

Associaties tussen actief bewegen als peuter en de motorische vaardigheden als kleuter

Anne-Marthe Jongbloed-Telgenhof – PH292

Ongepubliceerd: 12-8-2024

Samenvatting

Inleiding

Nederlandse kinderen bewegen te weinig en hun motorische ontwikkeling gaat achteruit. Dit heeft gevolgen voor hun gezondheid en welbevinden. Doel van dit onderzoek is het vaststellen welke specifieke beweegactiviteiten als peuter geassocieerd zijn met de motorische vaardigheden op kleuterleeftijd, aangezien deze associaties onduidelijk zijn.

Methode

Er werd kwantitatief, cross-sectioneel onderzoek bij kinderen van 5-6 jaar uitgevoerd. Gegevens over beweegactiviteiten werden verkregen via een online oudervragenlijst, gekoppeld aan uitkomsten op de Baecke-Fassaert Motoriek Test (BFMT), op drie domeinen: algemene motoriek en kwaliteit van de grove en fijne motoriek. Beschrijvende statistiek en logistische regressieanalyse zijn toegepast. Confounders betroffen kindfysiotherapie, opleidingsniveau ouders en zwangerschapsduur.

Resultaten

In totaal werden 159 deelnemers meegenomen. Vaker spelen met constructiespeelgoed als peuter hing samen met een hogere algemene BFMT-score ($p=0,008$). Tekenen als peuter toonde een positieve associatie met de kwaliteit van de grove motoriek ($p=0,018$). Andere analyses leverden geen significante associaties op.

Conclusie

Spelen met constructiespeelgoed en tekenen als peuter hebben een potentieel positieve associatie met motorische vaardigheden als kleuter. Vanwege het gebrek aan andere significante associaties en de kleine steekproefgrootte kunnen geen sterke adviezen voor de praktijk worden gegeven. Prospectief cohortonderzoek is nodig om de associaties nader te onderzoeken en specifieke beweegadviezen te ontwikkelen.

Inleiding

In Nederland nemen de motorische vaardigheden van basisschoolleerlingen af[1]. Onder andere snelheid, kracht, uithoudingsvermogen en lenigheid verminderen. In tien jaar tijd is er een afname van zes van de zeven fundamentele motorische vaardigheden zichtbaar[2]. Dit leidt tot minder plezier en zelfvertrouwen tijdens sporten en bewegen[3], terwijl motorische vaardigheden van essentieel belang zijn voor (levenslange) fysieke activiteit[2].

Daarnaast voldeed 44% van de basisschoolkinderen in 2022 niet aan de beweegrichtlijn[4]. Deze richtlijn adviseert iedere dag minstens een uur matig tot zwaar intensief te bewegen en minstens drie dagen per week spier- en botversterkende activiteiten te doen[5]. Er wordt de afgelopen jaren een afname gezien in hoeveelheid bewegen en een toename in sedentair gedrag[6-8]. De meeste kinderen van vier tot elf jaar spelen gemiddeld minder dan een uur per dag buiten[9]. Eén op de twintig kinderen speelt zelfs nooit buiten[10]. In 2021 speelde in totaal 18% van de kinderen maximaal twee dagen per week buiten[10], terwijl dit in 2006 nog 12% was[9]. Eén van de oorzaken lijkt Covid-19 te zijn[11], maar de cijfers van 2022 liggen nog onder het niveau van voor Covid-19.

Kinderen met beperkte motorische vaardigheden ervaren hiervan diverse negatieve gevolgen, waaronder een grotere kans op overgewicht en hiermee samenhangende chronische aandoeningen[12,13]. Minder motorisch vaardige kinderen beleven minder plezier aan bewegen. De sportparticipatie is lager en ze stoppen vaker met sporten[12-14]. Daarnaast worden kinderen met verminderde motorische vaardigheden vaker gepest, hebben een lager zelfbeeld en ervaren meer emotionele problemen, depressies en angststoornissen[15-17]. Door deze problemen participeren kinderen minder in sociale activiteiten en bevinden zich daardoor in een negatieve spiraal, want door afname van motorische vaardigheden neemt de stimulans deze te ontwikkelen ook steeds verder af[18,19]. Volgens het Stodden-model is het daarom belangrijk om vooral op jonge leeftijd veel en divers te bewegen, om de kans op participatie en een positieve spiraal te vergroten, met alle bijkomstige gezondheidsvoordelen[18,20-22]. In observationele studies komt naar voren dat stimuleren van fysieke activiteit en afname van zitgedrag mogelijk beschermende factoren zijn voor de mentale gezondheid van kinderen en adolescenten[23].

De jeugdgezondheidszorg (JGZ) houdt zich bezig met beweeggedrag en motorische vaardigheden bij kinderen.

Preventie is één van de kerntaken van de JGZ. De richtlijn motorische ontwikkeling uit 2019, van het Nederlands Centrum Jeugdgezondheid (NCJ) beschrijft het belang van vroegsignalering, preventie, advisering en interventie bij motorische problemen van kinderen en de rol die de JGZ hierin kan vervullen[24]. Zo geven professionals binnen de JGZ beweegadviezen. Voor de leeftijdsgroep tot vier jaar is dit nu enkel gericht op stilzitten en schermgebruik beperken[23,25]. De beweegadviezen voor kinderen van vier jaar en ouder zijn conform de beweegrichtlijn van de gezondheidsraad[5]. Er missen echter nog richtlijnen en adviezen voor meer specifieke preventieve (beweeg)activiteiten voor kinderen van één tot zes jaar.

De wederzijdse relatie tussen bewegen en motorische vaardigheden is dus bekend, maar er is weinig bekend over de associatie tussen specifieke beweegactiviteiten in de peuterleeftijd en de motorische ontwikkeling op kleuterleeftijd[25-27]. Inzicht hierin is van groot belang, omdat de motorische ontwikkeling op zevenjarige leeftijd als belangrijke predictor wordt beschouwd van de motorische vaardigheden in het latere leven[18, 20, 22, 28, 29]. Beter begrip van de associatie tussen bewegen op peuterleeftijd en motorische vaardigheden op kleuterleeftijd kan daarom helpen om specifieke beweegadviezen te ontwikkelen voor jonge kinderen. Doel van dit onderzoek is daarom het vaststellen welke specifieke beweegactiviteiten als peuter geassocieerd zijn met de motorische vaardigheden op kleuterleeftijd. De onderzoeksvraag hierbij was: Welke specifieke beweegactiviteiten die kinderen uitvoeren tussen de leeftijd van één-vijf jaar hangen samen met bovengemiddelde motorische vaardigheden bij deze kinderen op de leeftijd van vijf-zes jaar?

In Nederland nemen de motorische vaardigheden van basisschoolleerlingen af[1]. Onder andere snelheid, kracht, uithoudingsvermogen en lenigheid verminderen. In tien jaar tijd is er een afname van zes van de zeven fundamentele motorische vaardigheden zichtbaar[2]. Dit leidt tot minder plezier en zelfvertrouwen tijdens sporten en bewegen[3], terwijl motorische vaardigheden van essentieel belang zijn voor (levenslange) fysieke activiteit[2].

Daarnaast voldeed 44% van de basisschoolkinderen in 2022 niet aan de beweegrichtlijn[4]. Deze richtlijn adviseert iedere dag minstens een uur matig tot zwaar intensief te bewegen en minstens drie dagen per week spier- en botversterkende activiteiten te doen[5]. Er wordt de afgelopen jaren een afname gezien in hoeveelheid bewegen en een toename in sedentair gedrag[6-8]. De

meeste kinderen van vier tot elf jaar spelen gemiddeld minder dan een uur per dag buiten[9]. Eén op de twintig kinderen speelt zelfs nooit buiten[10]. In 2021 speelde in totaal 18% van de kinderen maximaal twee dagen per week buiten[10], terwijl dit in 2006 nog 12% was[9]. Eén van de oorzaken lijkt Covid-19 te zijn[11], maar de cijfers van 2022 liggen nog onder het niveau van voor Covid-19.

