jr. 8 jr. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5x pw</li> <li>• 30% RM tot max. 22,7 kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: LWK</li> <li>• vertebrale fracturen</li> <li>• kracht: rugextensie</li> <li>• fysieke activiteit: vragenlijst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: geen groepsverschil na training, maar hogere BMD na 10 jr. in E- vs C-groep</li> <li>• vertebrale fracturen: na follow-up lager risico op fractuur in E- vs C-groep (1,6% vs 4,3%)</li> <li>• kracht: na interventie hoger in E- vs C-groep (66,8 vs 49,0 kg) en minder afname na 10 jr. (E- vs. C-groep 1,65% vs 2,7% per jr.)</li> <li>• fysieke activiteit: na follow-up hoger in E- vs C-groep.</li> </ul>	A2
Sousa et al. (2005) <sup>106</sup>	gezonde actieve oudere mannen (totale groep: n = 20)	E: krachttraining; leg press, leg extension, leg flexion, bench press, latissimus pull down, shoulder press, arm curl C: geen interventie	14 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw, waarvan de eerste 2 wk. een gewenningsperiode</li> <li>• 2-3x 6-12 hh op 50-80% 1RM</li> </ul>	balans: FR, TUG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: verbetering op beide uitkomstmaten in E- vs C-groep</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Stewart et al. (2005) <sup>107</sup>	gezonde mannen en vrouwen, leeftijd 55-75 jr. (E: n = 57, C: n = 58)	E: kracht- en aerobe oefeningen (loopband, fietsergometer, stepper) C: ontvingen richtlijnen over inspanning en moesten deze richtlijnen volgen	6 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw</li> <li>• rekoefeningen</li> <li>• krachttraining: 2x10-15 hh op 50% 1RM; bench press, shoulder press, seated mid-rowing, latissimus pulldown, leg extension, leg press, leg curl</li> <li>• 45 min. aerobe oefeningen; 60-90% van HR<sub>max</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uithoudingsvermogen: VO<sub>2max</sub></li> <li>• spierkracht: bench press, shoulder press, seated mid-rowing, latissimus pulldown, leg extension, leg press, leg curl</li> <li>• lichaamssamenstelling</li> <li>• BMD: total body, LWK, femurhals, trochanter, proximaal femur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uithoudingsvermogen: toename in E- vs C-groep</li> <li>• spierkracht onder- en bovenlichaam: toename in E- vs C-groep</li> <li>• lichaamssamenstelling: gunstig effect</li> <li>• BMD total body en trochanter verminderd bij vrouwen in E- vs C-groep</li> </ul>	B
Sullivan et al. (2007) <sup>108</sup>	ouderen met functionele beperkingen (LI: n = 14, HI: n = 15)  per groep kreeg de helft megestrol acetate en de andere helft placebo	LI: weerstandstraining met lage intensiteit HI: weerstandstraining met hoge intensiteit: oefeningen voor heup-, knie- en armextensie en voor de schoudergordel	12 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LI: 1 set op 10% 1RM + 3x8 hh op 20% 1RM</li> <li>• HI: oplopend tot 80% 1RM in wk 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lichaamssamenstelling: spierromtrek dijbeen en vetvrije massa</li> <li>• spierkracht: chest press, leg press</li> <li>• fysiek functioneren: sit-to-stand test, loopsnelheid en traplopen; er werd een totaalscore berekend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beenspierkracht: geen hoofdeffect van training</li> <li>• chest press: verbeterd in E- vs C-groep</li> <li>• lichaamssamenstelling: minder gewichtstoename in HI- vs LI-groep</li> <li>• fysiek functioneren: geen trainingseffect</li> </ul> <p>NB: Het effect op de sit-to-stand test, loopsnelheid en traplopen is niet apart beschreven.</p>	B
Symons et al. (2005) <sup>109</sup>	gezonde ouderen (CON: n = 10, ECC: n = 14, ISO: n = 12)	krachttraining van de knie-extensoren: CON: concentrisch ECC: excentrisch ISO: isometrisch	12 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw</li> <li>• 5 min. warming-up</li> <li>• 3x10 hh, 10RM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht knie-extensoren: isokinetische (concentrisch en excentrisch) en isometrische maximaalkracht, power en arbeid van de knie-extensoren</li> <li>• uithoudingsvermogen: self-paced step test op een ergometer</li> <li>• loopsnelheid: self-paced 80 m walk test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht: geen groepsverschillen voor maximale spierkracht, wel verbetering in alle groepen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- concentrische arbeid: grootste toename in CON-groep</li> <li>- concentrische power: meer toename in CON- vs ISO-groep</li> </ul> </li> <li>• uithoudingsvermogen en loopsnelheid: geen groepsverschillen</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Tracy et al. (2006) <sup>110</sup>	gezonde ouderen (E: n = 21, C: n = 9)	E: 'steadiness training' van de knie-extensoren C: geen interventie	16 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw</li> <li>• 3x3 hh op 30% 1RM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht</li> <li>• stabiliteit van de spiercontractie (krachtfluctuatie)</li> <li>• fysiek functioneren (totaalscore): maximale loop-snelheid (10 m), opstaan uit een stoel, traplopen</li> <li>• quadricepsomvang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spierkracht, spieromvang en fysiek functioneren: geen verschillen</li> <li>• krachtfluctuaties bij concentrische en excentrische contracties: verminderd</li> </ul>	B
Topp et al. (2005) <sup>111</sup>	ouderen met functionele beperkingen (RT: n = 31, AT: n = 33, CT: n = 32, C: n = 35)	RT: krachttraining AT: aerobe training (lopen) CT: combinatie van kracht en aerob C: geen interventie	16 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw, waarvan 1x begeleid</li> <li>• 5 min. warming-up, 5 min. coolingdown</li> <li>• RT: 1-3x 10 hh met therabands</li> <li>• AT: 10-35 min., 11-16 op een BORG-schaal</li> <li>• CT: tot 20 min. lopen en 1x10 hh van krachtoefeningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arm curl: aantal hh in 30 s</li> <li>• sit-to-stand test: aantal hh in 30 s</li> <li>• tijd nodig om te gaan liggen op de vloer en van uit die positie te gaan staan</li> <li>• tijd nodig voor trap op- en aflopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alle uitkomstmaten: de meeste tests (behalve sit-to-stand test) verbetering gedurende de interventie, maar alleen groepsverschillen voor de arm curl</li> <li>• arm curl: meer verbetering in RT-, AT- en CT- vs C-groep</li> </ul>	B
