

Spanwijdte versus lengte gemeten in lig: hoe kan de lichaamslengte het best gemeten worden bij rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida?

Pilot binnen de HALYNeD studie, onderdeel Let's Ride...

Afstudeerartikel Aafje Malschaert
Bachelor opleiding tot Fysiotherapeut
Hogeschool Utrecht, Mei 2014



Aanleiding: Rolstoelafhankelijke kinderen hebben een verhoogde kans op een inactieve levensstijl. Om uitspraak te kunnen doen over het BMI van deze doelgroep wordt onderzocht of spanwijdte een bruikbare meetmethode voor de lichaamslengte is. **Vraagstelling:** Hoe groot is het verschil tussen de meetmethode lichaamslengte gemeten in lig en de meetmethode lichaamslengte gemeten door middel van de spanwijdte bij rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida? **Methode:** In dit onderzoek zijn de twee meetmethoden voor lichaamslengte die gebruikt zijn in de Let's Ride... studie bestudeerd. Bij 50 rolstoelafhankelijke kinderen van 6 tot 18 jaar met Spina Bifida werd de lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met de spanwijdte. Bij 39 deelnemers werd de spanwijdte gecorrigeerd en vergeleken met lengte gemeten in lig. De berekeningen zijn gedaan met behulp van SPSS. **Resultaten:** Het verschil tussen de twee meetmethoden is significant ($p=.000$). Wanneer de spanwijdte wordt gecorrigeerd, blijkt dat het verschil tussen de methodes niet significant is ($p=.119$). **Conclusie:** De resultaten geven weer dat de gecorrigeerde spanwijdte gebruikt zou kunnen worden als lichaamslengte meting bij rolstoelafhankelijke kinderen van 6 tot 18 jaar met Spina Bifida. **Trefwoorden:** BMI, children with disabilities, children in wheelchair, length, measure, arm span, spina bifida, neuromotor disability.

Motive: Wheelchair bounded children are at risk for an inactive lifestyle. To report about the BMI of this population this study investigates whether the arm span method is useful to measure length. **Purpose:** What is the difference between the measure method length in a laying position and the measure method length through an arm span for wheelchair bounded children with Spina Bifida? **Method:** In this study, two measure methods were analyzed which were used for the Let's ride... study. 50 wheelchair bounded children with Spina Bifida from 6 to 18 years participated. The length was measured in laying position and was compared to the arm span method. For 39 children who participated, the arm span method is corrected and compared to the measured length in laying position. The calculations were done with SPSS. **Results:** The difference between the two measuring methods is significant ($p=.000$). When the arm span is corrected there is no significant difference ($p=.119$). **Conclusion:** The results show that the corrected arm span measure can be used to measure the length of wheelchair bounded children with Spina Bifida between 6 and 18 years. **Keywords:** BMI, children with disabilities, children in wheelchair, length, measure, arm span, spina bifida, neuromotor disability.

Inleiding

Populatie

Wereldwijd is de incidentie levendgeborenen met Spina Bifida 1 op 2000 (Northrup & Volcik, 2000). In Nederland bestaat de incidentie uit 6 per 10.000 levendgeborenen (Waelput, 2010). Spina Bifida is de meest voorkomende aangeboren afwijking van het centrale zenuwstelsel. Het komt vaak voor ter hoogte van de lumbale wervelkolom (Eurocat, 2013). Door het defect aan de neurale buis in de wervelkolom worden signalen vanuit het brein naar het lichaam en van het lichaam naar het brein niet of gedeeltelijk voortgeleid. De gevolgen zijn centrale en perifere neurologische afwijkingen onder het laesieniveau (De Groot & Takken, 2008). Dit kan leiden tot bewegingsbeperkingen, maar ook tot levenslange invaliditeit (Eggink, 2012).

Er zijn verschillende types Spina Bifida bekend, de hoofdgroepen zijn Spina Bifida occulta en Spina Bifida aperta. Spina Bifida occulta is de mildeste vorm waarbij de huid over het ongesloten deel van de ruggenmerg is gegroeid. Hierbij zijn weinig tot geen zenuwen beschadigd. Spina Bifida aperta is onder te verdelen in de twee soorten: meningocele en myelomeningocele. Bij deze twee vormen zijn ook de huid en het vlies open. Bij de vorm meningocele is er een vochtblaas te zien die alleen huid, ruggenmervliezen en vocht kan bevatten. Deze vorm is vrijwel zonder symptomen (Broekhaert & Van Hove, 2010). Myelomeningocele is de ernstigste vorm van Spina Bifida. Hier is ook een vochtblaas zichtbaar, maar gevuld met ruggenmerg en zenuwen. De zenuwen zijn vaak ernstig aangedaan waardoor er onder het beschadigde niveau de volgende aandoeningen kunnen voorkomen: partieel of totale paralyse, nier- en ontlastings problemen, contracturen en luxaties. Vaak komt dit laatste type in combinatie met een waterhoofd voor (NINDS, 2013).

Het laatste type myelomeningocele komt het vaakst voor. Van deze groep gebruikt 50% een rolstoel voor dagelijks gebruik, lange afstanden of het beoefenen van sport. Een groot deel van de mensen met Spina Bifida gebruikt dan ook een rolstoel. (Schoenmakers, Uiterwaal, Gulmans, Gooskens & Helders, 2005).

Meerdere studies hebben aangetoond dat lopende kinderen met een chronische aandoening minder actief en fit zijn (HALYNeD study, 2012; Van Den Berg-Emons, Bussmann, Meyerink, Roebroek & Stam, 2003). Dit risico is nog groter bij mensen in een rolstoel. Naar schatting zijn er ongeveer 225.000 tot 250.000 mensen in Nederland die in een rolstoel zitten (De Klerk, Fernée, Woittiez & Ras, 2007). In deze beschreven studie wordt er specifiek onderzoek gedaan naar rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida, deze doelgroep heeft volgens meerdere studies een verhoogde kans op een inactieve levensstijl (Dosa, Foley, Eckrich, Woodall-ruff & Liptak, 2009; Shurtleff, Walker & Cardenas, 2010; Van Den Berg-Emons, Bussmann,