Kinderen met beperkte motorische vaardigheden ervaren hiervan diverse negatieve gevolgen, waaronder een grotere kans op overgewicht en hiermee samenhangende chronische aandoeningen[12,13]. Minder motorisch vaardige kinderen beleven minder plezier aan bewegen. De sportparticipatie is lager en ze stoppen vaker met sporten[12-14]. Daarnaast worden kinderen met verminderde motorische vaardigheden vaker gepest, hebben een lager zelfbeeld en ervaren meer emotionele problemen, depressies en angststoornissen[15-17]. Door deze problemen participeren kinderen minder in sociale activiteiten en bevinden zich daardoor in een negatieve spiraal, want door afname van motorische vaardigheden neemt de stimulans deze te ontwikkelen ook steeds verder af[18,19]. Volgens het Stodden-model is het daarom belangrijk om vooral op jonge leeftijd veel en divers te bewegen, om de kans op participatie en een positieve spiraal te vergroten, met alle bijkomstige gezondheidsvoordelen[18,20-22]. In observationele studies komt naar voren dat stimuleren van fysieke activiteit en afname van zitgedrag mogelijk beschermende factoren zijn voor de mentale gezondheid van kinderen en adolescenten[23].

De jeugdgezondheidszorg (JGZ) houdt zich bezig met beweeggedrag en motorische vaardigheden bij kinderen. Preventie is één van de kerntaken van de JGZ. De richtlijn motorische ontwikkeling uit 2019, van het Nederlands Centrum Jeugdgezondheid (NCJ) beschrijft het belang

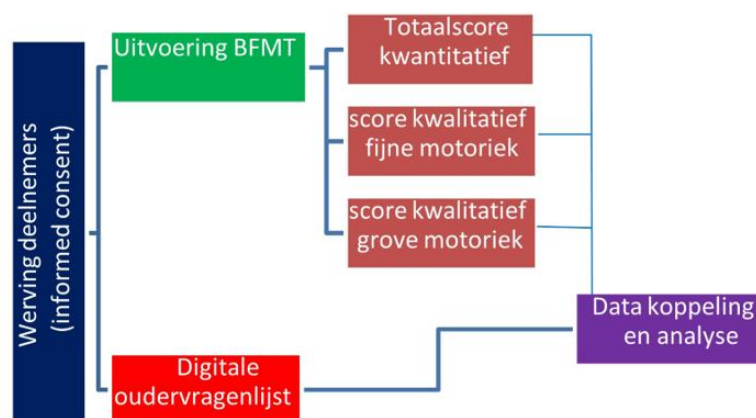
van vroegsignalering, preventie, advisering en interventie bij motorische problemen van kinderen en de rol die de JGZ hierin kan vervullen[24]. Zo geven professionals binnen de JGZ beweegadviezen. Voor de leeftijdsgroep tot vier jaar is dit nu enkel gericht op stilzitten en schermgebruik beperken[23,25]. De beweegadviezen voor kinderen van vier jaar en ouder zijn conform de beweegrichtlijn van de gezondheidsraad[5]. Er missen echter nog richtlijnen en adviezen voor meer specifieke preventieve (beweeg)activiteiten voor kinderen van één tot zes jaar.

De wederzijdse relatie tussen bewegen en motorische vaardigheden is dus bekend, maar er is weinig bekend over de associatie tussen specifieke beweegactiviteiten in de peuterleeftijd en de motorische ontwikkeling op kleuterleeftijd[25-27]. Inzicht hierin is van groot belang, omdat de motorische ontwikkeling op zevenjarige leeftijd als belangrijke predictor wordt beschouwd van de motorische vaardigheden in het latere leven[18, 20, 22, 28, 29]. Beter begrip van de associatie tussen bewegen op peuterleeftijd en motorische vaardigheden op kleuterleeftijd kan daarom helpen om specifieke beweegadviezen te ontwikkelen voor jonge kinderen. Doel van dit onderzoek is daarom het vaststellen welke specifieke beweegactiviteiten als peuter geassocieerd zijn met de motorische vaardigheden op kleuterleeftijd. De onderzoeksvraag hierbij was: Welke specifieke beweegactiviteiten die kinderen uitvoeren tussen de leeftijd van één-vijf jaar hangen samen met bovengemiddelde motorische vaardigheden bij deze kinderen op de leeftijd van vijf-zes jaar?

Methode

Studiedesign

Er werd een kwantitatief, cross-sectioneel onderzoek uitgevoerd binnen Gemeentelijke gezondheidsdienst



Figuur 1. Onderzoeksproces, lopend van werving via ophalen van gegevens naar de datakoppeling en analyse

(GGD) IJsselland in de periode van september 2023 tot mei 2024. Aan deelnemende ouder(s)/verzorger(s) werd gevraagd een vragenlijst in te vullen en het kind nam deel aan een motoriektest, die onderdeel is van de reguliere zorg. Alle ouder(s)/verzorger(s) gaven schriftelijke toestemming voor hun deelname en gebruik van de data van de motoriektest. Het onderzoek werd getoetst en goedgekeurd door de centrale toetsingscommissie UMCG onder nummer 17799.

Studiepopulatie

De studiepopulatie bestond uit kinderen tussen de vijf en zes jaar oud. Inclusiecriteria waren dat zij deelnamen aan het motoriekonderzoek op vijf-zesjarige leeftijd tijdens het contactmoment 5,5 jaar bij GGD IJsselland, als onderdeel van de standaardprocedure.

Kinderen met neurologische en/of motorische aandoening die van invloed zijn op de motorische ontwikkeling (zoals cerebrale parese, developmental coordination disorder (DCD), neuropathie, dystonische, spastische en/of atactische ziektebeelden en syndromale aandoeningen) werden geëxcludeerd. Kinderen in speciaal (basis)onderwijs werden eveneens geëxcludeerd, omdat het motoriekonderzoek nog niet in de standaard werkwijze zit voor deze kinderen.

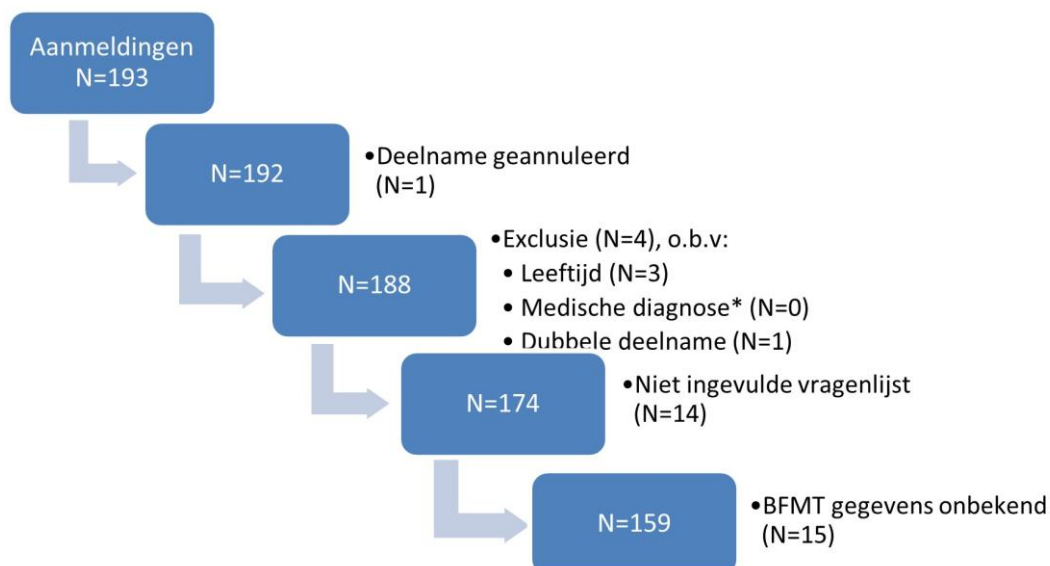
Ouders werden in eerste instantie geworven vanaf maart tot mei 2024 via GGD IJsselland bij de uitnodiging van het standaard contactmoment 5,5 jaar. Vanwege een

beperkt aantal aanmeldingen werden later ook ouders uitgenodigd van kinderen die tussen september 2023 en maart 2024 het standaard contactmoment van 5,5 jaar bij GGD IJsselland hadden. Per mail kregen alle ouders het verzoek tot deelname. Ouders konden via een link de informatiebrief lezen en toestemming geven. Binnen een week na toestemming ontving de ouder toegang tot de digitale vragenlijst. Het motoriekonderzoek bij het kind werd afgenomen bij de GGD tijdens het reguliere contactmoment.