Tsourlou et al. (2006) <sup>112</sup>	gezonde vrouwen van 60 jr. en ouder (E: n = 14, C: n = 10)	E: aquatraining met duurtraining en krachtoefeningen C: voortzetting adl	24 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 uur pw</li> <li>• 10 min. warming-up en 5 min. coolingdown</li> <li>• 25 min. duurtraining op 65-80% van HR<sub>max</sub></li> <li>• 20 min. weerstandstraining, met 4 oefeningen voor het bovenlichaam en 4 voor het onderlichaam; 2x12-15 hh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• isometrische kracht: knieflexie, knie-extensie, handgrip</li> <li>• dynamische kracht: 3RM chest press, knie-extensie, latissimus pull-down, leg press</li> <li>• spronghoogte: squat jump</li> <li>• flexibiliteit: sit-and-reach test</li> <li>• functionele mobiliteit/balans: TUG</li> <li>• lichaamssamenstelling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kracht: sign. verbetering op alle uitkomstmaten, uitgezonderd de latissimus pulldown in E- vs C-groep (chest press 25,7 vs 3%; leg press 29,5 vs 2,2%; knie-extensie 29,4 vs 2,1%; spronghoogte 24,6 vs -9,6%)</li> <li>• flexibiliteit: geen effect</li> <li>• functionele mobiliteit/balans: verbetering in E- vs C-groep (19,8 vs 1,2%)</li> <li>• lichaamssamenstelling: toename lean mass in E-groep</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Uusi-Rasi et al. (2003) <sup>113</sup>	postmenopauzale vrouwen zonder osteoporose (E: n = 82, C: n = 82)  NB: Er werd ook gerandomiseerd voor bisfosfonaten.	E: aquatraining met duurtraining en kracht-oefeningen C: voortzetting adl E: programma met high-impact (2,1-5,6x lichaamsgewicht) oefeningen met een aerobe component C: geen inspanningsinterventie	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw, 15 min. warming-up, 20 min. springoefeningen, 15 min. rek- en non-impactoefeningen, 10 min. coolingdown</li> <li>• progressief, stephoogte werd verhoogd van 10 naar 25 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMC: LWK, femurhals, trochanter, distale radius</li> <li>• section modulus van de femurhals</li> <li>• pQCT: distale deel en midschacht van de tibia</li> <li>• spierkracht: knie-extensie en handgrip</li> <li>• power van de benen tijdens een sprong</li> <li>• balans: posturografie (statisch) en achtjes lopen (dynamisch)</li> <li>• uithoudingsvermogen: <math>\dot{V}O_{2max}</math> bij 2 km looptest</li> <li>• markers voor botmetabolisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMC: geen effect</li> <li>• pQCT distale deel van de tibia: effect op botsterkte (3,6; 0,3-7,1%) en relatieve dikte van de botcortex (3,7%; 0,1-7,3%) in E- vs C-groep</li> <li>• power en kracht in de benen: verbetering (8,5%; 4,7-12,3 resp. 3,4%; 0,4-6,5) in E- vs C-groep</li> <li>• balans: dynamische balans verbetering (1,5%; 0-3,0) in E- vs C-groep</li> <li>• uithoudingsvermogen: verbetering (3,1%; 0,9-5,3%) in E- vs C-groep</li> <li>• markers voor botmetabolisme: geen effect</li> </ul>	A2
Voukelatos et al. (2007) <sup>114</sup>	gezonde 60-plussers (E: n = 353, C: n = 349)	E: tai chi C: geen interventie	16 wk. + 8 wk. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 uur pw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie</li> <li>• balans: posturografie, leaning balance, lateral stability</li> <li>• reactietijd: onderste extremititeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lager na de follow-up (IRR = 0,67; 0,46-0,96) in E- vs C-groep</li> <li>- geen verschil in het aantal personen met <math>\geq 1</math> val</li> <li>- sign. reductie in het risico op <math>\geq 2</math> vallen na follow-up (24 wk., RR = 0,54; 0,28-0,96)</li> <li>- hazard ratio voor <math>\geq 1</math> val na follow-up lager in E- vs C-groep (0,67; 0,49-0,93)</li> <li>- hazard ratio voor <math>\geq 2</math> vallen na 16 wk. en na follow-up lager in E- vs C-groep (0,33; 0,14-0,78 resp. 0,33; 0,18-0,62)</li> </ul> </li> <li>• balans: positief effect op alle balans-taken, uitgezonderd leaning balance in E- vs C-groep</li> <li>• reactietijd geen verschil in E- vs C-groep</li> </ul>	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
De Vreede et al. (2005) <sup>15</sup>	gezonde oudere vrouwen (FUN: n = 33, RES: n = 34, C: n = 31)	FUN: trainingsprogramma gericht op adl-activiteiten RES: weerstandstraining C: voortzetting dagelijkse activiteiten	3 mnd. en 6 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 1 uur, waarvan 10 min. warming-up en 10 min. coolingdown</li> <li>• intensiteit: 7-8 op een schaal van 10 voor beide groepen</li> <li>• FUN: activiteiten zoals horizontale en verticale verplaatsingen, dingen dragen, veranderen tussen staande, liggende en zittende posities; per les werden uit 2 domeinen 3 series van 5-10 hh gedaan</li> <li>• RT: per les 3-4 spiergroepen 3x10 hh; flexoren en extensoren van romp, elleboog, heup, knie en enkel, abductoren en adductoren van heup en schouder, rotatoren van de schouder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADAP: spierkracht boven- en onderlichaam, flexibiliteit (FR), balans en coördinatie, uithoudingsvermogen (6MWT)</li> <li>• balans: TUG</li> <li>• spierkracht knie-extensoren, elleboogflexoren en handgrip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADAP-score: <ul style="list-style-type: none"> <li>- na 12 wk. verbetering in FUN- vs C-groep (6,8 ptn.; 5,2-8,4): spierkracht bovenste en onderste extremiteit, flexibiliteit, balans + coördinatie en uithoudingsvermogen; kracht onderste extremiteit, balans en uithoudingsvermogen beter in FUN- vs RES-groep; balans en coördinatie verbetering in RES- vs C-groep</li> <li>- na follow-up nog steeds hogere scores in FUN- vs C-groep voor totaal, kracht bovenste en onderste extremiteit, balans en coördinatie en uithoudingsvermogen</li> </ul> </li> <li>• TUG: geen groepsverschillen</li> <li>• spierkracht: <ul style="list-style-type: none"> <li>- knie-extensoren en elleboogflexoren verbetering in RT- vs C- en FUN-groep</li> <li>- leg extension power: verbetering in FUN- en RES- vs C-groep</li> </ul> </li> </ul>	A2
Weerdesteijn et al. (2006) <sup>16</sup>	ouderen met positieve valgeschiedenis (E: n = 79, C: n = 28)	E: obstakelparcours, lopen in een drukke omgeving, valtraining C: geen interventie	5 wk. en 6 mnd. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x pw 1,5 uur</li> <li>• 1 sessie obstakelparcours: trainen van balans, lopen en coördinatie</li> <li>• lopen in een drukke omgeving: 3 kwartier pw</li> <li>• valtraining met vechtsport valtechnieken: 3 kwartier pw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie</li> <li>• balans: posturografie, obstakelontwijken</li> <li>• balance confidence: ABC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valincidentie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tijdens follow-up lagere valincidentie in E- vs C-groep (IRR = 0,54; 0,34-0,86, afname van 46%)</li> </ul> </li> <li>geen sign. verschillen voor aantal vellers</li> <li>• balans: <ul style="list-style-type: none"> <li>- posturale controle: geen duidelijk effect</li> <li>- obstakelontwijken: successcores meer verbetering in E- vs C-groep (12% vs 6%), met name bij taken met een hogere tijdsdruk</li> </ul> </li> <li>• balance confidence: toename in E- vs C-groep (6% vs -2%)</li> </ul>	B
Westlake et al. (2007) <sup>17</sup>	gezonde 65-plussers (E: n = 24, C: n = 21)	E: balansoefeningen C: educatie m.b.t. valpreventie	8 wk. en 8 wk. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 uur pw met 10 min. warming-up en 10 min. coolingdown</li> <li>• 40 min. balansoefeningen met wisselende sensibele input, visuele input en vestibulaire input; ook dubbeltaken</li> <li>• C: 1 uur pw voorlichting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>proprioceptie in de enkel:</li> <li>• perceptiedrempel voor passieve bewegingen</li> <li>• passieve positiezin</li> <li>• snelheidsdiscriminatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• snelheidsdiscriminatie: verbetering in E- vs C-groep (in E-groep was deze vergelijkbaar met die van jongeren/studenten)</li> <li>• perceptiedrempel voor passieve bewegingen en passieve positiezin: geen effect</li> <li>• na 8 wk. follow-up: geen verschillen tussen de E- en C-groep meer aanwezig</li> </ul>	A2

