

SMART OBSERVATION OF BABY MOVES

SLIMMER KIJKEN NAAR
BEWEGINGSGEDRAG VAN BABY'S



Auteurs:

dr. Jacqueline Nuysink, Marike Boonzaaijer MSc, dr. Harriet Wittink,
Lectoraat Leefstijl en Gezondheid (penvoerder);
Tina Mioch MSc, dr. Stefan Leijnen, Lectoraat Artificial Intelligence;
dr. Anita Cremers, Lectoraat Co-Design.

COLOFON

SMART OBSERVATION OF BABY MOVES

Projectvoorstel subsidie SIA RAAK-MKB

Ronde april 2021

Hogeschool Utrecht

Lectoraat Leefstijl en Gezondheid

Lectoraat Artificial Intelligence

Lectoraat Co-Design

In samenwerking met:

Universiteit Utrecht, Faculteit Sociale Wetenschappen

UMCU/WKZ, Kinderbewegingscentrum

Radboud UMC, afdeling kinderfysiotherapie

University of Haifa, Faculty of Social Welfare, department Physical Therapy

Noldus Information Technology

Nederlandse Vereniging voor Kinderfysiotherapie

MKB-praktijken (kinder)fysiotherapie:

- Bengels & Kanjers, Amersfoort
- De Molengaard, Assen
- Kinderfysiotherapie, Voorschoten
- De Fysioo, Nijmegen-Beuningen
- Kinderfysioteam, Enschede
- Fysiotherapie SanTwee, Haarlem

Auteurs:



Jacqueline
Nuysink



Marike
Boonzaaijer



Tina
Mioch



Stefan
Leijnen



Anita
Cremers



Harriet
Wittink

Met bijdragen van: Imke Suir, Fenne Verhoeven, Michiel Punt, Jurgen Mollema, Manon Bloemen, Eline Bolster, Andrew Spink, Saskia te Velde, Chiel Volman, Roelant Ossewaarde

Vormgeving en illustraties: Karen Agricola

Contact: godiva@hu.nl of childinmotion@hu.nl



Pagina

2. Samenvatting

Aantal woorden
(max 300) = 299

Preventie en leefstijl, technologie en eHealth, zorg op maat: daar gaat het om in de zorg van de toekomst. Maar hoe doe je dat als zorgprofessional? Waar moet je beginnen?

Het project SMART OBSERVATION OF BABY MOVES begint bij het begin, namelijk bij de zorg voor kinderen van 0-2 jaar. In het bijzonder bij een optimale ontwikkeling van de motoriek, juist wanneer deze 'at risk' is door bijvoorbeeld een slechte start. Kinderfysiotherapeuten begeleiden veel baby's waarbij er zorgen zijn over de motorische ontwikkeling. Een goed ontwikkelde motoriek is de basis voor andere ontwikkelingsdomeinen, en maakt het gemakkelijker om een fysiek actieve leefstijl te ontwikkelen. Het inzetten van nieuwe technologie bij het analyseren van bewegingsproblemen lijkt mogelijk bij het jonge kind en kan een waardevolle aanvulling zijn voor de kinderfysiotherapeut, die nu eigen observaties gebruikt.

Interventies van kinderfysiotherapeuten bij baby's met een bewegingsprobleem, richten zich op het ondersteunen van ouders in een gelijkwaardige samenwerking. Kinderfysiotherapeuten zien een diversiteit in overtuigingen van ouders wat betreft ontwikkeling, die hun handelen zullen beïnvloeden.

Hoe kunnen we samen met ouders en kinderfysiotherapeuten tools voor het objectiveren van bewegingsgedrag van baby's, en van Parental Beliefs & Practices ontwikkelen, die verantwoord ingezet kunnen worden in de kinderfysiotherapeutische beroepspraktijk en in interventiestudies? Het SMART OBSERVATION OF BABY MOVES project integreert deze uitdagingen in een plan om te exploreren hoe artificial intelligence ingezet kan worden om vast te leggen hoe en hoeveel baby's bewegen en een toolbox te ontwikkelen om ouderparticipatie in kaart te brengen. In een iteratief proces ontwikkelen we dit samen met co-designers, software-engineers, Living Labs van MKB-kinderfysiotherapiepraktijken, ouders en andere belanghebbenden en onderzoekers. Een value-sensitive design borgt dat er tijdens het ontwerpproces voldoende aandacht is voor de menselijke waarden en voor de impact van deze innovaties op de direct belanghebbenden, de ouders en de kinderfysiotherapeuten.



3. Inleiding

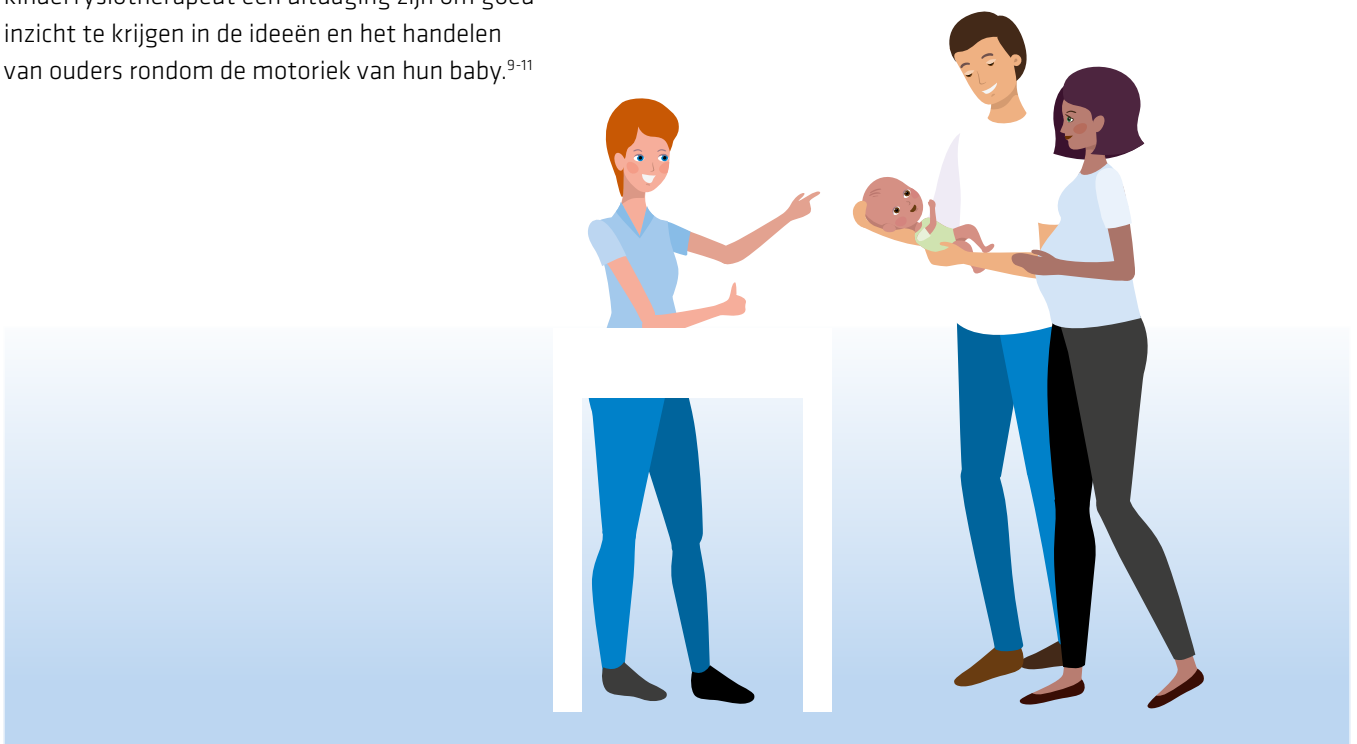
Aantal woorden
(max 700) = 700

Kinderfysiotherapeuten begeleiden veel baby's waarbij er zorgen zijn over de motorische ontwikkeling. Dit kan gerelateerd zijn aan een moeizame of premature bevalling, aan een aangeboren aandoening, maar vaak ook zonder dat er direct duidelijk is waarom een kind zich langzamer of anders ontwikkelt.

