**Fysiotherapeutische behandeling door middel van electronic health (e-health) voor het verbeteren van de spierkracht na operatie re-insertie van een quadricepspeesruptuur (QPR)**

Dit is een Case-Report





Auteur: Kevin Poll

Fysiotherapeuten Maatschap Woerden

Hogeschool Utrecht

Opleiding Bachelor Fysiotherapie

12-06-2020

Samenvatting

Bij een quadricepspeesruptuur (QPR) gaat de actieve knie extensie verloren. Hierdoor kan er op het gebied van activiteit en participatie niet worden gefunctioneerd, om dit op te lossen vindt er vaak een re-insertie operatie plaats. Er is geen richtlijn voor postoperatieve behandeling na een QPR. Een e-health behandeling na een QPR waarbij de cliënt op afstand wordt behandeld, is niet eerder beschreven. Het doel van dit Case Report is nagaan of het mogelijk is de spierkracht te verbeteren na een operatie (OK) re-insertie van een QPR door middel van e-health behandelingen bij gedwongen thuisisolatie. De vraagstelling luidt: zijn er klinisch relevante verbeteringen mogelijk, door middel van een e-health fysiotherapeutische behandeling voor het verbeteren van de spierkracht, na een re-insertie operatie van een QPR.

De hulpvraag: terugkeren naar volledige werkzaamheden als manager waarbij de cliënt vier dagen acht uur werkt en gemiddeld 8000 stappen en vijftien verdiepingen loopt. Bij het eerste evaluatiemoment scoorde de cliënt 3/5 op de Medical Research Council (MRC) kracht-schaal. Bij de Patiënt Specifieke Klachten (PSK) (0-10) waarbij 10 niet mogelijk is, was lopen 5, traplopen 7 en fietsen 10. Bij de Timed Up And Go Test (TUGT) werd 10 seconden gescoord. En tot slot bij de één Repetitie Maximum schatting test (1RM) op de leg press werd links 50 en rechts 75 kilogram (kg) gescoord.

De e-health behandeling was in week 14-21 na operatie gericht op de verbetering van de spierkracht van de OE en met name de Musculus Quadriceps en de integriteit van de pees. Er is opgebouwd van statisch-concentrisch naar excentrische oefeningen. De oefeningen waren functioneel gericht.

Na zeven weken e-health behandeling was de MRC score 4. PSK lopen 2 , traplopen 2 en fietsen 0. De TUGT 7.2 seconden. Tot slot is de 1RM-schatting kracht rechts gestegen van 75 naar 105 kg en links van 50 naar 60 kg.

Na zeven weken e-health behandeling heeft er een verandering plaatsgevonden van 20% in de spierkracht en kan op het gebied van activiteit en participatie weer goed worden gefunctioneerd. Vervolgonderzoek zal een duidelijke interventie methode van QPR in de latere fase moeten beschrijven. Vervolgens zal het verschil van behandeling door middel van e-health en fysiotherapie in de praktijk gedurende dezelfde fase van herstel aangetoond moeten worden.

Trefwoorden: quadricepspeesruptuur; e-health behandeling; functionele kracht training

Abstract

In a quadriceps tendon rupture (QTR) the active knee extension gets lost. As result, there are no possibilities in the area of activities and participation. In matter to solve this, a re-insertion operation often takes place. There is no guideline for intervention after a QTR. e-health intervention after a QTR is not found in the literature. The purpose of this Case Report is to describe the intervention and experiences of an e-health treatment, for developing the strength after surgery re-insertion of a QTR. The question is: are there clinical relevant improvements possible through e-health physiotherapeutic treatment, for developing the strength, after surgery re-insertion of a QTR.

The patients request: fully return to work as a manager therefor works the patient eight hours a day four days a week, with an average of 8000 steps and fifteen floors of stairs climbing. At the first evaluation the patient scored by the Medical Research Council (MRC) strength scale (0-5) scored 3. By the Patient Specific Function Scale (PSFS) (0-10) whereby 10 is unable to perform, was walking 5, stairs climbing 7 and biking 10. The Timed Up And Go Test (TUGT) 10 seconds and by the one Repetition Maximum estimate test (1RM) at the leg press, scored left side 50 kilogram (kg) and right side 75 kg.

The e-health treatment was in week 14-21 organized for strength improvement of the Muscle Quadriceps, the integrity of the tendon and overall condition. The interventions build up was from static-concentric to eccentric exercises. The exercises were functionally oriented.

After seven weeks of e-health treatment the MRC score was 4. PSK walking 2, stair climbing 2 and biking 0. TUGT 7.2 seconds. The 1RM strength right side was 105 kg and left side 60 kg.

After seven weeks of e-health treatment there was a change of 20% in muscle strength and the client improved towards normal function in activities and participation. Future studies must describe an QTR intervention also in further stadiums of rehabilitation, and the difference in e-Health and physiotherapy at practice during same stadium of rehabilitation.

Keywords: quadriceps tendon rupture; e-health intervention; functional strength exercise

Inleiding

Klachten in en rondom articulatio genus komen vaak voor, mede door het toenemen van recreatieve activiteiten en contactsporten (Nori, 2018). Bij een QPR vindt er boven de patella, de insertieplaats van de m. quadriceps, een volledige rupturering plaats. De actieve knie extensie gaat verloren. Hierdoor kan er op het gebied van activiteit en participatie niet worden gefunctioneerd. Algemeen Dagelijks Leven (ADL) activiteiten als lopen en traplopen zijn niet meer mogelijk. om dit op te lossen vindt er vaak een re-insertie operatie plaats (Reito et al., 2019). De meest voorkomende lokalisatie is één tot twee centimeter boven het superieure deel van de patella (Ciriello et al., 2012). Het tendinogene weefsel is minder doorbloed dan het myogene, dit maakt de structuur kwetsbaarder voor rupturen (de Morree, 2008). QPR ontstaat meestal door high-impact valtrauma’s (61,5%): een combinatie van factoren waarbij er in de excentrische fase krachten met hogere snelheid op het weefsel komen (Ciriello et al., 2012). Het overkomt voornamelijk mensen met een verleden van degeneratieve veranderingen van de kwaliteit van het weefsel of systemische ziekten zoals diabetes mellitus (Clayton & Court-Brown, 2008).

De onlangs herziende (februari 2020) Nederlandse Huisartsen Genootschap (NHG) richtlijn voor traumatische knieklachten beschrijft: ‘’De incidentie van (traumatische en niet-traumatische) knieklachten is 34,1 per 1000 personen per jaar en de prevalentie 31,3 per 1000 personen per jaar.’’ De incidentie en prevalentie van een QPR is in Nederland nog niet bekend. Een onderzoek uit Finland toont aan dat vanwege de vergrijzing ook het aantal QPR toeneemt. Zij hebben onderzoek gedaan met 1343 beschreven gevallen van QPR over een periode van 18 jaar. Waarbij in die periode de incidentie is toegenomen van 0.55 naar 2.82 per 100.000 gevallen (Reito, Paloneva, Mattila & Launonen, 2019). Een ander artikel uit Engeland waarbij ze de epidemiologie van tendineuze en ligamenteuze blessures hebben onderzocht, toont aan dat een QPR duidelijk een ongebruikelijk letsel is 1.37/100.000 en vaak voorkomt bij mannen 89/21 (Clayton et al., 2008).

Een QPR komt gemiddeld voor bij mensen van middelbare leeftijd rond de 50-59 jaar. Dat is iets hoger dan bij patellapeesrupturen, daar ligt de gemiddelde leeftijd rond de 40 jaar (LaRocco, Zlupko & Sierzenski, 2008). Een systematische review waarbij gekeken werd naar de klinische uitkomsten van een operatie re-insertie van een QPR, beschreven de meerdere mogelijke technieken, de meest voorkomende is met 50% de patella boor techniek (Ciriello et al., 2012). Het type operatie lijkt geen invloed te hebben op de klinische uitkomsten. De meerderheid van de studies rapporteerde goed tot excellente Range Of Motion (ROM) en volledige terugkeer naar activiteiten voor het letsel, en de re-rupturering was 2%. Het juist diagnosticeren van het probleem snel na het trauma is van groot belang voor de prognose. Hoe langer het duurt, hoe slechter de prognose (Ciriello et al., 2012).