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Woo et al. (2007) <sup>118</sup>	gezonde ouderen uit Hong Kong (TC: n = 60, RTE: n = 60, C: n = 60)	TC: tai chi RTE: weerstandstraining C: geen interventie	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw</li> <li>• RTE: oefeningen met theraband: armen heffen, heup abductie, op de tenen staan, heupflexie, -extensie, squats met de enkels in dorsale flexie, 30 hh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: total hip, LWK</li> <li>• spierkracht: handgrip, quadriceps</li> <li>• statische balans: body sway tijdens verschillende taken; tandem en semi-tandem stance, op 1 been staan</li> <li>• valincidentie</li> <li>• loopsnelheid: 8 m</li> <li>• flexibiliteit: naar de grond reiken met gestrekte knieën</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: <ul style="list-style-type: none"> <li>– bij vrouwen minder afname in de heup in TC- en RTE- vs C-groep (TC: <math>0,07 \pm 0,64</math>; RTE: <math>0,09 \pm 0,62</math>; C: <math>-2,25 \pm 0,60</math>)</li> <li>– bij mannen: geen effect</li> </ul> </li> <li>• spierkracht, balans en flexibiliteit: geen effect (noch bij mannen, noch bij vrouwen)</li> <li>• valincidentie: geen verschillen tussen de groepen</li> </ul> <p>NB: Er zijn geen gegevens over loopsnelheid.</p>	A2
Wu et al. (2006) <sup>119</sup>	gezonde postmenopauzale vrouwen (E: n = 68, C: n = 68)  in beide groepen was gerandomiseerd voor isoflavones	E: wandelen C: normale lichamelijke activiteit	24 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 1 uur wandelen (5-6 km/uur) onder begeleiding, waarvan 10 min. warming-up en 5 min. coolingdown</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lichaamssamenstelling</li> <li>• markers voor botmetabolisme</li> <li>• BMD: LWK, total hip, trochanter, femurhals, sub-whole body</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lichaamssamenstelling: verminderde vetmassa van het hele lichaam en de benen in E- vs C-groep</li> <li>• markers voor botmetabolisme: geen effecten</li> <li>• BMD: geen effecten</li> </ul>	B
Wu et al. (2006) <sup>120</sup>	zie Wu et al. (2006) <sup>119</sup>	zie Wu et al. (2006) <sup>119</sup>	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zie Wu et al. (2006a)<sup>119</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zie Wu et al. (2006)<sup>119</sup> + BMD Ward's triangle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vetmassa van romp, armen, benen en het hele lichaam: gunstig effect in E- vs C-groep</li> <li>• total hip en Ward's triangle BMD: sign. effect in E- vs C-groep</li> <li>• BMD overig en markers voor botmetabolisme: geen effect in E- vs C-groep</li> </ul>	B
Yang et al. (2007) <sup>121</sup>	gezonde 60-plussers (E: n = 33, C: n = 16)	E: tai chi C: voortzetting dagelijkse activiteiten	6 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 1 uur met statische en dynamische en vormoefeningen; de laatste bestonden uit gewichtverplaatsing, ROM- en coördinatieoefeningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: Sensory Organisation Test (sway uitkomstmaten: visual ratio, vestibular ratio)</li> <li>• base of support en hoek tussen de voeten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: <ul style="list-style-type: none"> <li>– vestibular ratio: verbetering in E- vs C-groep (47% na 6 mnd.)</li> <li>– visual ratio: geen groepsverschillen</li> </ul> </li> <li>• base of support: toename in E- vs C-groep (27% na 6 mnd.); hoek tussen de voeten geen verschil</li> </ul>	A2



studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Young et al. (2007) <sup>122</sup>	inactieve postmenopauzale vrouwen (LD1: n = 15, LD2: n = 15, LD3: n = 15)  alle deelnemers kregen calciumsuppletie	LD1: line dance LD2: line dance + squat LD3: line dance + squat + oefeningen met stampen  NB: De achterliggende gedachte is dat je met line dance de balans traint.	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x pw 45 min. line dance</li> <li>• 5x pw thuis squats, 2x 8 hh; intensiteit werd opgevoerd met extra gewichten</li> <li>• stampoefeningen 2x per dag, 5 dgn. pw, 4x per voet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• botdichtheid: BUA van de calcaneus en BMD van de LWK en proximaal femur</li> <li>• spierkracht: maximaal aantal squats met 12 kg</li> <li>• balans: op 1 been staan, TUG</li> <li>• stap reactietest: test hoe adequaat iemand een corrigerende stap kon zetten bij het voor- en zijwaarts leunen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: geen verschillen binnen of tussen groepen</li> <li>• spierkracht: toename in alle groepen, maar sign. meer toename in LD3 (LD1: 8 ± 8 naar 20 ± 11; LD2: 10 ± 9 naar 26 ± 11; LD3: van 15 ± 13 naar 56 ± 29)</li> <li>• balans: verbetering in alle groepen, geen groepsverschillen</li> <li>• stap-reactietest: geen groepsverschillen, maar wel verbetering in alle groepen door een toegenomen stapgrootte</li> </ul>	B
Zhang et al. (2006) <sup>123</sup>	ouderen met matige balans (E: n = 25, C: n = 24)	E: tai chi C: voortzetting normale activiteit	8 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7x pw 1 uur, waarvan 10 min. warming-up en 10 min. coolingdown</li> <li>• 40 min. tai chi: oefeningen met gewichtverplaatsing, coördinatie en ademhaling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: op 1 been staan</li> <li>• flexibiliteit: voorover buigen met gestrekte benen</li> <li>• loopsnelheid: 10 m</li> <li>• falls self efficacy: FES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balans: verbetering (+12,3 vs +3,7 s) in E- vs C-groep</li> <li>• flexibiliteit: verbetering (+4,5 vs -0,5 cm)</li> <li>• loopsnelheid: geen groepsverschillen</li> <li>• FES: verbetering (+2,1 vs -0,3 ptn.) in E- vs C-groep</li> </ul>	B

1RM = 1 repetitie maximum; 6MWT = 6-Minuten wandeltest; 12MWT = 12-Minuten wandeltest; ABC = activities-specific balance confidence; ADAP = Assessment of Daily Activity Performance; BBS = Berg Balance Scale; BI = Barthel Index; BMC = bone mineral content; BMD = bone mineral density; BMI = body mass index; BUA = broadband ultrasound attenuation; C = controlegroep; DGI = dynamic gait index; E = experimentele groep; ES = effect size; EBRO = Evidence Based Richtlijnen Ontwikkeling; FES = falls self-efficacy; FICSIT = Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques; FR = Functional Reach; GARS = Groningen Activiteiten Restrictie Schaal; GDS = geriatric depression scale; HIFE-program = High-Intensity Functional Exercise Program; HR = hazard ratio; HR<sub>max</sub> = maximale hartfrequentie; HR<sub>reserve</sub> = heart rate reserve; HRT = hormone replacement therapy; IRR = incidence risk ratio; LWK = lumbale wervelkolom; MMSE = Mini-Mental State Examination; MOS-36 = Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey; nRM = n repetitie maximum: hoogste gewicht dat n keer getild kan worden; OR = odds ratio; POMA = Performance-Oriented Mobility Assessment; PPA = Physiological Profile Assessment; pQCT = peripheral quantitative computed tomography; ROM = range of motion; RPE = rating of perceived exertion; RR = relatief risico; S-CTX = Serum C-terminal cross-linked telopeptides; SF-12 = Short Form (12) Health Survey; SF-36 = Short Form (36) Health Survey; SPPB = Short Physical Performance Battery; TUG = Timed up & go test; VAS = visual analogue scale; VO<sub>2max</sub> = maximale zuurstofopnamecapaciteit; VO<sub>2peak</sub> = piek zuurstofopname; WHO = World Health Organization.