Meyerink, Roebroek & Stam, 2003). Het gevolg van een inactieve levensstijl kan zijn; obesitas, verlaagde kwaliteit van leven en een lager niveau van psychische activiteit. Overgewicht kan een kenmerk van een inactieve levensstijl zijn. Om deze zo goed mogelijk in kaart te brengen is het belangrijk een bruikbare meting uit te kunnen voeren die aan kan geven welke kinderen een hoger risico hebben op overgewicht. In eerdere studies wordt het niveau van functie, conditie en morfologische parameters bij mensen met Spina Bifida bestudeerd met behulp van de Body Mass Index (BMI) (Dosa, Foley, Eckrich, Woodall-ruff & Liptak, 2009; Shurtleff, Walker & Cardenas, 2010; Trollmann, Strehl, Wenzel & Dörr, 1997; Van Den Berg-Emons, Bussmann, Meyerink, Roebroek & Stam, 2003). Dit wordt berekend volgens de formule gewicht/lengte². Deze formule wordt gebruikt sinds 1960 om overgewicht of ondergewicht aan te tonen (Cole, Flegal, Nicholls & Jackson, 2007). In meerdere studies is de formule benoemd tot een betrouwbare methode (Dietz & Bellizzi, 1999; Mei, Grummer-strawn, Pietrobelli, Goulding, Goran & Dietz, 2002). In de studie van Rotenstein is het gebruik van de BMI als index bij ambulante en niet ambulante mensen met myelomeningocele betrouwbaar verkondigd (Rotenstein, Adams & Reigel, 1995). Bij rolstoel gebonden mensen is de lichaamslengte echter moeilijk te meten door eventuele contracturen, spasme en spinale deformiteiten. Daarom wordt er bij verschillende studies lichaamslengte gemeten met behulp van de spanwijdte; top van de middelvinger links tot de top van de middelvinger rechts met de armen 90° in abductie (Dosa, Foley, Eckrich, Woodall-ruff & Liptak, 2009; HALYNeD study, 2012; Van Den Berg-Emons, Bussmann, Meyerink, Roebroek & Stam, 2003). De relatie tussen lichaamslengte en spanwijdte is al lang bekend bij gezonde en gehandicapte volwassenen en kinderen (Jarzem & Gledhill, 1993). Uit verschillende onderzoeken kwam naar voren dat het meten van de spanwijdte een betrouwbare accurate meting is voor kinderen en ouderen om de lichaamslengte aan te geven (Brown, Whittemore & Knapp, 2000; Brown, Feng & Knapp, 2002; Hibbert, Lanigan, Raven & Phelan, 1988; Lee, Chao, Tang, Hsieh, Chen & Ho, 2005; Torres, Martinez & Manço, 2003). Daarbij is de lengte gemeten met behulp van de spanwijdte bij meerdere studies gebruikt voor mensen met Spina Bifida (Dosa, Foley, Eckrich, Woodall-ruff & Liptak, 2009; Iborra, Pagès & Cuxart, 1999; Shurtleff, Walker & Cardenas, 2010). Wat een voordeel is bij de armen, is dat er minder contracturen voorkomen.

Toch zijn er in de literatuur behoorlijk wat tegenstrijdige conclusies rond de meetmethode spanwijdte. Wat discutabel bij de spanwijdte naar voren komt, is dat lichaamsproporties vaak bij mensen met aandoeningen afwijken. Het is dan dus de vraag of bij ieder persoon de spanwijdte betrouwbaar is om voor de lichaamslengte door te gaan (Devriendt & Van Buggenhout, 2000).

Dit wordt bevestigd door de studie van Rotenstein waarvan de conclusie luidt: spanwijdte is geen vervangende meting voor lichaamslengte bij mensen met myelomeningocele (Rotenstein, Adams & Reigel, 1995). Wat dit discussiepunt deels weer verwerpt is een studie waar de armlengtes van kinderen met myelomeningocele zijn gemeten en vergeleken met een controlegroep gezonde kinderen (Belt-Niedbala, Ekvall, Cook, Oppenheimer & Wessel, 2008). Hier is een hoge positieve correlatie gevonden tussen de totale armspan en lichaamslengte. De studie van Belt-Niedbala et al. (2009) suggereert dat spanwijdte de meest accurate indicator is bij kinderen met myelomeningocele. De studie van Torres et al. (2003) sluit zich hierbij aan. Ook de studie van Jarzem & Gledhill (1993) concludeert dat de beste correlatie is gevonden bij spanwijdte en lichaamslengte.

Wat het tweede punt ter discussie is, is dat volgens de studie van Devriendt & Van Buggenhout (2000) de lichaamsverhoudingen van de ledematen en romp veranderen met de leeftijd. Zij vonden daarnaast dat bij jonge kinderen de ledematen korter zijn en vanaf ongeveer 10 jaar de ledematen langer worden. Bij kinderen is het dus de vraag of het lichaam volgroeid is en de lichaamsverhoudingen kloppen. Voor volwassenen geldt de regel; spanwijdte/totale lengte is betrouwbaar bij minder dan 1.05. Dit betekent een verschil van 7.5 cm voor een persoon van 150 cm en per 10 cm groter wordt er 0.5 cm bijgeteld. De studies van Brown et al. (2000) en Jarzem & Gledhill (1993) verwerpen dit, en concluderen dat de ledematen bepaald worden door individuele lichaamslengte, niet door de leeftijd.

In meerdere studies is de spanwijdte groter dan de lichaamslengte en wordt er gebruik gemaakt van een correctiefactor om de spanwijdte te corrigeren (Brown, Whittemore & Knapp, 2000; Dosa, Foley, Eckrich, Woodall-ruff & Liptak, 2009; Iborra, Pagès & Cuxart, 1999). In twee studies (Dosa; populatie 6-58 jaar met Spina Bifida en Iborra populatie gemiddelde leeftijd 15,9 jaar met Spina Bifida) is gebruik gemaakt van de volgende correctiefactor: laesieniveau T10-L2 vermedigvuldigen met 0.90 en laesieniveau L3-L5 vermedigvuldigen met 0.95 (Dosa, Foley, Eckrich, Woodall-ruff & Liptak, 2009; Iborra, Pagès & Cuxart, 1999).

Zoals te lezen, is er geen éénduidige consensus wat de zekerheid van een bruikbare meting van lichaamslengte bij rolstoel gebonden kinderen biedt. Op dit moment worden uitspraken over het BMI van rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida dus bemoeilijkt. Het streven is om een advies uit te kunnen brengen welke methode het best kan worden gebruikt bij het opmeten van de lichaamslengte bij kinderen en jong volwassenen met Spina Bifida waarna de BMI nauwkeurig kan worden berekend.

Vraagstelling

Vanuit de studies met het discussiepunt 'lengte meten' en de bovenstaande beschreven literatuur is de volgende probleemstelling gevormd: Hoe groot is het verschil tussen de meetmethode lichaamslengte gemeten in lig en de meetmethode lichaamslengte gemeten met behulp van de spanwijdte bij rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida?

Methode

Onderzoeksdesign

Het is een beschrijvend en vergelijkend onderzoek. Bestaande data wordt onder de loep genomen. De vergelijkende factor is dat beide meetinstrumenten; lichaamslengte gemeten in lig en lichaamslengte met behulp van de spanwijdte worden vergeleken met elkaar. De classificatie is een cross sectioneel onderzoek.

Onderzoekspopulatie

In de Let's ride study... zijn er 54 kinderen gemeten. Hiervan zijn 4 participanten geëxcludeerd voor dit onderzoek omdat er gegevens miste. De onderzoekspopulatie voor dit onderzoek bestaat dus uit 50 rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida tussen de 6 en 18 jaar ($M=13.28$, $SD=3.88$).