Spierweefsel is door middel van pezen of fascie verbonden aan het skelet om de krachten voor bewegingen over te dragen. Het gewicht van deze pezen bestaat voor 99% uit collageen type één vezels, die vaak parallel gerangschikt liggen in de richting naar waar de krachten gegeven worden. Glucose zijn voor de energievoorziening onmisbaar. Bij mensen met diabetes en de vele pathologische kenmerken die daarbij horen, is er een verband met het verhoogd glucose gehalte. Wat blijkt is dat deze een reactie aangaat op de langlevende eiwitten. Collageen is een langlevend eiwit en de glucose bindt zich aan deze aminogroepen. Dit noem je glycering. Hierdoor wordt het weefsel straffer, en kan het minder rek belasting hebben (de Morree, 2008).

Dit is het eerst beschreven case-report over een mevrouw die na het oplopen van een QPR een re-insertie van de quadricepspees operatie heeft ondergaan, en begeleid is door middel van e-health behandelingen. De definitie van e-health wordt volgens de Raad voor de Volksgezondheid en Zorg beschreven als “eHealth is het gebruik van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën, en met name internet-technologie, om gezondheid en gezondheidszorg te ondersteunen of te verbeteren” (Van Rijen, De Lint & Ottes, 2002). De behandelingen worden gegeven door middel van videobellen. Daarbij wordt een persoonlijk gemaakt oefenprogramma met voorbeeldfilmpjes door de therapeut in het systeem physitrack geplaatst. In een onderzoek naar mensen met musculoskeletale aandoeningen (MSA) waarbij er een digitaal huiswerkoefening programma werd gemaakt, is bewezen dat het de therapietrouw en vertrouwen tijdens het uitvoeren van oefeningen verbetert (Bennell et al, 2019). Een ander Case Report beschrijft expliciet de interventies verdeeld over vijf fasen, hierbij worden met name ROM, rek, statisch-concentrische, balans en proprioceptieve oefeningen gegeven (Vasiliadis, Maris, Tsoupli & Saridis, 2019).

In dit case-report wordt ingezoomd op de verbetering van de krachtfase gedurende zeven weken. Concentrische en excentrische krachttraining zullen in een herkenbare omgeving gegeven worden door middel van code 1000 behandeling op afstand. Om de klinische relevantie in kaart te brengen wordt gebruik gemaakt van Minimal Clinically Important Difference (MCID). Dit zijn anker gebaseerde technieken waarbij de uitkomsten van de additionele data de klinische relevantie bepalen (Vanhoutte et al, 2010). MCID is gedefinieerd als het kleinste verschil in klinische score die de cliënten als nuttig beschouwen en kan leiden tot verandering in management gedurende ADL (Jaeschke, Singer & Guyatt, 1989). Dit probleem en de behandeling zal worden benaderd vanuit het biopsychosociale perspectief. De vraagstelling luidt: zijn er klinisch relevante verbeteringen mogelijk, door middel van een e-health fysiotherapeutische behandeling voor het verbeteren van de spierkracht, na een re-insertie operatie van een QPR.

Diagnostiek

**Casusbeschrijving**

Dit is een Case Report. Het betreft een vrouw van 58 jaar oud afkomstig uit Azië met een Body Mass Index (BMI) van 28.9. Op 11-12-19 is zij gestruikeld. Het dubbelklappen van het been gaf het gevoel van spierpijn. Omdat ze in eerste instantie dacht dat het een spierpijn was, heeft ze niet meteen actie ondernomen. 12-12-19 is cliënt door de huisarts doorverwezen naar het ziekenhuis, waar de QPR werd gediagnosticeerd. Strekken was acuut niet meer mogelijk. 16-12-19 operatie door middel van re-insertie.

Vier weken post ok en op 13-1-20 het eerste consult fysiotherapie. Ze is verwezen door de trauma chirurg. Status na OK re-insertie quadricepspees links. Het beleid was zes weken extensiespalk. Daarna opbouwen belastbaarheid en volledig terugkeren naar Algemeen Dagelijks Leven (ADL) en werkzaamheden. Verder geen restricties in ROM. Na vier weken werd door een andere chirurg besloten de spalk te vervangen voor een dynamische brace.

Mevrouw woont samen met haar man, die met pensioen is. Zelf werkt zij normaal gesproken vier dagen in de week (32 uur) als manager, waarvoor zij veel moet (trap)lopen. Kinderen zijn uit huis, heeft kleinkinderen waarvoor zij op maandag oppast. Comorbiditeiten: diabetes mellitus type twee (DM2), hypertensie, verhoogd cholesterol, overgewicht & roker gedurende 40 jaar tien sigaretten per dag.

Onderstaand in tabel één staan de opgestelde hypothesen na de anamnese. Vijf weken post-ok waarin mevrouw in voorgaande weken weinig gebruik heeft kunnen maken van haar fysieke functies.

**Tabel 1. Hypothesen**

|  |  |
| --- | --- |
| Nr. | Hypothesen |
| 1. | Mevrouw heeft een verminderde spierkracht van de M. Quadriceps van het linkerbeen door de QPR en atrofie, hierdoor wordt zij mogelijk beperkt in het lopen zonder loophulpmiddel. |
| 2. | Mevrouw heeft een verminderde spierkracht van de M. Quadriceps van het linkerbeen door de QPR en atrofie, waardoor zij mogelijk beperkt wordt in het traplopen. |
| 3. | Mevrouw heeft een verminderde mobiliteit van de linkerknie vanwege een capsulaire flexiebeperking, hierdoor heeft zij mogelijk een afwijkend gangpatroon en kan zij minder goed lopen. |
| 4. | Mevrouw heeft een verminderde mobiliteit van de linkerknie vanwege een musculaire flexiebeperking, hierdoor heeft zij een afwijkend gangpatroon. |
| 5. | Mevrouw heeft een verminderde mobiliteit van de linkerknie vanwege een artrogene flexiebeperking, hierdoor heeft zij een afwijkend gangpatroon. |
| 6. | Door de immobilisatieperiode na de operatie is het aannemelijk dat mevrouw haar algehele conditie is verminderd. |
| 7. | Door de immobilisatieperiode na ok is mevrouw minder actief op het gebied van activiteit en participatie. |

**Onderzoek**

Tijdens het onderzoek is de brace eraf gehaald en gekeken naar beide knieën. Bij het lichamelijk onderzoek waren er ontstekingsmediatoren aanwezig rondom het aangedane weefsel, met name zwelling, warmte, roodheid en pijn. De hechtingen waren twee weken na de operatie verwijderd. Mevrouw smeerde dagelijks een littekenzalf. Bij de sensibiliteit was geen links rechts verschil en goede dermatoom onderscheiding. Zoals beschreven door Morree in 2008 was het beloop van de wondgenezing normaal, ondanks comorbiditeiten. De proliferatiefase was gepasseerd het litteken was van rood naar witte kleur gegaan en er was een toename van de treksterkte.

