



Hogeschool Zuyd
Faculteit Gezondheid en Techniek
Opleiding Fysiotherapie

Afstudeerscriptie:

Cystic Fibrosis 'een adembenemend probleem'



Mei 2009

Groep 403

**Afstudeerbegeleider: Ton Lenssen
Medebeoordelaar: Ludo van Etten**

Bart Hendriks (2051250) Eefje Huijsmans (2043889) Ramon Janssen (2051082)

Bart Hendriks (m) 18-02-1987

Echterstraat 61

6051 EX Maasbracht

0622425716

barthendriks1987@gmail.com

Eefje Huijsmans (v) 18-04-1986

Proosdijstraat 8

6191 AH Beek

0622119237

xebbeltje@hotmail.com

Ramon Janssen (m) 22-05-1988

Scottstraat 5

2924 XE Venlo

0618062082

reamonjohn@hotmail.com

Inhoudsopgave

1	Voorwoord	1
2	Abstract.....	2
3	Inleiding	3
4	Methode.....	5
4.1	<i>Patiëntenpopulatie</i>	<i>5</i>
4.2	<i>Onderzoeksopzet</i>	<i>5</i>
4.3	<i>Meetinstrumenten.....</i>	<i>6</i>
4.4	<i>Datanalyse</i>	<i>7</i>
5	Resultaten	8
5.1	<i>Persoonskenmerken.....</i>	<i>8</i>
5.2	<i>Biodex metingen & 6-MWT.....</i>	<i>8</i>
5.2.1	<i>Resultaten schematisch weergegeven</i>	<i>9</i>
5.2.2	<i>6-Minuten-Wandel-Test.....</i>	<i>10</i>
5.3	<i>Biodexmetingen vs. 6-MWT</i>	<i>10</i>
5.3.1	<i>Isokinetische meting 60°/s vs. 6MWT</i>	<i>10</i>
5.3.2	<i>Isokinetische meting 180°/s vs. 6MWT</i>	<i>11</i>
5.3.3	<i>Isometrische meting 30° vs. 6MWT.....</i>	<i>11</i>
5.3.4	<i>Isometrische meting 60° vs. 6MWT.....</i>	<i>11</i>
5.4	<i>Outlier</i>	<i>12</i>
5.5	<i>Correlatiecoëfficiënt zonder de mogelijke outlier.....</i>	<i>12</i>
5.5.1	<i>Isokinetische meting in 60 °/s vs. 6MWT</i>	<i>12</i>
5.5.2	<i>Isokinetische meting in 180 °/s vs. 6MWT</i>	<i>13</i>
5.5.3	<i>Isometrische meting in 30° vs. 6MWT</i>	<i>13</i>
5.5.4	<i>Isometrische meting in 60° vs. 6MWT</i>	<i>14</i>
6	Discussie	15
6.1	<i>Discussie van de resultaten.....</i>	<i>15</i>

6.1.1	<i>Peak Torque of AVG Peak Torque?</i>	15
6.1.2	<i>De outlier</i>	16
6.1.2.1	<i>Peak Torque of AVG Peak Torque met uitzondering van de outlier?</i>	16
6.1.2.2	<i>Correlatiecoëfficiënt</i>	16
6.2	<i>Beperkingen van het onderzoek</i>	17
6.3	<i>Sterke punten van het onderzoek</i>	17
7	Conclusie	20
8	Literatuur/Bronnen	21
	Bijlagen	23
1.1	<i>Plan van aanpak & procedure</i>	23
1.2	<i>Literatuurstudie</i>	25
1.3	<i>Richtvragen</i>	25
1.4	<i>Beschrijving begrippen: isometrisch/isokinetisch, Peak Torque (PTQ) AVG Peak Torque, Correlatiecoëfficiënt</i>	25
1.5	<i>Meetinstrument Biodex</i>	27
2	<i>Uitgewerkte resultaten, in de vorm van grafieken en tabellen uit hoofdstuk 5</i>	28
2.1	<i>Isokinetische meting 180°/s vs. 6MWT</i>	28
2.2	<i>Isometrische meting in 30° vs. 6MWT</i>	29
2.3	<i>Isometrische meting 60° vs. 6MWT</i>	30
2.4	<i>Resultaten schematisch weergegeven zonder patiënt nr. 3</i>	31
3	<i>Uitgewerkte resultaten, in de vorm van grafieken en tabellen uit hoofdstuk 5 met uitzondering van patiënt nr. 3</i>	32
3.1	<i>Isokinetische meting 180°/s vs. 6MWT</i>	32
3.2	<i>Isometrische meting in 30° vs. 6MWT</i>	33
3.3	<i>Isometrische meting 60° vs. 6MWT</i>	34
4	<i>CF resultatenformulier</i>	36

1 Voorwoord

Deze scriptie is het resultaat van het uitvoeren van een afstudeerproject van de opleiding Fysiotherapie te Heerlen. Gekozen is voor een onderzoek naar de relatie tussen de spierkracht van de musculus (m.) Quadriceps en de prestatie van volwassen Cystic Fibrosis (CF)-patiënten op de 6-Minuten-Wandel-Test (MWT).

Voor velen is CF een minder bekende pathologie en bleek het een interessant onderwerp voor nader onderzoek. Gedurende de afstudeerfase hebben wij op de hulp en medewerking van diverse mensen kunnen rekenen, waarvoor hartelijk dank. Op de eerste plaats Ton Lenssen voor zijn goede begeleiding tijdens de uitvoering van het project en het schrijven van de scriptie. Verder de fysiotherapeuten van het academisch ziekenhuis Maastricht (azM) voor het mogelijk maken van de uitvoering van dit onderzoek en de met het afstudeerproject verbonden stagebegeleiding. Tenslotte willen wij de CF-patiënten bedanken voor het deelnemen aan het onderzoek.

2 **Samenvatting**

Doel: ‘Wat is de relatie tussen de spierkracht van de m. Quadriceps en de prestatie op de 6-MWT bij volwassen (18 jaar en ouder) CF-patiënten?’.

Methode:

Het is een transversaal onderzoek, waarbij de deelnemende CF-patiënten eenmalig in de periode augustus 2008 tot april 2009 gemeten worden. De patiënten zijn geselecteerd op in- en exclusiecriteria. De spierkracht van knie-extensoren en de afgelegde loopafstand op een 6-MWT bij CF-patiënten, is gemeten.

Resultaten:

De leeftijd van de 14 deelnemende patiënten varieert tussen de 19 en de 48 jaar. De correlatiewaarden tussen de krachtmetingen en de loopafstand op de 6-MWT variëren van 0,5799 tot 0,8091.

Discussie:

Gelet op het relatief klein aantal deelnemers aan dit onderzoek moet ten aanzien van de testresultaten worden opgemerkt dat uitschieters in de testcores de conclusies onderwerp van discussie maken.

Conclusie:

Het onderzoek toont aan dat er op groepsniveau een aanzienlijk verband is tussen kracht en uithoudingsvermogen.

Trefwoorden:

Cystic Fibrosis, Musculus Quadriceps, 6-six-minute-walkingtest, isometrisch, isokinetisch, Pearson's r correlation.

3 Inleiding

Cystic Fibrosis (CF) is een progressieve en erfelijke aandoening die vooralsnog niet te genezen is. Volgens van Empelen⁶ lijden naar schatting 1300 mensen in Nederland aan CF, waarvan 600 volwassenen. CF wordt ook wel Mucoviscidose of in de volksmond taaislijmziekte genoemd. Het is een ziekte waarbij het slijm, afkomstig van klieren in het lichaam, uitzonderlijk taai is. Dit slijm zorgt normaliter voor het afvoeren van afvalstoffen en het transport van enzymen van de pancreas naar de dunne darm. Door de stugge substantie van het slijm kan het zijn functie onvoldoende vervullen, waardoor slijmophopingen in diverse organen ontstaan. Hierdoor kunnen deze organen onvoldoende functioneren. Zo kunnen in de longen door de slijmophopingen infecties optreden en verstoppingen van de afvoergangen van de pancreas en de lever ontstaan. Dit resulteert in littekenvorming en daarmee samenhangend een voortschrijdend functieverlies van deze organen. De gemiddelde levensverwachting van patiënten met CF is hierdoor 35 tot 40 jaar.^{6,15}

De prevalentie van CF in Nederland is 1 op de 3 á 4 000 pasgeborenen. Daarmee is deze ziekte één van de meest voorkomende erfelijke aandoeningen bij blanke mensen. CF wordt overgedragen wanneer beide ouders het afwijkende gen op chromosoom 7 hebben; CF wordt dus autosomaal recessief overgeërfd. De kans dat een kind CF krijgt, waarvan beide ouders drager zijn, is 25 procent. Eén op de dertig mensen is drager van dit afwijkende gen.^{11,15}

Veel voorkomende symptomen bij volwassen patiënten zijn ademhalingsproblematiek, overmatige productie van slijm in de klieren van de organen, aandoeningen aan de lever, vermoeidheid, Diabetes Mellitus type 2, sterk naar zout smakende transpiratie en vette ontlasting.¹¹

Volgens Enright⁵ is gebleken dat het uithoudingsvermogen van CF-patiënten sterk verminderd is. Het op peil houden van het algehele uithoudingsvermogen middels training leidt tot positieve resultaten, zoals het beter functioneren in het dagelijks leven.¹⁴ Hetzelfde geldt voor training van de kracht van de perifere spieren, onder andere van de m. Quadriceps.⁵

Uit onderzoek kan geconcludeerd worden dat bij kinderen met CF een samenhang bestaat tussen het verminderde algehele uithoudingsvermogen en de verminderde spierkracht van o.a. de m. Quadriceps.⁹ Interessant is dan de vraag of dit verband ook bij volwassen CF-patiënten aanwezig is. Een goede reden om de relatie tussen de uitkomsten van deze twee testen, het meten van de kracht van de m. Quadriceps en de 6-MWT, onder de loep te nemen.