Berekening steekproefgrootte

Vanwege de beperkt beschikbare onderzoeksgegevens over het gebruikte motoriekonderzoek (Baecke-Fassaert Motoriek Test; BFMT) was het lastig om een geschikte steekproefgrootte te berekenen. Op basis van gegevens uit onderzoek van het RIVM[30] is berekend dat een steekproef van 227 kinderen nodig is om met één uur nauwkeurigheid het gemiddelde aantal uren buitenspelen per week in de vrije tijd voor kinderen tussen vier en elf jaar oud te schatten met 95% betrouwbaarheid en een standaarddeviatie van 7,7 uur. Buitenspelen is hierbij als referentieactiviteit genomen, aangezien dit de meest

gerapporteerde vorm van bewegen onder kinderen is en op basis hiervan het meest nauwkeurig de benodigde steekproefgrootte kon worden bepaald.



Figuur 2. Flowchart van het aantal deelnemers en afgevalen deelnemers.

* Medische diagnose: Exclusie o.b.v. een medische diagnose die van invloed is op het bewegen, zoals bijvoorbeeld cerebrale parese (CP), Developmental coordination disorder (DCD), neuropathie, spierziekte of een syndromale aandoening.

Datacollectie

Op twee afzonderlijke momenten werden data verzameld: De ouder vulde een digitale vragenlijst in op een zelfgekozen moment.

Deelname van het kind aan een motoriekonderzoek.

De scores op het motoriekonderzoek en antwoorden van de digitale vragenlijst werden door de onderzoeker aan elkaar gekoppeld en gepseudonimiseerd. In Figuur 1 wordt het onderzoeksproces schematisch weergegeven.

Motorische vaardigheden: Motorische vaardigheden

werden gemeten aan de hand van de gevalideerde Baecke-Fassaert Motoriek Test (BFMT), die onderdeel uitmaakt van de standaardzorg[24,31]. Met de BFMT worden middels dertien items de fijne en grove motoriek en het adaptatievermogen van kinderen beoordeeld. De BFMT kent drie domeinen: een algemene motoriekscore en kwaliteitscores voor de fijne en grove motoriek, zie Bijlage 1 voor het scoreformulier.

Tabel 1. Deelnemerskarakteristieken van de studiepopulatie

Deelnemers-karakteristieken		N	Gem.	SD
BFMT totaalscore (0-13)		159	10,2	1,9
BFMT percentielscore	Kleiner dan p5	1 (0,6%)		
	p5	1 (0,6%)		
	p10	2 (1,3%)		
	Tussen p10 en gemiddeld	15 (9,4%)		
	Gemiddeld	18 (11,3%)		
	Bovengemiddeld	122 (76,7%)		
Kwaliteitscore fijn‡	Onrijp (0-1)	2 (1,3%)	4,2	0,9
	Matig (2-3)	27 (17,1%)		
	Goed (4-5)	129 (81,6%)		
Kwaliteitscore grof‡	Onrijp (0-1)	3 (1,9%)	4,3	0,9
	Matig (2-3)	21 (13,3%)		
	Goed (4-5)	134 (84,8%)		
Lengte (cm)		159	114,6	4,5
Gewicht (kg)		159	20,7	2,5
BMI (kg/m²)		159	15,7	1,2
Zwangerschapsduur#	<32 weken	0	39,1	1,8
	32-36 weken	13 (8,4%)		
	>37 weken	142 (91,6%)		
Afkomst kind	Nederland	157 (98,7%)		
	Elders	2 (1,3%)		
Afkomst vader*	Nederland	152 (96,2%)		
	Elders	6 (3,8%)		
Afkomst moeder	Nederland	152 (96,2%)		
	Elders	6 (3,8%)		
Woonomgeving	Stadscentrum	6 (3,8%)		
	Stad (buiten centrum)	84 (52,8%)		
	Dorp	52 (32,7%)		
	Platteland	14 (8,8%)		
	Anders	2 (1,3%)		
Opleiding Vader‡	Wo (of hoger)	36 (22,6%)		
	Hbo	56 (35,2%)		
	Havo of vwo	5 (3,1%)		
	Mbo niveau 4	45 (28,3%)		
	Mbo niveau 1, 2 of 3	12 (7,5%)		
	Lbo, vmbo (vbo) of mavo	3 (1,9%)		
	Anders	1 (0,6%)		
Opleiding Moeder	Wo (of hoger)	45 (28,3%)		
	Hbo	74 (46,5%)		
	Havo of vwo	3 (1,9%)		
	Mbo niveau 4	29 (18,2%)		
	Mbo niveau 1, 2 of 3	7 (4,4%)		
	Lbo, vmbo (vbo) of mavo	1 (0,6%)		

BFMT=Baecke-Fassaert Motoriek Test, BMI=Body Mass Index, gem=gemiddelde, SD=standaard deviatie.

‡ Van één deelnemer (0,6%) ontbreken gegevens. # Van vier deelnemers (2,5%) ontbreken gegevens

Kwantitatief is een totale score van 0-13 punten te behalen. Aan de hand van een vastgestelde normscore[24], die varieert per leeftijd en geslacht van het kind, kan worden vastgesteld hoe de motorische vaardigheden van een kind zijn t.o.v. leeftijdsgenoten van hetzelfde geslacht. Op basis hiervan wordt een algemene motoriekscore bepaald, waarbij kinderen worden ingedeeld in verschillende percentielgroepen (<p5, p5, p10, tussen p10-gemiddeld, gemiddeld, bovengemiddeld). Voor een meer evenredige verdeling van de groepen is in de vervolganalyses van deze studie gekozen voor een indeling in bovengemiddeld vs. gemiddeld en lager.

De kwaliteitscore zegt iets over de mate van rijpheid. De kwaliteitscores worden apart bepaald voor de fijne en grove motoriek, deze scores lopen van 0 tot 5. De kwaliteitscore wordt vervolgens verdeeld in goede (4-5), matige (2-3) en onrijpe (0-1) kwaliteit van de fijne, respectievelijk grove motoriek[24]. Voor de analyses werden de scores verdeeld in twee groepen: onrijp/matig (score 0-3) en goed (score 4-5).

Vragenlijst: In de (deels) zelfontworpen vragenlijst werden vragen gesteld over de achtergrond van de deelnemer, beweeggedrag op de leeftijd van één tot vier jaar en beweeggedrag vanaf de schoolgaande leeftijd tot het moment van onderzoek, zie Bijlage 2.