Vervolgens werd met een goniometer gekeken naar de Actieve Range of Motion (AROM) en de Passieve Range of Motion (PROM) van de knie. Deze waren beide gelijk, extensie tot 0 graden en flexie tot 50 graden. Hierop is de brace afgesteld, met een flexie tot 50 graden. Rechts was er een volledige AROM en PROM van extensie naar flexie 0-0-120. Er was een gemeten verschil in flexie van 70 graden ten opzichte van de niet aangedane linker zijde. Om de spierkracht te meten is gebruik gemaakt van de MRC-schaal voor kracht. Mevrouw had een score van 2 links en 5 rechts, dit toonde een verminderde spierkracht aan ten opzichte van de niet aangedane zijde. Mevrouw scoorde 5 op de NPRS 0-10 pijn. De Cliënt Specifieke Klachten (PSK) is afgenomen waarbij mevrouw zonder loophulpmiddel met lopen, traplopen en fietsen 10 scoorde, range van 0-10 waarbij 10 niet mogelijk betekent. Om overbelasting van de quadricepspees te voorkomen zijn looptesten voor het eerst afgenomen bij het eerste evaluatiemoment. Beschrijving van het onderzoek en de methodologische kwaliteit van de meetinstrumenten is weergegeven in tabel 2. Er is één hypothese verworpen, te vinden in tabel 5.

**Tabel 2. Meetinstrumentenbeschrijving en methodologische kwaliteit**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Meetinstrument | Korte beschrijving | Methodologische kwaliteit |
| NPRS | 11 punt schaal van 0-10   * 0 geen pijn * 10 meest denkbare pijn | MCID van 2 (Pool et al, 2007)  Hoge betrouwbaarheid voor NRS  (k 0.84). Goede interbeoordelaarsbetrouwbaarheid. Pijn wordt vaak onderschat met name bij NRS≥4.  (Hjermstad et al, 2007) |
| Goniometer | Beschrijving door middel van Neutrale Nul Methode(NNM)  Gewricht knie, kant links, van flexie naar extensie, 120-0-5 | Knie  flexie p = 0.987–0.975, extension = 0.39–0.442  (Brosseau et al, 2001) |
| MRC-schaal | Manuele krachtmeting van een specifieke spiergroep   * 0 geen spiercontractie * 5 normale beweging met flinke weerstand | Redelijk tot goede betrouwbaarheid (k 0,44-0,88) (Vanpee, Hermans, Segers, & Gosselink, 2014) |
| GALN | Performance van de onderste extremiteit tijdens lopen | ICC van 0.85 bij loopsnelheid en staplengte  Dynamische ROM, met name flexie gedurende lopen had een ICC van 0.97-0.99  (Ornetti et al, 2010) |
| PSK | 11 puntenschaal   * 10 niet uitvoerbaar * 0 uitvoerbaar zoals voor het trauma | Betrouwbaarheid (p 0.78)  MCID 3.0  MDC 2.5 voor een individuele activiteit en 1.5 voor de gem. score analyse (Chatman et al, 1997) |
| 10MLT | Zo snel als mogelijk 10 meter ‘’comfortabel’’ lopen | [ICC 0.95 (CI: 0.90, 0.98)]  (SEM 1.0 m/s; MIC 2.0 m/s)  (Dobson et al, 2012) |
| TUGT | Zo snel als mogelijk van een stoel op te staan 3m te ‘’lopen’’ om te draaien en weer te gaan zitten. Parameter tijd | [ICC 0.87 (CI: 0.74, 0.94)]  (SEM 0.84 s; MIC 0.8–1.4)  (Dobson et al, 2012) |
| 1RM schatting leg press | Cliënt probeert eerst met niet aangedane been, erna met aangedane been op de leg press het been te strekken met zo veel mogelijk gewicht, en zo min mogelijk herhalingen | ICC van 0.62 van leg press tov gouden standaard Isometric Electromechanical Dynamometry (Sinacore et al, 2017)  Uitstekende test-hertest betrouwbaarheid van de leg press:  (ICC 0.99)  (Levinger et al, 2009) |
| 6MWT | Wandelend zoveel mogelijk meters afleggen in zes minuten | Goede betrouwbaarheid (ICC van 0.94) MDC 61.34m (Kennedy et al, 2005) |

Afkortingen: NPRS, Numeric Pain Rating Scale; MRC, Medical Research Council; PSK, Cliënt Specifieke Klachten; 10MLT, 10 Meter LoopTest; TUG, Timed Up and Go test; 1RM, 1Repetition Maximum; 6MWT, 6 Minuten Wandel Test; MCID, Minimal Clinical Important Difference; k, Kappa Coëfficiënt; GALN, GangAnalyseLijst Nijmegen; > , hoger dan; <, lager dan; p, Pearson Coëfficiënt; MDC, Minimal Detectable Change; m, meter; gem, gemiddelde; ICC, Intraclass Correlation Coëfficiënt; MIC, Minimal Important Change; SEM, Standard Error of Measurement;

**Tabel 3. Uitkomsten nulmeting tijdens eerste consult**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Meetinstrument | NPRS (0-10) | Goniometer  AROM/PROM | MRC-schaal (0-5) | PSK  (0-10) | GALN |
| Score nulmeting | 5 | Knie , links, A en PROM, van extensie naar flexie 0-0-50 | 2 | Lopen 10  Traplopen 10  Fietsen 10 | Passsief gaan |

NPRS, Numeric Pain Rating scale; AROM, Active Range Of Motion; PROM, Passive Range Of Motion; MRC-schaal, Medical Research Council schaal; PSK, Cliënt Specifieke Klachten; gb, geen bijzonderheden;

**Tabel 4. Uitkomsten eerste evaluatiemoment voor de start van e-health 10-03-20**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| meetinstrument | NPRS | Goniometer  AROM/PROM | MRC- kracht  schaal | PSK | 6MWT | 10MLT | TUG | 1RM schatting  Leg press | GALN |
| Score | 3 | Knie, links, AROM/PROM 0-0-90 | 3 | Lopen 5  Traplopen 7  Fietsen 10 | 307m | 9,6’’ | 10’’ | Links 50kg  Rechts 75kg | Statisch gaan |

6MWT, Zes Minuten Wandel Test; 10MLT, 10 Meter Loop Test; TUGT, Timed UP And Go Test; MRC, Medical Research Council; OE, Onderste Extremiteit; PSK, Cliënt Specifieke Klachten; NPRS, Numeric Pain Rating Scale; AROM, Actieve Range Of Motion; PROM, Passieve Range Of Motion; m, Meters; ’’, seconden; kg, kilogram;

**Tabel 5. Verworpen hypothese**

|  |  |
| --- | --- |
| Hypothese nummer en beschrijving | Onderbouwing |
| Hypothese 5: mevrouw heeft een verminderde mobiliteit van de linkerknie vanwege een artrogene flexiebeperking, hierdoor heeft zij een afwijkend gangpatroon. | Flexiebeperking werd verdacht van een artrogene oorzaak, maar dit bleek uit de kennis van anamnese en fysiotherapeutisch onderzoek niet het geval te zijn. Voor de val was er geen beperking in het gewricht, er zijn geen fracturen gevonden naast huidige klacht, en het weefsel wat is aangedaan is niet van artrogene aard. Tijdens ROM-onderzoek was er geen hard eindgevoel maar een weerstandsbeperking. |

**Fysiotherapeutische diagnose**

Vrouw van 58 jaar oud. Wil terugkeren naar volledige werkzaamheden als manager, waarvoor zij vier dagen acht uur per dag loopt met gemiddeld 8000 stappen en vijftien verdiepingen. Zij is gestruikeld over een drinkbeker, waarbij in de M. Quadriceps links een volledige rupturering plaatsvond. Zij droeg een dynamische brace. Mevrouw woont samen met haar man, die met pensioen is. Kinderen zijn uit huis, heeft kleinkinderen waarvoor zij op maandag oppast. Mevrouw heeft DM2, BMI van 28.9 en rookt gedurende 40 jaar tien sigaretten per dag. Haar wond is dicht en het litteken ziet er netjes uit. Mevrouw scoorde 5/10 op de NPRS, gelokaliseerd boven de knieschijf. MRC-schaal spierkracht richting extensie 2/5. AROM en PROM was in het linkerknie gewricht van extensie naar flexie 0-0-50, hierop is de brace afgesteld. Bij ADL activiteiten is zij erg beperkt op de PSK scoorde zij 10 op zowel lopen zonder loophulpmiddel, fietsen als traplopen. Voor nu kan mevrouw haar werk alleen thuis uitvoeren. Haar man wil haar zo snel mogelijk weer op de werkvloer krijgen, wil haar daarvoor elke dag brengen en halen. In de gaten houden zodra dit gebeurt, dat dit niet te belastend wordt. Door overgewicht is de belasting zwaarder op het gewricht. Door de mogelijke glycering bij diabetes en de aantasting van de bloedvaatjes van de pees door het roken is het weefsel mogelijk minder belastbaar tegen (trek)krachten. Voor nu is het beloop gunstig zonder complicaties na de operatie, maar er zijn meerdere factoren die mogelijk een rol kunnen gaan spelen in het beloop. Een gedoceerde opbouw is vereist.