sign. = significant; jr. = jaar/jaren; min. = minuut; mnd. = maand(en); ptn. = punt(en); pw = per week; wkn. = week/weken.

\* The Tinetti Assessment = Performance Oriented Mobility Assessment (POMA).

Tabel B.6. RCT's waarin het effect van beweeginterventies is onderzocht op de botmassa en overige uitkomstmaten bij populaties van middelbare leeftijd of jonger.

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Heikkinen et al. (2007) <sup>124</sup>	zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>  van sommige deelnemers zijn niet alle gegevens verwerkt vanwege onvolledige data (E: n = 34, C: n = 30)	zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	12 mnd.	• zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	• acceleratiepieken: maximum, steilheid, oppervlakte onder de grafiek en energie • botdichtheid (zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup> )	• botdichtheid: – BMD: toename in L1 en femurhals sign. hoger in E- dan C-groep – andere maten voor botdichtheid: geen sign. groepsverschillen • acceleratiepieken: – steilheid: acceleratiepieken met een steilheid van 1000 m/s <sup>3</sup> zijn voorspellend voor een BMD-toename in de heup, L1 en de calcaneus; deze pieken komen vooral voor bij rennen en springen, maar niet bij stappen en wandelen – toename in SOS van de calcaneus was geassocieerd met meer acceleratiepieken met een kleinere steilheid	B
Huuskonen et al. (2001) <sup>126</sup>	gezonde mannen van middelbare leeftijd (E: n = 70, C: n = 70)	E: aerob oefenprogramma C: zelf kiezen wat te doen m.b.t. bewegen	4 jr.	• 3x pw 30-45 min. tot 5x pw 60 min. • 40-60% van de VO <sub>2max</sub> (laag- tot matig-intensief)	• BMD: proximaal femur, femurhals, trochanter, Ward's triangle en LWK • aerobe drempel	• BMD: geen effect • aerobe drempel: toename in E- vs C-groep (+13,4% vs -1,9%)	B
Jämsä et al. (2006) <sup>127</sup>	zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>  van sommige deelnemers zijn niet alle gegevens verwerkt vanwege onvolledige data (E: n = 34, C: n = 30)	zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	12 mnd.	• zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	• gemiddeld aantal acceleratiepieken per dag van verschillende hoogtes • BMD: femurhals, trochanter, Ward's triangle	• acceleratiepieken: toename van alle intensiteiten in E- vs C-groep • BMD: toename in proximaal femur is geassocieerd met meer acceleratiepieken van 3,6 g of meer (dit wordt gevonden bij activiteiten als rennen (13 km/h), springen en springen vanaf 40 cm hoog)	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Kontulainen et al. (2004) <sup>128</sup>	inactieve premenopauzale vrouwen (E: n = 49, C: n = 49 in originele studie)	E: high-impact-programma C: voortzetting dagelijkse activiteiten	18 mnd. en 3,5 jr. follow-up	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 uur pw, waarvan 15 min. warming-up en 10 min. cooling-down</li> <li>• 20 min. impactoefeningen: aerobe springoefeningen en steps</li> <li>• 15 min. callisthenics (rekken en non-impactoefeningen)</li> <li>• bij het high-impactgedeelte werden aerobics en steps gedaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: LWK, femurhals, trochanter, distaal femur, patella, proximale tibia, calcaneus, distale radius</li> <li>• spierkracht: been extensie en counter-movement jump (met en zonder 10% extra gewicht)</li> <li>• balans: achtjes lopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: <ul style="list-style-type: none"> <li>- na de interventie: toename LWK (1,7%), femurhals (1,2%), distaal femur (2,2%), proximale tibia (3,3%) en calcaneus (1,0%) in E- vs C-groep</li> <li>- na 3,5 jr. follow-up: nog steeds een toegenomen BMD van de femurhals (1,7%), distaal femur (2,9%), patella (1,7%), proximale tibia (3,0%) en calcaneus (1,2%)</li> </ul> </li> <li>• spierkracht en balans: <ul style="list-style-type: none"> <li>- na de interventie: toename beenspierkracht (11,9 kg; 4,4-19,3), springen (0,014 s; 0,002-0,027 en springen met extra gewicht 0,021s; 0,007-0,035), maar niet van de dynamische balans in E- vs C-groep</li> <li>- na 3,5 jr. follow-up: geen verschillen voor kracht en balans</li> </ul> </li> <li>• veel deelnemers deden na het programma aan low-impactactiviteiten</li> </ul>	B
Shirazi et al. (2007) <sup>129</sup>	Iranese vrouwen, leeftijd 40-65 jr. (E: n = 61, C: n = 55)	E: educatie- en oefenprogramma voor de preventie van osteoporose gebaseerd op een model voor gedragsverandering C: wachtlijst	12 wk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• educatie aan de hand van SoC wanneer iemand in de preparation of action stage kwam</li> <li>• oefenprogramma met individueel aangepaste oefeningen voor thuis: 30 min. per dag wandelen, om de dag 30-45 min. krachtoefeningen voor heupextensoren, -flexoren, -adductoren en -abductoren en knie-extensoren; 1-2x 5-10 hh, om de dag balansoefeningen 1-3x10 s knie bende en forward lean</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stadium van gedragsverandering: SoC</li> <li>• fysieke activiteit: IPAQ</li> <li>• spierkracht: nRM</li> <li>• balans: FR, star excursion balance test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gedragsverandering: toename van de SoC in E- vs C-groep</li> <li>• balans: verbetering op beide balans-tests in E- vs geen verandering in C-groep</li> <li>• fysieke activiteit: toename in E- vs geen verandering in C-groep</li> <li>• spierkracht: toename in de onderste extremiteit in E-groep (geen verschil in C-groep)</li> </ul> <p>NB: Voor balans, fysieke activiteit en spierkracht zijn geen between-group-resultaten weergegeven.</p>	B
Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	vrouwen tussen de 35 en 40 jr. (E: n = 60, C: n = 60)	E: oefeningen met hoge impact C: doorgaan met gebruikelijke fysieke activiteiten	12 mnd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 uur pw met 10 min. warming-up en 10 min. coolingdown</li> <li>• 40 min. high-impact-training met stappen, springen, rennen, stampen en lopen en steps; de impact werd opgevoerd door verhogen van steps</li> <li>• advies om 10 min. per dag soortgelijke oefeningen te doen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: femurhals, trochanter, intertrochanter, total femur, Ward's triangle, LWK, radius, distale radius, ultra-distale radius, ulna</li> <li>• SOS en BUA: calcaneus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMD: toename in femurhals (+1,1% vs -0,4%), intertrochanter (+0,8% vs -0,2%), total femur (+0,1% vs -0,3%), L1 BMD (+2,2% vs -0,4%) in E- vs C-groep</li> <li>• BUA: toename in de calcaneus in E- vs C-groep (+7,3% vs -0,6%)</li> </ul>	B