Inclusiecriteria: Kinderen met Spina Bifida tussen de 6 en 18 jaar nemen deel aan het onderzoek.

De proefpersonen gebruiken een manueel aangedreven rolstoel voor dagelijks gebruik of sport. De kinderen zijn in staat instructies op te volgen. Ouders en kinderen hebben voorlichting over het onderzoek gehad en zijn beiden accoord gegaan.

Exclusiecriteria: Medische incidenten die de uitkomsten van de test kunnen beïnvloeden, bijvoorbeeld ziek zijn en verandering van rolstoel tijdens het testen.

Medische status wat het maximaal testen niet toelaat, bijvoorbeeld acuut ziek zijn, <4 weken na operatie en problemen met de drain.

Werving: Voor het werven is er gebruik gemaakt van een flyer. Deze werd uitgedeeld aan kinderen met Spina Bifida en hun ouders bij de vereniging van mensen met een lichamelijke handicap (BOSK), de Nederlandse vereniging voor Kinderfysiotherapie (NVFK), de Werkgroep Kinderfysiotherapie Midden Nederland (WKMN) en Spina Bifida (poliklinische) patiënten-diensten in Nederland. Er kon door de ouders en kinderen contact worden gezocht bij interesse in deelname aan het onderzoek.

Onderzoeksinstrumenten

De database van het onderzoek HALYNeD let's ride... werd gebruikt om de twee verschillende methoden van lichaamslengte meten naast elkaar te leggen. De metingen werden gedaan door eenzelfde persoon met assistentie van een persoon vanwege veiligheidsredenen. De datagegevens zijn gecodeerd opgeslagen.

Via vragenlijsten is naar voren gekomen wat de medische voorgeschiedenis van de kinderen is. Hier zijn ook de types Spina Bifida, het niveau van de laesie, contracturen, eventuele andere aandoeningen en de geboortedatum weergegeven. Ook zijn er eventuele factoren bekend die de testresultaten zouden kunnen beïnvloeden.

Meetprotocol lichaamslengte in lig:

De participant ligt in rug lig op een bank met de benen (heupen en knieën) zo goed mogelijk in 0-positie. Wanneer er geen contracturen zijn, wordt er gemeten van top hoofd tot en met onderkant hak lateraal. Indien er contracturen aanwezig zijn wordt er gemeten van top hoofd naar Trochanter Major, naar laterale knie gewrichtsspleet, naar onderkant hak. De meting wordt gedaan zonder spalken en schoenen. Er wordt gemeten met behulp van een meetlint.

Meetprotocol spanwijdte:

De lengte van de armen wordt zittend in de rolstoel gemeten. Het kind spreidt zijn armen maximaal, de lengte wordt gemeten van de langste vinger tot de langste vinger van de andere hand. Er wordt gemeten met behulp van een meetlint.

Gewicht:

Het gewicht wordt gewogen via een elektronische rolstoel weegschaal. Het kind zittend in de rolstoel, schoenen en spalken uit. Alleen in hemd en korte broek. $\text{Gewicht kind} = \text{gewicht (rolstoel + kind)} - (\text{gewicht rolstoel})$

Verwerking, preparatie en beschrijving van de gegevens en verantwoording analysebeslissingen

Data analyse

De verzamelde data werd geanalyseerd met behulp van het programma Statistical Package for Social Science (versie 20.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Allereerst is er in SPSS beschrijvende statistieken berekend. Dit zijn bijvoorbeeld de gemiddelden (mean) van leeftijd, spanwijdte, lichaamslengte in lig, gewicht, evt. contracturen en BMI berekend met beide lengte maten.

De eerste berekening in deze studie bestond uit lichaamslengte in lig vergeleken met spanwijdte. Om de lichaamslengte gemeten in lig en spanwijdte te vergelijken met een t-test, is er eerst een toets gedaan of de lengte normaal verdeeld is via de 'Kolmogorov-Smirnov' toets. De volgende stap was lichaamslengte in lig en lichaamslengte met behulp van de spanwijdte met elkaar vergelijken door middel van een paired t-test.

Correctiefactor spanwijdte:

In literatuur is meerdere malen een correctiefactor gebruikt voor het corrigeren op laesie niveau. Bij de tweede berekening in deze studie is de correctiefactor voor het laesieniveau toegepast door middel van een nieuwe variable met subgroepen per neurologisch niveau. De nieuwe variable bestaat uit de volgende groepen; groep 1= laesieniveau T10-L2, groep 2: L3-L5 en groep 3: overig. De groep overig is voor de laesieniveaus die tussen de groepen invallen, bijvoorbeeld laesieniveau T11-L4. Ook zijn de deelnemers met een laesie ter hoogte van het sacrale niveau opgedeeld in groep 3, omdat hier nog geen correctiefactor voor bekend is. Groep 3: 'overig' is vervolgens bij deze berekening geëxcludeerd, het gevolg hiervan was dat de groep bestond uit 39 participanten. Bij de 39 participanten is vervolgens de onderstaande correctiefactor uit de studie Dosa en de studie Iborra toegepast.

Berekening studie Dosa en studie Iborra:

'Hoog-lumbaal/thoracaal (T10-L2) : x 0.90'

'Mid-lumbaal (L3-L5): x 0.95'

De gemeten spanwijdte van groep 1, de participanten horend bij laesieniveau T10-L2, werd gecorrigeerd door een vermenigvuldiging van 0.90. Bij groep 2, participanten ingedeeld op laesieniveau L3-L5, werd de spanwijdte gecorrigeerd met een vermenigvuldiging van 0.95.

De 'normality' test werd berekend volgens de Shapiro-Wilk test doordat er minder dan 50 participanten zijn. Hierna volgde een paired t-test.

Contracturen:

Als laatste werden de deelnemers in contractuurgroepen opgedeeld. Zo werd er bestudeerd of het verschil tussen lichaamslengte gemeten in lig en lichaamslengte gemeten via de spanwijdte kleiner werd bij bijvoorbeeld deelnemers zonder contracturen. Er werd een nieuwe variable aangemaakt met de kinderen opgedeeld in groepen van contractuur lokalisatie. Bij elke groep is een normality test van Shapiro-Wilk uitgevoerd met als volgende stap een paired t-test. Bij groep 2 (contractuur bij de heupen) waren deze testen echter niet mogelijk aangezien de groep bestond uit één deelnemer.

Resultaten

Populatie:

In tabel 1 worden de populatiekarakteristieken weergegeven. Aan dit onderzoek hebben 50 participanten meegewerkt (N=50). Hiervan zijn 28 participanten jongens en 22 meisjes. De participanten zijn tussen de 6 en 18 jaar (M=13.28). Volgens de Kolmogorov-Smirnov is de data normaal verdeeld.

In tabel 1 onder 'omschrijving contracturen' zijn 5 participanten onderverdeeld in 'complex'. Deze participanten zijn in de groep complex onderverdeeld omdat ze naast contracturen ook andere lichamelijke klachten hebben. Hieronder zijn de aandoeningen van de desbetreffende participanten nader toegelicht.