**Behandeldoelen en evaluatiemomenten**

De hulpvraag is opgesteld in samenspraak met mevrouw. Er is expliciet uitgevraagd wat er nodig was om volledig terug te keren naar haar werkzaamheden. De behandeldoelen beschreven in tabel 6 staan los van elkaar met eigen tijdlijnen beschreven, maar overlappen elkaar gedurende periode. Om het verloop van de behandeling te monitoren waren er tussenevaluatiemomenten gepland acht en zestien weken na binnenkomst. Tijdens deze tussenevaluatiemomenten zijn dezelfde meetinstrumenten gebruikt.

**Tabel 6. Behandeldoelen**

Hulpvraag: Wil terugkeren naar volledige werkzaamheden als manager, zij werkt vier dagen acht uur per dag met gemiddeld 8000 stappen en vijftien verdiepingen.

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer | Subdoelen |
| 1 | Actieve en passieve flexie van de linkerknie is gelijk aan die van de rechterknie, daarvoor zal de flexie moeten toenemen van 50 naar 120 graden, in een periode van twintig weken |
| 2 | Actieve en passieve extensie van de linkerknie is gelijk aan die van de rechterknie, daarvoor zal de extensie moeten toenemen van 0 naar -5 graden, in een periode van twaalf weken |
| 3 | Mevrouw heeft over een periode van 2 weken een functioneel en adaptief looppatroon met loophulpmiddelen, over 6 weken loopt zij zonder loophulpmiddelen gedurende ADL en over 12 weken voldoet zij aan ‘’dynamisch gaan’’ volgens de GALN |
| 4 | Mevrouw haar spierkracht in de onderste extremiteit opbouwen tot een verschil van 10% ten opzichte van niet aangedane zijde om uiteindelijk weer vijftien verdiepingen te kunnen traplopen gedurende periode van twintig weken |
| 5 | Opbouwen algehele conditie en functionele uithoudingsvermogen van de OE in een periode van twintig weken, om weer 8000 stappen te kunnen lopen. |

ADL, Algemeen Dagelijks Leven; OE, Onderste Extremiteit;

Behandeling

De fysiotherapeutische behandeling was gericht op de verbetering van de belastbaarheid van de M. Quadriceps, de pees, en algehele conditie. Om zo functionele handelingen als (trap)lopen, fietsen, overige ADL en uiteindelijk werkzaamheden te kunnen hervatten. In de post-ok periode 0-6 weken heeft de orthopedisch chirurg het natuurlijk herstel, de spalk, overgang naar brace en complicaties gemonitord. Vervolgens doorverwezen naar fysiotherapeut met het advies opbouwen belastbaarheid. Waarop de fysiotherapeut na vijf weken is gestart met de behandeling. Er is verder geen contact of onderling overleg geweest tussen de fysiotherapeut en orthopedisch chirurg. Er is geen richtlijn voor een QPR. En er is matige evidentie over de behandeling hiervan. Dit betekent dat er meer gewerkt moet worden vanuit specialisme van de fysiotherapeut en bekende literatuur met vergelijkbare behandelingen. Mevrouw werd twee keer per week behandeld, door middel van videobellen, een consult van een half uur. Mevrouw ging dagelijks zelf aan de slag met de huiswerkoefeningen, beschreven en uitgelegd door middel van filmpjes gemaakt door de behandelend fysiotherapeuten, te vinden in het systeem physitrack.

Er zijn gevolgen beschreven bij de verschillende comorbiditeiten van de cliënt, namelijk de glycering van het weefsel bij DM2, de vergrote krachten bij overgewicht en de aantasting van de kleine capillairen van de pees door roken (de Morree, 2008) (Rahman et al, 2007). Hierdoor is het belang van een geleidelijke opbouw nog groter. Er zullen concentrische en op langere termijn excentrische belastingen op de spierpees gegeven worden.

Er is veel evidentie te vinden over de behandeling in postoperatieve fase (0-6 weken) na een QPR. Zo is er een onderzoek gedaan waarbij twee post operatieve behandelingen beschreven zijn waarbij groep één beperkt mocht belasten en groep twee volledig. Waaruit blijkt dat het veilig is om in de vroege postoperatieve fase volledig te belasten (Langenhan et al, 2012). Er zijn geen interventies in de fase van week 14-21 bekend zoals beschreven in dit Case Report, hierdoor kan de belastbaarheid en gekozen interventies niet vergeleken worden.

Een level één gerandomiseerde studie na totale knieprothese heeft beschreven dat er geen MCID bekend is voor quadriceps krachtsverbetering (Dennis et al, 2016). Vanwege gebrek aan verdere evidentie is besloten dat voor het afsluiten van behandeling er 10% spierkracht verschil moet zijn bij de 1RM-schatting ten opzichte van de niet aangedane dominante rechterzijde. Aangenomen dat het voorkeursbeen 10% sterker is, de cliënt aan het einde van de behandelperiode evenveel kracht heeft als voor de val.

Gedurende post-ok periode 0-6 weken is de extensie functie van de M. Quadriceps niet gebruikt dit heeft geresulteerd in atrofie (wet van Wolff). In de kracht opbouwfase wordt de wet van Wolff ook toegepast richting hypertrofie. Elke trainingsaanpassing werd voorgelegd en besproken met de cliënt. Bind en spierweefsel heeft de mogelijkheid om zich aan te passen aan de gegeven belasting wat ervoor zorgt dat het weefsel onder invloed van de stimuli hypertrofieert (de Morree, 2008). Er werd een afkap punt van 24 uur gebruikt voor reactie op de training. Dit betekent dat mocht er langer dan 24 uur zwelling of pijnklachten zijn na de behandeling of training, de training werd aangepast en verlaagd. Mocht dit gedurende periode tot volgende behandeling niet het geval zijn bleef de prikkel gelijk of werd er verder opgebouwd.

Een systematische review beschrijft dat maximale krachttraining 5.9% meer vooruitgang boekt bij poly-articulaire oefeningen ten opzichte van mono-articulair. Ook dat de OE 11.9% meer vooruitgang boekt ten opzichte van de BE (Thompson en al, 2019). Het artikel van Peter Beek over motorisch leren veronderstelt dat het lichaam denkt in handelingen in plaats van bewegingen. Zo weet het lichaam hoe er (trap)gelopen moet worden, of gefietst, maar moet deze belasting stapsgewijs opgebouwd worden na ok en immobilisatie periode. Gedurende behandelperiode worden instructies impliciet met de focus extern gegeven, zodat gedacht wordt in handelingen in plaats van de beweging zelf (Beek, P. J. 2011).

In tabel 7 zijn expliciet de interventies gedurende e-health periode beschreven. Deze interventie periode is zeven weken geweest waarbij week nul, niet de start is van behandelperiode, maar de start van e-health behandeling periode.

De behandeling bestond voornamelijk uit spierkracht hypertrofie oefeningen. De fase waarin cliënt verkeerde gedurende e-health behandelperiode was het opbouwen van de spierkracht. In de totale behandelperiode is er één aspect van de trainingsprincipes ROM, kracht, snelheid op de voorgrond staat maar ze overlappen elkaar gedurende periode. (Reiman & Lorenz, 2011).