Door de kwalitatief verbeterde zorg is de levensverwachting van CF-patiënten door de jaren heen sterk toegenomen.¹⁵ CF-patiënten bezoeken regelmatig het ziekenhuis om hun fysieke toestand in kaart te brengen. De testen die de patiënten jaarlijks moeten ondergaan, dienen efficiënt gedaan te worden, zodat het ziekenhuisverblijf van de CF-patiënten van relatief korte duur is. Als er uit minder en korter onderzoek dezelfde conclusies getrokken kunnen worden, zal dit de efficiëntie van een ziekenhuisbezoek ten goede komen. Zo wordt het voor een CF- patiënt waardevoller en minder belastend en het werk van de fysiotherapeut wordt nog doelgerichter. Door het verband te zoeken tussen perifere spierkracht en uithoudingsvermogen is dit doel mogelijkwerijs te bewerkstelligen.

De centrale vraag in dit onderzoek luidt: ‘Wat is de relatie tussen de spierkracht van de m. Quadriceps en de prestatie op de 6-MWT bij volwassen (18 jaar of ouder) CF-patiënten?’.

4 Methode

Het hoofdstuk methode zal een overzicht geven over de opzet van het onderzoek.

In de bijlagen 1.1 tot en met 1.3 wordt de voorbereidingsfase van de scriptie toegelicht.

4.1 *Patiëntenpopulatie*

Voor dit onderzoek worden minimaal 20 personen met Cystic Fibrosis geselecteerd, waarbij de testresultaten van de in de reguliere zorg verkregen data over de spierkracht van de m. Quadriceps en het uithoudingsvermogen worden geanalyseerd.

Inclusiecriteria

De patiëntengroep die voor dit onderzoek beschikbaar is, bevat alleen patiënten ouder dan 18 jaar. Een controlegroep is niet opgenomen, omdat het onderzoeken van een controlegroep in dit onderzoek weinig toegevoegde waarde heeft. De kracht en het algehele uithoudingsvermogen bij CF -patiënten is al dermate verslechterd⁵, dat de controlegroep weinig verrassende resultaten zal geven.

Exclusiecriteria

In het kader van dit onderzoek mag geen ziekenhuisopname in de laatste 10 weken hebben plaatsgevonden. Indien er nevenpathologieën zijn, die het onderzoek kunnen beïnvloeden, kan de persoon in kwestie niet deelnemen aan dit onderzoek. Verder mogen patiënten niet op de wachtlijst staan voor een longtransplantatie of al een transplantatie hebben ondergaan.

4.2 *Onderzoeksopzet*

Het onderzoek betreft een transversaal onderzoek, waarbij de deelnemende CF-patiënten jaarlijks getest worden. De patiënten komen in de periode oktober 2008 t/m april 2009 op afspraak naar het azM, waar ze in de reguliere zorg door een multidisciplinair CF-team onderzocht worden.

De metingen, welke uitgevoerd worden door fysiotherapeuten in opleiding, vallen onder de reguliere gezondheidsmetingen van de afdeling fysiotherapie. Door middel van fysieke testen zal de perifere spierkracht van de onderste extremititeit (Biodex[®]) in kaart worden gebracht en zal het uithoudingsvermogen worden bepaald door middel van de 6-MWT. De resultaten worden vastgelegd op een CF-

resultatenformulier welke in bijlage 4 is weergegeven. De tijdsinvestering per deelnemer zal 30 tot 45 minuten bedragen.

Gedurende de onderzoeksperiode zal per maand de fysieke gesteldheid van 3 tot 5 CF-patiënten in kaart worden gebracht. De grootte van de totale onderzoekspopulatie komt hiermee rond de 15 patiënten.

4.3 Meetinstrumenten

Voor het in kaart brengen van de perifere spierkracht en het uithoudingsvermogen wordt gebruik gemaakt van de onderstaande fysieke testen.

Biodex® system 3 pro is een test- en trainingssysteem. Met behulp van dit apparaat is het mogelijk om verschillende spierkrachten te meten, waaronder de voor dit onderzoek van belang zijnde isometrische en isokinetische (bijlage 1.2) spierkracht van de m. Quadriceps. Met behulp van deze dynamometer wordt zowel de isometrische als de isokinetische kracht van de m. Hamstrings en m. Quadriceps op gestandaardiseerde wijze gemeten tijdens het flecteren en extenderen van de knie. De meting wordt uitgevoerd in zithouding met de armen over elkaar. Het draaipunt van de knie dient gelijk te liggen met de as van de dynamometer. Uitsluitend wordt het voorkeursbeen getest. De isometrische krachtmetingen worden uitgevoerd vanuit twee gewrichtsposities, te weten 30° en 60° knieflexie. De isokinetische krachttest wordt uitgevoerd met twee hoeksnelheden. De eerste isokinetische meting vindt plaats met een hoeksnelheid van 60°/seconde(°/s) en de tweede met een hoeksnelheid van 120°/s. De berekende momenten van de Biodex-metingen worden uitgedrukt in Newtonmeter (Nm). Onderzoek van Drouin et al.⁴ toont aan dat de Biodex® system 3 pro isokinetische dynamometer een betrouwbaar en valide meetinstrument is. Tot hoeksnelheden van 300°/seconde blijft de validiteit gewaarborgd.^{2,12}

In bijlage 1.5 is de Biodex® nader toegelicht.

6-minutenwandeltest (6-MWT): De 6-minutenwandeltest is een submaximale inspanningstest en wordt gebruikt om het functionele inspanningsvermogen van patiënten objectief in kaart te brengen.^{1,7} De betrouwbaarheid en validiteit van deze test is voor verschillende aandoeningen aangetoond. De maximale loopafstand gedurende 6 minuten wordt op gestandaardiseerde wijze gemeten volgens de richtlijn van de American Thoracic Society.^{1, 13}

Zowel vóór als na afloop van de test worden de zuurstofsaturatie en de hartslag gemeten door middel van een pulsoximeter. Tevens wordt voorafgaand en aan het einde van de 6-MWT de Borg-schaal afgenomen. De Borg-schaal is een subjectieve schaal

welke de mate van inspanning en vermoeidheid weergeeft.² Tijdens het onderzoek wordt afgeweken van het loopparcours, beschreven volgens de ATS-richtlijn. Het parcours omvat een ronde van 44 meter in plaats van een rechtlijnig parcours, dit om het loopcomfort van de deelnemers te vergroten.

4.4 Data analyse

Ter beoordeling van de resultaten wordt gebruik gemaakt van de statistische analyse van de correlatiecoëfficiënt. Deze analyse vindt plaats met behulp van Microsoft® Excel.

Hoofddoel in het onderzoek is het vergelijken van de Peak Torque en gemiddelde Peak Torque (isokinetisch en isometrisch) met de gelopen afstand op de 6-minuten-wandel-test. Hiervoor worden de 60 en 180 graden per seconde waarden van de isokinetische krachttest uitgezet tegen de gelopen afstand op de 6-MWT. Hetzelfde geldt voor de 30 graden en 60 graden waarden van de isometrische krachttest tegen de gelopen afstand op de 6-MWT. Naast de testuitslagen zijn persoonskenmerken, zoals gewicht, leeftijd, geslacht tijdens de data analyse nader beschouwd.

Nadat deze gegevens tegenover elkaar zijn uitgezet, wordt gezocht naar een eventueel aanwezig lineair verband tussen beide testen met behulp van de bepaalde correlatiecoëfficiënt. Cohen^{3,10} geeft de volgende richtlijnen voor de uitkomsten: kleine relatie, $r \leq 0.1$; gemiddelde relatie $r \geq 0.3$; aanzienlijke relatie $r \geq 0.5$.

In bijlage 1.4 wordt de betekenis van de isometrisch/isokinetisch, de Peak Torque en de correlatiecoëfficiënt beschreven.

5 Resultaten

5.1 *Persoonskenmerken*

Aan dit onderzoek hebben 14 personen met CF deelgenomen. Om de mogelijke invloed van patiëntenkenmerken op testcores te benadrukken, zijn de volgende kenmerken geanalyseerd: gewicht, leeftijd en het geslacht. De patiëntengroep varieert in leeftijd tussen de 19 en de 48 jaar (gem. 26 jaar). Het gewicht ligt tussen 40 en 94 kg , met een gemiddeld gewicht van 61 kg. De verdeling mannen/vrouwen was met 8/6 bijna gelijk. Bij alle patiënten werd het voorkeursbeen getest; toevalligerwijs bleek dit bij iedereen het rechterbeen te zijn.

	Patiënten aantal	Leeftijd (jr.)		Gewicht (kg.)	
		Gemiddeld	Min-max	Gemiddeld	Min-max
Man	8	24	20-34	62	40-94
Vrouw	6	28	19-48	60	58-85
Totaal	14	26	19-48	61	40-94

Tabel 5.1 Persoonskenmerken patiëntengroep.

5.2 *Biodex metingen & 6-MWT*

In de volgende paragraaf worden de gevonden resultaten weergegeven uit de isokinetische en isometrische krachttesten en de 6-MWT. In de daaropvolgende subparagrafen worden deze resultaten toegelicht. Tabel 5.2 toont de isokinetische waarden in 60 en 180 graden per seconde en de isometrische waarden in 30 en 60 graden. Ook de gelopen afstanden op de 6-MWT staan weergegeven. De Peak Torque en de gemiddelde (AVG) Peak Torque zijn weergegeven. Verder worden de groepsgemiddelden aangeduid.