Participant 9: contractuur linker knie, hakvoeten en linker heup uit de kom.

Participant 14: contractuur knieën en rechterbeen uit de kom.

Participant 20: contractuur knieën en beenlengte verschil.

Participant 24: contractuur knieën, heupen en rug.

Participant 43: contractuur heupen, knieën en ellebogen.

Tabel 1: Populatiekarakteristieken

Populatie	Aantallen	
Participanten	50	
Geslacht	Aantallen	
Jongen	28	
Meisje	22	
Type Spina Bifida	Aantallen	
Open	46	
Gesloten	4	
Contracturen	Aantallen	
Ja	39	
Nee	11	
Omschrijving contracturen	Aantallen	
Eén knie	6	
Beide knieën	10	
Beide heupen	1	
Knieën en heupen	17	
Complex	5	
Geen	11	
Niveau laesie	Aantallen	
- T10-L2	14	
- L3-L5	25	
- Sacraal	11	

Antropometrie	Mean	Standaard deviatie
Leeftijd in maanden	159.36	46.60
Leeftijd in jaren	13.28	3.88
Lengte in lig cm.	140.36	18.63
Lengte armen in cm.	153.25	21.84
Gewicht	47.88	19.35
BMI via lengte in lig	23.25	6.13
BMI via spanwijdte	19.72	5.89

Uitkomsten

Lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met lichaamslengte gemeten via spanwijdte:

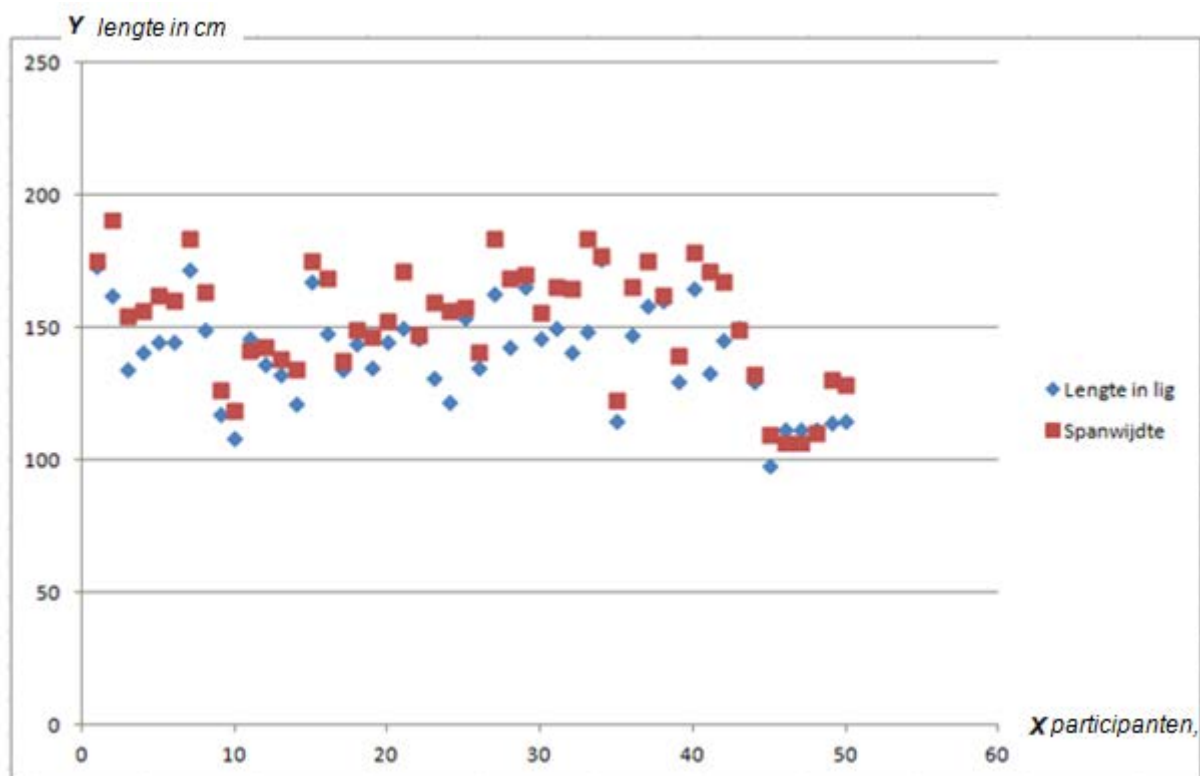
Na de normality test is er een t-toets uitgevoerd. De uitkomst van de paired t-test is als volgt: mean lengte lig in cm= 140.4, (± 18.6) en mean spanwijdte in cm=153.3 (± 21.8) T (49)=-8.77, p=.000.

Tabel 2: uitkomst lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met spanwijdte

	Lengte gemeten in lig	Spanwijdte	Vershil
Mean lengte in cm	140.4	153.3	12.9
Standaard deviatie	18.6	21.8	3.2
	T	Df	P
Lengte in lig/spanwijdte	-8.77	49	.000

Legenda: t= t-distribution (vervanging van Z, wordt gebruikt bij two-tailed test), df= degrees of freedom (vrijheidsgraden), p= significantie.

De uitkomst van deze paired t-test wil zeggen dat er een significant verschil is tussen de gemeten lengte in lig en de lengte gemeten via de spanwijdte. De gemiddelde spanwijdte is 12.9 cm langer dan het gemiddelde van de lichaamslengte gemeten in lig. De verschillen zijn ook te zien in de grafische weergaven, figuur 1.



Figuur 1: Lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met spanwijdte in cm van 50 participanten.

X-as: participanten, Y-as: lengte in cm.