**Tabel 7. e-health behandel periode**

|  |
| --- |
| De veiligheid en de juiste trainingsprikkel moest gewaarborgd worden door middel van verbale communicatie. Materialen in huis werden gebruikt zoals: stoel, fiets, opstap bij voor en achterdeur en de trap. Parameters varieerde met aantal herhalingen, sets, rustduur tussen oefeningen, excentrische componenten van training en opbouw in omvang van training. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Oefening & subdoel | Beschrijving | Opbouw | Parameters | Tijdspad |
| 1  Subdoel: 1 | **Bengelen knie**   * In zit met een zwaai binnen max ROM flecteren en extenderen   In vrije ROM  Doel: ontspanning | Uitvoeren bij provocatie tussen andere oefeningen door | 3hh  15 sets | Week 0-7 |
| 2  Subdoel: 4  Subdoel: 2 | **Extensie knie**   * Volledig extenderen en aanspannen van de M. Quadriceps in zit   Doel: spierkracht hypertrofie | Met andere been terug helpen (wegnemen excentrische component)  naar  1-1’’  Naar excentrische component  1-2’’ zakken | 10hh  3 sets  2’ rust tussen elke set  (Ahtiainen et al., 2005) (Reiman & Lorenz, 2011). | Week 0-7  Start excentrisch in week 3 |
| 3  Subdoel: 1 | **Buigen knie ruglig**   * Rekken van de M. Quadriceps   Doel: ROM | Vergroten ROM | 15hh  3 sets | Week 0-2 |
| 4  Subdoel: 1 | **Buigen knie zit**   * Mobiliseren van de knie richting flexie in zit   Doel: ROM | Vergroten ROM | 15hh  3 sets | Week 0-2 |
| 5  Subdoel: 4 | **Straight leg raise**   * In ruglig aanspannen van de M. Quadriceps   Doel: spierkracht hypertrofie | Statisch-concentrisch  1’’ vasthouden  2’’ vasthouden  3’’ vasthouden | 10 hh  3 sets  2’ rust tussen elke set  (Ahtiainen et al., 2005) (Reiman & Lorenz, 2011). | Week 0-3 |
| 6  Subdoel: 4 | **Squat**  oefening van de gehele OE  Van opstaan/zitten naar aantikkken van de stoel naar  Concentrisch  Naar excentrisch component  Doel: spierkracht hypertrofie | * 1. ‘’   Excentrische component:  1-3’’ zakken  naar  1-4’’ zakken | 8hh  3 sets  2’ minuten rust tussen elke set  (Ahtiainen et al., 2005) (Reiman & Lorenz, 2011). | Week 0-7  Start excentrisch in week 2 |
| 7  Subdoel: 4 | **Opstappen**  (concentrisch)  Doel: spierkracht hypertrofie | Drempel: achterdeur 5cm  Drempel: voordeur 10cm  Trap 16cm | 8hh naar 15hh  3sets  2’ minuten rust tussen elke set  (Ahtiainen et al., 2005) (Reiman & Lorenz, 2011). | Week 1-7 |
| 8  Subdoel: 4 | **Traplopen omhoog**  (concentrisch)  Doel: spierkracht hypertrofie | Trap 16cm  3x per dag verspreid  ochtend 1x  Middag 1x  Avond 1x  Naar 2x achter elkaar per dagdeel  Naar 3x achter elkaar per dagdeel | 17hh (traptreden)  3x per dag  2’ rust tussen elke set  (Ahtiainen et al., 2005) (Reiman & Lorenz, 2011). | Week 2-7 |
| 9  Subdoel: 3  Subdoel: 5 | **Loop dans en dribbel oefeningen**  Doel: kwaliteit van lopen, snelheid van lopen en plezier | Als w-up  Vrije ruimte | 5’ | Week 3-7 |
| 10  Subdoel: 4 | **Afstappen**  (excentrisch)  Doel: spierkracht hypertrofie | Drempel: achterdeur 5cm  Drempel:  Voordeur 10cm  Trap 16cm | 8hh naar 15hh  3 sets  2’ rust tussen elke set  (Ahtiainen et al., 2005) (Reiman & Lorenz, 2011). | Week 4-7 |
| 11  Subdoel: 4 | **Traplopen omlaag**  (excentrisch)  Doel: spierkracht hypertrofie | Trap 16cm  3x per dag verspreid  ochtend 1x  Middag 1x  Avond 1x  Naar 2x achter elkaar per dagdeel  Naar 3x achter elkaar per dagdeel | 17hh traptreden  3x per dag  Bij meermaals per dagdeel minimaal 2’ rust tussen elke set  (Ahtiainen et al., 2005) (Reiman & Lorenz, 2011). | Week 5-7 |
| 12  Subdoel: 4 | **Lunges**  (concentrisch-excentrisch)  Doel: spierkracht hypertrofie | Voorste (linker) been tot:  70 graden  80 graden  90 graden  2’’-2’’ | 10hh  3sets  2’ rust tussen elke set  (Ahtiainen et al., 2005) (Reiman & Lorenz, 2011). | Week 6-7 |
| 13  Subdoel: 5 | **Buiten fietsen**  Doel: algehele conditie | 5’  10’  15’ | Tijd  snelheid | Week 4-7 |
| 14  Subdoel: 3  Subdoel: 5 | **Buiten lopen**  Doel: algehele conditie en kwaliteit van lopen | 5’  10’  15’ | Tijd  snelheid | Week 0-7 |

hh, herhalingen; ‘’,seconden; ‘,minuten; cm, centimeter; w-up, warming-up;

Resultaten

Het hoofddoel van mevrouw was om volledig terug te keren naar werkzaamheden als manager, waarvoor 8000 stappen en vijftien verdiepingen trap moet worden gelopen. Na zeven weken zijn alle meetinstrumenten nogmaals afgenomen. Mevrouw had bij elk meetinstrument een verbeterde score, zie tabel 6. Mede door de gedwongen thuis isolatie is het interval van deze metingen vergroot. De cliënt is nog onder verdere behandeling voor het behalen van de subdoelen 1, 4 , 5 en het uiteindelijke einddoel. Subdoel 2 is behaald met een extensie van -5 graden. Verder liet de Gang Analyse Lijst Nijmegen (GALN) een verandering zien in de kwaliteit van lopen van meer ‘’statisch’’ naar meer ‘’dynamisch’’ gaan. De stapfrequentie is verhoogd, de knie flexie gedurende begin van de standfase is dynamischer en de armzwaai was minder groot (Brunnekreef, van Uden, van Moorsel & Kooloos, 2005). Waaruit geconcludeerd kan worden dat subdoel 3 ook is behaald.

Er zijn tot op heden geen onderzoeken gedaan die de effecten meten van een behandeling na een QPR met behulp van een e-health programma. Een ander case report beschreef een jonger (53) en gezonder individu als beschreven in dit Case Report na re-insertie operatie van een QPR, met een andere meer sportieve hulpvraag. De interventies voor spierkracht waren in tegenstelling op de praktijk gegeven maar ook functioneel gericht. Deze cliënt was ADL onafhankelijk rond de zevende week en return to non-contact sport in de achttiende week na operatie (Vasiliadis et al 2019). De cliënt in dit Case Report had de hulpvraag om terug te keren naar werkzaamheden. Na evaluatie in de 21e week dacht mevrouw weer vijf uur per week te kunnen werken.