De kinderfysiotherapeutische interventie is gepersonaliseerd en met name gericht op het adviseren van ouders over hantering, positionering en stimulering van hun baby. Om die zorg te kunnen leveren gebruiken zij meetinstrumenten naar de snelheid van de ontwikkeling en observeren de kwaliteit van het bewegen, zoals variatie in bewegingspatronen, vloeiendheid of de mate van symmetrie.¹

Veel factoren hebben invloed op ontwikkeling², maar dat de overtuigingen van ouders en de wijze waarop zij hun kind stimuleren een grote rol spelen is aannemelijk.^{3,4} De kinderfysiotherapeutische interventie moet daarom afgestemd zijn op de ideeën en wensen van ouders en passen bij het unieke ouder-kindsysteem.⁵⁻⁸ Overtuigingen van ouders over de motorische ontwikkeling worden vooral gevormd door hun culturele achtergrond. In de multiculturele samenleving kan het voor de kinderfysiotherapeut een uitdaging zijn om goed inzicht te krijgen in de ideeën en het handelen van ouders rondom de motoriek van hun baby.⁹⁻¹¹

Recent is aangetoond dat Nederlandse baby's zich qua grove motoriek aanzienlijk langzamer ontwikkelen dan kinderen uit bijvoorbeeld Noord-Amerika.¹²⁻¹⁴ Het verschil in gemiddelde leeftijd van loslopen is zeker twee maanden. Een wat tragere start hoeft niet direct een probleem te zijn, maar een minder goed ontwikkelde motoriek en/of beperkte bewegingservaring zijn voorspellend voor minder goede motorische vaardigheid, dan wel cognitieve of taalontwikkeling.¹⁵⁻¹⁸ Er is daarnaast toenemende aandacht in de samenleving voor leefstijl en de invloed van bewegen op gezondheid. In het kader van jong geleerd, oud gedaan wordt de blik ook gericht op bewegingsadviezen voor steeds jongere kinderen.¹⁹⁻²¹ Recent is, in navolging van landen als Canada, in Nederland een adviesgroep ingesteld voor het opstellen van beweegnormen voor kinderen van 0-4 jaar.^{22,23}



De gezondheidszorg vraagt om efficiënte en evidence-based diagnostiek en interventies, met daarnaast groeiende aandacht voor *context-based practice*. Voor professionals betekent dit het centraal stellen van de context van hun patiënten.²⁴ Dit is een belangrijke nuance omdat dit van zorgverleners vraagt om die context goed te begrijpen. Preventie en leefstijl, technologie en eHealth, zorg op maat: daar gaat het om in de zorg van de toekomst, staat in de Kennis- en Innovatieagenda 2020-2023. Maar hoe doe je dat als zorgprofessional? En waar moet je beginnen? Het project SMART OBSERVATION OF BABY MOVES begint bij het begin, namelijk bij de zorg voor kinderen van 0-2 jaar. Dit project sluit aan op eerdere SIA RAAK-onderzoeksprojecten van Hogeschool Utrecht gericht op het meten van motorische ontwikkeling via films die ouders thuis maken. Dit waren de Gross motor Development of Infants using home-Video's with the AIMS (GODIVA) studie, de Godivapp Applied in Pediatric Physiotherapy (GoAPP) studie, en twee NWO-promotiestudies naar longitudinaal gemeten ontwikkelingstrajecten bij baby's met de home-video methode.²⁵⁻²⁸

Samen met de beroepsgroep en de opleiding tot kinderfysiotherapeut pakten we de vraag op: 'hoe kunnen we kinderfysiotherapeutische diagnostiek en interventies bij baby's en hun ouders verder verbeteren en innoveren, en tegelijk beter onderbouwen'. We richten ons eerst op

de diagnostiek via twee sporen. Ons gezamenlijke doel is om onze innovatieve kennis en ervaring in te zetten en te vergroten voor het ontwikkelen van instrumenten, waarmee zowel het bewegingsgedrag van een jong kind op een slimmere manier gemeten kan worden, als de gezinscontext in beeld gebracht kan worden. Het eerste spoor ontwikkelt technologie die de subjectieve observaties van bewegingsgedrag door de kinderfysiotherapeut kan aanvullen, zoals accelerometrie of video-analyse, ondersteund door Artificial Intelligence (AI). Wanneer deze metingen plaatsvinden in de thuish situatie, en wellicht over een langere periode, wordt het beeld hoe en hoeveel het kind beweegt meer representatief. Het is hierbij van belang niet alleen te focussen op de technische en functionele aspecten. Ook op de menselijke aspecten, zoals gebruiksvriendelijkheid en autonomie, en ethische, zoals privacy. Zo staat niet de technologie maar juist de kinderen, ouders en fysiotherapeuten centraal bij het ontwerp en de ontwikkeling van nieuwe systemen.

Het tweede spoor ontwerpt in nauwe samenwerking met ouders en kinderfysiotherapeuten in een value-sensitive design een set tools die geschikt zijn om een waarheidsgetrouw beeld op te bouwen van de overtuigingen van ouders, de unieke thuish situatie en de invalshoeken voor zorg op maat.



4. Vraagarticulatie

Aantal woorden
(max 700) = 681

Bij de voorgaande HU-onderzoeksprojecten waren veel kinderfysiotherapeuten, docenten en masterstudenten kinderfysiotherapie, en ouders betrokken.

4.1 Vraagarticulatie

Bij de voorgaande HU-onderzoeksprojecten (GODIVA²⁵, GoAPP²⁶, GODIVA-KIT²⁷, GODIVA-PIT²⁸) waren veel kinderfysiotherapeuten, docenten en studenten van de masteropleiding tot kinderfysiotherapeut, en ouders betrokken. Tijdens focusgroepen, werkveldavonden, scholing en workshops op het symposium GODIVA (januari 2016), GoAPP, HU-symposium Kind in Beweging (november 2016), GoAPP-festival Kind in Beweging (november 2018), alsmede bij het door de HU georganiseerde eerste European Pediatric Physiotherapy Congress (november 2019), zijn nieuwe ontwikkelingen zoals de home-video methode, de impact ervan en de behoeftes vanuit het werkveld ten aanzien van innovaties besproken. Kinderfysiotherapeuten die werken met baby's gebruiken al wel vaak meetinstrumenten voor het vastleggen van de ontwikkelingssnelheid en zijn enthousiast over de mogelijkheden van de GODIVA-videomethode, waarmee de ontwikkelingssnelheid bepaald wordt aan de hand van home-video's.^{26,29} Het belang van goede betrouwbare eHealth wordt onderstreept door de toegenomen behoefte aan zorg op afstand tijdens de COVID-19 pandemie.

Het meten van de kwaliteit van bewegen vinden kinderfysiotherapeuten veel moeilijker, terwijl dit in de analyse van het bewegingsgedrag zeker zo belangrijk is.



Masterstudent kinderfysiotherapie:

We zien allemaal wat anders, vooral als het gaat over de kwaliteit van het bewegen.



De subjectiviteit hiervan maakt het lastig vergelijken. De vraag was of technologie hierbij kan ondersteunen. Ook voor masterstudenten kinderfysiotherapie is goed leren observeren en analyseren een uitdagende competentie, waarvoor een technische ondersteuning in het trainen van observatie van motoriek een uitkomst zou zijn.



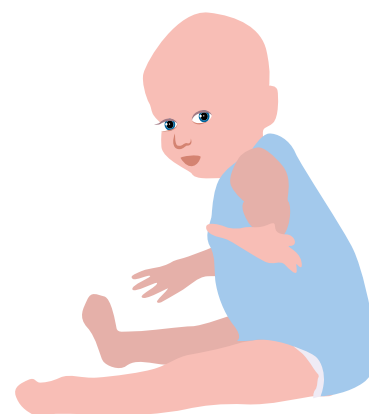
Docent master kinderfysiotherapie:

Ons handelen bij de zuigelingen is min of meer een 'black box', waarbij vaak intuïtief gewerkt wordt. Dus een manier om onze interventie op een objectieve manier te onderbouwen is zeer wenselijk.



Docenten van de masteropleiding Kinderfysiotherapie, geven aan dat het juist bij het evalueren van hun handelen bij jonge kinderen een uitdaging is om studenten te leren kritisch te kijken. Wat is natuurlijk beloop en wat deed jouw interventie? Daarvoor moet je niet alleen het bewegingsgedrag goed in kaart brengen, maar ook kunnen meten wat er veranderd is bij het kind en de ouders.

Kinderfysiotherapeuten vinden het ook ingewikkeld om goed zicht te krijgen op wat ouders zelf (kunnen) doen



als stimulatie. Hoe vaak ligt een kind nu werkelijk op zijn buik of krijgt het de kans zelf bewegingen te ontdekken? Er wordt soms aan ouders gevraagd om een dagboekje bij te houden, over het bewegingsgedrag van hun kind. Het invullen van een dagboekje is voor de ouder tijdrovend en matig betrouwbaar. Uit gesprekken met eerstelijns kinderfysiotherapeuten komt nog een opvallend punt naar boven. Zij geven aan dat zij nu vaak vanuit de eigen intuïtie de samenwerking met ouders aangaan om op die manier zorg op maat te leveren, maar niet specifiek naar de ideeën van ouders zelf vragen. Hoewel kinderfysiotherapeuten het belang inzien, voelen zij een handelingsverlegenheid bij het uitvragen hiervan.



Kinderfysiotherapeut:

Ik vind het belangrijk om ouders inzicht te geven in hoe hun kind zich ontwikkelt en hoe zij hun kind spelenderwijs of als onderdeel van hun dagelijks handelen kunnen stimuleren. Maar ik ben natuurlijk geen psycholoog, en voel me onzeker over hoever ik kan gaan met mijn vragen'



De wijze waarop ouders betrokken willen worden in een behandeling verschilt. Waar de ene ouder graag meer informatie ontvangt en zelf participeert in het meten van de motoriek van hun kind, zijn er ook ouders die alleen bevestiging willen of hun kind zich goed ontwikkelt.



Ouder:

Het is leuk dat je die verschillende filmpjes ziet, die ontwikkeling. Dan ben je er veel bewuster van, vind ik. En elke keer als je die filmpjes maakt dan zie je toch ten opzichte van de vorige keer: hé, hij kan dit weer en hij kan dat weer. Dat vind ik wel leuk.



Bij interviews met ouders van te vroeg geboren baby's, die hun kind zelf gefilmd hebben voor de video-methode, komt naar voren dat in deze actieve rol het inzicht van ouders in het ontwikkelingsproces toeneemt. Dit pleit ervoor ouders een steviger rol te geven bij het beoordelen van de motorische mogelijkheden.