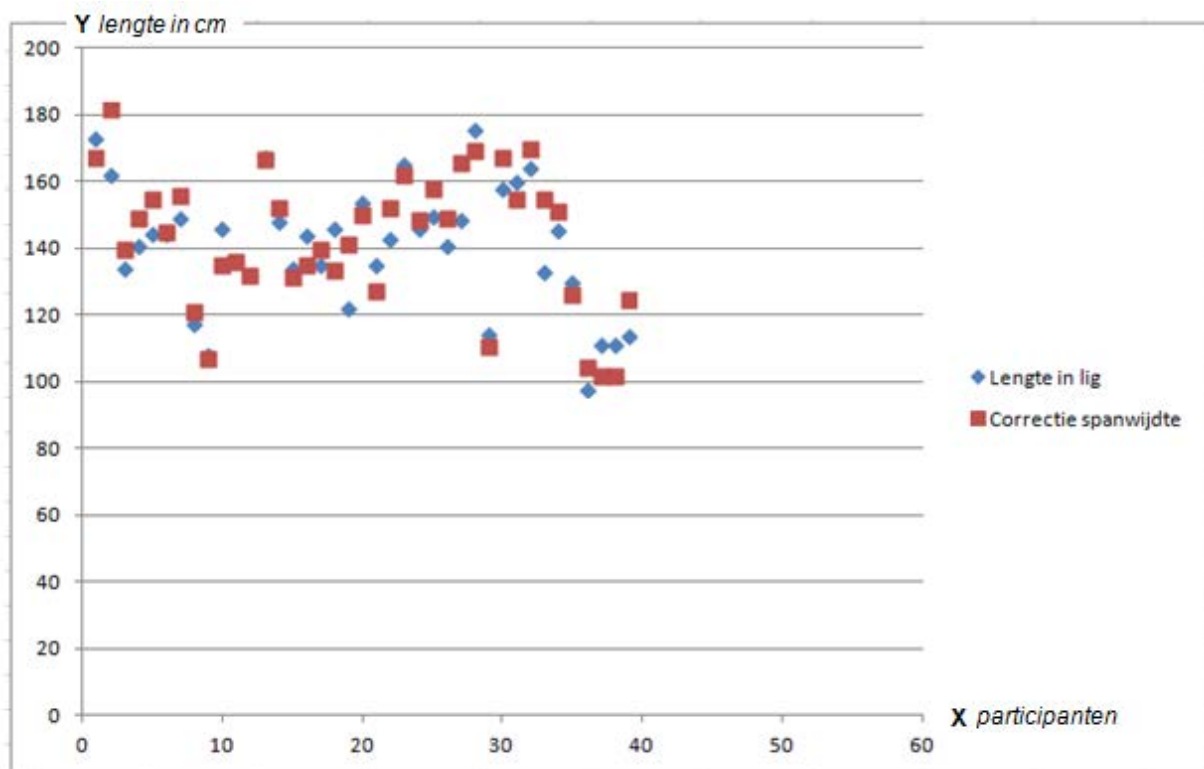
Gecorrigeerde spanwijdte vergeleken met lichaamslengte gemeten in lig:

De gecorrigeerde spanwijdte en de lichaamslengte gemeten in lig zijn normaal verdeeld. Door missende data en participanten die niet onderverdeeld konden worden in groep 1 (laesieniveau T10-L2) of groep 2 (laesieniveau L3-L5) waren er bij deze berekening 39 deelnemende participanten. De groep is normaal verdeeld, waardoor een paired t-test volgde waarvan de uitkomst luidt: mean lengte lig in cm= 140.6 (± 18.6) en mean gecorrigeerde spanwijdte in cm= 142.8 (± 20.4) $T(38)=1.596$, $p=.119$.

Tabel 3: uitkomst lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met gecorrigeerde spanwijdte

	Lengte gemeten in lig	Gecorrigeerde spanwijdte	Vershil
Mean lengte in cm	140.6	142.8	2.2
Standaard deviatie	18.6	20.4	1.8
	T	Df	p
Lengte in lig/gecorrigeerde spanwijdte	1.596	38	.119

De uitkomst van deze paired t-test wil zeggen dat er geen significant verschil is tussen de gecorrigeerde spanwijdte en lichaamslengte gemeten in lig. De 'mean' van de gecorrigeerde spanwijdte is 142.8 cm en de 'mean' van de lengte in lig 140.6 cm. Het gemiddelde van de gecorrigeerde spanwijdte is dus 2.2 cm langer dan het gemiddelde van de lichaamslengte gemeten in lig. Bij de eerste berekening lengte gemeten in lig/spanwijdte was het verschil 12.9 cm. De tweede berekening laat dus zien dat er 10.7 cm minder verschil zit tussen beide meetmethoden dan de originele spanwijdte en gemeten lengte in lig. Het kleinere verschil is ook te zien in de grafische weergaven, figuur 2.



Figuur 2: Lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met de gecorrigeerde spanwijdte in cm van 39 participanten. X-as: participanten, Y-as: lengte in cm.

Groepen onderverdeeld in type contractuur:

Groep 1 (kniecontractuur)

De groep van kinderen met een contractuur in de knieën is normaal verdeeld. Deze groep bestaat uit 16 kinderen (N=16). De tweede test is een paired t-test met als uitkomst: mean lengte lig in cm= 141.5 (± 22.1) en mean spanwijdte in cm= 150.9 (± 26.8) $T(15)=-4.293$, $p=.001$.

Tabel 4: uitkomst lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met spanwijdte bij kinderen met een contractuur in de knieën

	Lengte gemeten in lig	Spanwijdte	Vershil
Mean lengte in cm	141.5	150.9	9.4
Standaard deviatie	22.1	26.8	4.7
	T	Df	p
Lengte in lig/spanwijdte	-4.293	15	.001

De uitkomst wil zeggen dat er een significant verschil is tussen spanwijdte en lichaamslengte gemeten in lig bij 16 deelnemers met een contractuur in de knieën. De gemiddelde spanwijdte is 9.4 cm langer dan de gemiddelde lichaamslengte gemeten in lig.

Groep 2 (heupcontractuur)

Groep 2, kinderen met een contractuur in de heupen bestaat uit één deelnemer (N=1).

Tabel 5: uitkomst lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met spanwijdte bij kind met een contractuur in de heupen

	Lengte gemeten in lig	Spanwijdte	Vershil
Mean lengte in cm	164.5	178.8	14.3

Er kan geen uitspraak gedaan worden over de significantie omdat de groep bestaat uit één persoon. De gemiddelde spanwijdte is 14,3 cm langer dan de gemiddelde lengte gemeten in lig.

Groep 3 (knie- en heupcontractuur)

Groep 3, waarin kinderen zitten met een knie- en heup contractuur, bestaat uit 17 deelnemers (N=17) en is normaal verdeeld. De uitkomst van de paired t-test: mean lengte lig in cm= 137.7 (± 16.5) en mean spanwijdte in cm= 157.3, (± 20.9) $T(16)=-8.568$, $p=.000$.

Tabel 6: uitkomst lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met spanwijdte bij kinderen met een knie en heup contractuur

	Lengte gemeten in lig	Spanwijdte	Vershil
Mean lengte in cm	137.7	157.3	19.6
Standaard deviatie	16.5	20.9	4.4
	T	Df	P
Lengte in lig/spanwijdte	-8.568	16	.000

Uit de tabel is af te lezen dat er een significant verschil is tussen de gemeten spanwijdte en lichaamslengte gemeten in lig bij de 17 deelnemers met een knie- en heup contractuur. De gemiddelde spanwijdte is 19.6 cm langer dan de gemiddelde lichaamslengte gemeten in lig.

Groep 4 (complex, zie beschrijving na kopje resultaten)

In groep 4 zitten de kinderen die vallen onder de groep complex, zoals eerder omschreven. De groep bestaat uit 5 kinderen (N=5) en is volgens de Shapiro-Wilk test normaal verdeeld. Uit de paired t-test kwam het volgende: mean lengte lig in cm= 131 (± 15.1) en mean spanwijdte in cm= 144.3, (± 12.8) $T(4)=-2.249$, $p=.088$.