Bekende gegevens uit de literatuur veronderstellen bij de volgende meetinstrumenten de Minimal Clinical Important Difference (MCID) en Minimal Detectable Change (MDC) die de klinische relevantie bepalen voor: NPRS, PSK, 6MWT, TUGT en 10MLT. Alleen bij de NPRS was de daling niet klinisch relevant met een MCID van 2 en de cliënt tussen de metingen een daling van 1 scoorde. Bij de overige meetinstrumenten was de verbetering groter dan de MCID en MDC. Bij de PSK hebben alle drie de activiteiten een daling gemaakt met een MDC 2.5 en een daling van 3 bij het lopen, 5 bij traplopen en 10 bij fietsen. De 6MWT heeft een MDC van 61.34m, de stijging in meters daarbij was 74m. Bij de TUGT was MCID 0.8-1.4 m/s, bij de 10MLT was de MCID 2.0 m/s beide hadden een daling en dus verbetering van 2.8 m/s. De ROM in de knie, links is gestegen met 25 graden in de richting van flexie. In tabel 8 is een volledig overzicht van de resultaten te zien. De uitslagen van de 1RM leg press die zijn gebruikt hebben een ICC van 0.62 wat onder het afkappunt 0.75 zit wat beschouwd wordt als sterk (Sinacore et al., 2019).

**Tabel 8. Resultaten**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Meetinstrument | Uitslag eerste evaluatie  10-03-20 | Uitslag tweede  Evaluatie  14-05-20 | Vooruitgang tussen 1e en 2e meting | Vooruitgang in % | MCID / MDC |
| 6MWT | 307m | 381m | 74m | 24,1% | MDC 61.34m |
| 10MLT | 9.6’’ | 6.8’’ | 2.8’’ | 29,2% | MCID 2.0 |
| TUGT | 10’’ | 7.2’’ | 2.8’’ | 28% | MCID 0.8-1.4 |
| MRC-kracht | 3 | 4 | 1 | 33,3% | - |
| Kracht OE links | 50 kg | 60 kg | 10 kg | 20% | - |
| Kracht OE rechts | 75 kg | 105 kg | 30 kg | 40% | - |
| PSK | Lopen 5  Traplopen 7  Fietsen 10 | Lopen 2  Traplopen 2  Fietsen 0 | Lopen 3  Trap 5  Fietsen 10 | Lopen 60%  Trap 71,4%  Fietsen 100% | MCID van 25 |
| NPRS | Pijn 3 | Pijn 2 | 1 | 33,3% | MCID van 2 |
| AROM/PROM  Extensie/flexie | 0-0-90 | 5-0-115 | 25 graden | 27,8% | - |

6MWT, Zes Minuten Wandel Test; 10MLT, 10 Meter Loop Test; TUGT, Timed UP And Go Test; MRC, Medical Research Council; OE, Onderste Extremiteit; PSK, Cliënt Specifieke Klachten; NPRS, Numeric Pain Rating Scale; AROM, Actieve Range Of Motion; PROM, Passieve Range Of Motion; m, Meters; ‘’, seconden; kg, kilogram; %, procenten; MCID, Minimal Clinical Important Difference; MDC, Minimal Detectable Change;

**Afsluiting**

Mevrouw heeft gedurende de e-health periode positieve veranderingen doorgemaakt bij elk meetinstrument. Alle resultaten zijn met mevrouw geëvalueerd en besproken. Er zijn geen complicaties geweest na de operatie en huidige revalidatie fase omtrent wondgenezing, litteken, en opbouwen van belastbaarheid van de pees en omliggende weefsels. De QP bestaat voor 99% uit collageen, de vezels liggen parallel in de richting waarnaar belast wordt, deze pezen zijn gemaakt om op rek belast te worden (de Morree, 2008). Het roken in relatie tot de doorbloeding van de pees, overgewicht in relatie tot de krachten op de pees, en diabetes in relatie tot de kwaliteit van de pees op basis van glycering, zijn allen factoren die mogelijk hebben meegespeeld bij het ontstaan, maar ook de kans op mogelijke recidieven in de toekomst vergroten (Rahman et al, 2007) (de Morree, 2008). Mevrouw blijft aankomende periode twee maal per week fysiotherapie krijgen voor het verder optimaliseren van de kracht tot een verschil van 10% ten opzichte van de niet aangedane zijde, en het behalen van de hulpvraag.

Discussie

Het doel van dit Case Report was om antwoord te geven op de vraagstelling: zijn er klinisch relevante verbeteringen mogelijk, door middel van een e-health fysiotherapeutische behandeling voor het verbeteren van de spierkracht, na een re-insertie operatie van een QPR. Na zeven weken e-health behandeling voor het verbeteren van de spierkracht na een re-insertie operatie van een QPR is er een verandering van 20% spierkracht opgetreden in het aangedane been. Verder heeft de cliënt klinisch relevante veranderingen doorgemaakt bij de PSK met een MCID van 3. Waarbij bij het lopen een daling plaatsvond van 3, traplopen 5 en fietsen 10. Dit Case Report heeft laten zien dat het mogelijk is om de kracht te veranderen door middel van e-health behandeling tijdens gedwongen thuis isolatie na een re-insertie operatie van een QPR. Verder zijn er veranderingen plaatsgevonden in de snelheid en kwaliteit van het lopen, flexie en extensie AROM en PROM, en op het gebied van activiteit en participatie. Helaas kan er geen antwoord gegeven worden of de hulpvraag is behaald. Vanwege Covid-19 mocht mevrouw nog niet naar het werk komen. Mevrouw dacht ongeveer dagelijks vijf uur te kunnen starten, helaas kon dat niet gerealiseerd worden en blijft dit onduidelijk. Ook kan de vraagstelling niet beantwoord worden door gebrek aan onderbouwing voor het meten van de klinische relevantie bij de afgenomen meetinstrumenten.

Gedurende behandelperiode ontwikkelde de wereldwijde epidemie Covid-19. Hierdoor ging het land in een intelligente lockdown. Het was niet mogelijk verdere fysiotherapie op de praktijk te geven. De behandeling en uiteindelijk de vraagstelling moesten gedwongen worden aangepast naar e-health behandeling. Dit heeft invloed gehad op de aanpak van de behandeling. Er moest gekeken worden naar de mogelijkheden voor veilig thuis oefenen. Dit Case Report beschrijft een aantal aspecten die hebben gezorgd voor een verandering bij de cliënt gedurende e-health periode. Tijdens de e-health behandeling is er een veilige oefen omgeving gecreëerd door de therapeuten waarbij directe aanpassingen zijn gedaan. Opbouw van statisch-concentrische naar excentrische oefeningen om de belasting van de pees geleidelijk op te bouwen is relevant gebleken. Aangezien de Morree in 2008 beschreef dat in het verlengde van de spier trainen de grootste belasting geeft op de pees, zoals gebeurt bij excentrisch trainen. Er is geoefend door middel van functionele oefeningen in en om het huis, met gebruik van eigen lichaamsgewicht en materialen als de trap, opstapjes, en stoel. Beek veronderstelt dat het lichaam denkt in handelingen. Door te trainen door middel van handelingsoefeningen wordt het gemak tijdens videobel sessies vergroot. Aangezien de cliënt op afstand is, komt de therapie meer aan op verbale communicatie (Beek. P.J., 2011). De huiswerk oefeningen zijn gemaakt met filmpjes in het systeem door de therapeuten zelf, zo kon elk moment van de dag gecheckt worden hoe de oefeningen precies uitgevoerd moesten worden. De mate en invloed van elk aspect gedurende behandel periode op de verbetering blijft onduidelijk. Vervolg RCT zullen deze aspecten los van elkaar moeten testen gedurende zelfde fase van herstel.

De ontstaanswijze van de QPR komt door een combinatie van factoren (Ciriello et al., 2012). Zo is bekend dat glucose bij mensen met diabetes werkt op de langwerkende eiwitten waaruit collageen bestaat, wat voor 99% voorkomt in het peesweefsel. Hierdoor ontstaat glycering van het peesweefsel en wordt het weefsel stugger waardoor er minder rek belastingen gegeven kunnen worden, en de pees eerder overbelast raakt of ruptureert (de Morree., 2008). De mate waarin deze factoren meespelen is tot op heden onduidelijk en lastig meetbaar.