studie	kenmerken beweeginterventie					uitkomsten	kwaliteit
	populatie en aantal studies	type activiteit	duur	frequentie en intensiteit	uitkomstmaten		
Vainionpää et al. (2006) <sup>130</sup>	zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>  vanwege onvolledige gegevens zijn de data van sommige deelnemers niet verwerkt (E: n = 34, C: n = 30)	zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	12 mnd.	• zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• accelerometer-data: telt het aantal acceleratiepieken van verschillende intensiteit per dag</li> <li>• relatie tussen het aantal acceleratiepieken van een bepaalde intensiteit en uitkomstmaten voor botdichtheid (zie Vainionpää et al., 2005)<sup>125</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meer acceleratiepieken van hogere intensiteit in E- vs C-groep (vanaf 1,1 g)</li> <li>• acceleraties van 3,9 g of meer correleren met toename van de BMD van de femurhals, trochanter en Ward's triangle</li> <li>• acceleraties van 5,4 g of hoger correleren met een verhoging van BMD van L1</li> <li>• een toename in calcaneus SOS en BUA is geassocieerd met meer acceleratiepieken van 1,1-2,4 g</li> <li>• een toename in calcaneus BUA is geassocieerd met meer acceleratiepieken van &gt; 3,9 g</li> </ul>	B
Vainionpää et al. (2007) <sup>131</sup>	zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>  (E: n = 39, C: n = 41)	zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	12 mnd.	• zie Vainionpää et al. (2005) <sup>125</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acceleratiepieken van verschillende intensiteit (aantal per dag)</li> <li>• botparameters van mid-femur en proximale tibia: botonttrek, corticale doorsnede, corticale dichtheid, dikte van het corticale bot, maximum en minimum oppervlakte-traagheidsmoment (mate van weerstand tegen doorbuigen)</li> <li>• trabeculaire dichtheid van de distale tibia</li> <li>• doorsnede van het spierweefsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acceleratiepieken tibia: pieken van 0,3-1 g correleren positief met botonttrek en oppervlakte-traagheidsmoment en negatief met corticale dikte</li> <li>• botparameters: <ul style="list-style-type: none"> <li>- midfemur: toename in corticale dichtheid en oppervlakte-traagheidsmoment correleert met impact van <math>\geq 1,1</math> g, botonttrek met <math>\geq 2,5</math> g en corticale dikte met 3,9-5,4 g</li> <li>- toename in omtrek midfemur in E- vs C-groep (0,2%; 0,01-0,35%)</li> </ul> </li> <li>• geen relatie tussen impact en dichtheid of sterkte van de tibia in E-groep</li> <li>• mensen die meer sessies bezochten hadden grotere toename van omtrek, corticale doorsnede en corticale botdichtheid van de proximale tibia en toename van het maximale oppervlakte-traagheidsmoment van de tibia</li> <li>• doorsnede spierweefsel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- grotere toename in doorsnede van het spierweefsel ter hoogte de proximale tibia (2,4%; 0,8-4,0) in E- vs C-groep</li> </ul> </li> </ul>	B

BMD = bone mineral density; BUA = broadband ultrasound attenuation; C = controlegroep; E = experimentele groep; EBRO = Evidence Based Richtlijnen Ontwikkeling; FR = Functional Reach; IPAQ = International Physical Activity Questionnaire; LWK = lumbale wervelkolom; nRM = n repetitie maximum: hoogste gewicht dat n keer getild kan worden; SoC = stages of change; SOS = speed-of-sound;  $VO_{2max}$  = maximale zuurstofopnamecapaciteit.  
sign. = significant; jr. = jaar/jaren; min. = minuut; mnd. = maand(en); pw = per week; wkn. = week/weken.

## Literatuur

- 1 de Kam D, Smulders E, Weerdesteyn V, Smits-Engelsman BC. Exercise interventions to reduce fall-related fractures and their risk factors in individuals with low bone density: a systematic review of randomized controlled trials. *Osteoporos Int.* 2009 Dec;20(12):2111-25.
- 2 Asikainen TM, Kukkonen-Harjula K, Miilunpalo S. Exercise for health for early postmenopausal women: a systematic review of randomised controlled trials. *Sports Med.* 2004;34(11):753-78.
- 3 Baker MK. Multi-modal exercise programs for older adults. *Age Ageing.* 2007;36(4):375-81.
- 4 No authors listed. Fall prevention programmes in older people. *Evidence-Based Healthcare & Public Health.* 2005.
- 5 Bonaiuti D. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev.*; 2002.
- 6 Berard A, Bravo G, Gauthier P. Meta-analysis of the effectiveness of physical activity for the prevention of bone loss in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 1997;7(4):331-7.
- 7 Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(2):CD007146.
- 8 Heemskerk MC, Kempenaar MC, Eijkeren FJM van, Oomen WJM, Bakker M, et al. Fysiotherapie voor valpreventie: oefenen van spierkracht en balans. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie.* 2007;117(5)(166):175.
- 9 Howe TE. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;17(4).
- 10 Kelley GA. Exercise and bone mineral density at the femoral neck in postmenopausal women: a meta-analysis of controlled clinical trials with individual patient data. *Am J Obstet Gynecol.* 2006;194(3):760-7.
- 11 Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Exercise and lumbar spine bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis of individual patient data. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002 Sep;57(9):M599-604.
- 12 Kelley GA. Exercise and regional bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analytic review of randomized trials. *Am J Phys Med Rehabil.* 1998 Jan;77(1):76-87.
- 13 Lock CA. Lifestyle interventions to prevent osteoporotic fractures: a systematic review. *Osteoporos Int.* 2006;17(1):20-8.