Tabel 7: uitkomst lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met spanwijdte bij kinderen onderverdeeld in groep complex

	Lengte gemeten in lig	Spanwijdte	Vershil
Mean lengte in cm	131	144.3	13.3
Standaard deviatie	15.1	12.8	2.3
	T	Df	P
Lengte in lig/spanwijdte	-2.249	4	.088

De uitkomst wil zeggen dat er geen significant verschil is tussen de gemeten spanwijdte en lichaamslengte gemeten in lig bij de 5 deelnemers in de groep 'complex'. De gemiddelde spanwijdte is 13.3 cm langer dan de gemiddelde lichaamslengte gemeten in lig.

Groep 5 (geen contractuur)

In groep 5 zitten de kinderen die geen contractuur hebben. Deze groep bestaat uit 11 kinderen (N=11). De groep is normaal verdeeld. Vervolgens is er een paired t-test uitgevoerd met als uitkomst: mean lengte lig in cm= 144.9 (± 17.4) en mean gecorrigeerde spanwijdte in cm= 152.1, (± 18.8) $T(10)=-2.88$, $p=.016$.

Tabel 8: uitkomst lichaamslengte gemeten in lig vergeleken met spanwijdte bij kinderen zonder een contractuur

	Lengte gemeten in lig	Spanwijdte	Vershil
Mean lengte in cm	144.9	152.1	7.2
Standaard deviatie	17.4	18.8	1.2
	T	Df	p
Lengte in lig/spanwijdte	-2.88	10	.016

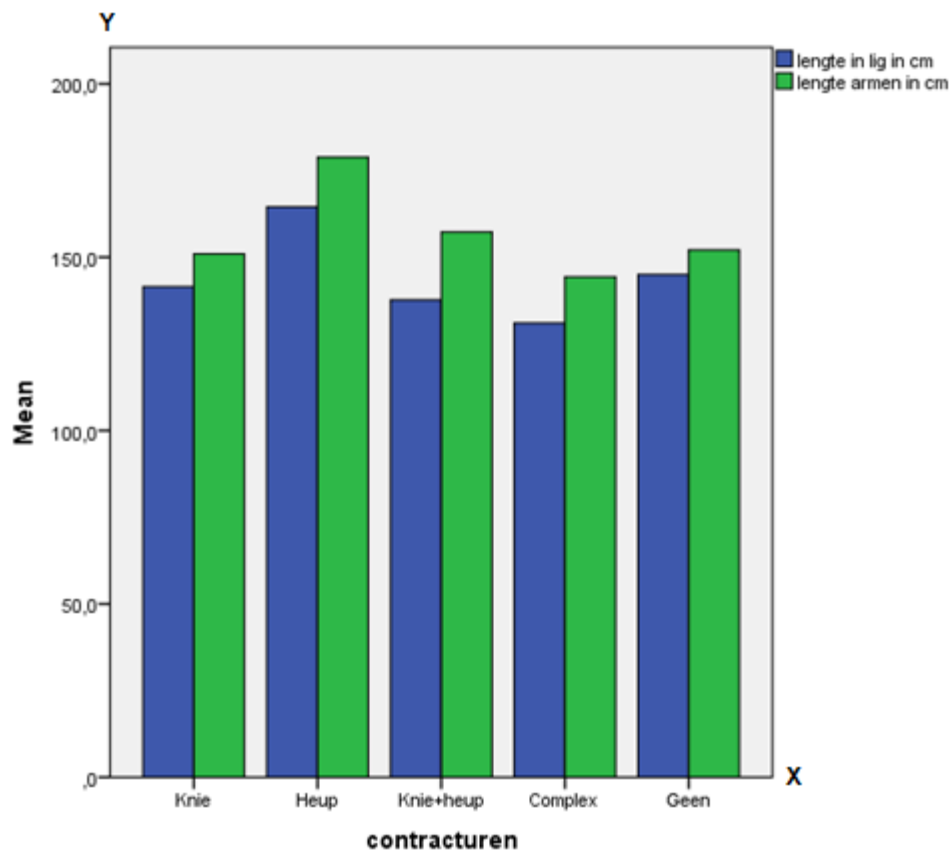
De uitkomst van deze paired t-test wil zeggen dat er een significant verschil is tussen de gemeten spanwijdte en lichaamslengte gemeten in lig bij de 11 deelnemers zonder een contractuur. De gemiddelde spanwijdte is 7.2 cm langer dan de gemiddelde lichaamslengte gemeten in lig.

In de onderstaande tabel wordt per contractuurgroep een overzichtelijke weergave gegeven met het gemiddelde verschil tussen de meting in lig en de meting met behulp van de spanwijdte. De grafische weergaven is te zien in figuur 3.

Tabel 9: overzicht contractuurgroepen met uitkomsten

Contractuur groepen	Mean lengte gemeten in lig	Mean spanwijdte	Vershil
Groep 1: Contractuur knieën	141.5	150.9	9.4
Groep 2: Contractuur heupen	164.5	178.8	14.3
Groep 3: Contractuur knie+heup	137.7	157.3	19.6
Groep 4: Complex	131	144.3	13.3
Groep 5: Geen contractuur	144.9	152.1	7.2

Zoals in tabel 9 is af te lezen, is het verschil tussen beide gemiddelden van de twee meetmethoden bij de deelnemers zonder contractuur het kleinst, hierna volgt de groep met een knie contractuur. De groep met het grootste verschil tussen de gemiddelde lichaamslengte gemeten in lig en de gemiddelde lichaamslengte met behulp van de spanwijdte, is groep 3, de deelnemers met de knie- en heup contractuur. Dit is ook te zien in figuur 3.



Figuur 3: Het gemiddelde van lichaamslengte gemeten in lig en lengte armen (spanwijdte) in cm afgebeeld in groepen van contractuur lokalisatie. De groepen zijn in bovenstaande resultaten uitgebreid beschreven. In de figuur is dezelfde volgorde van groepen aangehouden als bij bovenstaande tabellen, namelijk; groep 1: knie, groep 2: heup, groep 3: knie+heup, groep 4: complex, groep 5: geen contractuur. X-as: contractuurgroepen, Y-as: mean lengte in cm

Discussie

Het doel van deze beschreven studie is om te onderzoeken of spanwijdte een bruikbaar meetinstrument is voor het meten van de lichaamslengte bij rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida. De volgende onderzoeksvraag werd hieruit gevormd: Hoe groot is het verschil tussen de meetmethode lichaamslengte gemeten in lig en de meetmethode lichaamslengte gemeten met behulp van de spanwijdte bij rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida? De spanwijdte en lichaamslengte gemeten in lig werden met elkaar vergeleken. Uit het onderzoek kwam naar voren dat er een significant verschil is tussen de gemiddeldelichaams lengte gemeten in lig en de gemiddelde lichaamslengte gemeten met de spanwijdte. De spanwijdte was gemiddeld 12.9 cm langer dan de lichaamslengte opgemeten in lig. Wanneer er een correctiefactor voor de thoracale en lumbale niveaus werd toegepast veranderde de uitkomst, namelijk geen significant verschil en nog maar een verschil van 2.2 tussen beide gemiddelden.