Achtergrond van de deelnemer: Gevraagde achtergrondkenmerken waren: Geslacht en afkomst van het kind, afkomst en opleidingsniveau van ouders, woonomgeving en zwangerschapsduur. Ook werd geïnformeerd of het kind kinderfysiotherapiebehandeling(en) heeft gehad. Potentiële confounders, gebaseerd op de richtlijn motorische ontwikkeling[24] en eerder onderzoek[32], waren: Opleidingsniveau van ouders, zwangerschapsduur en kinderfysiotherapiebehandeling. Voor analyse werden de variabelen in twee niveaus ingedeeld. Opleidingsniveau werd ingedeeld in hoogopgeleid (Hbo of hoger opgeleid) of middelbaar/laagopgeleid (overig). Waar opleidingsniveau als confounder is gebruikt werden opleidingsniveaus van ouders gecombineerd tot één variabele: hoogopgeleid (minimaal één van de ouders is Hbo of hoger opgeleid) of middelbaar/laagopgeleid (overig), om overcorrectie te voorkomen. Zwangerschapsduur werd ingedeeld in a-term (37-42 weken) of prematuur (minder dan 37 weken). Voor kinderfysiotherapie werd onderscheid gemaakt tussen kinderen die dit wel (onafhankelijk van de reden) of niet hebben gehad.

Beweeggedrag één tot vier jaar: Beweeggedrag in de peuterleeftijd (één tot vier jaar) werd gemeten aan de hand van deelname (ja/nee) aan de volgende activiteiten: baby-peuterzwemmen, peutergym, peutersport en muziekles. Daarnaast werd gevraagd naar de frequentie (vijf antwoordopties, variërend van bijna dagelijks tot minder dan één keer per week) van het beoefenen van de volgende activiteiten: Spelen in de speeltuin, met constructiespeelgoed, rijgkralen, strijkkralen, knutselen en tekenen. De vragen werden herverdeeld naar twee niveaus: Minder of meer dan 4-5x per week uitvoeren. De vraag over rijg- en strijkkralen werd herverdeeld naar minder of meer dan 2-3x per week. Beeldschermgebruik werd uitgevraagd in vijf antwoordcategorieën variërend van minder dan een kwartier tot meer dan twee uur per dag. Dit werd herverdeeld naar minder of meer dan 30 minuten.

Beweeggedrag vanaf vier jaar: Beweeggedrag in de kleuterleeftijd werd gemeten aan de hand van deelname (ja/nee) aan de volgende activiteiten: sport, muziekles, muziekinstrument bespelen thuis. Er werd gevraagd naar het bezit van zwemdiploma's (ja/nee). Daarnaast werd gevraagd naar de frequentie (vijf antwoordopties, variërend van bijna dagelijks tot minder dan één keer per week) van het beoefenen van de volgende activiteiten: Spelen in de speeltuin, met constructiespeelgoed, strijkkralen, knutselen en tekenen. De vragen werden herverdeeld naar twee niveaus: Minder of meer dan 4-5x per week uitvoeren. De vraag over strijkkralen werd herverdeeld naar minder of meer dan 2-3x per week. Beeldschermgebruik werd uitgevraagd in vijf antwoordcategorieën variërend van minder dan een kwartier tot meer dan twee uur per dag en werd herverdeeld naar minder of meer dan 30 minuten.

Huidige algemene fysieke activiteit: Aanvullend werd de kinderversie van de gevalideerde SQUASH vragenlijst afgenomen[33]. Dit is een gestandaardiseerde vragenlijst die gedetailleerd het beweeggedrag op populatieniveau in kaart kan brengen [33-35]. Voor diverse beweegactiviteiten wordt gevraagd naar het aantal dagen per week en het aantal uren en minuten per dag dat de activiteit wordt uitgevoerd. De antwoorden op deze vragen werden getransformeerd naar inschatting van algemene fysieke activiteit, op continu meetniveau, door de duur (in minuten) van alle activiteit te vermenigvuldigen met hun Metabolic Equivalent of Task (MET)-waarde en deze MET-minuten van alle gerapporteerde activiteiten bij elkaar op te tellen. Voor het onderzoek zijn MET-waarden gebruikt op basis van

het RIVM-rapport Beweegrichtlijnen en wekelijks sporter[36].

Statistische analyse

Beschrijvende analyses werden gebruikt om de achtergrondkenmerken van de populatie te beschrijven en Chi-kwadraattoetsen om verschillen hierin te beoordelen.

Logistische regressieanalyse werd toegepast om de samenhang tussen beweegactiviteiten op peuter- en kleuterleeftijd en de motorische ontwikkeling op vijf-zesjarige leeftijd te bestuderen, voor de BFMT-scores (algemene score en kwaliteitscores grove en fijne motoriek). Primaire uitkomstmaat was de algemene score op de BFMT, waarbij een (onder)gemiddelde score als referentie werd genomen en werd onderzocht of deelname aan specifieke beweegactiviteiten samenhangt met een hogere odds op een bovengemiddelde BFMT-score. Secundaire uitkomstmaten zijn de kwaliteitscores, waarbij een onrijpe/matige score als referentie werd genomen en werd onderzocht of deelname aan specifieke beweegactiviteiten samenhangt met een hogere odds op een goede kwaliteitscore. In de analyses is ervoor gekozen om de basisvragen over de verschillende beweegactiviteiten als peuter en kleuter mee te nemen in de analyse. Analyses werden zowel ruw

als met correctie voor potentiële confounders (kinderfysiotherapie, opleidingsniveau ouders en zwangerschapsduur) uitgevoerd. Tot slot werd logistische regressie toegepast voor de associatie tussen de SQUASH en BFMT-scores.

Resultaten

In totaal werden 193 deelnemers geworven. Zie Figuur 2 voor de flowchart van de deelnemers. Eén deelnemer wilde niet langer participeren. Drie deelnemers (1,5%) werden geëxcludeerd o.b.v. leeftijd. Eén kind was onafhankelijk door beide ouders opgegeven, één van deze aanmeldingen is geëxcludeerd. Verder hebben 14 ouders (7,3%) de vragenlijst niet ingevuld en van 15 deelnemers (7,8%) ontbraken de BFMT-gegevens in het medisch dossier. Hierdoor werden uiteindelijk 159 deelnemers geselecteerd voor nadere analyse.

In Tabel 1 zijn de deelnemerskarakteristieken weergegeven. In het onderzoek participeerden 81 jongens (50,9%) en 78 meisjes (49,1%), overwegend van Nederlandse afkomst (98,7%) en van Nederlandse ouders (96,2%). De leeftijdsspreiding van de kinderen was vijf jaar en één maand tot vijf jaar en 9 maanden. In de steekproef

Tabel 2. Karakteristieken van de studiepopulatie naar uitslag op de Baecke-Fassaert Motoriek Test voor resp. de algemene score, kwaliteitscore fijne en grove motoriek