Het hands on behandelen was een groot gemis. Het kijken, voelen en sturen van de beweging, dat is wat een fysiotherapeut tot een specialist maakt. Zo is er gedurende e-health behandeling periode uni- en bilateraal getraind. De niet aangedane zijde heeft grotere vooruitgang gemaakt dan de aangedane zijde. Dit komt mogelijk door het ontlasten van het linkerbeen door meer op rechts te steunen tijdens het oefenen. Dat zou mogelijk op termijn geresulteerd kunnen hebben in grotere toename van spierkracht in de niet aangedane zijde. Dit was lastig zichtbaar voor de therapeuten door de camera. Een hypothese die de kans op ontlasting van de aangedane zijde mogelijk vergroot is het overgewicht van mevrouw, met een BMI van 28.9 werd er een continue zwaardere belasting gegeven op de OE en op de pees. Een ander nadeel is de afhankelijkheid van beeldkwaliteit, sterkte van WIFI en geluid. Als één hiervan niet werkt tijdens een behandeling kun je niet behandelen. Het is van belang voor de start van behandeling om dit te controleren en cliënten tijdig te instrueren dit te doen.

Een voordeel van e-health is dat de thuissituatie in beeld komt. Zo kun je snel effectief en efficiënt aanpassingen doen. Dit kan in sommigen gevallen grote effecten hebben op de training en herstel maar ook op de veiligheid, ten opzichte van iemand alleen maar in de praktijk zien. Een voorbeeld is dat de cliënt altijd in huis op badslippers liep, wat activiteiten als traplopen minder veilig maakt. In de praktijk komt het meer aan op anamnese en doorvragen. Vervolgens is de cliënt standaard gaan oefenen op stevige schoenen.

Voor het meten van het lopen, fietsen en traplopen kan gebruik gemaakt worden van de app gezondheid, google maps en strava. Met de app gezondheid kun je de stappen en trappen per dag meten hiervoor moet wel constant de telefoon gedragen worden. Google maps en strava zijn opties om van tevoren een route uit te stippelen voor zowel het lopen als fietsen. Hiermee wordt de kans op onder of overbelasting vermindert. Tot op heden zijn geen van deze instrumenten getest op validiteit of MCID, hierdoor kan er geen uitspraak worden gedaan of het daadwerkelijk bijdraagt.

De nulmeting is vijf weken na ok afgenomen. De evaluatiemomenten zijn veertien en 21 weken na het ok gedaan. Tijdens de diagnostische fase zijn een aantal meetinstrumenten die als uitkomstmaat gebruikt zijn niet getest tijdens de nulmeting. Reden hiervoor was de validiteit door test-hertest met en zonder loophulpmiddel en de belastbaarheid van de cliënt. Wel had het eerste evaluatiemoment direct gedaan kunnen worden nadat er geen loophulpmiddel meer nodig was. Door in een vroegere fase van herstel te meten heb je een groter tijdspad, hierdoor had het verschil in uitkomsten mogelijk groter geweest. Vervolg onderzoek zal een duidelijke interventie methode ook in de latere fase van herstel moeten beschrijven van een QPR.

Twee studies in de systematische review van Ciriello et al.,2012 beschreven dat verminderde vascularisatie in de quadricepspees mogelijk bijdragen aan het ontstaan van de ruptuur. Aangezien roken vernauwingen in de bloedvaten veroorzaakt, wat de aanvoer van voedingsstoffen richting de pees vermindert (Rahman et al, 2007). Er is weinig vergelijking maar dit draagt mogelijk bij aan de langere behandelduur en latere terugkeer naar werkzaamheden ten opzichte van de cliënt benoemt in het artikel van Vasiliadis et al., 2019.

In het artikel van Castaneda et al., 2002 vonden er verbeteringen plaats van de bloedglucosewaarden (BGW) door PWT bij mensen met DM2. Bij cliënt in huidige case zijn de BGW gedurende behandelperiode niet gedaald. Tijdens de start van e-health behandelperiode was dit gemiddeld rond de elf met uitschieters naar zestien. Voor de val gemiddeld rond de acht. De studie van Castaneda zou cliënt excluderen vanwege haar knie aangezien de knie de intensiteit van de PWT zou verlagen. Mogelijk is dat en de gedwongen thuis isolatie de reden voor de verhoging van de BGW van cliënt. Dit case report heeft bestaan uit een monodisciplinaire behandeling bij een cliënt met Multi-comorbiditeit. De vraag is wat het effect had geweest van de training als de BGW gedurende behandelperiode lager hadden geweest doordat de cliënt haar medicatie had aangepast aan de mindere mate van activiteit. Wellicht had er meer gespoten moeten worden. Bij de cliënt vond er tijdens voortdurende verhoging geen stagnatie plaats van vooruitgang, mogelijk in toekomstige wel en is deze BGW voorwaardenscheppend voor verder herstel. Een diabetesverpleegkundige had hierop kunnen toezien. Verder is een traject voor stoppen met roken van belang op het resultaat voor herstel van de pees.

Voor dit Case Report is om de klinische relevantie voor de cliënt in kaart te brengen MCID-anker gebaseerde technieken gebruikt (Vanhoutte et al, 2010). MCID wordt steeds vaker gebruikt als afkappunt voor het bepalen van de verbetering van de cliënt. Ondanks dat geeft het MCID nog niet helemaal adequaat het klinische belang van de verbetering weer (Copay et al, 2018). Er is gekozen voor 1RM-schatting en MRC als uitkomstmaten voor de verbetering van de kracht. Beide hebben geen bekende gegevens over MCID, mede hierdoor kan de klinische relevante verbeteringen voor de kracht niet gemeten worden. De Isometric electromechanical dynamometer (IEMD) is de gouden standaard voor het meten van kracht symmetrie, helaas is dit in veel klinische settingen vanwege de kosten niet haalbaar. Alle overige geteste knie extensie in 90 ( ICC 0.62) en 45 ( ICC 0.67) graden, handheld dynamometer (HHD)( ICC 0.70) en de leg press 1RM met een ICC van 0.62 bleven onder de 0.75 wat beschouwd wordt als sterk. Waardoor geen van deze testen een goed alternatief is op de dure IEMD (Sinacore et al., 2017). Wel wordt aanbevolen in vervolg Case Report studies gebruik te maken van de HHD, mede omdat deze explicieter één spier meet, in dit geval de M. Quadriceps t.o.v. de gehele OE wat getest wordt bij de leg press. Verder is de betrouwbaarheid hoger en had het een goede balans van specificiteit (72%) en sensitiviteit (83%) voor klinische besluitneming voor terugkeren naar hardlopen.

De generaliseerbaarheid van een e-health behandeling zal mogelijk in de toekomst gaan groeien vanwege meer gebruik en ontwikkelingen van technologie. Zolang iemand met de juiste benodigdheden, veilig, kwalitatief en op het juiste niveau behandeld kan worden kan het mogelijk bij meerdere pathologieën gaan worden gebruikt. Deze klachten kunnen ook door middel van e-health benaderd worden binnen de verschillende gebieden van het biopsychosociale model. Een juiste balans van e-health en therapie op de praktijk zal bij revalidatie van een QPR maar ook op vele andere pathologieën onderzocht moeten worden. Er zal grootschaliger onderzoek gedaan moeten worden om uitspraak te kunnen doen over de gegeven e-health interventies ten opzichte van interventies gegeven op de praktijk, omtrent QPR. Dit Case Report beschrijft ten slotte maar één specifieke cliënt, met een specifieke klacht.

Conclusie

Na zeven weken behandeling door middel van e-health heeft er een verandering plaatsgevonden in de spierkracht van de M. Quadriceps links met 20% en kan er op het gebied van activiteit en participatie weer goed worden gefunctioneerd. Er kan geen uitspraak worden gedaan of deze verbeteringen ook daadwerkelijk klinisch relevant waren door gebrek aan evidentie over MCID bij deze meetinstrumenten in de literatuur. Een implicatie voor de beroepsgroep is het gebruiken van een HHD voor het meten van één expliciete spier, deze ligt het dichtst bij de IEMD wat de gouden standaard is voor spierkracht symmetrie meting. Vervolgonderzoek zal een duidelijke interventie methode ook in de latere fase van herstel moeten beschrijven van een QPR. Een juiste balans van e-health en therapie op de praktijk in dezelfde fase van herstel zal bij revalidatie van een QPR maar ook bij vele andere pathologieën onderzocht moeten worden.