Bovengenoemde bevindingen en vragen vanuit de belanghebbenden vatten wij samen in twee praktijkvragen:

1. Hoe kunnen we objectiever vastleggen hoe en hoeveel baby's bewegen?
2. Hoe kunnen we een beeld krijgen van de ideeën die ouders hebben over het stimuleren van de ontwikkeling van hun kind om in de begeleiding beter aan te kunnen sluiten bij het gezin.

4.2 Aansluiting bij KIA top sector Life sciences & Health

Deze vraagstelling sluit aan bij de kennis- en innovatie-agenda 2020-2023 van topsector Life Sciences & Health.

Missie I, Leefstijl en Leefomgeving:

“Een gezonder Nederland... dát is wat wij willen bereiken. Met kinderen die een goede start maken en daar hun leven lang profijt van hebben.” (Preventieakkoord 2018) en

Missie II, Zorg in de Leefomgeving:

Technologie ontwikkelen voor en met burgers, met als voorbeeld deze vragen:

- Welke virtuele en analoge methoden en modellen zijn er (of moeten er komen) voor gepersonaliseerde diagnostiek, prognostiek en therapie van mensen met (chronische) aandoeningen? Hoe stellen die methoden mensen met (chronische) aandoeningen in staat de juiste technologie en therapie te kiezen en geïntegreerd toe te passen in hun dagelijkse participatie?
- Hoe kunnen wij (de-)implementatie van zorginnovaties in de leefomgeving van mensen bevorderen, ook in de opleiding en het werk van (zorg)professionals?

5. Netwerkvorming

Aantal woorden (max 1400) = 1399

De GODIVA-onderzoeksgroep van het lectoraat Leefstijl en Gezondheid (LLG), van het HU-kenniscentrum Gezond en Duurzaam Leven, richt zich al jaren op de motorische ontwikkeling van baby's. Zij onderzoeken en innoveren de kinderfysiotherapeutische praktijk vanuit een vruchtbare verbondenheid met onderzoekspartners binnen de HU en het Utrecht Science Park, onderwijs en werkveld.

5.1 Samenstelling consortium en de keuze voor (eventueel) andere partijen

Dit heeft onder meer geleid tot een innovatieve meetmethode en applicatie voor het meten van ontwikkelingsnelheid van baby's (<https://www.hu.nl/hustories/ontwikkeling-babys-godivapp>), betrekken van ouders in het maken van geschikt videomateriaal, aanpassing van normwaarden voor de ontwikkelingsnelheid van Nederlandse baby's, inzicht in variatie in motorische groeicurven van op tijd en te vroeg geboren kinderen, inzicht in beïnvloedbare factoren en in de 'Parental beliefs' een begrip dat verwijst naar overtuigingen van ouders (zie 6.1).^{2,12,25-30}

Consortiumpartners/netwerk

Voor dit nieuwe project is samenwerking gezocht met bestaande en nieuwe partners. Zie Tabel 1.

Bestaande partners zijn het HU lectoraat Co-Design (LCD), waarmee het LLG in meerdere SIA-Raakprojecten samenwerkt(e), onder andere in het eerdergenoemde GoAPP-project²⁶; de Universiteit Utrecht (UU), faculteit Sociale Wetenschappen, betrokken bij GODIVA, GoAPP, bij de promotietrajecten van twee onderzoekers uit de GODIVA-onderzoeksgroep en bij de HU-Community of Practice Early Development; het Kinderbewegingscentrum van het UMCU/Wilhelmina kindziekenhuis.

Figuur 1 Ouderinstructie videomethode

Checklist I Baby's die nog niet omrollen.

Check	Aandachtspunten	Samenvatting van
Regio's	<ul style="list-style-type: none"> De film een positieve en vrolijke onderwerp. Deed een klein speeltje aan rechts boven de handen, zodat uw kind er aandacht naar kan krijgen. 	
Buigingen	<ul style="list-style-type: none"> Lag uw kind op de buik met de armpjes naar voren. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. Lag een klein speeltje voor uw kind onder uw kind handreukend van gaten. Wanneer uw kind het speeltje al past mag u het ook op omhoog voor uw kind zodat het meer gaat ontdekken met zijn handjes om het te pakken. 	
Opnamen tot staan	<ul style="list-style-type: none"> Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. De gong twee keer uitvoeren. 	
Gezond zinnen	<ul style="list-style-type: none"> Houd uw kind ondersteund in de armen. Houding tenzij u niet van kind in de kijg of de gongkast kunt maken. Eijg of uw kind even los kan staan met de armen en handen naar voren. Bij goede houding is het handig om te zien of uw kind de armen en handen naar voren kan houden. 	
Staan	<ul style="list-style-type: none"> Pak uw kind vast tussen het bekken en de schouders. Het is belangrijk dat u de armen van uw kind even los kan laten. Houd uw kind vast zodat het hoofdje op de buik kan komen. 	

Checklist II Baby's die al omrollen maar nog zelf in kruiphouding komen.

Check	Aandachtspunten	Samenvatting van
Regio's	<ul style="list-style-type: none"> De film een positieve en vrolijke onderwerp. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. Deed een klein speeltje aan rechts boven de handen, zodat uw kind er aandacht naar kan krijgen. 	
Buigingen	<ul style="list-style-type: none"> Lag uw kind op de buik met de armpjes naar voren. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. Lag een klein speeltje voor uw kind onder uw kind handreukend van gaten. Wanneer uw kind het speeltje al past mag u het ook op omhoog voor uw kind zodat het meer gaat ontdekken met zijn handjes om het te pakken. 	
Opnamen tot staan	<ul style="list-style-type: none"> Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. De gong twee keer uitvoeren. 	
Zitvrouwen	<ul style="list-style-type: none"> Deed uw kind omrollen op de buik met de armpjes naar voren. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. De gong twee keer uitvoeren. 	
Staan	<ul style="list-style-type: none"> Pak uw kind vast tussen het bekken en de schouders. Het is belangrijk dat u de armen van uw kind even los kan laten. Houd uw kind vast zodat het hoofdje op de buik kan komen. 	

Checklist III Baby's die al zelf in kruiphouding komen.

Check	Aandachtspunten	Samenvatting van
Regio's	<ul style="list-style-type: none"> Lag uw kind op de rug, tijdens het uitvoeren van de gong en de handen. Maak uw kind goed in het oog houden op de handen. Als uw kind niet naar op de rug wil liggen, mag u het speeltje gebruiken. 	
Buigingen	<ul style="list-style-type: none"> Deed uw kind omrollen met vooroverhang. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. Als uw kind niet naar op de rug wil liggen, mag u het speeltje gebruiken. 	
Zitvrouwen	<ul style="list-style-type: none"> Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. De gong twee keer uitvoeren. 	
Staan	<ul style="list-style-type: none"> Pak uw kind vast tussen het bekken en de schouders. Het is belangrijk dat u de armen van uw kind even los kan laten. Houd uw kind vast zodat het hoofdje op de buik kan komen. 	

Algemene aandachtspunten voor het filmen van baby's die al zelf in kruiphouding komen

Hieronder vindt u de aandachtspunten waarop u moet letten om een film te maken die wij later kunnen gebruiken voor de best. Deze checklist kunt u gebruiken bij het filmen nadat u de instructievideo bekeken heeft.

Check	Aandachtspunten
Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> De film een positieve en vrolijke onderwerp. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. De gong twee keer uitvoeren.
Opnamen tot staan	<ul style="list-style-type: none"> Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. De gong twee keer uitvoeren.
Zitvrouwen	<ul style="list-style-type: none"> Deed uw kind omrollen op de buik met de armpjes naar voren. Het is belangrijk dat u het kind goed in het oog houdt. Maak contact met uw kind zodat uw kind het hoofdje opheft. De gong twee keer uitvoeren.
Staan	<ul style="list-style-type: none"> Pak uw kind vast tussen het bekken en de schouders. Het is belangrijk dat u de armen van uw kind even los kan laten. Houd uw kind vast zodat het hoofdje op de buik kan komen.

Verder het RadboudUMC, afdeling kinderfysiotherapie, en de beroepsvereniging/branche-organisatie voor kinderfysiotherapeuten, de Nederlandse Vereniging van Kinderfysiotherapie (NVFK//KNGF). Samen al een sterk netwerk vanuit Utrecht Science Park.

Voor het huidige project is voor de softwareontwikkeling samenwerking gezocht met een nieuw HU-lectoraat, Artificial Intelligence (LAI), vanwege hun expertise op het toepassen van AI en data-gedreven innovatie, en met de firma Noldus Information Technology uit Wageningen. Een van hun aandachtsgebieden is het ontwerpen van software voor het meten van bewegingsgedrag van dieren en mensen ten behoeve van onderzoek. Noldus kan multi-modale sensordata verzamelen, integreren, synchroniseren en opslaan en basisanalyse bewerkingen uitvoeren. De firma Noldus werkt al samen met de firma Demcon uit Enschede binnen een groot Europees IMI project, de AIMS-2-TRIALS, aan een prototype van sensoren bij baby's in zogenaamd intelligent textiel, met fysiologische parameters en bewegingsmeters in 9-dimensies (accelerometrie, magneto- en gyrometrie), dat mogelijk tijdens het onderzoeksproject beschikbaar komt.