	N (%)	Algemene score BFMT		Kwaliteit Fijne motoriek		Kwaliteit Grove motoriek	
		≤ gem N (%)	> gem N (%)	(0-3) N (%)	(4-5) N (%)	(0-3) N (%)	(4-5) N (%)
Totaal	159 (100%)	37 (23,3%)	122 (76,7%)	29 (18,2%)	129 (81,1%)	24 (15,1%)	134 (84,3%)
Geslacht							
Jongen	81 (50,9%)	19 (23,5%)	62 (76,5%)	20 (25,0%)	60 (75,0%)	16 (20,0%)	64 (80,0%)
Meisje	78 (49,1%)	18 (23,1%)	60 (76,9%)	9 (11,5%)	69 (88,5%)	8 (10,3%)	70 (89,7%)
Kinderfysiotherapie							
Ja	31 (19,5%)	10 (32,3%)	21 (67,7%)	6 (20,0%)	24 (80,0%)	7 (23,3%)	23 (76,7%)
Nee	128 (80,5%)	27 (21,1%)	101 (78,9%)	23 (18,0%)	105 (82,0%)	17 (13,3%)	111 (86,7%)
Zwangerschapsduur							
a-term (37-42 weken)	142 (91,6%)	28 (19,7%)	114 (80,3%)	25 (17,7%)	116 (82,3%)	20 (14,2%)	121 (85,8%)
prematuur (<37 weken)	13 (8,4%)	7 (53,8%)	6 (46,2%)	1 (7,7%)	12 (92,3%)	4 (30,8%)	9 (69,2%)
Woonomgeving							
Stad(scentrum)	90 (57,7%)	26 (28,9%)	64 (71,1%)	22 (24,4%)	68 (75,6%)	14 (15,6%)	76 (84,4%)
Dorp/platteland	66 (42,3%)	11 (16,7%)	55 (83,3%)	7 (10,8%)	58 (89,2%)	10 (15,4%)	55 (84,6%)
Opleiding Vader							
Hoogopgeleid	92 (58,6%)	25 (27,2%)	67 (72,9%)	15 (16,5%)	76 (83,5%)	11 (12,1%)	80 (87,9%)
Middelbaar/Laagopgeleid	65 (41,4%)	11 (16,9%)	54 (83,1%)	13 (20,0%)	52 (80,0%)	12 (18,5%)	53 (81,5%)
Opleiding Moeder							
Hoogopgeleid	119 (74,8%)	31 (26,1%)	88 (73,9%)	21 (17,8%)	97 (82,2%)	22 (18,6%)	96 (81,4%)
Middelbaar/Laagopgeleid	40 (25,2%)	6 (15,0%)	34 (85,0%)	8 (20,0%)	32 (80,0%)	2 (5,0%)	38 (95,0%)
Opleidingsniveau ouders							
Min. 1 van beide hoog	128 (81,5%)	33 (25,8%)	95 (74,2%)	21 (16,5%)	106 (83,5%)	21 (16,5%)	106 (83,5%)
Beide middel/Laag	29 (18,5%)	3 (10,3%)	26 (89,7%)	7 (24,1%)	22 (75,9%)	2 (6,9%)	27 (93,1%)

N=aantal, BFMT=Baecke-Fassaert Motoriek Test; gem=gemiddeld; (0-3)=Onrijp/Matig (0-3); (4-5)=Goed (4-5).

Significantieniveau op basis van Chi-square: *p=0,05 **p=0,01

Tabel 3. Univariate logistische regressie van beweegactiviteiten op peuterleeftijd geassocieerd met de Baecke-Fassaert Motoriek Test scores, waarbij de OR de odds op een bovengemiddelde score betreft en voor de kwaliteitscores de odds op een goede kwaliteit.

Peuteractiviteiten	Algemene score BFMT			Kwaliteit FIJN			Kwaliteit GROF		
	(N)	N (%)	Ruwe OR (95% BI) p-waarde	Gecorr OR (95% BI) p-waarde	N (%)	Ruwe OR (95% BI) p-waarde	Gecorr OR (95% BI) p-waarde	N (%)	Ruwe OR (95% BI) p-waarde
Baby-/peuterzwemmen									
Ja (44)	8 (18,2)	36 (81,8)	1,52 (0,63-3,64)	1,82 (0,70-4,75)	7 (16,3)	36 (83,7)	1,22 (0,48-3,09)	7 (16,3)	36 (83,7)
Nee (115) (ref)	29 (25,2)	86 (74,8)	p=0,35	p=0,22	22 (19,1)	93 (80,9)	p=0,68	17 (14,8)	98 (85,2)
Peutergym									
Ja (30)	6 (20,0)	24 (80,0)	1,27 (0,47-3,38)	2,53 (0,76-8,46)	5 (17,2)	24 (82,8)	1,10 (0,38-3,17)	6 (20,7)	23 (79,3)
Nee (129) (ref)	31 (24,0)	98 (76,0)	p=0,64	p=0,13	24 (18,6)	105 (81,4)	p=0,86	18 (14,0)	111 (86,0)
Peutersport									
Ja (7)	1 (14,3)	6 (85,7)	1,86 (0,22-15,98)	2,07 (0,22-19,35)	1 (14,3)	6 (85,7)	1,37 (0,16-11,80)	1 (14,3)	6 (85,7)
Nee (152) (ref)	36 (23,7)	116 (76,3)	p=0,57	p=0,53	28 (18,5)	123 (81,5)	p=0,77	23 (15,2)	128 (84,8)
Peutermuziekles									
Ja (4)	2 (50,0)	2 (50,0)	0,29 (0,04-2,15)	1,02 (0,07-15,04)	1 (25,0)	3 (75,0)	0,67 (0,07-6,65)	1 (25,0)	3 (75,0)
Nee (155) (ref)	35 (22,6)	120 (77,4)	p=0,23	p=0,99	28 (18,2)	126 (81,8)	p=0,73	23 (14,9)	131 (85,1)
Speeltuin									
≥4-5x/week (78)	21 (26,9)	57 (73,1)	0,69 (0,33-1,45)	0,67 (0,30-1,52)	14 (18,2)	63 (81,8)	0,97 (0,43-2,20)	12 (15,6)	65 (84,4)
≤2-3x/week (79) (ref)	16 (20,3)	63 (79,7)	p=0,33	p=0,34	14 (17,7)	65 (82,3)	p=0,94	12 (15,2)	67 (84,8)
Constructiespeelgoed									
≥4-5x/week (113)	20 (17,7)	93 (82,3)	2,82 (1,30-6,11)	2,47 (1,08-5,69)	20 (17,9)	92 (82,1)	1,00 (0,40-2,46)	17 (15,2)	95 (84,8)
≤2-3x/week (45) (ref)	17 (37,8)	28 (62,2)	p=0,008**	p=0,03*	8 (17,8)	37 (82,2)	p=0,99	7 (15,6)	38 (84,4)
Rijgkralen									
≥2-3x/week (38)	9 (23,7)	29 (76,3)	0,95 (0,40-2,24)	1,01 (0,41-2,50)	6 (15,8)	32 (84,2)	1,16 (0,43-3,11)	4 (10,5)	34 (89,5)
≤1x/week (119) (ref)	27 (22,7)	92 (77,3)	p=0,90	p=0,98	21 (17,8)	97 (82,2)	p=0,78	20 (16,9)	98 (83,1)
Strijkkralen									
≥2-3x/week (29)	8 (27,6)	21 (72,4)	0,76 (0,31-1,90)	1,05 (0,38-2,89)	7 (24,1)	22 (75,9)	0,62 (0,23-1,63)	6 (20,7)	23 (79,3)
≤1x/week (129) (ref)	29 (22,5)	100 (77,5)	p=0,56	p=0,93	21 (16,4)	107 (83,6)	p=0,33	18 (14,1)	110 (85,9)
Knutselen									
≥4-5x/week (65)	13 (20,0)	52 (80,0)	1,35 (0,63-2,92)	1,31 (0,58-2,98)	9 (13,8)	56 (86,2)	1,56 (0,65-3,72)	7 (10,8)	58 (89,2)
≤2-3x/week (91) (ref)	23 (25,3)	68 (74,7)	p=0,44	p=0,51	18 (20,0)	72 (80,0)	p=0,32	17 (18,9)	73 (81,1)
Tekenen									
≥4-5x/week (100)	21 (21,0)	79 (79,0)	1,43 (0,68-3,04)	1,38 (0,61-3,12)	14 (14,0)	86 (86,0)	2,00 (0,88-4,57)	10 (10,0)	90 (90,0)
≤2-3x/week (58) (ref)	16 (27,6)	42 (72,4)	p=0,35	p=0,43	14 (24,6)	43 (75,4)	p=0,10	14 (24,6)	43 (75,4)
Beeldschermgebruik									
max. 30min (98)	24 (24,5)	74 (75,5)	0,79 (0,36-1,72)	0,76 (0,32-1,81)	20 (20,6)	77 (79,4)	0,60 (0,25-1,48)	16 (16,5)	81 (83,5)
>30 min (59) (ref)	12 (20,3)	47 (79,7)	p=0,55	p=0,53	8 (13,6)	51 (86,4)	p=0,27	8 (13,6)	51 (86,4)