Bekend in de literatuur:

Wat de uitkomst van dit onderzoek ondersteunt is de studie van Iborra et al. (1999) die concludeert dat mensen met een hoog lumbaal of thoracaal niveau van Spina Bifida vaak een korter bovenlichaam hebben. Een andere studie suggereert zelfs dat de lengte van de romp van kinderen met myelomeningocoele qua afmetingen afneemt (Rotenstein, Adams & Reigel, 1995). De studie van Jarzem & Gledhill (1993) geeft de verklaring dat armen sneller groeien dan benen en romp. De conclusies van deze drie studies zouden een logische verklaring kunnen zijn bij dit onderzoek, aangezien het getal van de originele spanwijdte significant groter is dan de lichaamslengte gemeten in lig.

Bij een onderzoek van Brown et al. (2000) was er tussen de test en de hertest van de opgemeten spanwijdte een groot verschil. Één onderzoeker heeft de metingen uitgevoerd, dus de meest voor de hand liggende verklaring zou zijn dat de positie van de armen bij de spanwijdte moeilijk te herpositioneren is. Een kleine variatie in uitvoering van de gespreide armen of beperkte/laxe bewegingsuitslag zal leiden tot een meetfout (Rotenstein, Adams & Reigel, 1995). De studie van Brown et al. (2000) geeft dus aan dat spanwijdte moeilijk eenduidig te positioneren is. Voor de resultaten van dit beschreven onderzoek wil dit zeggen dat het verschil tussen de twee meetmethoden niet nauwkeurig kan worden vastgesteld. De gemeten spanwijdte kan afwijken van het genoteerde getal in de data doordat de uitvoering van de spanwijdte moeilijk éénduidig uit te voeren is. Een voordeel van het meten van de lichaamslengte met behulp van de spanwijdte, is dat het snel uit te voeren is en niet belastend voor de deelnemer en de onderzoeker. Daarbij is er minder kans op contracturen in de armen wat de uitvoering bevordert.

Sterkte punten uit de beschreven studie:

Deze beschreven studie is transparant, alle stappen zijn nauwkeurig beschreven en onderbouwd in de methode en resultaten. De gebruikte meetinstrumenten zijn toegankelijk doordat deze goedkoop te verkrijgen zijn en er weinig benodigdheden voor het meten van lichaamslengte nodig zijn. De twee methodes om lichaamslengte te meten zijn uitgevoerd door eenzelfde persoon volgens protocol met assistentie van een persoon vanwege veiligheidsredenen.

Zwakke punten uit de beschreven studie:

Een zwak punt is dat in deze studie de lichaamslengte gemeten in lig en de lichaamslengte gemeten met behulp van de spanwijdte maar één keer zijn uitgevoerd. Hierdoor is er geen zicht of de metingen reproduceerbaar zijn en of de meetprotocollen kwetsbaar zijn voor meetfouten.

Het tweede punt ter discussie is dat bij de tweede berekening 'gecorrigeerde spanwijdte vergeleken met lengte gemeten in lig' 39 participanten zijn gebruikt. De 11 participanten werden geëxcludeerd omdat het laesieniveau niet onderverdeeld kon worden in de gemaakte groepering. Dit is beschreven bij de methode. De groep is dus kleiner dan bij de eerste berekening 'lichaamslengte in lig vergeleken spanwijdte' (populatiegrootte van 50 kinderen). Voor de resultaten betekent dit dat er mogelijk geen harde uitspraak gedaan kan worden over de verschillen tussen de twee berekeningen. Het verschil tussen beide berekeningen zou kunnen komen door het excluderen van 11 participanten bij de tweede berekening.

Om de twee groepen te kunnen vergelijken is hieronder de berekening 'spanwijdte vergeleken met de lichaamslengte gemeten in lig' met dezelfde 39 participanten uitgewerkt als bij de berekening 'gecorrigeerde spanwijdte vergeleken met de lichaamslengte gemeten in lig'. De uitkomst van de paired t-test luidde: de spanwijdte is gemiddeld 12.7 cm langer dan de lichaamslengte gemeten in lig. Het verschil tussen de beide methoden is significant ($p=.000$). Wanneer er naar de uitkomst van de eerste berekening met 50 participanten wordt gekeken, is te zien dat de spanwijdte gemiddeld 12.9 cm langer dan de lichaamslengte gemeten in lig is. Het verschil tussen beide meetmethoden is ook bij deze berekening significant ($p=.000$). Het verschil tussen de twee zelfde berekeningen met gevarieerde populatiegrootte is dus maar 0.2 cm, dit is dus minimaal.

Zoals in de resultaten te vinden is, is er gekozen voor het gebruik van twee verschillende populatiegroottes. De grotere groep (N=50) zorgt voor betrouwbaardere resultaten en des te kleiner is de kans op een foutmarge. Daarbij komt uit de bovenstaande berekening naar voren dat de uitkomst van de populatie van 39 kinderen nauwelijks afwijkt van de uitkomst van de populatie van 50 kinderen.

Aanbevelingen

Er is aanvullend onderzoek nodig om een correctiefactor te ontwikkelen voor het sacrale niveau en de niveaus die niet in de twee groepen T10-L2 en L3-L5 onderverdeeld kunnen worden. Zo kan de spanwijdte op elk niveau gecorrigeerd worden indien nodig.

Voor aankomende studies wordt aanbevolen metingen twee keer uit te voeren. Zo kan men ondervinden of er verschil zit tussen de eerste en tweede meting en bestuderen of het meetprotocol en de uitvoering betrouwbaar is zoals eerder beschreven in het onderzoek van Brown et al. (2000). Wanneer er een significant verschil tussen de eerste en tweede meting is kan het meetprotocol en de uitvoering kritisch worden bekeken en worden aangepast. Wanneer er bij deze beschreven studie een meting en een hermeting was uitgevoerd en dit zou van elkaar verschillen, zou het kunnen liggen aan het meetprotocol van de spanwijdte. In het gebruikte protocol staat namelijk dat het kind zijn armen maximaal moet spreiden, maar dit zegt niks over de hoogte van de armen. De aanpassing zou kunnen zijn: armen in 90° abductie.

Conclusie

De resultaten in deze beschreven studie laten zien dat lichaamslengte gemeten in lig en lichaamslengte gemeten met behulp van de spanwijdte bij rolstoel gebonden kinderen met Spina Bifida significant van elkaar verschillen. Wanneer de spanwijdte gecorrigeerd wordt is er geen significant verschil meer. De oorzaak voor deze uitkomst zou kunnen zijn dat mensen met Spina Bifida vaak een korter bovenlichaam hebben en dat armen sneller groeien dan benen en romp (Iborra, Pagès & Cuxart, 1999; Jarzem & Gledhill, 1993). Het getal van de originele spanwijdte is dan ook groter dan de lichaamslengte gemeten in lig. Wanneer dit gecorrigeerd wordt, is het getal van de spanwijdte kleiner en is er ook geen significant verschil meer. Uit de resultaten zou geconcludeerd kunnen worden dat de lichaamslengte gemeten met behulp van de gecorrigeerde spanwijdte gebruikt kan worden als vervangende meting voor lichaamslengte gemeten in lig.