Vanuit Israël zal collega-onderzoeker, dr. Osnat Atun-Einy van de University of Haifa aansluiten. Zij heeft de Parental Beliefs vragenlijst mede ontwikkeld en richt zich in haar research specifiek op cross-culturele vergelijking van Parental Beliefs, waarmee zij een interculturele dimensie toevoegt.

Een twintigtal eerstelijns praktijken kinderfysiotherapie (MKB) heeft zich aangemeld, waarvan zes als een Living Lab zullen participeren en de anderen als klankbordgroep. Twee praktijken zijn al bij een eerder project betrokken geweest.

Tot slot zal een ouderpanel actief participeren, dat gedurende het gehele onderzoek meedenkt, in wisselende samenstelling, om aandacht voor de rol van en de impact voor ouders te waarborgen.

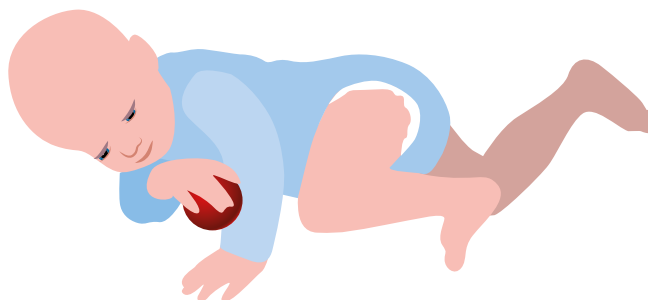
5.2 Aansluiting op regionale speerpunten of landelijke innovatiethema's

Landelijk is een AI-coalitie opgericht op diverse thema's, zo ook op Gezondheid en Zorg: "AI verandert wereldwijd het werk van de zorgverlener en hoe we met de gezondheid van onze burgers en de zorg voor onze patiënten omgaan. Het tempo van deze verandering versnelt. AI biedt grote kansen om de gezondheid van de bevolking te bevorderen en de toenemende druk op het Nederlandse zorgstelsel te verlichten." HU-lector AI dr. Stefan Leijnen is coördinator van de landelijke AIC-werkgroep Research en Innovatie. De HU en de firma Noldus zijn lid van de landelijke coalitie. Januari 2021 is de AI-hub Midden-Nederland van start gegaan. <https://www.romutrechtregionevent.nl/programma>

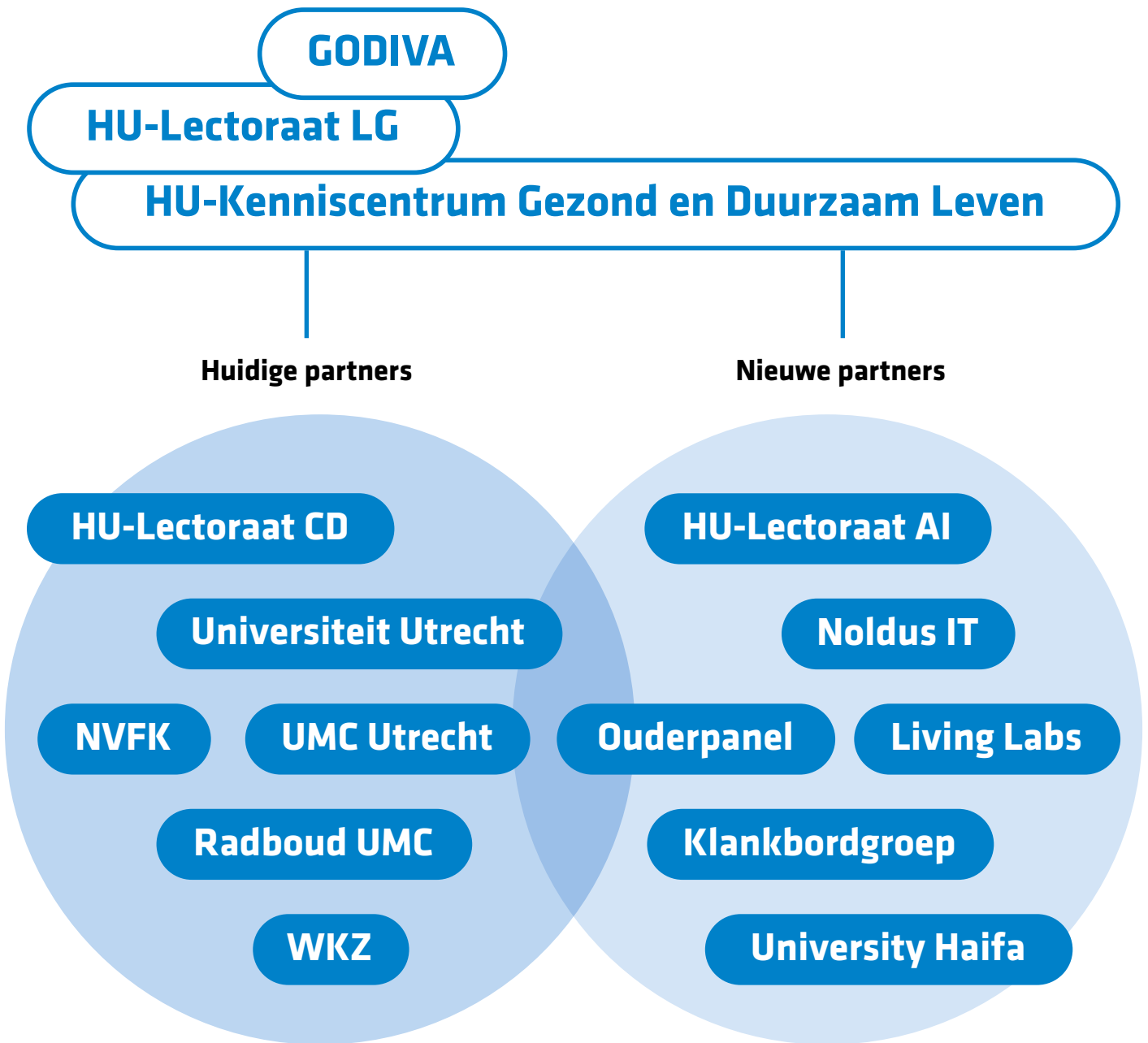
Monitoring van bewegingsgedrag binnen de kinderfysiotherapie en in kaart brengen van het gezinssysteem met eigen normen en waarden om zorg op maat te kunnen leveren sluiten nauw aan bij de regionale agenda 'Gezond Opgroeien' (Preventiecoalitie) van Health Hub Utrecht waarin creatieve oplossingen worden gezocht voor met name gezondheidszorgvraagstukken. De HU is ook partner in HHU: <https://healthhubutrecht.nl/>

5.3 Beschrijving hoe het consortium verbonden is met de topsector (indien van toepassing)

Zie 4.2 Missie I en II. Het onderzoeksproject richt zich bij uitstek op de Early diagnostics & intervention; op jong geleerd/oud gedaan wat betreft bewegingsgedrag en stimulatie, en daarmee op preventie; en op ontwikkeling van technologie en innovaties in deze zorg samen met professionals en ouders.



Figuur 2 Netwerk



5.4 Koppeling met zwaartepunt of centre of expertise

Voor het HU-zwaartepunt **Samen Gezond** heeft een regiegroep een lange-termijn agenda vastgesteld. Naast de inhoudelijke thema's als integraal werken, 'juiste zorg op de juiste plek' en het verminderen van gezondheidsverschillen, onderstreept de regiegroep het belang van co-creatie in onderzoek en onderwijs samen met het werkveld. Dit belang van co-creatie wordt in het voorgestelde onderzoek eveneens erkend. Daarnaast is een goede start van groot belang om de kansen op toekomstige achterstanden in ontwikkeling en gezondheid te verkleinen.

Het project SMART OBSERVATION OF BABY MOVES brengt state-of-the-art ontwikkelingen op het gebied AI-technologie samen met mensgericht ontwerpen, waarbij de belangen van kinderen, ouders en fysiotherapeuten zoals het zeggenschap over data, recht op privacy en inzicht verkrijgen in automatische beslissingen niet een bijkomstigheid, maar het centrale uitgangspunt zijn. In de samenkomst hiervan uit zich het HU-zwaartepunt **Samen Digitaal**.

5.5 Ambities en doelstellingen van het consortium.

Verdeling van de belangen binnen het consortium

Ons gezamenlijke doel is om analoog aan de praktijkvraag onze innovatieve kennis en ervaring in te zetten en te vergroten voor het ontwikkelen van instrumenten, waarmee zowel het individuele bewegingsgedrag van een jong kind op een slimmere manier gemeten kan worden, als de gezinscontext in beeld gebracht kan worden. Een belangrijke ambitie is dat dit een toegevoegde waarde moet hebben voor de direct belanghebbenden (ouders en kinderfysiotherapeuten), gelet op de impact die dit kan hebben voor hun rol. Door de inbedding binnen het consortium van kennisinstellingen, softwaredevelopment, Living Labs, praktijkveld, ouders en onderwijs in een

co-design setting wordt bij uitstek een omgeving gecreëerd waarbinnen relevante en verantwoorde innovaties kunnen groeien. Buiten het consortium zal de fa. Noldus belang hebben bij software die in aangepaste vorm ook bruikbaar is in research door ontwikkelingspsychologen, een belangrijke doelgroep voor Noldus.

5.6 Per instelling een beschrijving welke expertise wordt ingebracht en waarom deze expertise van belang is voor het projectvoorstel

In Tabel 1 beschrijven we welke expertise ingebracht wordt door de consortiumleden.