5.2.1 Resultaten schematisch weergegeven

Patiënten	Isokinetische meting in 60 °s		Isokinetische meting in 180 °s		Isometrische meting in 30°		Isometrische meting in 60°		Afstand (m)
	Peak Torque (Nm)	AVG Peak Torque (Nm)	Peak Torque (Nm)	AVG Peak Torque (Nm)	Peak Torque (Nm)	AVG Peak Torque (Nm)	Peak Torque (Nm)	AVG Peak Torque (Nm)	
1	59,8	44,3	53,6	46,1	53,6	46,1	43,3	61,5	572,0
2	94,5	63,6	73,0	67,4	73,0	67,4	76,7	109,3	624,9
3	262,4	237,5	171,7	155,0	171,7	155,0	125,7	239,3	843,5
4	94,5	71,2	47,0	35,1	47,0	35,1	64,7	99,1	540,0
5	63,8	61,4	34,7	27,5	34,7	27,5	41,6	103,3	496,0
6	132,8	91,2	108,2	95,5	108,2	95,5	86,8	146,2	788,0
7	81,9	67,3	51,8	46,1	51,8	46,1	51,2	83,8	484,0
8	58,6	51,1	58,0	49,6	58,0	49,6	54,6	102,5	752,7
9	110,5	100,9	86,8	78,3	86,8	78,3	61,5	124,8	569,0
10	104,1	92,1	75,8	64,3	75,8	64,3	81,1	147,4	622,0
11	92,9	75,9	52,9	31,4	52,9	31,4	58,2	108,8	572,5
12	103,4	82,2	71,0	64,3	71,0	64,3	52,7	114,2	529,0
13	107,7	100,3	74,6	66,1	74,6	66,1	77,0	126,7	644,0
14	156,9	100,9	117,5	102,1	117,5	102,1	74,01	161,6	790,0
Gem.	108,8	88,6	76,9	66,3	67,8	64,6	131,1	123,5	630,5

Tabel 5.2 : Isokinetische metingen in 60 °s en 180°s en de 6MWT

In de bovenstaande tabel zijn de resultaten van het onderzoek af te lezen. In de blauwe rij staan de patiënten en in de paarse kolom zijn de groepsgemiddelden weergegeven. De groepsgemiddelden tonen aan dat de Peak Torque telkens hoger is dan de AVG Peak Torque, maar de verschillen variëren per meting. Verder valt op dat patiënt nummer drie (groen) hoog boven de groepsgemiddelden uitsteekt.

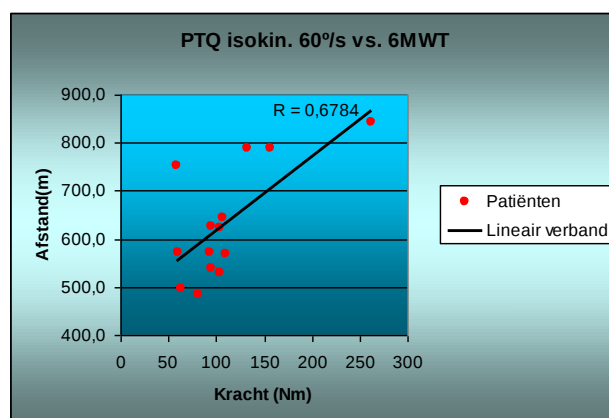
5.2.2 6-Minuten-Wandel-Test

Bij de 6-MWT wordt door de onderzoeksgroep een gemiddelde van 630,5 meters afgelegd. Verder blijkt uit de borgscores dat voorafgaande aan de 6-MWT 8 van de 14 patiënten al lichtelijk vermoeid (borgscore 7 of hoger) zijn. Na de 6-MWT blijken 6 van de 14 patiënten een borgscore lager dan 11 aan te geven. Uit deze subjectieve gegevens blijkt dat er bij deze patiënten onvoldoende vermoeidheid is opgetreden bij de test.

5.3 Biodexmetingen vs. 6-MWT

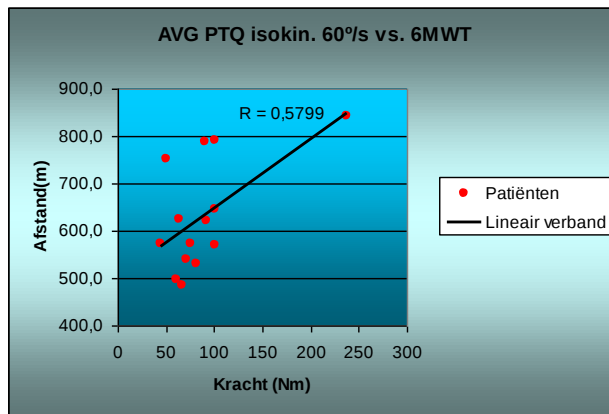
Om het verband tussen beide testen aan te kunnen tonen, zijn de waarden van alle krachtmetingen uitgezet tegen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT. Langs de horizontale as zijn de resultaten van de krachttesten weergegeven en langs de verticale as is de loopafstand van de 6-MWT vermeld. In de grafiek wordt ook de R (correlatiecoëfficiënt) aangetoond.

5.3.1 Isokinetische meting in 60 °/s vs. 6-MWT



Grafiek 5.1.: Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

Grafiek 5.1 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isokinetische meting in 60°/s. De correlatie is 0,6784. Dit is een aanzienlijke overeenkomst.³



Grafiek 5.2.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

Grafiek 5.2 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isokinetische meting in 60°/s. De correlatie bij deze vergelijking is 0,5799. Dit is een matige tot aanzienlijke overeenkomst.

In bijlagen 2.1 tot en met 2.3 worden de grafieken van de onderstaande vergelijkingen weergegeven.

5.3.2 Isokinetische meting in 180 °/s vs. 6-MWT

Het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isokinetische meting in 180°/s is 0,8091. Bij de meting van de AVG Peak Torque is de correlatie 0,7886. Er is een aanzienlijke overeenkomst bij beiden aanwezig.

5.3.3 Isometrische meting in 30° vs. 6-MWT

De correlatie tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 30° is 0,7443 en bij de AVG Peak Torque is dit 0,7457. Dit betekent dat ook hier een aanzienlijke overeenkomst aangetoond wordt.

5.3.4 Isometrische meting in 60° vs. 6-MWT

Het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 60° is 0,7478. Als bij de resultaten van deze meting naar de AVG Peak Torque gekeken wordt, blijkt er een correlatie van 0,7381 aanwezig te zijn. Dit zijn beiden aanzienlijke overeenkomsten.

5.4 Outlier

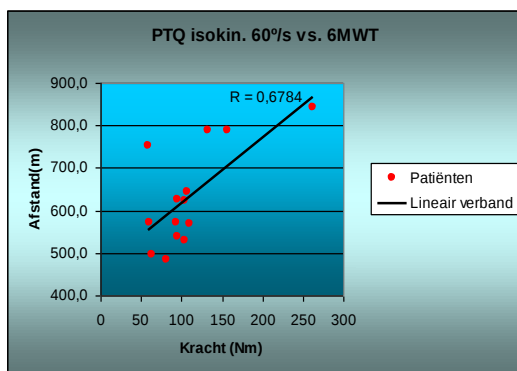
In de weergave van bovenstaande resultaten en grafieken is duidelijk te zien dat de gegevens van 1 proefpersoon (patiënt nr. 3) opmerkelijk afwijken. Hier is mogelijk sprake van een **outlier**. Deze kan invloed hebben op de mate van overeenkomst bij het onderzoeken van de relatie tussen de krachttesten en de 6-MWT. In de volgende paragrafen worden de resultaten nogmaals geanalyseerd, maar dan met uitzondering van de resultaten van deze mogelijke outlier.

Tabel 5.2 wordt in bijlage 2.4 nogmaals weergegeven zonder de resultaten van patiënt nummer drie.

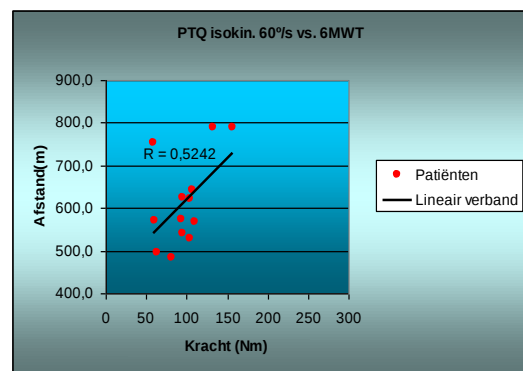
5.5 Correlatiecoëfficiënt zonder de mogelijke outlier

In onderstaande paragraaf wordt gekeken naar de verandering van de correlatiecoëfficiënt, nadat de gegevens van patiënt nr. 3 uit de tabel gehaald zijn. Dit resulteert voor elke meting in een nieuwe correlatiecoëfficiënt. Als voorbeeld wordt wederom de isokinetische meting in 60°/s versus 6-MWT genomen. De nieuwe grafiek wordt in de volgende subparagraaf naast de oorspronkelijke grafiek weergegeven.

5.5.1 Isokinetische meting in 60 °/s vs. 6-MWT



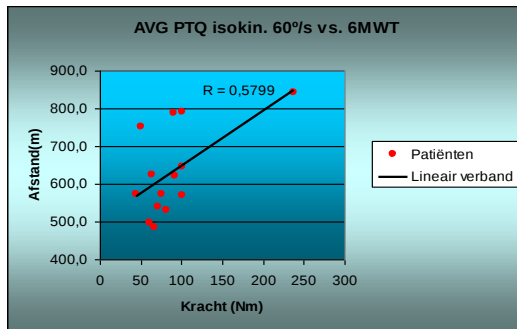
Grafiek 5.1.: Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.