Wanneer de lichaamslengte bij rolstoel gebonden kinderen wordt gemeten zou er op basis van de resultaten uit deze studie gekozen kunnen worden voor de gecorrigeerde spanwijdte op neurologisch niveau volgens de berekening T10-L2: $\times 0.90$ en L3-L5: $\times 0.95$.

De verschillen tussen lichaamslengte gemeten in lig en lichaamslengte gemeten via de spanwijdte is bij de groep zonder een contractuur en de groep met alleen een knie contractuur het kleinste. Dit verschil tussen beide metingen blijft echter toch zo groot dat de correctiefactor ook bij deze groepen noodzakelijk is.

Referenties

- Belt-Niedbala, B. J., Ekvall, S., Cook, C. M., Oppenheimer, S. & Wessel, J. (2008). Linear growth measurement: a comparison of single arm - lengths and arm-span. *Developmental Medicine & Child Neurology*, Jun, 28(3), 319-324.
- Broekhaert, E. & Van Hove, G. (2010). *Handboek bijzondere orthopedagogiek* (11^e dr). Antwerpen: Garant.
- Brown, J. K., Whittemore, K. T. & Knapp, T. R. (2000). Is arm span an accurate measure of height in young and middle-age adults. *Clinical Nursing Research*, 9, 84-94.
- Brown, J. K., Feng, J. & Knapp, T. R. (2002). Is self-reported height or arm span a more accurate alternative measure of height? *Clinical Nursing Research*, 11, 417-432.
- Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D. & Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *British Medical Journal*, 1-8.
- De Groot, J. & Takken, J. (2008). *Inspanningsfysiologie bij kinderen, Spina Bifida* (pp. 227-234). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- De Klerk, M., Fernee, H., Woittiez, I. & Ras, M. (2007). *Mensen met lichamelijke of verstandelijke beperkingen*. Retrieved Maart 29, 2014, from Sociaal Cultureel Planbureau:
file:///C:/Users/Aafje/Downloads/Mensen%20met%20beperkingen_factsheet%20(1).pdf
- Devriendt, K. & Van Bugghenhout, G. (2000). Genetisch onderzoek bij kinderen. Retrieved Maart 28, 2014, from opleiding-jgz: http://www.opleiding-jgz.be/bestanden/z1_literatuur_vanbugghenhout.pdf
- Dietz, W. H. & Bellizzi, M. C. (1999). Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 123-125.
- Dosa, N. P., Foley, J. T., Eckrich, M., Woodall-ruff, D. & Liptak, G. S. (2009). Obesity across the lifespan among persons with spina bifida. *Disability and Rehabilitation*, 914-920.
- Eggink, A. J. (2012). Foetale therapie voor spina bifida. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*.
- Eurocat Nederland. (2013, Juni 19). *Neurale buis defecten*. Retrieved Maart 23, 2014, from Universitair Medisch Centrum Groningen: <http://www.rug.nl/research/genetics/eurocat/pdf/actuelecijfers/neuralebuisdefecten.pdf>
- Hibbert, M. E., Lanigan, A., Raven, J. & Phelan, P. D. (1988). Relation of armspan to height and the prediction of lung function. *Thoracic Medicine*, 43, 657-659.
- Iborra, J., Pagès, E. & Cuxart, A. (1999). Neurological abnormalities, major orthopaedic deformities and ambulation analysis in a myelomeningocele population in Catalonia (Spain). *International Medical Society of Paraplegia*, 37, 351-375.
- Jarzem, P. F. & Gledhill, M. D. (1993). Predicting height from arm measurements. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 13, 761-765.
- Lee, T. S., Chao, T., Tang, R. B., Hsieh, C. C., Chen, S. J. & Ho, L. T. (2005). A longitudinal study of growth patterns in schoolchildren in one taipei district II: Sitting Height, Arm Span, Body Mass Index and Skinfold Thickness. *Departments of Pediatrics and Medical Research and Education*, 68, 16-20.
- Let's Ride..study (2012) Part 1: Relation between fitness, functional wheelchair riding, skillfulness and physical activity in wheelchair dependent children with Spina Bifida. *Healthy Active Living for Youth with Neuromotor Disability*, 6-42.
- Mei, Z., Grummer-strawn, L. M., Pietrobelli, A., Goulding, A., Goran, M. I. & Dietz, W. H. (2002). Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75, 978-985.
- NINDS. (2013, Juni). *Spina Bifida fact Sheet*. Retrieved Maart 25, 2014, from National Institute of Neurological Disorders and Stroke: http://www.ninds.nih.gov/disorders/spina_bifida/detail_spina_bifida.htm#247753258
-

Northrup, H. & Volcik, K. (2000, November/December). *Spina bifida and other neural tube defects*. Retrieved Maart 23, 2014, from PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11147289?dopt=Abstract>

Rotenstein, D., Adams, M. & Reigel, D. H. (1995). Adult stature and anthropomorphic measurements of patients with myelomeningocele. *European Journal of Pediatrics*, 154, 398-402.

Schoenmakers, M., Uiterwaal, C. S., Gulmans, V. A., Gooskens, R. H. & Helders, P. J. (2005). Determinants of functional independence and quality of life in children with spina bifida. *Clinical Rehabilitation*, Sep, 19(6), 677-85.

Shurtleff, D. B., Walker, W. O. & Cardenas, D. (2010). Obesity and Myelomeningocele: Anthropometric measures. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, Oct, 33(4), 410-419.

Talma, H. (2010). *Groeidiagrammen Den Haag TNO*. Retrieved April 7, 2014, from Voedingscentrum: <http://www.voedingscentrum.nl/professionals/kindervoeding-0-4-jaar/babyenkindervoeding/bmi-jongens-en-meisjes.aspx>

Trollmann, R., Strehl, E., Wenzel, D. & Dörr, H. G. (1997). Arm span, serum IGF-1 and IGFBP-3 levels as screening parameters for the diagnosis of growth hormone deficiency in patients with myelomeningocele-preliminary data. *European Journal of Pediatrics*, 157, 451-455.

Van Den Berg-Emons, H. J. G., Bussmann, J. B. J., Meyerink, H. J., Roebroek, M. E. & Stam, H. J. (2003). Body fat, fitness and level of everyday physical activity in adolescents and young adults with meningomyelocele. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 35, 271-275.

Waelput, A. J. (2010, December 7). *Hoe vaak komen aangeboren afwijkingen van het centrale zenuwstelsel voor?* Retrieved Maart 23, 2014, from <http://www.nationaalkompas.nl>: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/aangeboren-afwijkingen/centrale-zenuwstelsel/hoe-vaak-komen-aangeboren-afwijkingen-van-het-centrale-zenuwstelsel-voor/>