Tabel 1 Consortium

Instelling	Expertise
HU lectoraat Leefstijl en Gezondheid	Onderzoekslijn Kind in beweging: Vanuit een achtergrond van kinderfysiotherapie, orthopedagogiek, en bewegingswetenschappen doen we onderzoek naar early development, variabiliteit daarin bij gezonde, op tijd geboren kinderen en kinderen at risk. Klinimetrie en digitale innovatie binnen de (kinder)fysiotherapie, fysieke activiteit, ouderparticipatie en gedragsverandering zijn speerpunten. Dr. Michiel Punt brengt specifiek kennis en ervaring mee in het ontwikkelen en toepassen van sensordata voor activiteitenmonitoring (RAAK-PRO Making sense of sensordata)
HU lectoraat Co-Design	Samenbrengen van mensen met verschillende gezichtspunten en vaardigheden om gezamenlijk aan complexe innovaties te werken. Inclusief ontwerpen houdt rekening met een diversiteit aan betrokkenen en sluit niemand uit.
Nieuw: HU lectoraat Artificial Intelligence	Verantwoord ontwerpen en toepassen van AI, waaronder aspecten zoals transparantie, uitlegbaarheid en ethiek. Meer specifiek: Machine Learning, Image Recognition en Human-AI teaming
UU Faculteit Sociale wetenschappen	Vanuit orthopedagogisch perspectief in combinatie met bewegingswetenschappelijke achtergrond (dr. Chiel Volman) brengen zij kennis in over motorische ontwikkeling, fysieke activiteit bij kinderen en Parental Beliefs (dr. Ora Oudgenoeg)

Instelling	Expertise
<p>Nieuw: University of Haifa, Israel. Faculty of Social Welfare and Health, dep Physiotherapy</p>	<p>Dr. Osnat Atun-Eily is pediatric physiotherapist, researcher and senior lecturer. She is co-developer of The Parental Beliefs on Motor Development questionnaire (see 6.1), a concept used in Work package 2.</p> <p>Her research focus areas are early motor development in typical, at-risk and atypical development. She is a part of interdisciplinary research group (Dr. Ora Oudgenoeg-Paz, Utrecht University), in cross-cultural psychology (Dr. Saskia van Schaik) collaborating on an ongoing cross-cultural project entitled: "Studying parental beliefs and practices regarding early motor development: Cross-cultural comparison of parents of preterm and full term born children". This project has also yielded research collaborations across Europe for expanding the cross-cultural data collection to other cultures and countries.</p> <p>It is of added value if she can join our network, as she is also currently working on a clinical version of the questionnaire.</p>
<p>UMCU / WKZ, Kinderbewegingscentrum</p>	<p>Medische Inspanningsfysiologie bij kinderen (dr. Tim Takken) en kinderfysiotherapie vanuit perspectief academisch centrum, specifiek bij high risk infants (Rian Eijsermans MSc).</p>
<p>Radboud UMC, afd. Kinderfysiotherapie</p>	<p>Kinderfysiotherapie vanuit perspectief academisch centrum, specifiek bij high risk infants. Onderzoek naar Kwaliteit van bewegen bij kinderen en ontwerp OMQ (dr. Anjo Janssen).</p>
<p>Nieuw: Noldus Information Technology</p>	<p>Accelerometrie bij baby's: multimodale sensordata verzamelen, integreren, synchroniseren en opslaan. Tevens basisanalyse bewerkingen uitvoeren aan de data. In andere software (EthoVision, FaceReader) kunnen zij AI-analyse uitvoeren om complexe gedragingen te analyseren, maar nog niet voor baby's. Zij hebben ook prototype AI-toepassingen ontwikkeld voor geavanceerde analyse van eye-tracking applicaties en voor accelerometer data.</p>
<p>NVFK / KNGF</p>	<p>Vertegenwoordigt het beroepenveld kinderfysiotherapie Zij staan voor bevordering en disseminatie van kennis en wetenschap betreffende de kinderfysiotherapie.</p>
<p>6 MKB-praktijken Kinderfysiotherapie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bengels & Kanjers, Amersfoort • De Molengaard, Assen <p>Nieuw:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinderfysiotherapie Voorschoten • De Fysioo, Nijmegen-Beuningen • Kinderfysio team, Enschede • Fysiotherapie Santwee, Haarlem <p>Overige praktijken en ziekenhuisafdelingen</p>	<p>Eerstelijns zorgpraktijken met een expliciete wens voor innovatie. Hier onderzoeken en behandelen kinderfysiotherapeuten kinderen van alle leeftijden, waarvan een substantieel deel zuigelingen. In de rol van Living Labs zijn zij de directe experts waar innovaties kunnen worden getest en feedback opgehaald.</p> <p>Klankbordgroep onderzoek en behandelen baby's</p>
<p>Nieuw: Ouderpanel</p>	<p>Ervaringsdeskundigen vanuit ouderperspectief</p>

5.7 Bijdrage aan de strategische doelstellingen van de deelnemende hogeschool m.b.t. het betreffende vakgebied

HU-breed: Als hogeschool willen we de digitale toekomst mede vormgeven. Nieuwe technieken zijn niet neutraal en waarde vrij. Een kritische, ethische maar ook sturende en regisserende omarming van de digitalisering is noodzakelijk, met de focus op de relatie tussen mens en techniek. Met aandacht voor de effecten en gevolgen voor de mensen, de samenleving, de cultuur. Zo willen we digitalisering tot een katalysator maken van vernieuwing en verbetering (bron: Ambitieplan HU 2026).

LLG maakt deel uit van Kenniscentrum Gezond en Duurzaam Leven van de HU. Het Kenniscentrum zet zich in om gezonde leefstijl te bevorderen, langer zelfstandig te kunnen leven en regie over je eigen leven te houden. Dit project richt zich expliciet op het bevorderen van een gezonde leefstijl, met aandacht voor zo vroeg mogelijk beginnen en werkt aan interactie en samenwerking, door het optimaliseren van interactie tussen professional en zorgvrager (hier ouders) wat de eigen regie bij ouders versterkt.

LAI maakt deel uit van kenniscentrum Digital Business & Media. Dit Kenniscentrum richt zich op het menselijke aspect van digitalisering, en dan met name het gedrag van de (eind)gebruiker. Binnen dit project is dat vertaald naar expliciete aandacht voor de verantwoorde toepassing van AI.

LCD maakt deel uit van Kenniscentrum Leren & Innoveren, dat helpt mensen en organisaties zich te ontwikkelen voor de beroepspraktijk en samenleving, nu en in de toekomst. Binnen dit project is dat zichtbaar in de zorg voor inclusief ontwerpen.

5.8 Beoogde wijze van borging van de duurzaamheid en uitbreiding van het consortium

De duurzaamheid van de consortia uit eerdere GODIVA-projecten blijkt uit de continuering en intensivering van de samenwerking. Een mooi voorbeeld is de nu drie jaar bestaande Community of Practice, Early development, waarin wij samen met onderzoekers en professionals uit de orthopedagogiek, logopedie, kinderfysiotherapie en GGD/Consultatiebureau werken aan thema's als ouderparticipatie en interprofessioneel werken. Een tweede voorbeeld is het door ons in Utrecht georganiseerde eerste Europese kinderfysiotherapie congres (november 2019), waarin zowel Early development als Impact of context and environment working with children centrale thema's waren. (www.euppt.hu.nl)

Nu breiden we onze samenwerking uit met partners op het gebied van AI, met nieuwe MKB-kinderfysiotherapiepraktijken en een internationale kennispartner. Persoonlijk contact door regelmatig overleg en onderzoeken in de praktijken zelf (Living Labs) zal verder bijdragen aan het kennen van elkaar en elkaars netwerken. Partners binnen het consortium continueren samenwerking op strategisch niveau door concrete afspraken over vervolgprojecten en gemeenschappelijke publicaties. Maar ook binnen het onderwijs, zowel aan nieuwe collega's in het masteronderwijs als in de vorm van nascholing wordt gewerkt aan de borging van de resultaten. Continuering van samenwerking met de nu betrokken opleidingen ICT en Co-design is gewenst voor volgende projecten en voor geïntegreerde output naar het onderwijs.

Voor dit project zullen we in ieder geval weer werkveldavonden, als ook een symposium/tech-festival gaan opzetten. Initiatieven voor uitbreiding in samenwerking met andere Nederlandse en buitenlandse onderzoekers tijdens en/of na het project zullen genomen worden. Onze onderzoeksgroep is gevraagd een volgend (tweede) Europees congres kinderfysiotherapie mede te organiseren.



6. Onderzoeksplan

Aantal woorden
(max 7700) = 7700

De motorische ontwikkeling van een baby is een belangrijke graadmeter voor de algehele gezondheid en ontwikkeling op jonge leeftijd.