- 14 Martyn-St-James M. High-intensity resistance training and postmenopausal bone loss: a meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2006;17(8):1225-40.
- 15 Myers AH, Young Y, Langlois JA. Prevention of falls in the elderly. *Bone.* 1996 Jan;18(1 Suppl):87S-101S.
- 16 Palombaro KM. Effects of walking-only interventions on bone mineral density at various skeletal sites: a meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther.* 2005;28(3):102-7.
- 17 Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques.* *JAMA.* 1995 May 3;273(17):1341-7.
- 18 Sheth P. Osteoporosis and exercise: a review. *Mt Sinai J Med.* 1999 May;66(3):197-200.
- 19 Swezey RL. Exercise for osteoporosis – is walking enough? The case for site specificity and resistive exercise. *Spine.* 1996 Dec 1;21(23):2809-13.
- 20 Wayne PM. The effects of Tai Chi on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(5):673-80.
- 21 Wolff I, Croonenborg JJ van, Kemper HC, Kostense PJ, Twisk JW. The effect of exercise training programs on bone mass: a meta-analysis of published controlled trials in pre- and postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 1999;9(1):1-12.
- 22 Zehnacker CH. Effect of weighted exercises on bone mineral density in post menopausal women a systematic review. *J Geriatr Phys Ther.* 2007;30(2):79-88.
- 23 Zijlstra GA. Interventions to reduce fear of falling in community-living older people: a systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(4):603-15.
- 24 Kelley GA, Kelley KS. Efficacy of resistance exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis of individual patient data. *J Womens Health (Larchmt).* 2004 Apr;13(3):293-300.
- 25 Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Resistance training and bone mineral density in women: a meta-analysis of controlled trials. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001 Jan;80(1):65-77.
- 26 Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Exercise and bone mineral density in men: a meta-analysis. *J Appl Physiol.* 2000 May;88(5):1730-6.
- 27 Bergstrom I, Landgren B, Brinck J, Freyschuss B. Physical training preserves bone mineral density in postmenopausal women with forearm fractures and low bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2008 Feb;19(2):177-83.
- 28 Bravo G, Gauthier P, Roy PM, Payette H, Gaulin P, Harvey M, et al. Impact of a 12-month exercise program on the physical and psychological health of osteopenic women. *J Am Geriatr Soc.* 1996 Jul;44(7):756-62.
- 29 Carter ND, Khan KM, Petit MA, Heinonen A, Waterman C, Donaldson MG, et al. Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. *Br J Sports Med.* 2001 Oct;35(5):348-51.
- 30 Carter ND, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A, et al. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. *CMAJ.* 2002 Oct 29;167(9):997-1004.
- 31 Chien MY, Yang RS, Tsauo JY. Home-based trunk-strengthening exercise for osteoporotic and osteopenic postmenopausal women without fracture – A pilot study. *Clin Rehabil.* 2005;19(1):28-36.
- 32 Devereux K. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2005;51(2):102-8.
- 33 Hongo M. Effect of low-intensity back exercise on quality of life and back extensor strength in patients with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Osteoporos Int.* 2007;18(10):1389-95.
- 34 Hourigan SR, Nitz JC, Brauer SG, O'Neill S, Wong J, Richardson CA. Positive effects of exercise on falls and fracture risk in osteopenic women. *Osteoporos Int.* 2008 Jan 11.
- 35 Iwamoto J. Effect of whole-body vibration exercise on lumbar bone mineral density, bone turnover, and chronic back pain in postmenopausal osteoporotic women treated with alendronate. *Aging Clin Exp Res.* 2005;17(1572):163.
- 36 Judge JO. Home-based resistance training improves femoral bone mineral density in women on hormone therapy. *Osteoporos Int.* 2005;16(9):1096-108.
- 37 Korpelainen R. Effect of impact exercise on bone mineral density in elderly women with low BMD: a population-based randomized controlled 30-month intervention. *Osteoporos Int.* 2006;17(1):109-18.
- 38 Korpelainen R. Effect of exercise on extraskelletal risk factors for hip fractures in elderly women with low BMD: a population-based randomized controlled trial. *J Bone Mineral Res.* 2006;21(5):772-9.
- 39 Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, Janssen PA, Lord SR, McKay HA. Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2004 May;52(5):657-65.

- 40 Liu-Ambrose TY, Khan KM, Eng JJ, Heinonen A, McKay HA. Both resistance and agility training increase cortical bone density in 75- to 85-year-old women with low bone mass: 6-month randomized controlled trial. *J Clin Densitom.* 2004;7(4):390-8.
- 41 Liu-Ambrose TY, Khan KM, Eng JJ, Lord SR, Lentle B. Both resistance and agility training reduce back pain and improve health-related quality of life in older women with low bone mass. *Osteoporos Int.* 2005;16(11):1321-9.
- 42 Liu-Ambrose TY, Khan KM, Eng JJ, Gillies GL, Lord SR, McKay HA. The beneficial effects of group-based exercises on fall risk profile and physical activity persist 1 year postintervention in older women with low bone mass: follow-up after withdrawal of exercise. *J Am Geriatr Soc.* 2005 Oct;53(10):1767-73.
- 43 Maciaszek J. Effect of Tai Chi on body balance: randomized controlled trial in men with osteopenia or osteoporosis. *Am J Chin Med.* 2007;35(1):1-9.
- 44 Madureira MM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int.* 2007;18(4):419-25.
- 45 Malmros B, Mortensen L, Jensen MB, Charles P. Positive effects of physiotherapy on chronic pain and performance in osteoporosis. *Osteoporos Int.* 1998;8(3):215-21.
- 46 Mitchell SL, Grant S, Aitchison T. Physiological effects of exercise on postmenopausal osteoporotic women. *Physiotherapy.* 1998;84(4):157-63.
- 47 Papaioannou A, Adachi JD, Winegard K, Ferko N, Parkinson W, Cook RJ, et al. Efficacy of home-based exercise for improving quality of life among elderly women with symptomatic osteoporosis-related vertebral fractures. *Osteoporos Int.* 2003 Aug;14(8):677-82.
- 48 Pearlmutter LL, Bode BY, Wilkinson WE, Maric MJ. Shoulder range of motion in patients with osteoporosis. *Arthritis Care Res.* 1995 Sep;8(3):194-8.
- 49 Smulders E, Weerdesteyn V, Groen BE, Duysens J, Eijssbouts A, Laan R, et al. The efficacy of a short multidisciplinary fall prevention program for elderly persons with osteoporosis and a fall history: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91:1705-11.
- 50 Stengel SV. Power training is more effective than strength training for maintaining bone mineral density in postmenopausal women. *J Appl Physiol.* 2005;99(1):181-8.
- 51 von Stengel S, Kemmler W, Kalender WA, Engelke K, Lauber D. Differential effects of strength versus power training on bone mineral density in postmenopausal women: A 2-year longitudinal study. *Br J Sports Med.* 2007;41(10):649-55.
- 52 Swanenburg J. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: Randomized controlled trial pilot study. *Clin Rehabil.* 2007;21(6):523-34.
