

VU Research Portal

The Developmental Origins of Children's Energy Balance-Related Behavior and Physical Fitness

van Deutekom, A.W.

2017

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

van Deutekom, A. W. (2017). *The Developmental Origins of Children's Energy Balance-Related Behavior and Physical Fitness*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

11. NEDERLANDSE SAMENVATTING



Obesitas is één van de grootste volksgezondheidsproblemen van de 21ste eeuw. Het heeft negatieve effecten op gezondheid en welbevinden en vergroot het risico op andere welvaartziekten, zoals diabetes mellitus en hart- en vaatziekten. Er is steeds meer wetenschappelijk bewijs voorhanden dat de aanleg voor obesitas en hart- en vaatziekten gedeeltelijk gevormd wordt door omgevingsinvloeden uit het vroege leven. Zo is het latere risico op obesitas en hart- en vaatziekten verhoogd na een ongezond maternaal dieet tijdens de zwangerschap, placentaire dysfunctie of overvoeding direct postnataal. Het wetenschappelijk vakgebied dat dit onderzoekt staat bekend als de "Developmental Origins of Health and Disease" (DOHaD). Investering in deze relatief nieuwe wetenschap kan leiden tot nieuwe strategieën in de strijd tegen obesitas en hart- en vaatziekten, en kan de groepen identificeren die een hoog risico lopen op latere ziekten door vroege omgevingsinvloeden.

De onderliggende mechanismen, waarmee vroege omgevingsinvloeden het latere ziekterisico beïnvloeden, is onderwerp van veel onderzoek vandaag de dag. Eén hypothese stelt dat voeding, en daarmee groei, vóór en vlak na de geboorte het gedrag en de fysieke fitheid van een persoon in het latere leven beïnvloedt. Ongunstig gedrag samenhangend met de energiebalans, zoals verminderde fysieke activiteit, toegenomen sedentair gedrag en slechte eetgewoontes, en een matige fysieke fitheid kan vervolgens weer het gezondheidsrisico beïnvloeden.

Om de effecten van prenatale en vroege postnatale groei, gemeten als respectievelijk geboortegewicht en groei op de zuigelingenleeftijd, op het met de energiebalans samenhangend gedrag en fysieke fitheid te bestuderen, hebben we de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Wat is het huidige wetenschappelijk bewijs voor een associatie van geboortegewicht en groei op de zuigelingenleeftijd met gedrag samenhangend met de energiebalans bij mensen?
2. Wat is de associatie van geboortegewicht en groei op de zuigelingenleeftijd met energie-inname en eetgedrag bij kinderen?
3. Wat is de associatie van geboortegewicht en groei op de zuigelingenleeftijd met fysieke activiteit en sedentair gedrag bij kinderen?
4. Wat is de associatie van geboortegewicht en groei op de zuigelingenleeftijd met fysieke fitheid bij kinderen?
5. Verklaart een verandering in de activiteit van het autonome zenuwstelsel de associaties van geboortegewicht en groei op de zuigelingenleeftijd met gedrag samenhangend met de energiebalans?

Het belang van omgevingsinvloeden uit het vroege leven op de huidige obesitasepidemie, en een mogelijke onderliggende rol van het met de energiebalans samenhangend gedrag en fysieke fitheid, wordt toegelicht in **Hoofdstuk 1**. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de studies die hebben geleid tot de huidige DOHaD wetenschap, alsook een overzicht van het eerste bewijs dat met de energiebalans samenhangend gedrag, fysieke fitheid en het autonome zenuwstelsel onderdeel uitmaakt van het onderliggend verband tussen voeding rondom de geboorte en het latere ziekterisico. In **Hoofdstuk 2** omschrijven wij de onderzoeksvragen en de opzet van dit proefschrift, en geven we een overzicht van het Amsterdam Born Children and their Development (ABCD) cohort. In dit cohort zijn de studies van dit proefschrift verricht. De ABCD studie is een prospectief, populatiebreed cohortonderzoek, dat in 2003 is opgericht door de Gemeentelijke Gezondheidsdienst, het Academisch Medisch Centrum en het VU medisch centrum. Eén van de doelen van de ABCD studie is om meer inzicht te krijgen in de invloed van vroege omgevingsinvloeden en hoe dit de latere gezondheid bepaald. De ABCD studie maakt gebruik van vragenlijsten ingevuld door de moeders en hun kinderen, GGD registraties, en directe metingen. In **Hoofdstuk 3** presenteren wij de opzet en onderbouwing van een extra onderzoeksonderdeel binnen de ABCD studie, ontwikkeld en gecoördineerd door de auteur van dit proefschrift. Dit extra onderzoek was opgericht om specifiek de associatie van geboortegewicht en groei op de zuigelingenleeftijd met fysieke fitheid, fysieke activiteit en sedentair gedrag te onderzoeken in een subgroep van 194 kinderen van de ABCD studie. Deze kinderen waren 8-9 jaar oud tijdens de metingen.