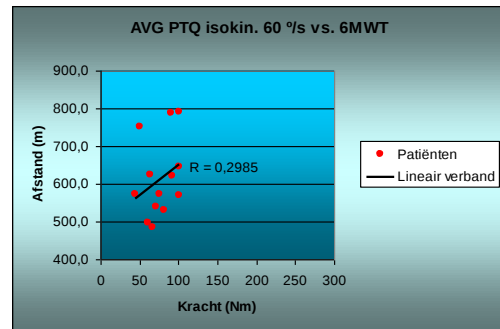
Grafiek 5.9.: Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT

zonder patiënt nr. 3

De correlatie is in grafiek 5.1 0,6784 en in grafiek 5.9 0,5242. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,1584. De overeenkomst tussen de twee testen is minder geworden, maar nog steeds aanzienlijk.³



Grafiek 5.2.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.



Grafiek 5.10.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT
zonder patiënt nr. 3

De correlatie is in grafiek 5.2 0,5799 en in grafiek 5.10 0,2985. Dit is een daling van 0,2814. Volgens Cohen is er nu een gematigd verband.

In bijlage 3 worden de grafieken van de onderstaande vergelijkingen weergegeven.

5.5.2 Isokinetische meting in 180 °/s vs. 6-MWT

De correlatie van de isokinetische Peak Torque meting met de 6-MWT is - met patiënt nummer drie inbegrepen - 0,8091. Zonder deze patiënt is de waarde 0,7460. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,0631. De overeenkomst tussen de twee testen is minder geworden, maar nog steeds aanzienlijk.

Hetzelfde geldt voor de isokinetische meting van de AVG Peak Torque. De correlatie is 0,7886. Zonder deze patiënt is dit 0,7049. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,0837.

5.5.3 Isometrische meting in 30° vs. 6-MWT

Bij de isometrische Peak Torque meting in 30° is er een verband aanwezig van 0,7443 met patiënt nummer drie. Bij dezelfde meting zonder deze patiënt is de correlatie 0,6278. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,1165.

Ook bij de isometrische AVG Peak Torque meting in 30° is er een aanzienlijke correlatie aanwezig met de 6-MWT, namelijk 0,7457. Als patiënt nummer drie verwijderd wordt uit de patiëntenpopulatie blijft een correlatie van 0,6306 over. Dit is een daling 0,1151. De overeenkomst is verminderd, maar blijft nog steeds aanzienlijk

5.5.4 *Isometrische meting in 60° vs. 6-MWT*

Het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 60° inclusief patiënt nr. 3 is 0,7478. Zonder deze patiënt is dit 0,6402. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,1076.

Bij de isometrische AVG Peak Torque meting in 60° vindt er een daling van 0,1158 plaats. De correlatie is eerst 0,7381. Zonder de mogelijke outlier is het verband gedaald naar 0,6223.

Voor beide isometrische metingen geldt; het verband is kleiner geworden na verwijdering van patiënt nummer drie, maar het verband is nog steeds aanzienlijk.

6 Discussie

Het doel van het onderzoek is het zoeken naar een relatie tussen de kracht van de m. Quadriceps en de prestatie op de 6-MWT bij volwassen CF- patiënten.

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat een significant aantoonbaar verband aanwezig is tussen de isokinetische en isometrische krachttest van de m. Quadriceps en de afgelegde loopafstand bij de 6-MWT bij CF- patiënten.

In de discussie worden de resultaten kritisch belicht en komen de beperkingen en sterke punten van dit onderzoek aan bod.

6.1 *Discussie van de resultaten*

6.1.1 *Peak Torque of AVG Peak Torque?*

Interessant is de vraag welke krachtwaarde genomen moet worden om het beste beeld te krijgen van de correlatie tussen kracht en uithoudingsvermogen. Hiervoor wordt nagegaan of de Peak Torque of de AVG Peak Torque het beste de correlatie tussen kracht en uithoudingsvermogen weergeeft in dit onderzoek.

Uit de resultaten van de isokinetische metingen in 60 en 180 °/s en de isometrische meting in 60° vergeleken met de resultaten van de 6-MWT blijkt een grotere correlatie aanwezig te zijn bij de vergelijking van de loopafstand met de Peak Torque dan bij de vergelijking van de loopafstand met de AVG Peak Torque.

Uit de resultaten van het bepalen van de relatie tussen de isometrische meting in 30° en de 6-MWT blijkt een minimaal verschil tussen de Peak Torque en de AVG Peak Torque.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat bij de isokinetische krachttesten en de isometrische krachttest in 60° het beste gekeken kan worden naar de Peak Torque, omdat deze een grotere correlatie aantoont. Bij deze krachttesten kan de relatie tussen kracht en uithoudingsvermogen het beste worden weergegeven met de Peak Torque meting. Bij de isometrische krachttest in 30° kan naar beide waarden gekeken worden, aangezien het verschil minimaal is.

6.1.2 De outlier

In de volgende subparagrafen wordt de invloed van de mogelijke outlier besproken. Opnieuw wordt de vraag beantwoord welke krachtwaarde (Peak Torque of AVG Peak Torque) het beste de relatie tussen kracht en uithoudingsvermogen weergeeft. En wat de invloed van de outlier hierbij is geweest. Hetzelfde geldt voor de invloed van patiënt nummer drie op de correlatie tussen de krachttesten en de 6-MWT. Wordt het onderzoek meer valide zonder patiënt drie of niet?

6.1.2.1 Peak Torque of AVG Peak Torque met uitzondering van de ‘outlier’?

Uit de eerste resultaten kwam naar voren dat patiënt nummer 3 mogelijk een outlier is. Deze patiënt scoort op alle metingen erg hoog. Zeker in verhouding met de andere patiënten. Door deze outlier kunnen de resultaten sterk beïnvloed worden en dit kan het werkelijke beeld vertroebelen. Als gevolg hiervan is er voor gekozen om ook de correlatie tussen de 6-MWT en de krachtmetingen zonder deze patiënt te bekijken.

Uit de resultaten van de isokinetische metingen in 60 °/s en 180°/s en de isometrische meting in 60° vergeleken met de resultaten van de 6-MWT blijkt een grotere correlatie aanwezig te zijn bij de vergelijking van de loopafstand met de Peak Torque dan bij de vergelijking van de loopafstand met de AVG Peak Torque.

Uit de resultaten van de isometrische meting in 30° en de 6-MWT blijkt er een minimaal verschil tussen de Peak Torque en de AVG Peak Torque.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat de outlier weinig tot geen invloed heeft gehad op de vraag: Peak Torque of AVG Peak Torque?

6.1.2.2 Correlatiecoëfficiënt

Bij het weglaten van de resultaatgegevens van patiënt nr. 3 gebeurt er het volgende met de correlatiecoëfficiënt in de vergelijking tussen de kracht van de Quadriceps en de loopafstand:

Bij vrijwel alle metingen blijft de correlatie tussen de kracht en uithoudingsvermogen aanzienlijk. Wel wordt duidelijk dat de correlaties minder sterk worden en dat patiënt nummer drie een grote invloed op de waarde van de correlatiecoëfficiënt heeft. Alleen bij de isokinetische meting in 60 °/s is er bij de vergelijking van de AVG Peak Torque-waarden met de loopafstand een zwak verband gevonden na het verwijderen van patiënt drie uit de onderzoeksresultaten ($r=0,2985$).

Hieruit kan geconcludeerd worden dat patiënt nummer drie wel degelijk grote invloed heeft gehad op de uitkomst van de resultaten en dat deze outlier de conclusie van dit onderzoek vertroebelt. Daarom wordt gekozen om de resultaten van deze patiënt uit het onderzoek te schrappen.

6.2 Beperkingen van het onderzoek

Een beperkende factor is dat de onderzoekers, als fysiotherapeuten in opleiding, geen ervaren testers zijn met betrekking tot het gebruiken van de voor dit onderzoek benodigde apparatuur. Dit zou mogelijkerwijze meetfouten hebben kunnen veroorzaken.

Een ander probleem was tijdgebrek gedurende het afnemen van het onderzoek. Er was relatief weinig tijd per patiënt om de testen af te nemen en duidelijke uitleg te geven over het doel van het onderzoek en de apparatuur. Mogelijk dat ook meer ervaring van de patiënten tot betere resultaten op de metingen kan leiden.

Een andere factor waarbij enige problemen zijn opgetreden is het aantal patiënten. Dit cijfer is dusdanig laag dat het resultaat van 1 meting van zeer grote invloed is op de uitkomst van het onderzoek. Het azM als CF-centrum heeft maar een beperkt aantal volwassen CF-patiënten die eenmaal per jaar voor het reguliere onderzoek naar het ziekenhuis komen. Hierdoor is het moeilijk om in een korte periode alle patiënten te zien.

Ook een discussiepunt is de invloed van het geslacht. Door de kleine patiëntenpopulatie is er geen onderscheid gemaakt tussen man en vrouw. Dit zou een nog kleinere patiëntengroep opleveren en daarmee wordt het zeer moeilijk om juiste conclusies te verbinden aan de resultaten van dit onderzoek. Onderscheid tussen man en vrouw bij een grotere patiëntenpopulatie geeft nog meer inzichten in de correlatie tussen kracht en uithoudingsvermogen.

Tevens is er niet gecorrigeerd voor lichaamsgewicht in het onderzoek. Dit vanwege dezelfde reden als het niet corrigeren voor geslacht. Beide patiëntenkenmerken zouden van invloed kunnen zijn op de resultaatgegevens.