N=aantal, BI=betrouwbaarheidsinterval, OR=Odds ratio, BFMT=Baecke-Fassaert Motoriek Test
 Confounders: kinderfysiotherapie, opleidingsniveau ouders (minimaal 1 ouder hoogopgeleid), zwangerschapsduur (prematuur versus a-term).
 * groep te klein met score 'ja' te klein om logistische regressie uit te voeren. * Significantie van p<0,05, ** Significantie van p<0,01.

zaten 13 (8,4%) matig prematuren en 142 (91,6%) a-term geboren kinderen, van de overige vier kinderen was de zwangerschapsduur onbekend. De meeste kinderen ($n=122$, 76,7%) scoorden bovengemiddeld op de BFMT, 37 (23,3%) kinderen scoorden gemiddeld of lager. In totaal scoorden slechts 4 (2,5%) kinderen kleiner of gelijk aan het 10^e percentiel.

Tabel 2 toont de deelnemerskarakteristieken uitgesplitst naar de BFMT-scores. A-term geboren kinderen scoorden significant ($p=0,005$) vaker bovengemiddeld op de BFMT, dan prematuur geboren kinderen (80,3% vs. 46,2%). Meisjes scoorden significant ($p=0,03$) vaker goed op de kwaliteit van de fijne motoriek dan jongens (88,5% vs. 75,0%). Kinderen woonachtig in een dorp/platteland scoorden significant ($p=0,03$) vaker goed op de kwaliteit van de fijne motoriek, ten opzichte van kinderen in een stad(scentrum) (89,2% vs. 75,6%). Kinderen van laag-/middelbaaropgeleide moeders scoorden significant ($p=0,04$) vaker goed op de kwaliteit van de grove motoriek, dan kinderen van hoogopgeleide moeders (95,0% vs. 81,4%). Verder waren er geen significante verschillen.

De resultaten (met en zonder correctie voor confounders) van de analyse naar de associatie tussen diverse beweegactiviteiten voor peuters en de BFMT-scores staan beschreven in Tabel 3. Kinderen die als peuter minimaal 4 keer per week met constructiespeelgoed speelden hadden een significant ($p=0,008$) hogere odds om bovengemiddeld te scoren op de algemene BFMT-score dan kinderen die dit minder vaak deden. De odds is significant ($p=0,018$) groter om goed te scoren op de kwaliteit van de grove motoriek, voor kinderen die ≥ 4 -5x/week tekenen als peuter. Deelname aan andere activiteiten hing niet significant samen met BFMT-scores. Er werd ook geen significante associatie gevonden tussen beeldschermgebruik en de BFMT-scores. Bij een ander afkappunt (60 minuten) werd ook geen significante associaties gevonden. Na correctie voor potentiële confounders (kinderfysiotherapie, opleidingsniveau ouders en zwangerschapsduur) werden geen relevante verschillen in significantie gevonden.

De resultaten (met en zonder correctie voor confounders) van de analyse naar de associatie tussen diverse beweegactiviteiten onder kleuters en de BFMT-scores staan weergegeven in Tabel 4. Hierbij werden geen significante associaties gevonden, zowel voor als na correctie voor potentiële confounders..

De SQUASH-scores ($n=151$) varieerden van 1473-37427 MET-minuten (mean=5781; SD= 3632). Logistische

regressie liet geen significante associatie zien tussen de SQUASH en de BFMT-scores (alle OR=1,00; alle p 's $>0,42$). Na correctie voor de potentiële confounders werden ook geen significante associaties gevonden, (alle p 's $>0,33$).

Discussie

Belangrijke publieke gezondheidszorgproblemen zijn afname van motorische vaardigheden bij kinderen, toename van sedentair gedrag en overgewicht[6-8,12,13,15-19]. Eerder onderzoek toont dat bewegen op jonge leeftijd bijdraagt aan de motorische vaardigheden [18,22], vooral in relatie tot sedentair gedrag[37,38]. Doel van dit onderzoek was om te onderzoeken of er associaties zijn tussen specifieke beweegactiviteiten en de motorische vaardigheden. Er werden echter alleen significante associaties gevonden tussen ≥ 4 -5x/week spelen met constructiespeelgoed als peuter en de odds op een bovengemiddelde algemene BFMT-score en voor ≥ 4 -5x/week tekenen als peuter en de odds op een goede kwaliteit van de grove motoriek. In tegenstelling tot de verwachting o.b.v. het Stodden model[18,22] toonden de overige specifieke beweegactiviteiten geen significante associaties met de BFMT-scores. In deze studie werd daarnaast gevonden dat meisjes significant vaker goed scoren op de kwaliteit van de fijne motoriek dan jongens en dat a-term geboren kinderen significant vaker bovengemiddeld scoorden op de BFMT dan (matig)prematuren. Dit komt overeen met de literatuur[24,39,40].

Het is opmerkelijk dat er weinig significante associaties werden gevonden tussen de verschillende beweegactiviteiten en de BFMT-scores. Een mogelijke verklaring is dat andere factoren de relatie tussen beweegactiviteiten en motorische vaardigheden beïnvloeden, zoals zelfperceptie, sociale invloed en omgevingsfactoren[18,22]. Vanuit onderzoek is ook bekend dat een taak-georiënteerde benadering effectief blijkt voor verbeteren van motorische vaardigheden, maar daar is geen sprake van in het geval van bewegen op eigen initiatief, waar dit onderzoek zich vooral op richtte[41-43].

Spelen met constructiespeelgoed leidt tot ontwikkeling in brede zin, mogelijk dat dit een verklaring vormt voor de gevonden potentiële associatie tussen het spelen met constructiespeelgoed en motorische ontwikkeling[44]. Hierover is verder geen wetenschappelijke literatuur bekend. Tekenend is een fijn motorische taak. Het is dan ook opmerkelijk dat er in dit onderzoek een potentiële

[illegible]

	> 50 min (57) (16)	23 (25.5)	12 (12.7)	p = 0.36	p = 0.35	17 (17.5)	60 (62.5)
N=aantal, BI=betrouwbaarheidsinterval, OR=Odds ratio, BFM7=Boeckx-Fassaert Motoriek Test							
Confounders: kinderfysiotherapie, opleidingsniveau ouders (minimaal 1 uur hooggeleud), zwangerschapsduur (prematuur versus a-term),							
de groep te klein met score 'ja' te klein om logistische regressie uit te voeren.							

associatie is gevonden tussen tekenen en de kwaliteit van de grove motoriek. Mogelijk komt dit door de afhankelijke relatie tussen fijne en grove motoriek en het feit dat fijne motoriek langzamer ontwikkelt dan de grove motoriek[45], waardoor de fijne motoriek op deze leeftijd nog geen significante associatie vertoont. Dit is niet verder onderzocht in andere studies.

Krachten en limitaties

Dit onderzoek kent diverse sterke punten. Ten eerste is dit het eerste onderzoek waarin specifieke beweegactiviteiten geassocieerd werden met de motorische ontwikkeling op kleuterleeftijd. Ten tweede werd een motorische test gebruikt ter beoordeling van de motorische vaardigheden, die expliciet voor dit doel wordt aangeraden[46,47]. Het gebruik van een motorische test geeft een betere indicatie dan een vragenlijst[47]. Ten derde werden de JGZ-professionals bij de start van het onderzoek uniform geïnstrueerd voor de BFMT, waarmee betrouwbaarheid en validiteit werd verhoogd.