In **Hoofdstuk 4** hebben wij systematisch de wetenschappelijke literatuur doorzocht naar studies over de associatie van geboorteaftmetingen en zuigelingengroei met latere energie-inname, eetgedrag, fysieke activiteit en sedentair gedrag bij mensen. We hebben de methodologische kwaliteit beoordeeld en de gegevens uit deze studies samengevoegd via een 'best-evidence' synthese. We identificeerden 41 relevante publicaties, vooral van slechte methodologische kwaliteit. Hierin vonden we geen bewijs voor een associatie van geboortegewicht met latere energie-inname, eetgedrag, fysieke activiteit of sedentair gedrag bij mensen. Er was matig-sterk bewijs dat een extreem hoog of laag geboortegewicht geassocieerd was met minder fysieke activiteit op latere leeftijd. Er was onvoldoende bewijs voor de associatie van zuigelingengroei met de uitkomstmaten. Onze conclusie was dat er meer studies van hoge methodologische kwaliteit nodig zijn op dit onderzoeksvlak, in het bijzonder onderzoek naar de invloed van zuigelingengroei op het met de energiebalans samenhangend gedrag.

Hoofdstuk 5 richtte zich op energie-inname en eetgedrag. Hierin presenteren we de onafhankelijke associaties van geboortegewicht en gewichts- en lengtetoeename op de zuigelingenleeftijd met energie-inname en verzadigingsgevoel op vijfjarige leeftijd. We

vonden dat overmatige gewichtstoename op zuigelingen- of kinderleeftijd geassocieerd was met meer energie-inname en minder verzadigingsgevoel op vijfjarige leeftijd. Snelle lengtegroei lijkt juist gunstig voor latere energie-inname. Geboortegewicht was niet geassocieerd met energie-inname of verzadigingsgevoel op vijfjarige leeftijd. Dit zou een eerste bewijs kunnen zijn voor een onderliggende rol van energie-inname en verzadigingsgevoel in de associatie van suboptimale groei in de vroege kinderleeftijd met een groter risico op obesitas en hart- en vaatziekten.

De onafhankelijke associaties van geboortegewicht en gewichts-, lengte- en BMI-toename op de zuigelingenleeftijd met (matig-)intensieve fysieke activiteit en sedentair gedrag zijn beschreven in **Hoofdstuk 6**. Dit komt voort uit het extra onderzoeksonderdeel beschreven in **Hoofdstuk 3**. We vonden geen associatie van geboortegewicht met fysieke activiteit of sedentair gedrag bij deze 8- en 9-jaar oude kinderen. Kinderen met overmatige gewichts- of BMI-toename als zuigeling vertoonden echter meer sedentair gedrag op 8/9-jarige leeftijd, terwijl kinderen met snelle lengtegroei meer fysieke activiteit vertoonden. Opvallend was dat vooral groei in het eerste levensjaar van belang lijkt in dit verband, niet groei in het tweede levensjaar.