- 53 Arai T. The effects of short-term exercise intervention on falls self-efficacy and the relationship between changes in physical function and falls self-efficacy in Japanese older people: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2007;82(2):133-41.
- 54 Asikainen TM, Suni JH, Pasanen ME, Oja P, Rinne MB, Miilunpalo S, et al. Effect of brisk walking in 1 or 2 daily bouts and moderate resistance training on lower-extremity muscle strength, balance, and walking performance in women who recently went through menopause: a randomized, controlled trial. *Phys Ther.* 2006;86(7):912-23.
- 55 Audette JF, Jin YS, Newcomer R, Stein L, Duncan G, Frontera WR. Tai Chi versus brisk walking in elderly women. *Age Ageing.* 2006;35(4):388-93.
- 56 Baker MK. Efficacy and feasibility of a novel tri-modal robust exercise prescription in a retirement community: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(1):1-10.
- 57 Beneka A. Resistance training effects on muscular strength of elderly are related to intensity and gender. *J Sci Med Sport.* 2005;8(3):274-83.
- 58 Beyer N. Old women with a recent fall history show improved muscle strength and function sustained for six months after finishing training. *Age Clin Exp Res.* 2007;19(4):300-9.
- 59 Bogaerts A. Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: a 1 year randomized controlled trial. *Gait Posture.* 2007;26(2):309-16.
- 60 Bogaerts A. Impact of whole-body vibration training versus fitness training on muscle strength and muscle mass in older men: a 1-year randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med.* 2007;62(6):630-5.
- 61 Borer KT. Walking intensity for postmenopausal bone mineral preservation and accrual. *Bone.* 2007;41(4):713-21.
- 62 Bottaro M. Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. *Eur J Appl Physiol.* 2007;99(3):257-64.
- 63 de Bruin ED. Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. *Clin Rehabil.* 2007;21(2):112-21.
- 64 Bruyere O. Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(2):303-7.
- 65 Bunout D. Effects of vitamin D supplementation and exercise training on physical performance in Chilean vitamin D deficient elderly subjects. *Exp Gerontol.* 2006;41(8):746-52.
- 66 Chan K, Qin L, Lau M, Woo J, Au S, Choy W, et al. A randomized, prospective study of the effects of Tai Chi Chun exercise on bone mineral density in postmenopausal women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 May;85(5):717-22.
- 67 Cheung WH. High-Frequency Whole-Body Vibration Improves Balancing Ability in Elderly Women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(7):852-7.
- 68 Cheng S, Sipila S, Taaffe DR, Puolakka J, Suominen H. Change in bone mass distribution induced by hormone replacement therapy and high-impact physical exercise in post-menopausal women. *Bone.* 2002 Jul;31(1):126-35.
- 69 Chilibeck PD, Davison KS, Whiting SJ, Suzuki Y, Janzen CL, Peloso P. The effect of strength training combined with bisphosphonate (etidronate) therapy on bone mineral, lean tissue, and fat mass in postmenopausal women. *Can J Physiol Pharmacol.* 2002 Oct;80(10):941-50.
- 70 Chubak J. Effect of exercise on bone mineral density and lean mass in postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(7):1236-44.
- 71 Francisco-Donoghue J. Comparison of once-weekly and twice-weekly strength training in older adults. *Br J Sports Med.* 2007;41:19-22.
- 72 Donat H. Comparison of the effectiveness of two programmes on older adults at risk of falling: unsupervised home exercise and supervised group exercise. *Clin Rehabil.* 2007;21(3):273-83.
- 73 Ebrahim S, Thompson PW, Baskaran V, Evans K. Randomized placebo-controlled trial of brisk walking in the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Age Ageing.* 1997 Jul;26(4):253-60.
- 74 Englund U. A 1-year combined weight-bearing training program is beneficial for bone mineral density and neuromuscular function in older women. *Osteoporos Int.* 2005;16(9):1117-23.
- 75 Evans EM. Effects of soy protein isolate and moderate exercise on bone turnover and bone mineral density in postmenopausal women. *Menopause.* 2007;14(3 Pt 1):481-8.

- 76 Faber MJ, Bosscher RJ, Paw MJC, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: a multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(8):885-96.
- 77 Fahlman M. Combination training and resistance training as effective interventions to improve functioning in elders. *J Ageing Phys Act.* 2007;15(2):195-205.
- 78 Freiburger E. Preventing falls in physically active community-dwelling older people: a comparison of two intervention techniques. *Gerontology.* 2007;53(5):298-305.
- 79 Galvao DA. Resistance exercise dosage in older adults: Single- versus multiset effects on physical performance and body composition. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(12):2090-7.
- 80 Going S, Lohman T, Houtkooper L, Metcalfe L, Flint-Wagner H, Blew R, et al. Effects of exercise on bone mineral density in calcium-replete postmenopausal women with and without hormone replacement therapy. *Osteoporos Int.* 2003 Aug;14(8):637-43.
- 81 Gusi N. Low-frequency vibratory exercise reduces the risk of bone fracture more than walking: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskel Disord.* 2006;30.
- 82 Henwood TR. Short-term resistance training and the older adult: the effect of varied programmes for the enhancement of muscle strength and functional performance. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2006;26(5):305-13.
- 83 Kalapotharakos VI. Functional and neuromotor performance in older adults: Effect of 12 wks of aerobic exercise. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85(1):61-7.
- 84 Kalapotharakos VI, Tokmakidis SP, Smiliotis I, Michalopoulos M, Gliatis J, Godolias G. Resistance training in older women: effect on vertical jump and functional performance. *J Sports Med Phys Fitness.* 2005;45(4):570-5.
- 85 Karinkanta S, Heinonen A, Sievänen H, Uusi/Rasi K, Pasanen M, Ojala K, et al. A multi-component exercise regimen to prevent functional decline and bone fragility in home-dwelling elderly women: Randomized, controlled trial. *Osteoporos Int.* 2007;18(4):453-61.
- 86 Klentrou P. Effects of exercise training with weighted vests on bone turnover and isokinetic strength in postmenopausal women. *J Ageing Phys Act.* 2007;15(3):278-99.
- 87 Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E. Tai Chi: improving functional balance and predicting subsequent falls in older persons. *Med Sci Sports Exerc.* 2004 Dec;36(12):2046-52.
- 88 Li F. Tai Chi and fall reductions in older adults: A randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(2):187-94.
- 89 Lin M. A randomized, controlled trial of fall prevention programs and quality of life in older fallers. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(4):499-506.
- 90 Lord SR. The effect of an individualized fall prevention program on fall risk and falls in older people: A randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(8):1296-304.
- 91 Luukinen H. Pragmatic exercise-oriented prevention of falls among the elderly: A population-based, randomized, controlled trial. *Prev Med.* 2007;44(3):265-71.
- 92 Luukinen H. Prevention of disability by exercise among the elderly: a population-based, randomized, controlled trial. *Scand J Prim Health Care.* 2006;24(4):199-205.
- 93 Maddalozzo GF. The effects of hormone replacement therapy and resistance training on spine bone mineral density in early postmenopausal women. *Bone.* 2007;40(5):1244-51.