De studie kent enkele limitaties. Ten eerste is de power niet gehaald, ondanks een uitgebreide wervingsprocedure. Dit beperkte de mogelijkheid voor het aantonen van daadwerkelijke associaties en leidde tot afkapwaardes, afwijkend van de richtlijn motorische ontwikkeling [24]. Mogelijk heeft dit de resultaten ook beïnvloed. Ten tweede was er mogelijk non-responsbias, omdat ouders van minder motorisch vaardige kinderen wellicht minder bereid waren deel te nemen. Dit fenomeen lijkt zichtbaar in de algemene BFMT-score: 76,7% scoorde bovengemiddeld, t.o.v. 30% in vergelijkbaar onderzoek in Overijssel[48]. Ten derde werden deelnemers met terugwerkende kracht gevraagd naar informatie over de peuterleeftijd, wat kan leiden tot recall bias. Sociaal wenselijk antwoorden kan eveneens een rol hebben gespeeld. Tenslotte bestond de gebruikte vragenlijst grotendeels uit niet-gevalideerde, zelfontwikkelde vragen, omdat bestaande vragenlijsten ongeschikt werden bevonden voor het beoordelen van het beweeggedrag van kinderen[49]. Bij de ontwikkeling van de vragenlijst zijn pre-tests uitgevoerd.

Implicaties

In dit onderzoek is een eerste beeld geschetst van de huidige situatie en potentiële associaties tussen beweeggedrag en motorische vaardigheden op kleuterleeftijd. De conclusies moeten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd, door eerder genoemde limitaties. Hierdoor kan geen concreet advies worden uitgebracht voor de praktijk, maar mogelijk dat spelen met constructiespeelgoed en tekenen als peuter kan

bijdragen aan het verbeteren van de motorische vaardigheden. Een toekomstig prospectief cohortonderzoek is nodig om nader te onderzoeken in welke mate beweegactiviteiten de motorische vaardigheden op kleuterleeftijd kunnen versterken. Hierbij kan de motorische ontwikkeling en het beweeggedrag nauwkeuriger en over een langere periode worden gevolgd. Ten tweede kan rekening worden gehouden met andere potentiële beïnvloedende factoren voor de ontwikkeling, zoals de sociale invloed, omgevingsfactoren en andere factoren uit de JGZ-richtlijn en het artikel van Golding[24,32]. Andere opties voor vervolgonderzoek (met een grotere steekproefomvang) zijn onderzoeken van effectmodificatie, bijvoorbeeld o.b.v. geslacht) en onderzoek waarbij een predictiemodel wordt ontwikkeld. Dit is van belang om ouders in de JGZ gerichter advies te kunnen geven ter stimulering van de ontwikkeling van hun kind.

Conclusie

Doel van dit onderzoek was vaststellen welke specifieke beweegactiviteiten als peuter geassocieerd zijn met de motorische vaardigheden op kleuterleeftijd. Op basis van dit onderzoek werden weinig specifieke beweegactiviteiten gevonden die geassocieerd zijn met de motorische vaardigheden als kleuter. Mogelijk dat ≥ 4 -5x/week spelen met constructiespeelgoed en tekenen als peuter de motorische vaardigheden als kleuter kan versterken. Deze conclusie moet echter zeer voorzichtig worden geïnterpreteerd. Een prospectief cohortonderzoek is nodig om meer duidelijkheid te geven over de gevonden associaties.

Referenties

- 1) Jonge M de, Singh A, Lucassen J. Bewegingsonderwijs-Einde basis- en speciaal onderwijs 2016/2017. Inspectie van het Onderwijs, Den Haag 2018. Beschikbaar via: <https://www.kennisbanksportenbewegen.nl/?file=10035&m=1613552199&action=file.download>. Geraadpleegd 11 november 2021.
- 2) Mombarg R, Bruijn AGM de, Smits IAM, et al. Development of fundamental motor skills between 2006 and 2016 in Dutch primary school children. *Physical Education and Sport Pedagogy* 2023; 28(6):583-600.
- 3) Singh A, Veldman S, Jonge M de. Kinderen en jongeren bewegen minder en hun motoriek gaat achteruit. Mulier Instituut 2023. Beschikbaar via: https://mooibeweging.nl/wp-content/uploads/KI_scan_wp2.pdf. Geraadpleegd op 25 maart 2024
- 4) Zantinge EM, Giesbers H. Cijfers beweegrichtlijnen. Volksgezondheidzorg.info/RIVM 2022. Geraadpleegd op

11-11-2023, via:

<https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/bewegen/cijfers-context/huidige-situatie#node-beweegrichtlijnen-kinderen>.

- 5) Gezondheidsraad. Beweegrichtlijnen 2017. Den Haag: Gezondheidsraad, 2017. Publicatienummer 2017/08. Beschikbaar via: <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2017/08/22/beweegrichtlijnen-2017>. Geraadpleegd op 25 februari 2022.
- 6) Farooq A, Martin A, Janssen X, et al. Longitudinal changes in moderate-to-vigorous-intensity physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* 2020; 21(1), e12953.
- 7) Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1-6 million participants. *The Lancet: Child & adolescent health* 2020; 4(1): 23–35.
- 8) Twenge JM, Martin GN, Spitzberg BH. Trends in U.S. Adolescents' Media Use, 1976 –2016: The Rise of Digital Media, the Decline of TV, and the (Near) Demise of Print. *Psychology of Popular Media Culture* 2019; 8(4): 329–45.
- 9) Dellas V, Dool R van den, Collard DCM. Ontwikkeling buitenspelen bij kinderen in Nederland: factsheet 2018/4. Utrecht: Mulier Instituut; 2018. Beschikbaar via: <https://www.kennisbanksportenbewegen.nl/?file=8623&m=1519306658&action=file.download>. Geraadpleegd op 22 maart 2024.
- 10) Tije T ten, Slot-Heijis JJ, Singh AS. Buitenspelen in Nederland: de ontwikkeling tussen 2015 en 2021, factsheet 2023. Mulier instituut. Beschikbaar via: <https://www.mulierinstituut.nl/publicaties/27743/buitenspel-en-in-nederland/>. Geraadpleegd op 22 maart 2024.
- 11) Auteur onbekend. Zo sport Nederland: Belangrijkste trends en ontwikkelingen in sportdeelname 2022. NOC NSF. Beschikbaar via: <https://nocnsf.nl/wat-doet-nocnsf/sport-in-nederland/sportonderzoek/zo-sport-nederland>. Geraadpleegd op 22 maart 2004.
- 12) Schaars D, Klaassen A, Bisseling R. Effecten van sporten en bewegen. Alles over sport 2015. Beschikbaar via <https://www.allesoversport.nl/artikel/effecten-van-sporten-en-bewegen/>. Geraadpleegd op 11 november 2021.
- 13) Bruins B, Bolsius L, Zanen J van en Bolhuis A. Nationaal sportakkoord: sport verenigt Nederland 2018. Beschikbaar via: https://tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?did=2018D36300&id=2018Z12507. Geraadpleegd op 11 november 2021.
- 14) Figueroa R, An R. Motor Skill Competence and Physical Activity in Preschoolers: A Review. *Maternal and Child Health Journal* 2017; 21: 136-146.
- 15) Skinner RA, Piek JP. Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science* 2001; 20: 73-94.
- 16) Emck C, Bosscher R, Beek P, Doreleijers T. Gross motor performance and self-perceived motor competence in children with emotional, behavioural, and pervasive developmental disorder: a review. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2009; 51: 501-517.
- 17) Piek JP, Barrett NC, Allen LSR, et al. The relationship between bullying and self-worth in children with movement coordination problems. *British Journal of Educational Psychology* 2005; 75: 453- 463.
- 18) Stodden DF, Goodway JD, Langendorfer SJ, et al. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest* 2008; 60: 290-306.
- 19) Lubans DR, Morgan PJ, Cliff DP, et al. Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports Medicine* 2010; 40: 1019-1035.
- 20) Vervoort J, Beck R. Mini-learning wat is motorische ontwikkeling en waarom is het belangrijk. Kenniscentrum Sport en bewegen. Beschikbaar via: <https://www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/producten/mini-learning/>. Geraadpleegd op 25 februari 2022.
- 21) Barnett L, Webster E, Hulteen R, et al. Through the looking glass: a systematic review of longitudinal evidence, providing new insight for motor competence and health. *Sports Medicine* 2022; 52(4): 875-920.
- 22) Lima RA, Drenowatz C, Pfeiffer KA. Expansion of Stodden et al.'s Model. *Sports Medicine* 2022; 52(4): 679-683.
- 23) Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sánchez C, Estévez-López F, et al. Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine* 2019; 49(9): 1383-1410.
- 24) Kroon MLA de, Best J de, Wierike S te, Lanting C. JGZ richtlijn motorische ontwikkeling: signalering, monitoring, preventie en toeleiding naar nadere diagnostiek en behandeling. Nederlands centrum Jeugdgezondheid, 2019. Beschikbaar via: <https://www.ncj.nl/richtlijnen/alle-richtlijnen/richtlijn/motorische-ontwikkeling>. Geraadpleegd op 11 november 2021.
- 25) Carson V, Lee EY, Hewitt L, et al. Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). *BMC public health* 2017; 17: 33-63.
- 26) Tremblay MS, LeBlanc AG, Carson V, et al. Canadian physical activity guidelines for the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2012; 37: 345-356.
- 27) Gezondheidsraad/Health Council of the Netherlands. Dutch physical activity advice for children aged 0-4 years. Den Haag: Gezondheidsraad Nederland, 2022; publication no. 2022/07. Beschikbaar via: <https://www.gezondheidsraad.nl/onderwerpen/preventie/alle-adviezen-over-preventie/beweegadvies-voor-kinderen-van-nul-tot-en-met-vier-jaar>. Geraadpleegd op 11 november 2023.
- 28) Zeng N, Ayyub M, Sun H, et al. Effects of Physical Activity on Motor Skills and Cognitive Development in Early Childhood: A Systematic Review. *Biomed Research International* 2017; 2017: 2760716.