6.1 State-of-the-art kennis, in de professionele praktijk en in de wetenschap, binnen en buiten Nederland

De motorische ontwikkeling van de baby

De motorische ontwikkeling van een baby is een belangrijke graadmeter voor de algehele gezondheid en ontwikkeling op jonge leeftijd. Daarnaast laten verschillende studies zien dat de motorische ontwikkeling een voorspellende waarde heeft voor het latere functioneren in andere ontwikkelingsdomeinen, zoals cognitie^{16,31,32} en taalontwikkeling.^{33,34} Vroege signalering en behandeling bij een ontwikkelingsachterstand is belangrijk vanwege de plasticiteit van het jonge brein.¹⁸

Het project 'Investing in the first 1000 days for a healthy future' van TNO waarbij het creëren van een zo gunstig mogelijke start in groei en ontwikkeling wordt nagestreefd, onderstreept dit belang.³⁵ De huidige wetenschappelijke inzichten laten zien dat de grofmotorische ontwikkeling onder andere wordt gedefinieerd door variatie.^{16,36} Cross-cultureel onderzoek door de Wereldgezondheidsorganisatie heeft bijvoorbeeld aangetoond dat er een grote variatie aanwezig is in het behalen van de motorische mijlpalen. De leeftijd dat baby's uit vijf verschillende landen kunnen zitten zonder steun, ligt tussen de 3,8 maanden en 9,2 maanden. De spreiding die aanwezig is in de leeftijd waarop baby's los kunnen lopen is nog groter: tussen de 8,2 en 17,6 maanden.³⁷

Deze natuurlijke variatie maakt het lastiger om goed te kunnen vaststellen welke baby's een interventie op het gebied van de grofmotorische ontwikkeling nodig hebben. Omdat de motorische ontwikkeling ook niet lineair verloopt in de tijd, is het meten van het effect van een interventie op de snelheid van ontwikkeling een uitdaging.^{38,39}

Uit recent onderzoek komt overtuigend naar voren dat Nederlandse baby's zich grofmotorisch langzamer ontwikkelen dan baby's in Noord-Amerika.¹²⁻¹⁴ Het is nog niet duidelijk wat dit verschil in ontwikkelingstempo veroorzaakt. Vanuit het theoretische perspectief van de dynamische systemen³⁶ zal het antwoord te vinden zijn een combinatie van factoren die van invloed zijn op de

motorische ontwikkeling. Er is sterk bewijs dat kindfactoren zoals een laag geboortegewicht en een verkorte zwangerschapsduur een langdurige negatieve invloed hebben.⁴⁰ Maar ook omgevingsfactoren spelen een duidelijke rol in de snelheid van het behalen van nieuwe motorische mijlpalen zoals slaap- en speelhoudingen van de baby en het gebruik van hulpmiddelen zoals een wipstoeltje of een box.⁴¹ Daarnaast toont een recente studie een samenhang aan tussen de overtuigingen en het handelen van ouders en de motorische ontwikkeling van de baby. De baby's van ouders met sterkere ideeën over het stimuleren van de motorische ontwikkeling en die meer stimulerende activiteiten aanbieden, laten een snellere motorische ontwikkeling zien.⁴²

De rol van ouders in de motorische ontwikkeling van de baby

Niet alleen de directe omgeving van de baby wordt door de ouders vormgegeven, maar ook alle verzorgende handelingen, interactie en activiteiten die zij delen met de baby zijn de eerste twee levensjaren intensief. Daarmee hebben ouders een grote impact op de motorische ontwikkeling van de baby.^{43,44}

De 'Developmental Niche' is een theoretisch raamwerk dat laat zien dat de motorische ontwikkeling van een kind beïnvloed wordt door drie onderling samenhangende subsystemen:

1. De ideeën en overtuigingen van ouders (Parental Beliefs),
2. Het handelen van ouders (Parental Practices), en
3. De fysieke en sociale omgeving waarin het kind opgroeit.

De ideeën en gedachten van ouders komen in belangrijke mate voort uit de cultuur waar ouders onderdeel van zijn en vormen de basis voor het handelen van ouders.³ Daarmee zijn de Parental Beliefs en de Parental Practices belangrijke factoren die nader onderzoek verdienen. Omdat de meeste beliefs impliciet aanwezig zijn bij ouders, is het objectiveren hiervan een uitdaging. Op dit moment is het nog onduidelijk op welke manier kinderfysiotherapeuten in de praktijk aandacht besteden aan de beliefs van ouders.

Figuur 3 WHO mijlpalen³⁷



Parental Beliefs

In 2016 is een vragenlijst ontwikkeld die de Parental Beliefs over de motorische ontwikkeling van baby's in kaart brengt: de Parental Beliefs on Motor Development Questionnaire (PBMD). De vragenlijst is beschikbaar in het Nederlands, Engels en Hebreeuws en gevalideerd voor de Nederlandse populatie.⁴⁵ Uit een aantal recente Nederlandse studies naar de Parental Beliefs over de motorische ontwikkeling blijkt dat er in Nederland een adagium van Rust, Ritme en Reinheid heerst. Het reguleren van het dagritme en veel slaap wordt als belangrijker ervaren in vergelijking met ouders in bijvoorbeeld Noord-Amerika.^{4,46} Nederlandse ouders lijken meer aangetrokken tot het idee dat de motorische ontwikkeling vanzelf komt en minder te voelen voor het actief stimuleren van de motorische ontwikkeling.^{4,42} De PBMD is ontwikkeld voor research bij groepen en lijkt minder geschikt voor gebruik in de praktijk, waar de individuele hulpvraag centraal staat.

Parental Practices

Het samenwerken met ouders is erg belangrijk in de kinderfysiotherapeutische behandeling van een baby.⁴⁷ Daarbij is het nodig dat ouders en kinderfysiotherapeut gezamenlijke doelen opstellen die passen bij het gezinssysteem. In dat proces moet de kinderfysiotherapeut kennis hebben van de Parental Beliefs van ouders om tot een goede afstemming te komen. Waar nodig kan de kinderfysiotherapeut ouders ondersteunen met goede informatie over de ontwikkeling.⁴⁷ Voor het samenstellen van een interventie op maat is het ook belangrijk inzicht te hebben in het handelen van ouders rondom de dagelijkse zorg voor de baby. De routines rondom de verzorging, het slapen en het bewegen van de baby worden nu uitgevraagd aan ouders, een weinig objectieve methode. Soms wordt gebruik gemaakt van dagboekregistratie. Het risico is groot dat er een discrepantie (zowel

recall bias als het invullen van gewenst gedrag) is tussen het achteraf invullen van vragenlijsten/dagboekjes ten opzichte van objectief gemeten data.⁴⁸ Een innovatievere registratie gaat via ecological momentary assessment (EMA) via smartphones, waarbij op regelmatige tijdstippen gevraagd wordt de activiteit van dat moment te registreren.⁴⁹ Om het handelen van ouders beter te kunnen objectiveren, lijken innovaties op het gebied van bewegingsregistratie van de baby veelbelovend in combinatie met bijvoorbeeld EMA.

Samengevat is in onderzoek het belang van Parental Beliefs en Practices steeds duidelijker, maar de operationalisatie naar bruikbare instrumenten om deze binnen een behandelsetting in beeld te brengen ontbreekt.

Het objectiveren van het beweggedrag van de baby

Op dit moment wordt het beweggedrag van de baby in kaart gebracht door het 'live' observeren van de baby. Kwaliteit van bewegen wordt door de kinderfysiotherapeut als een zeer belangrijke component van de beoordeling van motoriek gezien. Objectiveren hiervan kan tot dusver alleen met een scoringslijst voor observaties bijvoorbeeld de Observable Movement Quality-scale (OMQ)^{50,51} of de Infant Motor Profile (IMP).⁵² Deze werkwijze heeft duidelijke beperkingen omdat de uitkomst voor een groot deel afhankelijk is van de ervaring en competenties van de kinderfysiotherapeut en hoe de baby zich tijdens de observatie voelt en wat het laat zien.⁵³ Ook geeft zo'n korte observatie geen inzicht in het hoe en hoeveel een baby beweegt over een langere periode. Het wetenschappelijk aantonen van de effectiviteit van een interventie is van groot belang. De uitdagingen die er zijn om de effecten van motorische interventies bij jonge kinderen aan te kunnen tonen, zijn gerapporteerd in verschillende effectstudies

van early interventions. De gebruikte meetinstrumenten meten bijvoorbeeld alleen kwantitatieve veranderingen, zoals het bereiken van mijlpalen, en geen kwalitatieve veranderingen. Daarnaast blijkt dat de gebruikte meetinstrumenten onvoldoende sensitief zijn om kleine veranderingen te meten. Ook wordt niet voldoende duidelijk welke functionele veranderingen er door de interventie zijn opgetreden in het dagelijks leven van de baby.³⁸ Het gebruik van technische innovaties zoals accelerometrie en videoanalyse zouden een welkome toevoeging zijn om deze werkwijzen te verbeteren en een objectief meetinstrument kunnen opleveren die de effectiviteit van de kinderfysiotherapeutische interventie kan meten.

Accelerometrie en videoanalyse

Accelerometrie wordt steeds meer toegepast voor het meten van fysieke activiteit bij volwassenen en oudere kinderen.⁵⁴ Recent is de ontwikkeling van een richtlijn beweegnormen voor 0-4-jarigen gestart.¹⁹⁻²³ Uit onderzoek naar het actief bewegen van peuters blijkt dat de ondersteuning van fysieke activiteit door ouders een positieve invloed heeft op de mate van activiteit van de peuter.⁵⁵

Fysieke activiteit bij baby's heeft wel een ander karakter. Dan zal het meer gaan over inzicht in welke houding het kind heeft, de houdingsduur en de wijze van transfer naar andere houdingen. Het detecteren van diverse houdingen en beginnende activiteiten zoals de eerste stapjes vereisen een combinatie van meerdere sensoren en algoritmen die de ruwe sensordata zullen moeten omzetten in voor mensen interpreteerbare uitkomstmaten.