De lengte van de proefpersoon heeft een zekere invloed op de resultaten van de krachttest. Natuurkundig gezien is het een feit dat met een langere krachttarm een grotere kracht gerealiseerd kan worden. De reden dat er niet gecorrigeerd is voor lichaamslengte in het onderzoek is de instelling van de meetapparatuur. Om het onderzoek zo valide mogelijk te maken zijn bepaalde instellingen van de meetapparatuur vastgelegd in het onderzoeksprotocol. Zo ook de hoogte van de Hogeschool Zuyd – Faculteit Gezondheid en Techniek – Opleiding Fysiotherapie

enkelband aan de beugel. Volgens het protocol wordt deze band 2cm boven de mediale malleolus bevestigd. Hieruit volgt dat bij elke patiënt een andere lastarm wordt ingezet.

Een ander discussiepunt is het feit of er al vermoeidheid is opgetreden voor het afnemen van de 6-MWT. Alle testen worden binnen 1 uur afgenomen. Allereerst worden de krachtmetingen op de Biodex uitgevoerd, daarna wordt meteen de 6-MWT afgenomen. Dit kan betekenen dat de vermoeidheid die door de krachtmeting ontstaat een rol kan spelen bij de uitslag op de 6-MWT. Dit blijkt ook uit de resultaten aan de hand van de borgscores. 57% van de CF-patiënten geeft voorafgaande aan de 6-MWT vermoeidheid aan. Theoretisch gezien zullen deze patiënten hierdoor minder ver lopen tijdens de 6-MWT. Met als gevolg dat de correlatie tussen de looptest en de krachttesten minder groot is.

Verder komt uit de borgscores naar voren dat na het afnemen van de 6-MWT 43% van de patiënten weinig tot lichtelijk vermoeid is, terwijl het doel van deze submaximale inspanningstest het afleggen van een zo groot mogelijke loopafstand is.¹ Dit houdt in dat er vermoeidheid moet optreden en een minimale score van 11 op de borgschaal (matig zwaar) aangegeven moet kunnen worden. Dit kan mogelijk veroorzaakt worden door gebrek aan motivatie van de patiënt bij deelname aan de looptest. Wellicht kunnen stimulerende verbale aanmoedigingen van de onderzoekers tot prestatieverbetering leiden.

Ook moet bij bovenstaande discussiepunten rekening gehouden worden met het feit dat borgscores subjectieve gegevens zijn. Dit zijn waarden die door elke patiënt afzonderlijk aangegeven worden. De interpretatie van vermoeidheid door een patiënt kan variëren en het scoren van vermoeidheid op de borgschaal geeft dus geen objectieve resultaten weer.

Verder bestaan op dit moment relatief weinig studies betreffende kracht- en inspanningstesten bij volwassen CF-patiënten. Dit betekent dat er met betrekking tot het onderzoek weinig onderbouwende ‘evidence’ voorhanden is.

Al deze discussiepunten worden meegenomen bij het verbinden van een conclusie aan dit onderzoek.

6.3 Sterke punten van het onderzoek

Een sterk punt is gelegen in het feit dat het onderzoek een half jaar heeft mogen duren. Daardoor was er genoeg tijd om zo veel mogelijk patiënten te kunnen testen, ondanks het lage patiëntenaanbod. Meer tijd zou een hoger patiëntenaantal hebben opgeleverd.

7 **Conclusie**

Alvorens de conclusie van dit onderzoek te schrijven, wordt de onderzoeksvraagstelling herhaald:

‘Wat is de relatie tussen de spierkracht van de m. Quadriceps en de prestatie op de 6-MWT bij volwassen (18 jaar en ouder) CF-patiënten?’.

Gezien de vraagstelling en de onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden dat er zowel bij de isokinetische als bij de isometrische spierkracht van de m. Quadriceps, in vergelijking met de afgelegde loopafstand op de 6-MWT, een aanzienlijke correlatie aanwezig is. Vooral bij de Peak Torque meting wordt een goede correlatie gevonden met de 6-MWT.

Een vervolgonderzoek met een grotere onderzoekspopulatie en meer meetmomenten wordt aanbevolen. Verder zou het interessant zijn om dezelfde metingen te doen na training van de m. Quadriceps.

8 Literatuur/Bronnen

1. American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-17.
2. CBO richtlijn Diagnostiek en Behandeling Cystic Fibrosis
3. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1988.
4. Drouin JM, Valovich-McLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, Torque and position measurement. *Eur J Appl Physiol* 2004;91:22-29.
5. Enright Stephanie, Chatham Ken, Ionescu Alina A., Innithan Viswanath B. and Shale Dennis J., Inspiratory Muscle Training Improves Lung Function and Exercise Capacity in Adults With Cystic Fibrosis, *Chest* 2004
6. Empelen van R, Nijhuis-van der Sanden R, Hartman A, kinderfysiotherapie, Elsevier gezondheidszorg, Maarssen 2006.
7. Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy R. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil* 2001;21(2):87-93.
8. Houweling, et al, Effectief zoeken van medische literatuur. Een handleiding voor de praktijk, 2003.
9. de Meer Kees, Vincent A. M. Gulmans, Johan van de Laag, Peripheral Muscle Weakness and Exercise Capacity in Children with Cystic Fibrosis, February 24 1998.
10. Ostele, R.W.J.G. Verhagen A.P. en Vet H.C.W., onderwijs in wetenschap, Bohn Stafleu van Loghum, Houten 2002
11. Persis Mary Hamilton, vertaald door N. Bosboom-De Haas, drs C.M.M. Schelvis-Schover, kinderverpleegkunde en kindergeneeskunde, Elsevier gezondheidszorg, Maarssen 2002.
12. Op het Veld LPM, Peeters JPI. Centrum voor integrale revalidatie orgaanfalen. Hogeschool Zuyd 2006.

13. Takken T. De 6-minutenwandeltest: bruikbaar meetinstrument. Stimulus 2005;24;244-58
14. Biodex System 3 handleiding
15. www.ncfs.nl
16. www.eigenkracht.nl

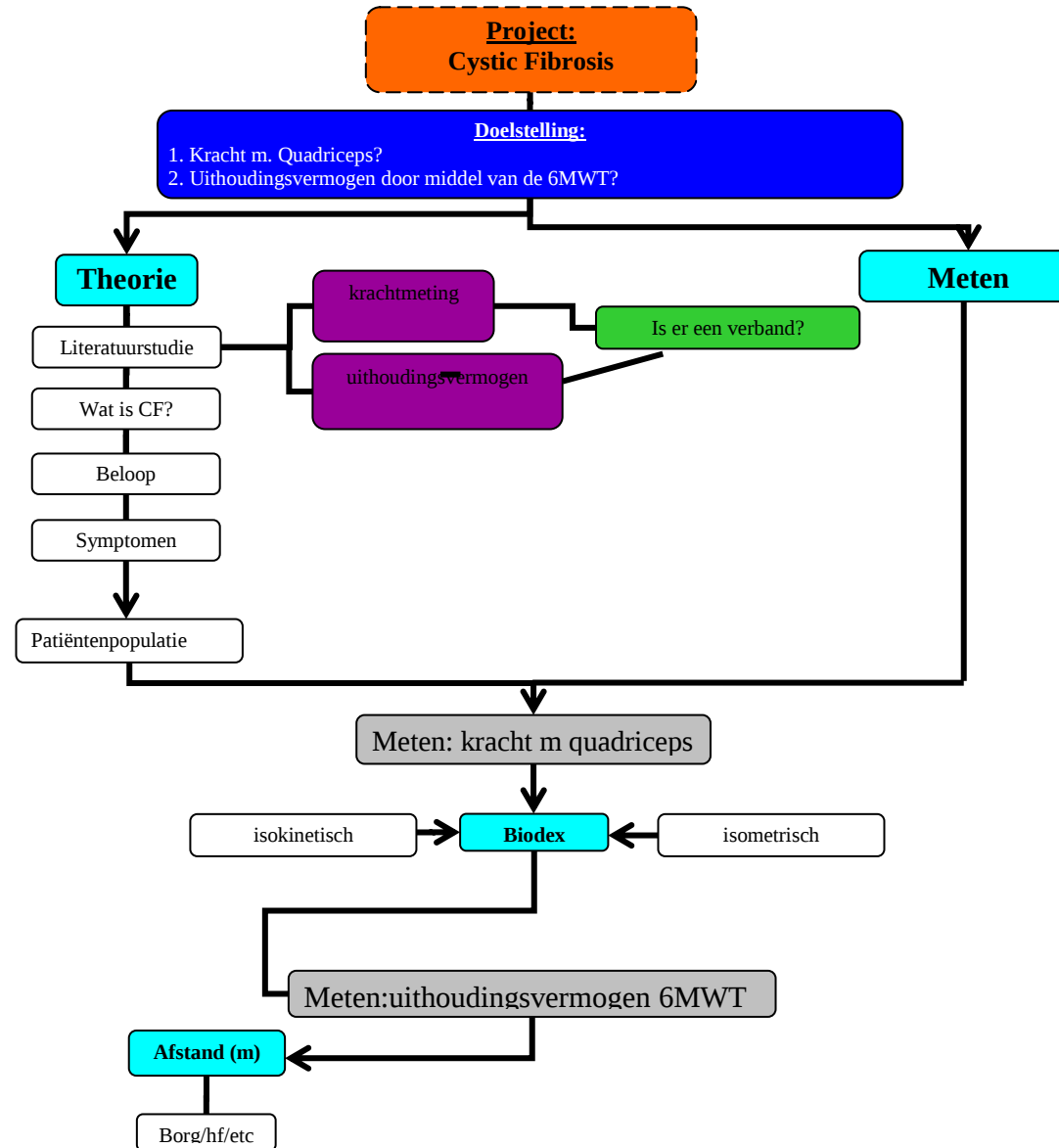
Bijlagen

1.1 Plan van aanpak & Procedure

Om het afstudeerproject zo gestructureerd mogelijk te laten verlopen is er ten eerste een globale tijdsplanning gemaakt. Hierin staan de belangrijkste data met betrekking tot dit project. Verder is er een taakverdeling gemaakt, naar de kwaliteiten van de teamleden.