- 29) McDonough DJ, Liu W, Gao Z. Effects of Physical Activity on Children's Motor Skill Development: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Biomed Research International* 2020; 2020: 8160756.
- 30) Wendel-Vos W, Schurink-van 't Klooster TM, Hollander E de, et al. Beweeggedrag in 2021: door verschillende groepen in de Nederlandse bevolking. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en milieu. RIVM-rapport 2022-0133. Beschikbaar via: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2022-0133.pdf>. Geraadpleegd op 30 april 2023.
- 31) Kroon MLA de, Kernebeek WG van, Neve BF et al. Concurrent validity and discriminative ability of Dutch performance-based motor tests in 5 to 6 years old children. *PLoS One* 2019; 14(11): e0224722.
- 32) Golding J, Emmett P, Iles-Caven Y, et al. A review of environmental contributions to childhood motor skills. *Journal of Child Neurology* 2014; 29(11): 1531-47.
- 33) Wendel-Vos GC. SQUASH vragenlijst 4-11 jaar. Kenniscentrum Sport en bewegen. Beschikbaar via: <https://tools.kenniscentrumsportenbewegen.nl/monitoring-en-evaluatie/onderwerp/monitoring-en-evaluatieinstrumenten/>. Geraadpleegd op 28 februari 2023.
- 34) Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Saris WH, Kromhout D. Reproducibility and relative validity of the short questionnaire to assess health-enhancing physical activity. *Journal of Clinical Epidemiology* 2003; 56(12): 1163-1169.
- 35) Gier BCJ de, Borghouts LB. Validatie van een digitale vragenlijst voor het meten van totale fysieke activiteit bij jongeren van 12 t/m 18 jaar. Fontys Sporthogeschool Tilburg. Beschikbaar via: <https://www.kennisbanksportenbewegen.nl/?file=2495&m=1422883162&action=file.download>. Geraadpleegd op 29 juni 2022.
- 36) Wendel-VOS W, et al. Beweegrichtlijnen en Wekelijks Sporter: van vragenlijst tot cijfer. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu; RIVM-briefrapport 2019-0237. Beschikbaar via: <https://www.sportenbewegenincijfers.nl/documenten/rapport-beweegrichtlijnen-en-sportdeelname-wekelijks-van-vragenlijst-tot-cijfer>. Geraadpleegd op 20 juni 2024.
- 37) Duncan MJ, Hall C, Eyre E, et al. Pre-schoolers fundamental movement skills predict BMI, physical activity, and sedentary behavior: A longitudinal study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2021; 31 Suppl 1: 8-14.
- 38) Nilsen AKO, Anderssen SA, Johannessen K, et al. Bi-directional prospective associations between objectively measured physical activity and fundamental motor skills in children: a two-year follow-up. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2020; 17(1): 1.
- 39) Bondi D, Robazza C, Lange-Küttner C, Pietrangelo T. Fine motor skills and motor control networking in developmental age. *American Journal of Human Biology* 2022; 34(8): e23758.
- 40) Comuk-Balci N, Bayoglu B, Tekindal A, et al. Screening preschool children for fine motor skills: environmental influence. *Journal of Physical Therapy Science* 2016; 28(3): 1026-31.
- 41) Lee D, Psotta R, Vagaja M. Motor skills interventions in children with developmental coordination disorder: A review study. *European Journal of Adapted Physical Activity* 2016; 9(2): 20-29.
- 42) Preston N, Magallon S, Hill LJ, et al. A systematic review of high quality randomized controlled trials investigating motor skill programmes for children with developmental coordination disorder. *Clinical Rehabilitation* 2017; 31(7): 857-870.
- 43) Smits-Engelsman B, Vincon S, Blank R, et al. Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities* 2018; 74: 72-102.
- 44) Verberkt I. 7 dingen die je kind leert van bouwspiegelgoed zoals Duplo. Ouders van nu april 2024. Beschikbaar via: <https://www.oudersvannu.nl/producten/7-dingen-die-je-kind-leert-van-bouwspiegelgoed-zoals-duplo~24ee366?>. Geraadpleegd op 14 juni 2024.
- 45) Netelenbos JB. Motorische ontwikkeling van kinderen, handboek 1: introductie. Meppel: Boom; 1998. p.115-161.
- 46) Dijkmans-Scheepstra D, Rietveld E, Deurloo JA, et al. Het motoriekonderzoek bij kleuters: Overeenstemming tussen de Baecke-Fassaert Motoriekttest en de Movement Assessment Battery for Children-2 NL. *Tijdschrift voor jeugdgezondheidszorg* 2016; 48: 37-41.
- 47) Dokkum NH van, Reijneveld SA, Best JTBW de, et al. Criterion Validity and Applicability of Motor Screening Instruments in Children Aged 5-6 Years: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022; 19(2): 781.
- 48) Vries S de, Bak M. Motoriek peiling 2023. Health development insitute. Beschikbaar via: <https://mqscan.nl/wp-content/uploads/2024/04/Motoriek-Peil-2023-1.pdf>. Geraadpleegd op 21 mei 2024.
- 49) Arts J, Gubbels JS, Verhoeff AP, et al. A systematic review of proxy-report questionnaires assessing physical activity, sedentary behavior and/or sleep in young children (aged 0-5 years). *International journal of behavioral nutrition and physical activity* 2022; 19: 18.