De studies die ingaan op het toepassen van accelerometrie en/of videoanalyse bij baby's zijn nog gelimiteerd en richten zich grofweg op twee gebieden 1: het geautomatiseerd meten van de kwaliteit van bewegen van prematuur geboren baby's om afwijkende bewegingspatronen vroegtijdig te kunnen vaststellen^{53,56-58} en 2: het meten van de fysieke activiteit.¹⁹

Het voordeel van gebruik van sensoren ten opzichte van video is de langere monitoringstijd. Sensoren kunnen meerdere dagen zeer nauwkeurig meten terwijl dit voor camera niet mogelijk is. Daarnaast is ruwe sensordata aanzienlijk minder privacygevoelig dan video. Het gebruik van accelerometers bij baby's lijkt zich vooralsnog te beperken tot het gebruik in het onderzoeksveld en een succesvolle toepassing in de kinderfysiotherapeutische praktijk is nog ver weg. Hierbij is het belangrijk om de gebruikers (ouders, baby's en kinderfysiotherapeuten) vanaf de start te betrekken bij de ontwikkeling zodat de technologische middelen en het gebruik in de praktijk aansluiten bij hun wensen, eisen en praktische behoeften.

Verantwoorde inzet AI

Wanneer video en accelerometers worden ingezet voor de fysiotherapeutische praktijk, leidt dit tot het beschikbaar komen van grote hoeveelheden data. AI kan worden ingezet om deze grote hoeveelheden data hanteerbaar te houden, bijvoorbeeld door data op een slimme manier te filteren of te interpreteren. Daarnaast biedt de verzamelde data ook nieuwe mogelijkheden om algoritmes te trainen en tot nieuwe toepassingen te komen. Gedrag kan op basis van videobeelden worden geclassificeerd. Met data getrainde algoritmes zijn in staat om voorspellingen te doen die de kinderfysiotherapeut kan ondersteunen bij het stellen van diagnoses, of het ontdekken van beelden die wijzen op gedrag dat niet volgens de norm is. Een recente trend in AI is het leren van causale modellen op basis van data met behulp van deep learning, waar bijvoorbeeld lichamelijke handelingen mee kunnen worden gemodelleerd.⁵⁹

In de afgelopen jaren is er veel aandacht geweest voor ethische en maatschappelijke implicaties van AI op tal van terreinen. Deze aandacht heeft geleid tot een groot aantal ethisch manifesten en richtlijnen (onder andere Montreal Declaration of Responsible AI⁶⁰, Vienna Manifesto on Digital Humanism⁶¹, en Ethics Guidelines for Trustworthy AI⁶²). Deze richtlijnen benadrukken een mensgerichte benadering van AI en stellen 7 eisen centraal waaraan tijdens de ontwikkeling, de installatie en het gebruik van AI-systemen voldaan zou moeten worden:

- 1 de mogelijkheid tot menselijke controle en menselijk toezicht,
- 2 technische robuustheid en veiligheid,
- 3 privacy en datagovernance,
- 4 transparantie,
- 5 diversiteit, non-discriminatie en rechtvaardigheid,
- 6 milieu- en maatschappelijk welzijn en
- 7 verantwoordingsplicht.⁶²

Deze ethische richtlijnen geven vooral een visie op verantwoorde AI en de onderliggende waarden, maar zijn moeilijk naar ontwerpisen te vertalen.⁶³ Eerste instrumenten bieden een proces dat doorlopen kan worden voorafgaand of gedurende een ontwikkeltraject om bovenstaande eisen te vertalen naar ontwerpisen. Zo helpt de Ethische Data Assistent (DEDA)⁶⁴ van de Utrecht Data School om voorafgaand aan een ontwikkeltraject ethische problemen in dataprojecten, datamanagement en databeleid te identificeren. Ethics Inc is een ethisch ontwerpspel voor AI, dat gedurende een ontwikkeltraject inzicht biedt in de afwegingen die van belang zijn bij het ontwikkelen van verantwoorde AI.⁶⁵ Naast specifieke voor AI ontwikkelde tools kunnen algemenere ontwerp gereedschappen en

-methodieken zoals Participatory design en Value-sensitive design⁶⁶ helpen om verantwoorde AI te realiseren. Hierbij is een belangrijke rol weggelegd voor het iteratief ontwikkelen van prototypes om de mogelijke consequenties van AI-technologie inzichtelijk te maken.⁶⁷

6.2 Onderzoeksvraag

Uitgaande van de eerder beschreven praktijkvragen:

Hoe kunnen we beter vastleggen hoe en hoeveel baby's bewegen? Hoe kunnen we een beeld krijgen van de ideeën die ouders hebben over het stimuleren van de ontwikkeling van hun kind om in de begeleiding beter aan te kunnen sluiten bij het gezin?

en de vanuit research gesignaleerde kennislacunes:

Wat is de invloed van ouders op ontwikkelingsverloop? Hoe kun je Parental Beliefs & Practices operationaliseren? Kunnen we kwalitatieve veranderingen in bewegingsgedrag van baby's objectiveren? Hoe realiseren we functioneel slimme inzet van technologie in een verantwoorde toepassing?

komen we tot de volgende centrale onderzoeksvraag en deelvragen.

Centrale onderzoeksvraag:

Hoe kunnen we samen met ouders en kinderfysiotherapeuten een core-set (meet)instrumenten, voor het objectiveren van bewegingsgedrag van baby's en Parental Beliefs & Practices, ontwikkelen en optimaliseren, die verantwoord ingezet kan worden in de kinderfysiotherapeutische beroepspraktijk en interventiestudies?

Om de centrale vraag te kunnen beantwoorden is gekozen voor twee deelprojecten met ieder 2-3 deelonderzoeksvragen.

Deelproject 1

Het bewegingsgedrag van baby's

Het exploreren c.q. aanpassen van de functionaliteit van digitale meetinstrumenten voor het slimmer en verantwoord objectiveren van bewegingsgedrag van baby's.

1A Kennisvraag

Welk kwalitatief en kwantitatief bewegingsgedrag van een baby is beïnvloedbaar door interventies, en geschikt en gewenst om digitaal te meten?

1B Beschrijvende vraag

Welke eisen stellen de verschillende stakeholders aan AI-toepassing op het meten van bewegingsgedrag in onderzoek en beroepspraktijk, en hoe kan deze ontworpen worden, rekening houdend met de richtlijnen voor ethisch verantwoord ontwerp?

1C Ontwerp- en exploratievraag

Welke instrumenten kunnen we ontwikkelen om bewegingsgedrag van baby's te objectiveren, zowel kwantitatief als ook kwalitatief, door middel van sensordata en/of videoanalyse en rekening houdend met de eisen van 1B?

Deelproject 2

Hoe ouders denken over bewegen en wat zij doen met hun kind.

Het ontwerpen van tools om Parental Beliefs & Practices gerelateerd aan de motorische ontwikkeling van hun kind te objectiveren zodat interventies beter aansluiten bij het gezinssysteem.

2A Ontwerpvraag

Welke tools kunnen wij voor de kinderfysiotherapeutische praktijk ontwikkelen waarmee zij de Parental beliefs over het belang van motorische ontwikkeling het beste in kaart kunnen brengen?

2B Ontwerpvraag

Welke tools kunnen wij ontwikkelen zodat je als kinderfysiotherapeut zorgvuldig de Parental Practices kunt objectiveren gericht op de motorische ontwikkeling van hun kind?

6.3 Methode en analyse

Algemeen

De gewenste uitkomst van het project is een innovatieve core-set meetinstrumenten voor diagnostiek en evaluatie na interventie bij motorische ontwikkelingsproblemen van baby's.

Onderzoeksmethoden

In dit project gebruiken we diverse onderzoeksmethoden. Voor deelvraag 1A kwalitatief expertonderzoek, deelvraag 1C software-ontwerpgericht onderzoek en explorerend onderzoek en voor deelvraag 1B en deelproject 2 co-design/actieonderzoek. Het double diamond-model dient als methodologische kapstok.⁸⁷ Dit bestaat uit twee 'diamanten' die elk symbool staan voor een proces van divergeren en convergeren. In de eerste diamant wordt ontdekt en gedefinieerd en in de tweede ontwikkeld en opgeleverd.