Literatuurlijst

Reito, A., Paloneva, J., Mattila, V. M., & Launonen, A. P. (2019). The increasing incidence of surgically treated quadriceps tendon ruptures. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *27*(11), 3644-3649.

De Morree, J. J. (2008). *Dynamiek van het menselijk bindweefsel: functie, beschadiging en herstel*. Bohn Stafleu Van Loghum.

Ciriello, V., Gudipati, S., Tosounidis, T., Soucacos, P. N., & Giannoudis, P. V. (2012). Clinical outcomes after repair of quadriceps tendon rupture: a systematic review. *Injury*, *43*(11), 1931-1938.

Sinacore, J. A., Evans, A. M., Lynch, B. N., Joreitz, R. E., Irrgang, J. J., & Lynch, A. D. (2017). Diagnostic accuracy of handheld dynamometry and 1-repetition-maximum tests for identifying meaningful quadriceps strength asymmetries. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, *47*(2), 97-107.

Langenhan, R., Baumann, M., Ricart, P., Hak, D., Probst, A., Badke, A., & Trobisch, P. (2012). Postoperative functional rehabilitation after repair of quadriceps tendon ruptures: a comparison of two different protocols. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *20*(11), 2275-2278.

Nori, S. (2018). Quadriceps tendon rupture. *Journal of family medicine and primary care*, *7*(1), 257.

Van Rijen, A. J. G., De Lint, M. W., & Ottes, L. (2002). Inzicht in e-health. Den Haag: Raad voor de Volksgezondheid en Zorg.

LaRocco, B. G., Zlupko, G., & Sierzenski, P. (2008). Ultrasound diagnosis of quadriceps tendon rupture. *The Journal of emergency medicine*, *35*(3), 293-295.

Vasiliadis, A. V., Maris, A., Tsoupli, A., & Saridis, A. (2019). Rehabilitation exercise program after surgical treatment of quadriceps tendon rupture: A Case Report. *Physical Therapy in Sport*, *39*, 82-89.

Clayton, R. A., & Court-Brown, C. M. (2008). The epidemiology of musculoskeletal tendinous and ligamentous injuries. *Injury*, *39*(12), 1338-1344.

Shi, S. M., Shi, G. G., Laurent, E. M., & Ninomiya, J. T. (2019). Modified VY Turndown Flap Augmentation for Quadriceps Tendon Rupture Following Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Study. *JBJS*, *101*(11), 1010-1015.

DISCuSSIE, T. E. R. (2010). Statistische significantie of klinische relevantie?. *NED TIJDSCHR GENEESKD*, *154*(A2516), A2516.

Ahtiainen, J. P., Pakarinen, A., Alen, M., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (2005). Short vs. long rest period between the sets in hypertrophic resistance training: influence on muscle strength, size, and hormonal adaptations in trained men. Journal of Strength and conditioning Research, 19(3), 572.

Reiman, M. P., & Lorenz, D. S. (2011). Integration of strength and conditioning principles into a rehabilitation program. International journal of sports physical therapy, 6(3), 241.

Pool, J. J., Ostelo, R. W., Hoving, J. L., Bouter, L. M., & De Vet, H. C. (2007). Minimal clinically important change of the Neck Disability Index and the Numerical Rating Scale for cliënts with neck pain. *Spine*, *32*(26), 3047-3051.

Hjermstad MJ, et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a s ystematic literature review. 2011

Vanpee, G., Hermans, G., Segers, J., & Gosselink, R. (2014). Assessment of limb muscle strength in critically ill cliënts: a systematic review. *Critical care medicine*, *42*(3), 701-711.

Thompson, S. W., Rogerson, D., Ruddock, A., & Barnes, A. (2019). The Effectiveness of Two Methods of Prescribing Load on Maximal Strength Development: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 1-20.

Levinger, I., Goodman, C., Hare, D. L., Jerums, G., Toia, D., & Selig, S. (2009). The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *Journal of science and medicine in sport*, *12*(2), 310-316.

Beek, P. J. (2011). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in. *Techniektraining. Motorisch leren: het belang van impliciete kennisopbouw (deel 3)*, 12-16.

Kim, S. J., Lee, S. K., Choi, C. H., Kim, S. H., Kim, S. H., & Jung, M. (2014). Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction for smoking cliënts. *The American journal of sports medicine*, *42*(1), 166-172.

Castaneda, C., Layne, J. E., Munoz-Orians, L., Gordon, P. L., Walsmith, J., Foldvari, M., ... & Nelson, M. E. (2002). A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes care*, *25*(12), 2335-2341.

Jaeschke, R., Singer, J., & Guyatt, G. H. (1989). Measurement of health status: ascertaining the minimal clinically important difference. *Controlled clinical trials*, *10*(4), 407-415.

Brosseau, L., Balmer, S., Tousignant, M., O'Sullivan, J. P., Goudreault, C., Goudreault, M., & Gringras, S. (2001). Intra-and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of cliënts with knee restrictions. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *82*(3), 396-402.

Ryf C, Weymann A. Range of Motion -AO Neutral-0-Method; measurement and documentation. Stutgart: Thieme, 1999

Howe TE, Dawson LJ, Syme G, Duncan L, Reid J. Evaluation of outcome measures for use in clinical practice for adults with musculoskeletal conditions of the knee: a systematic review. 2012

Chatman, A. B., Hyams, S. P., Neel, J. M., Binkley, J. M., Stratford, P. W., Schomberg, A., & Stabler, M. (1997). The Cliënt-Specific Functional Scale: measurement properties in cliënts with knee dysfunction. *Physical Therapy*, *77*(8), 820-829.

Kennedy, D. M., Stratford, P. W., Wessel, J., Gollish, J. D., & Penney, D. (2005). Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC musculoskeletal disorders*, *6*(1), 3.

Butland RJ, et al. (1982); Nederlandse versie: de Jong K, et al. (2000)

Brunnekreef, J. J., Van Uden, C. J., van Moorsel, S., & Kooloos, J. G. (2005). Reliability of videotaped observational gait analysis in cliënts with orthopedic impairments. *BMC musculoskeletal disorders*, *6*(1), 17.

Dobson, F., Hinman, R. S., Hall, M., Terwee, C. B., Roos, E. M., & Bennell, K. L. (2012). Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in hip and knee osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis and cartilage*, *20*(12), 1548-1562.

Ornetti, P., Maillefert, J. F., Laroche, D., Morisset, C., Dougados, M., & Gossec, L. (2010). Gait analysis as a quantifiable outcome measure in hip or knee osteoarthritis: a systematic review. *Joint Bone Spine*, *77*(5), 421-425.

Bennell, K. L., Marshall, C. J., Dobson, F., Kasza, J., Lonsdale, C., & Hinman, R. S. (2019). Does a Web-Based Exercise Programming System Improve Home Exercise Adherence for People With Musculoskeletal Conditions?: A Randomized Controlled Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, *98*(10), 850-858.

Kilgas, M. A., Lytle, L. L., Drum, S. N., & Elmer, S. J. (2019). Exercise with Blood Flow Restriction to Improve Quadriceps Function Long After ACL Reconstruction. *International journal of sports medicine*, *40*(10), 650-656.

Minnaard, M., & Kuijpers, T. (2020). Afwachtend beleid centraal in herziene NHG-Standaard Traumatische knieklachten. Huisarts en wetenschap, 1-1.

Rahman, M. M., & Laher, I. (2007). Structural and functional alteration of blood vessels caused by cigarette smoking: an overview of molecular mechanisms. *Current vascular pharmacology*, *5*(4), 276-292.