In **Hoofdstuk 7** beschrijven we de associatie van vroege groei met fysieke fitheid bij de kinderen uit het extra onderzoeksonderdeel. Tevens onderzochten we of deze verbanden konden worden verklaard door de hoeveelheid vetvrije massa van de kinderen, of door de hoeveelheid fysieke activiteit of sedentair gedrag. We vonden dat kinderen met een laag geboortegewicht gevolgd door een snelle gewichtstoename op zuigelingenleeftijd een verminderd uithoudingsvermogen hadden op 8/9-jarige leeftijd. Verrassend genoeg was dit niet het geval voor kinderen met alleen een laag geboortegewicht (gevolgd door normale gewichtstoename) of alleen snelle gewichtstoename op zuigelingenleeftijd (na een normaal geboortegewicht); deze kinderen hadden een uithoudingsvermogen vergelijkbaar met kinderen met een normaal geboortegewicht en normale gewichtstoename. Deze uitkomst ondersteunt het 'mismatch concept' van de DOHaD hypothese, die stelt dat vooral de combinatie van prenatale ondervoeding met postnatale overvoeding nadelige gezondheidseffecten heeft. Tevens vonden we een positief verband van geboortegewicht met latere spierkracht. Dit verband werd voor meer dan 75% verklaard door verschillen in vetvrije massa. Groei op de zuigelingenleeftijd uitgedrukt in BMI toename (in plaats van gewichtstoename) was juist geassocieerd met verminderde spierkracht. Dit verband werd niet verklaard door verschillen in vetvrije massa, fysieke activiteit of sedentair gedrag.

In **Hoofdstuk 8** focusten we ons op het autonome zenuwstelsel, en hoe activiteit van het autonome zenuwstelsel zich verhoudt tot vroege groei. Aangezien deze autonome

activiteit wordt gerelateerd aan gedrag op kinderleeftijd, waaronder impulsiviteit en gevoeligheid voor de belonende waarde van voedsel, hebben we tevens onderzocht of verschillen in autonome activiteit het verband van vroege groei met het met energiebalans samenhangend gedrag bij de kinderen kan verklaren. We vonden dat kinderen met een laag geboortegewicht een verhoogde activiteit hadden van het sympathische zenuwstelsel, vergeleken met kinderen met een normaal geboortegewicht. Dit wordt als ongunstig beschouwd voor latere gezondheid. Lengtegroei op zuigelingenleeftijd was geassocieerd met een gunstigere, verminderde sympathische activiteit. Verschillen in sympathische activiteit verklaarde echter niet het verband van suboptimale groei rondom de geboorte met voor de energiebalans ongunstig gedrag. Er waren geen verschillen in parasympathische activiteit gerelateerd aan geboortegewicht of zuigelingengroei.

In **Hoofdstuk 9** blikken wij terug op de belangrijkste bevindingen van het proefschrift. We plaatsen onze resultaten in een bredere context, verwoorden de potentiële klinische relevantie van de bevindingen, en reflecteren op de klinische en methodologische beperkingen van het onderzoek. Tevens bespreken we wat de consequenties van onze resultaten zijn voor volksgezondheidsbeleid en benoemen we de mogelijkheden voor toekomstig onderzoek naar de ontwikkelingsoorsprong van het met energiebalans samenhangend gedrag en de fysieke fitheid. Samenvattend kunnen op basis van de resultaten van dit proefschrift de volgende conclusies worden getrokken:

- Er is geen bewijs voor de hypothese dat bij mensen geboortegewicht (als maat voor prenatale groei) geassocieerd is met de bestudeerde gedragingen samenhangend met de energiebalans, namelijk energie-inname, eetgedrag, fysieke activiteit en sedentair gedrag;
- Postnatale groei, meer dan prenatale groei, is geassocieerd met gedrag samenhangend met de energiebalans en fysieke fitheid bij kinderen;
- De definitie van groei na de geboorte is essentieel in het onderzoek naar de 'Ontwikkelingsoorsprong van het met energiebalans samenhangend gedrag en de fysieke fitheid', aangezien er grote verschillen zijn in de associaties met de uitkomstmaten tussen groei gedefinieerd als gewichtstoename, BMI-toename en lengtetoe name, en tussen de verschillende periodes van groei. In het algemeen vonden we ongunstige associaties met gewichts- en BMI-toename, en gunstige associaties met lengtetoe name, vooral wanneer we ons richtten op groei in het eerste levensjaar;
- Vroege groei is gerelateerd aan activiteit van het autonome zenuwstelsel, maar het pad naar een verhoogd later ziekterisico gaat waarschijnlijk niet via veranderd gedrag, aangezien autonome activiteit niet de verklaring was voor de gevonden verbanden van geboortegewicht en zuigelingengroei met gedrag samenhangend met de energiebalans.