Co-design en Value-sensitive design

Succesvol, duurzaam gebruik van innovaties met een positief gezondheidseffect is kansrijker wanneer een participatieve ontwerpaanpak gehanteerd wordt. Co-design gaat uit van talenten en mogelijkheden van mensen om zelf oplossingen te ontwikkelen voor behoeften en problemen, in plaats van reeds ontworpen technologie in hun dagelijkse praktijk te 'forceren'.⁶⁸

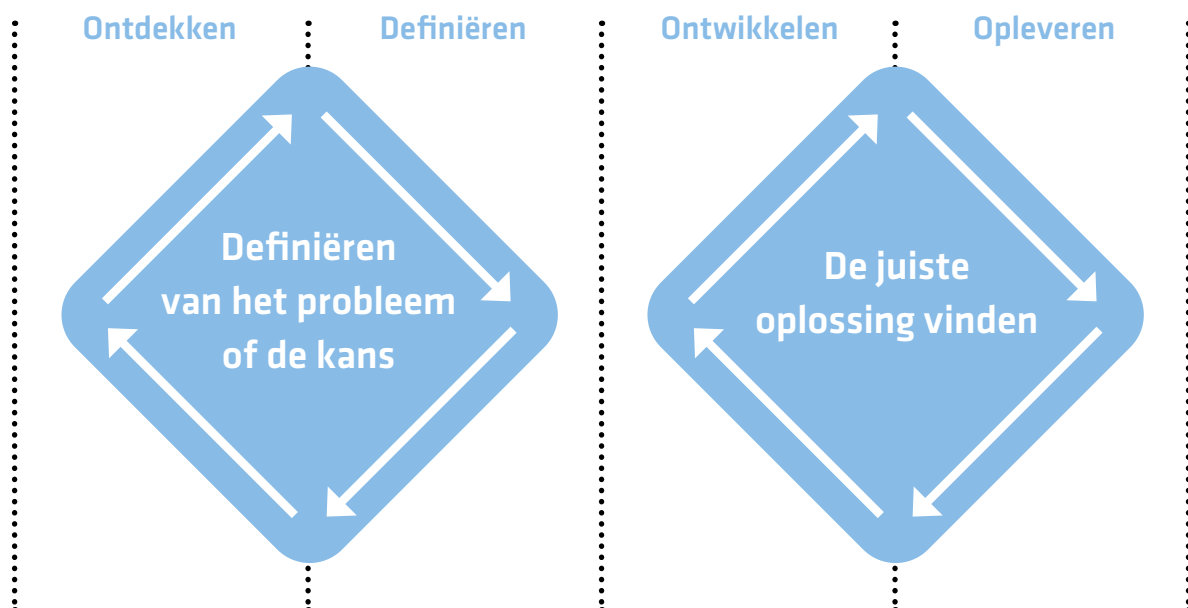
Het gebruik van co-design wordt sinds enkele jaren beschouwd als best practice bij technologieontwikkeling, omdat hiermee de kans op technologie-adoptie

toeneemt.⁶⁹ Co-design is gebaseerd op drie principes:

1. *Denken, zien en doen*: Begonnen wordt met een analyse van de situatie, waarna op basis van verworven inzichten mogelijke oplossingen worden gevisualiseerd, en aan de slag wordt gegaan met een uitwerking of een prototype⁷⁰;
2. *Integreren*: Complexe problemen, zoals het objectief monitoren van bewegingsgedrag van baby's, of inzicht krijgen in de dagelijkse gang van zaken thuis, vragen om een interdisciplinaire benadering. De ontwerper is daarbij expert in de procesaanpak en daarin gehanteerde methoden voor integratie van de expertkennis van kinderfysiotherapeuten en ervaringsdeskundigheid van ouders. Doordat de ontwerper zich kan inleven in de verschillende perspectieven en deze bij elkaar kan brengen, vormt hij een katalysator voor 'gedeeld begrip'⁷¹;
3. *Divergeren en convergeren*: Verkenning van alternatieve oplossingen (divergeren) wordt afgewisseld met reflectie- en integratieslagen (convergeren) op basis van criteria.^{72, 87}

Meer specifiek is gekozen voor *Value-sensitive design*, een ontwerpmethodologie uitgaande van menselijke waarden.⁶⁶ Een menselijke waarde is een concept of aspect dat een persoon of een groep mensen als belangrijk in het leven beschouwt. Voorbeelden zijn privacy, welzijn, diversiteit, gemeenschap, vertrouwen, gevoel van identiteit en geletterdheid. Normen en waarden ten aanzien van bewegen kunnen een grote invloed hebben op het gedrag van ouders en de acceptatie van technologie die bij het monitoren van bewegen ingezet kan worden. De methode bouwt voort op traditionele ontwerpmethoden. Naast menselijke waarden vormen een interactie-aanpak,

Figuur 4 Double Diamond Model⁸⁷



directe en indirecte stakeholders en een cross-disciplinaire, tripartiete methodiek de basisprincipes. De interactie-aanpak wil zeggen dat de maatschappij/cultuur en het gebruik van technologie elkaar wederzijds beïnvloeden. Belanghebbenden bij het ontwikkelen van innovaties kunnen directe en indirecte stakeholders zijn. Een directe stakeholder is iemand die wordt beïnvloed door een innovatie, dus degenen die de innovatie gebruiken, bijvoorbeeld de ouders. Indirecte stakeholders gebruiken de innovatie niet, maar worden er wel door beïnvloed. De cross-disciplinaire, tripartiete methodiek behelst een samengaan van conceptueel (ontdekken van waarden en conceptualiseren van waarden van stakeholders), technisch (hoe kan technologie negatieve ervaringen vermijden en positieve bevorderen) en empirisch (prioriteiten van stakeholders ten aanzien van waarden tijdens de ontwikkeling van technologie) onderzoek.⁷³

Tijdens dit project zullen we samen met co-designers, software-engineers, kinderfysiotherapeuten, ouders en andere belanghebbenden en onderzoekers scenario's exploreren hoe AI ingezet kan worden om bewegingsgedrag van baby's te objectiveren en tools gaan ontwikkelen om de Parental Beliefs en Practices in kaart te brengen. Hierbij staat het begrip ontwerpend vermogen voor professionals (zowel ontwerpers als niet-ontwerpers) centraal. Dit ontwerpend vermogen behelst het geheel van kennis en vaardigheden, het beschikbaar hebben en (kunnen) gebruiken van tools, methoden en een repertoire aan case-beschrijvingen om deel te nemen aan een co-design proces. In dit project zullen we onderzoeken of en hoe kinderfysiotherapeuten en ouders hun behoeften en eisen voor tools kunnen formuleren, en in hoeverre zij deze behoeften en eisen kunnen bewaken in het co-design proces van de tools.

Living Labs

In dit SIA-RAAK-MKB project participeren zes grote eerstelijns MKB-Kinderfysiotherapiepraktijken:

- Bengels & Kanjers, Amersfoort
- De Molengaard, Assen
- Kinderfysiotherapie Voorschoten
- De Fysioo, Nijmegen-Beuningen
- Kinderfysio team Enschede
- Fysiotherapie Santwee, Haarlem

In de praktijken worden veel baby's behandeld en werken meerdere kinderfysiotherapeuten (4-10 per praktijk). De praktijken hebben zichzelf aangemeld, uit enthousiasme voor de innovatieprojecten van de HU. Twee praktijken (Amersfoort en Assen) hebben eerder in een HU-project meegewerkt. De praktijken krijgen de rol van Living Lab, waar in de real-life praktijkcontext prototypes van ont-

werpen kunnen worden uitgeprobeerd. Via hen kan ook werving van kinderen en ouders voor diverse deelonderzoeken lopen. Zij worden uitgenodigd om bij alle relevante bijeenkomsten hun inbreng te geven (focusgroep voor gebruikerswensen, co-creatiesessies, consortium-bijeenkomsten, werkveldavonden etc.). Daarmee zijn de Labs ingebed in de co-design-ontwerpstructuur.

Uitwerking onderzoeksmethoden per deelvraag

Deelproject 1 Baby Moves

Hier staat de vraag centraal hoe we het bewegingsgedrag van zuigelingen slimmer en verantwoord kunnen objectiveren, gebruik makend van moderne technieken, zoals AI, in combinatie met de kennis en het inzicht van de kinderfysiotherapeut, om het bewegingsprobleem zelf zo goed mogelijk in kaart te brengen. Samen met de hulpvraag en de context van het kind bepaalt dit de inzet van de kinderfysiotherapeut. Naast de functionele ontwikkeling van de technologische instrumenten is in dit pakket ook aandacht voor de vraag hoe deze technologie op verantwoorde wijze ingezet kan worden ter ondersteuning van de kinderfysiotherapiepraktijk, door instrumenten te ontwikkelen met oog voor mensgerichte aspecten zoals de privacy van het kind en de uitlegbaarheid van voorspellingen richting kinderfysiotherapeut.

Kennisvraag 1A Welk kwalitatief en kwantitatief bewegingsgedrag van een baby is beïnvloedbaar, en geschikt en gewenst om digitaal vast te leggen?

Werkpakket 1A Welk bewegingsgedrag willen kinderfysiotherapeuten/onderzoekers kunnen objectiveren en is dit beïnvloedbaar door interventie? Wat is technisch mogelijk? Deze vragen hangen sterk met elkaar samen en moeten in de eerste fase beantwoord worden door het in kaart brengen van relevant bewegingsgedrag van baby's, en mogelijke vertalingen naar uitkomstmaten. Hiervoor is een kwalitatief design nodig. De vragen wat is het meest relevant en beïnvloedbaar zullen in eerste instantie voorgelegd worden aan een expertpanel van bewegingsdeskundigen, dat in twee Delphi-rondes tot een gewenste convergentie komt. In een derde ronde, een expertmeeting, worden experts toegevoegd met deskundigheid over technische mogelijkheden en praktische haalbaarheid.^{74,75}

Voor het vastleggen van fysieke activiteit (hoeveel beweegt kind) zou bijvoorbeeld gekeken kunnen worden naar tijdsduur in een bepaalde houding (bijvoorbeeld buikligging), van soorten voortbewegen (bijvoorbeeld kruipen), of naar de mate van activiteit (bijvoorbeeld actief zelfstandig zitten versus passief in een stoeltje). Omdat