Taakverdeling	
Projectonderdeel	Teamleden
Hfst. 1 Voorwoord	Bart Hendriks, Eefje Huijsmans
Hfst. 2 Abstract	Bart Hendriks, Eefje Huijsmans
Hfst. 3 Inleiding	Bart Hendriks, Eefje Huijsmans, Ramon Janssen
Hfst. 4 Methode	Bart Hendriks, Ramon Janssen
Hfst. 5 Resultaten	Bart Hendriks, Eefje Huijsmans, Ramon Janssen
Hfst. 6 Discussie	Bart Hendriks, Eefje Huijsmans
Hfst. 7 Conclusie	Bart Hendriks, Eefje Huijsmans
Uitvoering van de metingen	Bart Hendriks, Ramon Janssen
Uitwerking grafisch design	Ramon Janssen
Lay-out	Eefje Huijsmans, Ramon Janssen
Presentatie	Bart Hendriks, Eefje Huijsmans, Ramon Janssen
Eindredactie	Bart Hendriks, Eefje Huijsmans, Ramon Janssen

Tabel 1.1: Taakverdeling project



Tabel 1.2: Procedure opzet

1.2 Literatuurstudie

Ter voorbereiding op het project is gezocht naar onderbouwende literatuur, passend bij dit onderwerp. Hiervoor zijn verschillende virtuele databases gebruikt; pubmed, cochrane, doconline etc. De zoektermen die tijdens deze literatuurstudie zijn gebruikt zijn; Cystic Fibrosis, Adults, muscle strenght, six-minute-walking-test etc.⁸ Het doel van de literatuurstudie was het zoeken naar literatuur die het onderzoek versterkt. De gebruikte bronnen zijn allemaal terug te vinden in de literatuurlijst.

1.3 Richtvragen

Om een rode draad te kunnen volgen tijdens het project worden richtvragen opgesteld die zowel in de voorbereiding (oriëntatiefase), als ook tijdens de uitvoeringsfase beantwoord moeten worden. Het gaat erom basiskennis op te bouwen om verder met het project aan de slag te kunnen gaan, maar ook om een leidraad te hebben tijdens de uitvoeringsfase.

De richtvragen zijn algemene vragen over de theoretische achtergrond.

Richtvragen:

m.b.t. de theoretische achtergrond:

- Wat houdt Cystic Fibrosis in? Hoe ontstaat deze pathologie? Wat zijn de symptomen? Hoe is het beloop?
- Wat voor patiënten zijn mensen met CF? Waar dien je rekening mee te houden?
- Wat voor meetapparatuur is er om de kracht van de m. Quadriceps te meten?
- Wat voor meetinstrument is er om het uithoudingsvermogen van een CF-patiënt te meten? Welke is het meest geschikt?
- Hoe ziet het oorspronkelijke fysiotherapeutische onderzoek binnen het azM bij patiënten met CF eruit?
- Wat is de multidisciplinaire aanpak bij het diagnosticeren, analyseren en behandelen van a-specifieke problematiek?

1.4 Beschrijving begrippen:

isometrisch/isokinetisch, Peak Torque (PTQ) AVG Peak Torque, Correlatiecoëfficiënt

Isometrische contractie

Isometrische aanspanning wordt ook wel statische weerstandscontractie genoemd, en verwijst naar een spieractie waarbij de spier onder spanning niet langer of korter wordt. Dit in tegenstelling tot concentrische (spier wordt onder spanning korter) of excentrische (spier wordt onder spanning langer) arbeid. Het woord 'iso' betekent 'gelijk', met andere woorden de afstand blijft gelijk. Bij de isometrische kracht gaat het om de maximale geleverde kracht van de spier tegen een niet te overwinnen weerstand. Er treedt hierbij geen beweging op.¹⁶

Isokinetische contractie

Isokinetische aanspanning verwijst naar contractie waarbij beweging optreedt. De snelheid van uitvoering en de weerstand blijven over het gehele traject gelijk. Concentrische en excentrische contractie valt dus onder het begrip isokinetische aanspanning. De extra inspanning die de patiënt levert om kracht tegen de arm van de dynamometer te zetten, is de maximale spierkracht die de spier kan leveren.¹⁴

Peak Torque (PTQ)

Peak Torque is de maximale kracht die de spiergroep kan leveren op elk willekeurig moment tijdens de beweging. De Peak Torque wordt uitgedrukt in newtonmeter (Nm). De Biodex registreert gedurende de drie isometrische als ook de vijf isokinetische contracties het krachtigste moment van elke bewegingsrichting en geeft deze weer als Peak Torque. De Peak Torque representeert het grootste krachtmoment van de patiënt.¹⁴

AVG Peak Torque

AVG staat voor average, in het Nederlands vertaald als gemiddelde. Deze waarde geeft, van één patiënt, de gemiddelde maximale kracht van alle herhaalde contracties weer.¹⁴

Correlatiecoëfficiënt oftewel Pearson's r

De r correlatie volgens Pearson, geïntroduceerd door Karl Pearson, is een van de meest gebruikte effectenmaten. Pearson's r kan variëren van -1 tot 1, -1 geeft een perfecte negatieve lineaire relatie. 1 geeft een perfecte positieve lineaire relatie en 0 geeft geen lineaire relatie aan tussen 2 variabelen. Cohen^{3, 10} geeft de volgende richtlijnen voor de uitkomsten: kleine relatie, $r \leq 0.1$; gemiddelde relatie $r \geq 0.3$; aanzienlijke relatie $r \geq 0.5$.

1.5 Meetinstrument Biodex

De Biodex® bestaat uit de volgende systemen:

De instelbare stoel: De patiënt zit op een voor elke patiënt individueel instelbare stoel. Op deze stoel wordt de proefpersoon neergezet en met een bovenbeen- en bekkenband gefixeerd. Deze positionering en fixatie garanderen een optimale uitgangshouding voor de meting.

Dynamometer: Naast de stoel bevindt zich de dynamometer. Ook deze is in zowel in hoogte als ook in de horizontale en verticale rotatie instelbaar. Verder is de afstand tussen stoel en dynamometer variabel.

Hoeksnelheidregelaar: Door middel van de hoeksnelheidregelaar, welke een onderdeel van de dynamometer is, kan van tevoren de snelheid van de beweging worden ingesteld met een variatie van 0° tot 360° per seconde. De van tevoren vastgelegde hoeksnelheid blijft tijdens het uitvoeren van de beweging constant. Indien de proefpersoon sneller als de ingestelde parameter beweegt, wordt door het apparaat automatisch meer weerstand opgebouwd. Op deze manier heeft de proefpersoon niet de mogelijkheid om sneller te bewegen en tegelijkertijd zet het apparaat de hoeveelheid extra geleverde weerstand om in spierkracht.

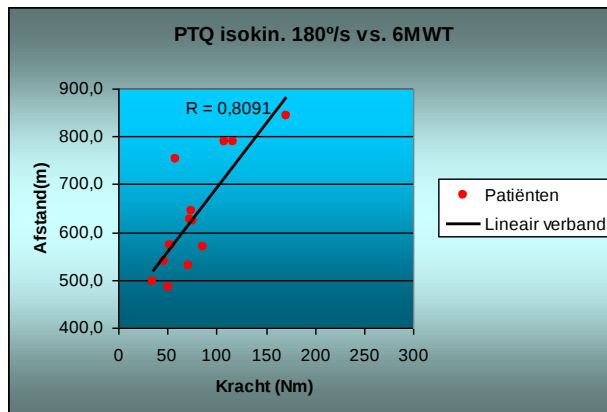
Aanraakpaneel: Het aanraakpaneel kan gebruikt worden om de meetvariabelen in te toetsen. Hierdoor bestaat de mogelijkheid om te kiezen tussen het aanraakpaneel van de Biodex® of de externe *computer* als intoetsmedium.

Computer: Voor alle metingen wordt de computer en de daarbij behorende software benodigd. De computer registreert alle instellingen en gemeten waarden en door middel van deze is het mogelijk alle onderzoeksresultaten in diagramvorm uit te printen.

Ten slotte garandeert de controller de stroomvoorzorging en de integratie van alle hiermee verbonden systemen. Verder worden hier de basisprogramma's opgeslagen.^{4, 14}

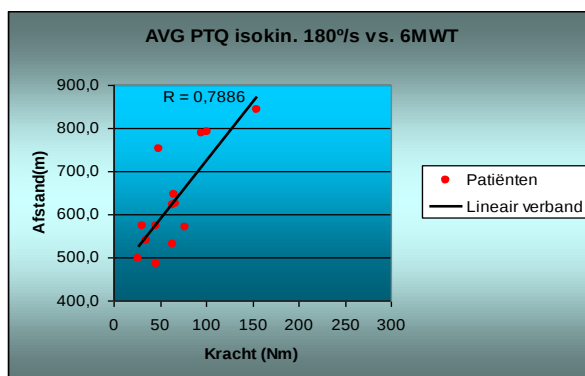
2 Uitgewerkte resultaten, in de vorm van grafieken en tabellen uit hoofdstuk 5