- 94 Mahoney JE, Shea TA, Przybelski R, Jaros L, Gangnon R, Cech S, et al. Kenosha County Falls Prevention Study: a randomized, controlled trial of an intermediate-intensity, community-based multifactorial falls intervention. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(4):489-98.
- 95 Mangione KK. Can elderly patients who have had a hip fracture perform moderate- to high-intensity exercise at home? *Phys Ther.* 2005;85(8):727-39.
- 96 Manini T. Efficacy of resistance and task-specific exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62(6):616-23.
- 97 Marsh AP, Katula JA, Pacchia CF, Johnson LC, Koury KL, Rejeski WJ. Effect of treadmill and overground walking on function and attitudes in older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(6):1157-64.
- 98 Means KM. Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: effects of a rehabilitation exercise program. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84(4):238-50.
- 99 Milliken LA, Going SB, Houtkooper LB, Flint-Wagner HG, Figueroa A, Metcalfe LL, et al. Effects of exercise training on bone remodeling, insulin-like growth factors, and bone mineral density in postmenopausal women with and without hormone replacement therapy. *Calcif Tissue Int.* 2003 Apr;72(4):478-84.
- 100 Orr R. Power training improves balance in healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006;61(6):78-85.
- 101 Rhodes EC, Martin AD, Taunton JE, Donnelly M, Warren J, Elliot J. Effects of one year of resistance training on the relation between muscular strength and bone density in elderly women. *Br J Sports Med.* 2000 Feb;34(1):18-22.
- 102 Rosendahl E. High-intensity functional exercise program and protein-enriched energy supplement for older persons dependent in activities of daily living: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2006;52(2):105-13.
- 103 Sakamoto K. Effects of unipedal standing balance exercise on the prevention of falls and hip fracture among clinically defined high-risk elderly individuals: a randomized controlled trial. *J Orthop Sci.* 2006;11(5):467-72.
- 104 Sattin RW, Easley KA, Wolf SL, Chen Y, Kutner MH. Reduction in fear of falling through intense Tai Chi exercise training in older, transitionally frail adults. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(7).
- 105 Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, Wollan P, Gelzcer R, Mullan BP, et al. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone.* 2002 Jun;30(6):836-41.
- 106 Sousa N. Effects of progressive strength training on the performance of the Functional Reach Test and the Timed Get-Up-and-Go Test in an elderly population from the rural north of Portugal. *Am J Hum Biol.* 2005;17(6):746-51.
- 107 Stewart KJ. Exercise effects on bone mineral density relationships to changes in fitness and fatness. *Am J Prev Med.* 2005;28(5):453-60.
- 108 Sullivan DH. Effects of muscle strength training and megesterol acetate on strength, muscle mass, and function in frail older people. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(1):20-8.
- 109 Symons TB, Vandervoort AA, Rice CL, Overend TJ, Marsh GD. Effects of maximal isometric and isokinetic resistance training on strength and functional mobility in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;66(6):777-81.
- 110 Tracy BL. Steadiness training with light loads in the knee extensors of elderly adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(4):735-45.
- 111 Topp R. Exercise and functional tasks among adults who are functionally limited. *West J Nurs Res.* 2005;27(3):252-70.

- 112 Tsourlou T. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *J Strength Cond Res.* 2006;20(4):811-8.
- 113 Uusi-Rasi K, Kannus P, Cheng S, Sievanen H, Pasanen M, Heinonen A, et al. Effect of alendronate and exercise on bone and physical performance of postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Bone.* 2003 Jul;33(1):132-43.
- 114 Voukelatos A. A randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: the Central Sydney tai chi trial. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(8):1185-91.
- 115 de Vreede PL, Samson MM, Meeteren NLU van, Duursma SA, Verhaar HJJ. Functional-task exercise versus resistance strength exercise to improve daily function in older women: A randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(1):2-10.
- 116 Weerdsteijn V. A five-week exercise program can reduce falls and improve obstacle avoidance in the elderly. *Gerontology.* 2006;52(3):131-41.
- 117 Westlake KP, Wu Y, Culham EG. Sensory-specific balance training in older adults: effect on position, movement, and velocity sense at the ankle. *Phys Ther.* 2007 May;87(5):560-8.
- 118 Woo J. A randomised controlled trial of tai chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. *Age Ageing.* 2007;36(3):262-8.
- 119 Wu J. Cooperative effects of isoflavones and exercise on bone and lipid metabolism in postmenopausal Japanese women: a randomized placebo-controlled trial. *Metabolism.* 2006;55(4):423-33.
- 120 Wu J. Effects of isoflavone and exercise on BMD and fat mass in postmenopausal Japanese women: a 1-year randomized placebo-controlled trial. *J Bone Mineral Res.* 2006;21(5):780-9.
- 121 Yang Y. Effect of combined Taiji and Qigong training on balance mechanisms: a randomized controlled trial of older adults. *Med Sci Monit.* 2007;13(8):CR339-CR348.
- 122 Young CM, Weeks BK, Beck BR. Simple, novel physical activity maintains proximal femur bone mineral density, and improves muscle strength and balance in sedentary, postmenopausal Caucasian women. *Osteoporos Int.* 2007;18(10):1379-87.
- 123 Zhang J. The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: an intervention study for preventing falls. *Arch Gerontol Geriatr.* 2006;42(2):107-16.
- 124 Heikkinen R. Acceleration slope of exercise-induced impacts is a determinant of changes in bone density. *J Biomech.* 2007;40(13):2967-74.
- 125 Vainionpaa A. Effects of high-impact exercise on bone mineral density: a randomized controlled trial in premenopausal women. *Osteoporos Int.* 2005;16(2):191-7.
- 126 Huuskonen J, Vaisanen SB, Kroger H, Jurvelin JS, Alhava E, Rauramaa R. Regular physical exercise and bone mineral density: a four-year controlled randomized trial in middle-aged men. The DNASCO study. *Osteoporos Int.* 2001;12(5):349-55.
- 127 Jamsa T. Effect of daily physical activity on proximal femur. *Clin Biomech (Bristol Avon).* 2006;21(1):1-7.
- 128 Kontulainen S, Heinonen A, Kannus P, Pasanen M, Sievanen H, Vuori I. Former exercisers of an 18-month intervention display residual aBMD benefits compared with control women 3.5 years post-intervention: a follow-up of a randomized controlled high-impact trial. *Osteoporos Int.* 2004 Mar;15(3):248-51.
- 129 Shirazi KK. A home-based, transtheoretical change model designed strength training intervention to increase exercise to prevent osteoporosis in Iranian women aged 40-65 years: a randomized controlled trial. *Health Educ Res.* 2007;22(3):305-17.
- 130 Vainionpaa A, Korpelainen R, Vihriala E, Rinta-Paavola A, Leppaluoto J, Jamsa T. Intensity of exercise is associated with bone density change in premenopausal women. *Osteoporos Int.* 2006;17(3):455-63.
- 131 Vainionpaa A, Korpelainen R, Sievanen H, Vihriala E, Leppaluoto J, Jamsa T. Effect of impact exercise and its intensity on bone geometry at weight-bearing tibia and femur. *Bone.* 2007 Mar;40(3):604-11.