2.1 Isokinetische meting in 180 °/s vs. 6-MWT



Grafiek 2.1.: Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

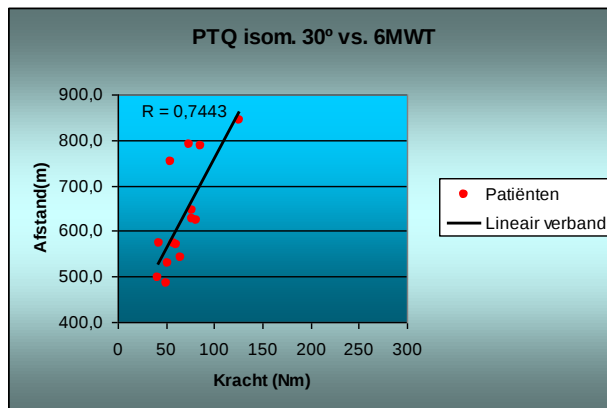
Grafiek 2.1 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isokinetische meting in 180°. De correlatie is 0,8091. Ook dit is een aanzienlijke overeenkomst.³



Grafiek 2.2.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

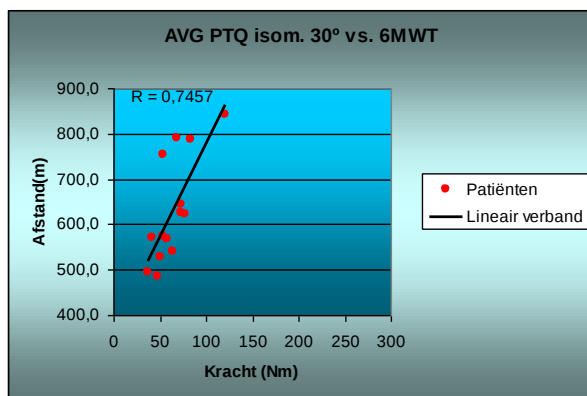
Grafiek 2.2 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isokinetische meting in 180°. De correlatie is 0,7886. Dit is wederom een aanzienlijke overeenkomst.³

2.2 Isometrische meting in 30° vs. 6-MWT



Grafiek 2.3.: Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

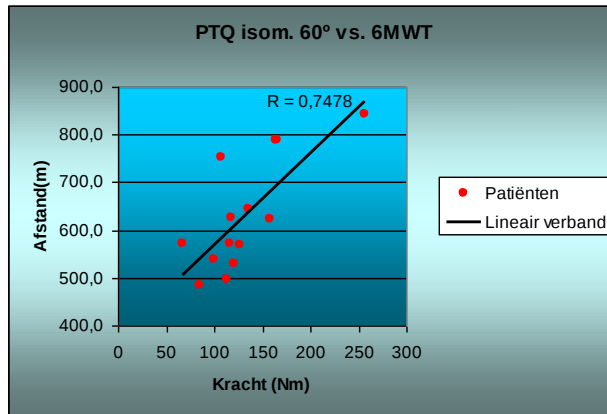
Grafiek 2.3 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 30°. De overeenkomst met een waarde van 0,7443 is aanzienlijk.³



Grafiek 2.4.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

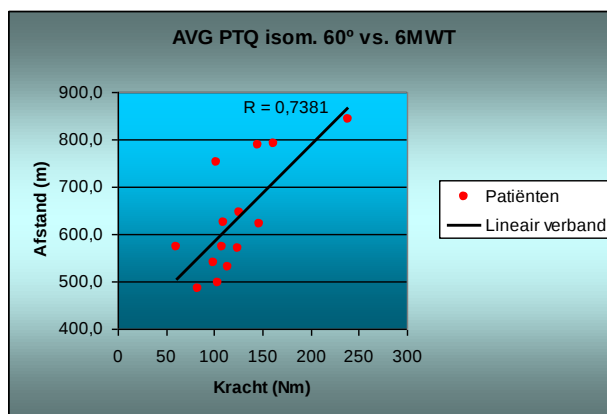
Grafiek 2.4 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isometrische meting in 30°. De correlatie is 0,7457 en hiermee aanzienlijk.³

2.3 Isometrische meting in 60° vs. 6-MWT



Grafiek 2.5.: Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

Grafiek 2.5 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 60°. De mate van correlatie is 0,7478 en hiermee een aanzienlijke overeenkomst.³



Grafiek 2.6.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

Grafiek 2.6 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isometrische meting in 60°. De correlatie is 0,7381. Dit is een aanzienlijke overeenkomst.³

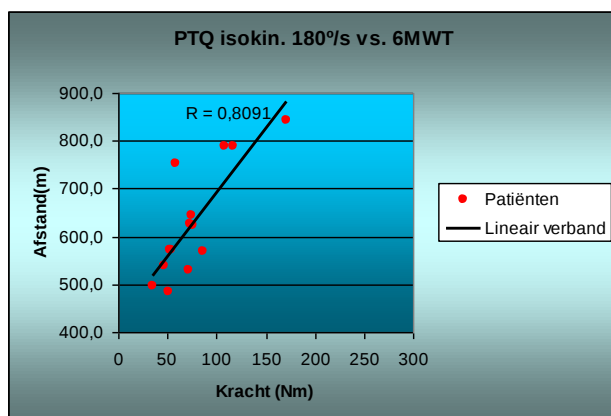
2.4 Resultaten schematisch weergegeven zonder patiënt nr. 3

	Patienten	Isokinetische meting in 60 °s		Isokinetische meting in 180 °s		Isometrische meting in 30°		Isometrische meting in 60°		6MWT Abstand (m)
		Peak Torque (Nm)	AVG Peak Torque (Nm)	Peak Torque (Nm)	AVG Peak Torque (Nm)	Peak Torque (Nm)	AVG Peak Torque (Nm)	Peak Torque (Nm)	AVG Peak Torque (Nm)	
	1	59,8	44,3	53,6	46,1	53,6	46,1	43,3	61,5	572,0
	2	94,5	63,6	73,0	67,4	73,0	67,4	76,7	109,3	624,9
	4	94,5	71,2	47,0	35,1	47,0	35,1	64,7	99,1	540,0
	5	63,8	61,4	34,7	27,5	34,7	27,5	41,6	103,3	496,0
	6	132,8	91,2	108,2	95,5	108,2	95,5	86,8	146,2	788,0
	7	81,9	67,3	51,8	46,1	51,8	46,1	51,2	83,8	484,0
	8	58,6	51,1	58,0	49,6	58,0	49,6	54,6	102,5	752,7
	9	110,5	100,9	86,8	78,3	86,8	78,3	61,5	124,8	569,0
	10	104,1	92,1	75,8	64,3	75,8	64,3	81,1	147,4	622,0
	11	92,9	75,9	52,9	31,4	52,9	31,4	58,2	108,8	572,5
	12	103,4	82,2	71,0	64,3	71,0	64,3	52,7	114,2	529,0
	13	107,7	100,3	74,6	66,1	74,6	66,1	77,0	126,7	644,0
	14	156,9	100,9	117,5	102,1	117,5	102,1	74,1	161,6	790,0
Gem.		97,0	77,2	69,6	59,5	63,4	60,2	121,5	114,6	614,2

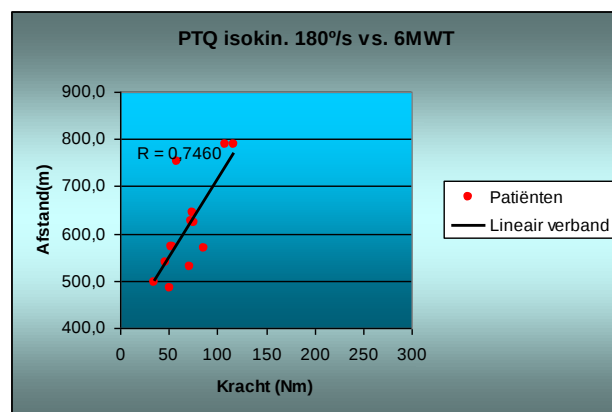
Tabel.2.1 : Isokinetische metingen in 60 °s en 180°s en de 6-MWT na weglaten resultaten outlier.

3 Uitgewerkte resultaten, in de vorm van grafieken en tabellen uit hoofdstuk 5 met uitzondering van patiënt nr. 3

3.1 Isokinetische meting in 180 °/s vs. 6-MWT



Grafiek 3.1 Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT

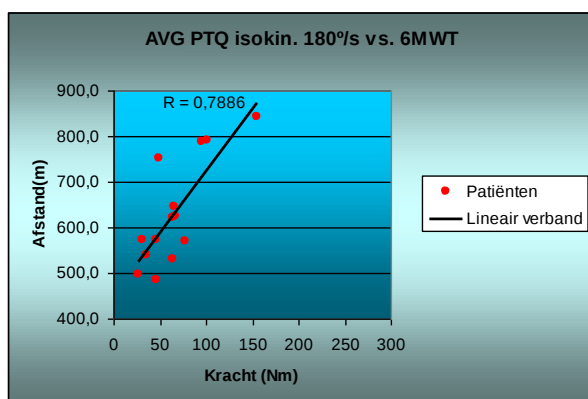


Grafiek 3.2 Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT
Zonder patiënt nr. 3

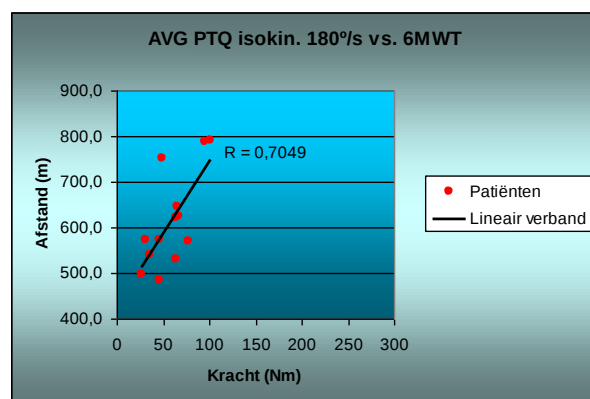
Grafiek 3.1 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isokinetische meting in 180 °/s.

Grafiek 3.2 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isokinetische meting in 180 °/s met uitzondering van patient nr. 3. De correlatie is in grafiek 5.3, 0,8091 en in grafiek 5.11 0,7460. Dit is een daling van de correlatiecoëfficient van 0,0631.

De overeenkomst tussen de twee testen is minder geworden, maar nog steeds aanzienlijk.³



Grafiek 3.3.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT

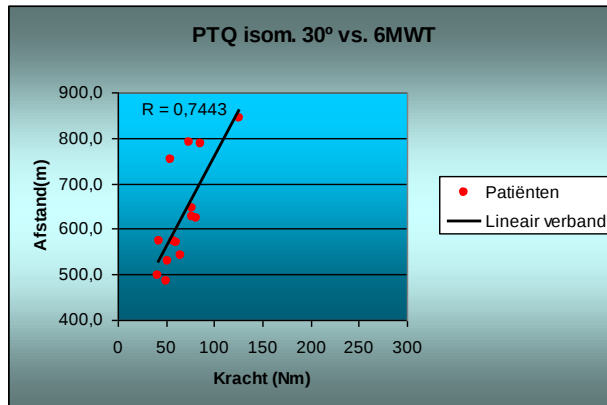


Grafiek 3.4.: AVG Peak Torque ten opzichte van de
6-MWT zonder patiënt nr. 3.

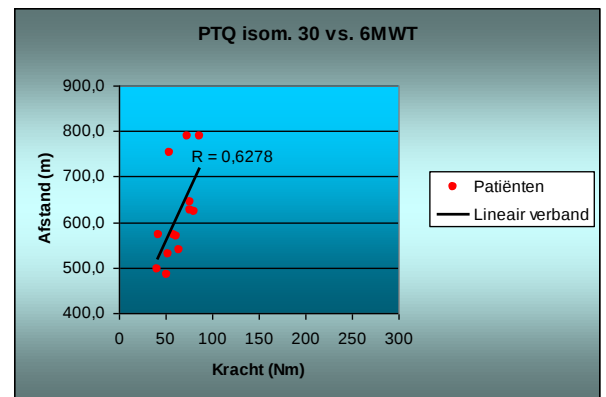
Grafiek 3.3 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isokinetische in 180°/s.

Grafiek 3.4 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6MWT en de AVG Peak Torque van de isokinetische in 180°/s met uitzondering van patient nr. 3. De correlatie is in grafiek 3.3, 0,7886 en in grafiek 3.4 is dit 0,7049. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,0837. De overeenkomst blijft aanzienlijk.³

3.2 Isometrische meting in 30° vs. 6-MWT



Grafiek 3.5.: Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT.

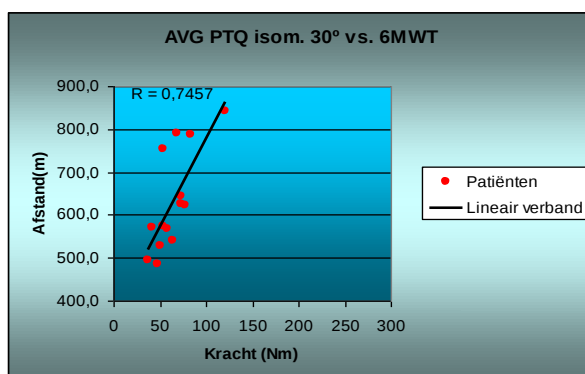


Grafiek 3.6.: Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT

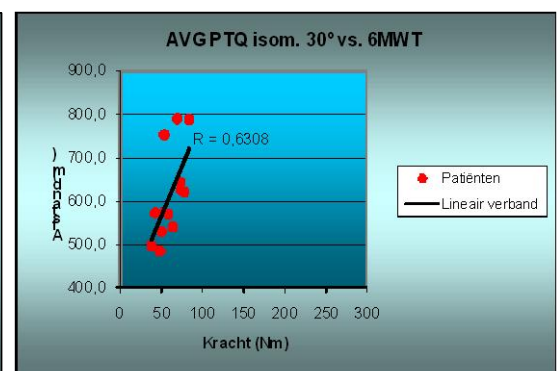
zonder patiënt nr. 3.

Grafiek 3.5 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 30°.

Grafiek 3.6 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 30° met uitzondering van patient nr. 3. De correlatie is in grafiek 3.5, 0,7443 en in grafiek 3.6, 0,6278. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,1165. De overeenkomst tussen de twee testen is minder geworden, maar nog steeds aanzienlijk.³



Grafiek 3.7.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6MWT.



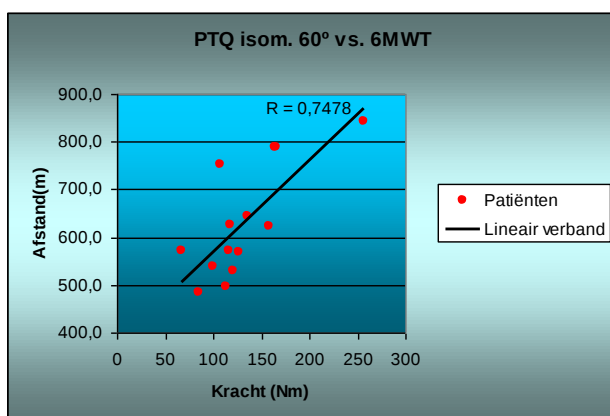
Grafiek 3.8.: AVG Peak Torque ten opzichte van de

6-MWT zonder patiënt nr. 3.

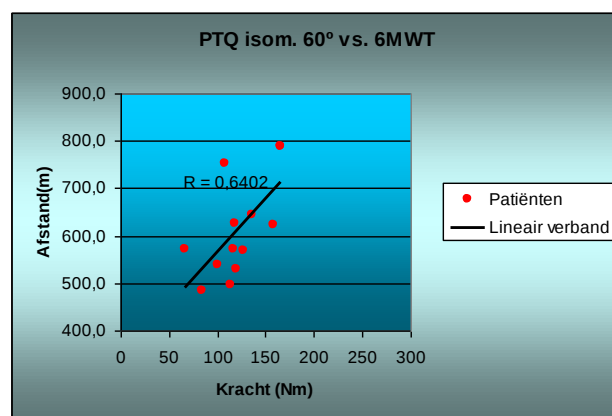
Grafiek 3.7 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isometrische meting in 30°.

Grafiek 3.8 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isometrische meting in 30° met uitzondering van patiënt nr. 3. De correlatie is in grafiek 3.7, 0,7457 en in grafiek 3.8, 0,6306. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,1151. De overeenkomst is verminderd maar nog steeds aanzienlijk.³

3.3 Isometrische meting in 60° vs. 6-MWT



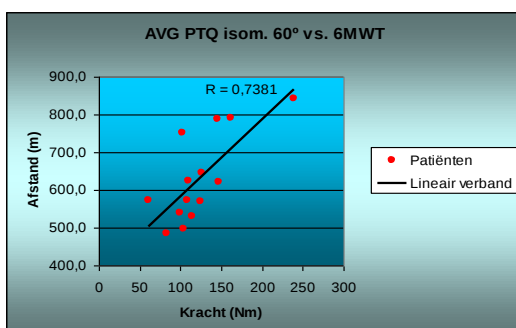
Grafiek 3.9.: Peak Torque ten opzichte van de 6MWT.



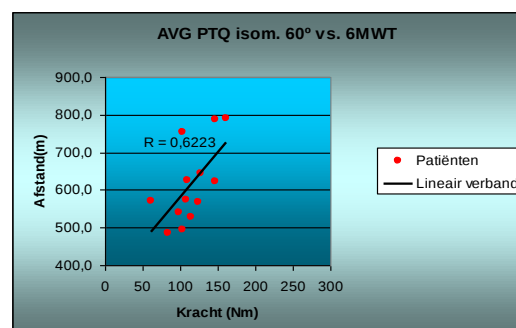
Grafiek 3.10.: Peak Torque ten opzichte van de 6MWT zonder patiënt nr. 3.

Grafiek 3.9 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 60°.

Grafiek 3.10 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6MWT en de Peak Torque van de isometrische meting in 60° met uitzondering van patient nr. 3. De correlatie is in grafiek 3.9, 0,7478 en in grafiek 3.10, 0,6402. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,1076. De overeenkomst tussen de twee testen is minder geworden, maar nog steeds aanzienlijk.³



Grafiek 3.11.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT



Grafiek 3.12.: AVG Peak Torque ten opzichte van de 6-MWT zonder patiënt nr. 3.

Grafiek 3.11 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isometrische meting in 60°.

Grafiek 3.12 toont het verband tussen de afgelegde loopafstand op de 6-MWT en de AVG Peak Torque van de isometrische meting in 60° met uitzondering van patiënt nr. 3. De correlatie is in grafiek 3.11, 0,7381 en in grafiek 3.12, 0,6223. Dit is een daling van de correlatiecoëfficiënt van 0,1158. De overeenkomst is verminderd maar nog steeds aanzienlijk.³

4 CF Resultaten Formulier

Patiënt:.....

Geboortedatum:.....

Testdatum:.....

Geslacht:.....

Patientnummer:.....

Bijzonderheden:.....

1. Biodex isometrisch 30 + 60 graden.

Rechts / Links

Stand van:	
Hoogte stoel	
Breedte stoel	
Lengte stoel t.o.v. Dynamometer	
Enkelband	
Stand v.d. dynamometer	

Bijzonderheden:

.....
.....

2. Biodex isokinetisch 60 + 180

Rechts/Links

Bijzonderheden:

.....
.....

3. 6MWT

1 ronde = 44 meter

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

Aantal rondes: Plus: meter

Bijzonderheden:
.....
.....
.....

Totale afstand in meters:

Voor de 6MWT:

- Saturatie →
- Hartslag →

Na de 6MWT:

- Saturatie →
- Hartslag →
- Borgschaal: