

Een literatuurstudie naar de postoperatieve revalidatieprotocollen na een flexorpeesletsel in zone II

Auteur: R. Kasteleijn (1568785)
Afstudeerproject opleiding tot Fysiotherapeut
Faculteit Gezondheidszorg, Hogeschool Utrecht
Bolognalaan 101, 3584 CJ, Utrecht.
Correspondentie: rkasteleijn@gmail.com

Samenvatting

Vraagstelling – *“Wat is het effect van het gemodificeerde Kleinert protocol en het Early Active protocol in het postoperatieve traject van patiënten tussen de dertien en 60 jaar na het herstel van flexorpeesletsel in zone II op de uitkomst in ruptuur percentage en actieve flexie?”*

Doel – Dit literatuuronderzoek heeft als doel om te onderzoeken wat er de laatste tien jaar wordt beschreven over het postoperatieve traject na een flexorpeesletsel in zone II. Hierbij wordt het Early Active protocol uitgelicht, dat de laatste jaren zijn opmars maakt bij handtherapeuten. Tevens wordt het gemodificeerde Kleinert protocol, dat de laatste 25 jaar effectief blijkt te zijn, uitgelicht.

Materiaal en methode – Voor deze literatuurstudie is er gezocht naar literatuur in verschillende data banken. Beoordeling van de methodologische kwaliteit is gedaan door middel van de vragenlijsten uitgegeven door het CBO welke zich richten op: Systematic Review van Observationele studies, Cohort studies en RCT. Tevens zijn de artikelen beoordeeld door middel van de level of evidence van het CBO.

Resultaten – De zoekactie naar literatuur leverde 144 hits op. Na het toepassen van de inclusie- en exclusiecriteria bleken er tien artikelen geschikt voor deze literatuurstudie. Alle geïncludeerde artikelen hebben een CBO score ≥ 6 wat overeenkomt met een goede methodologische kwaliteit. Het Early Active protocol en het gemodificeerde Kleinert protocol behaalde beide een hoge excellent-good score op de beoordelingssystemen volgens het originele en gemodificeerde Strickland systeem. Het gemiddelde ruptuurpercentage voor het Early Active protocol en het gemodificeerde Kleinert protocol is respectievelijk 3,9% en 5,0%.

Conclusie – Uit de resultaten is af te leiden dat er voor het gebruik van het gemodificeerde Kleinert protocol na een geïsoleerd flexorpeesletsel in zone II sterk bewijs bestaat dat het resulteert in acceptabele actieve flexie ofwel Total Active Motion (TAM) scores. Er is conflicterend bewijs aanwezig voor het gebruik van het gemodificeerde Kleinert protocol als het gaat om het ruptuurpercentage. Voor de toepassing van het Early Active protocol na een geïsoleerd flexorpeesletsel in zone II bestaat gematigd bewijs dat het zorgt voor een laag ruptuurpercentage. Er bestaat sterk bewijs voor het gebruik van het Early Active protocol voor goede actieve flexie scores.

Keywords: *Flexor Tendon Injury; Hand; Zone II; Rehabilitation; Modified Kleinert protocol; Early Active Protocol; rupture rate; Total Active Motion; Controlled Mobilisation*

Inleiding

Flexorpeesletsel aan de hand is een niet vaak voorkomende aandoening aan de hand. Acut flexorpeesletsel is verantwoordelijk voor minder dan 1% van het letsel aan de hand (Dy et al. 2012b). Picavet et al. (2003) hebben een onderzoek gedaan onder de Nederlandse bevolking. Zij schatte de prevalentie van hand en polsklachten op 125 per 1000 personen. Het begeleiden van een status na een flexorpees ruptuur is een grote uitdaging. Het herstel na flexorpeesletsel vereist een grote kennis van de anatomie, fysiologie, biomechanica en kennis van de herstelfases van pezen. Het herstel na handchirurgie is vaak zo specialistisch dat dit in Nederland vaak wordt gedaan door een handtherapeut. Flexorpeesletsel kan zowel aan de vingers voorkomen als aan de duim. De duim zal echter in deze literatuurstudie achterwege gelaten worden.

Classificatie flexorpeesletsel

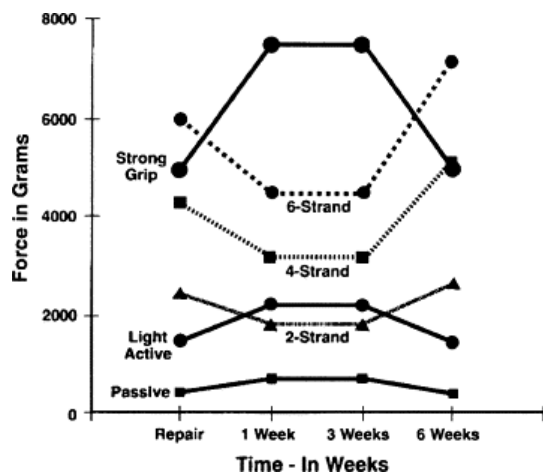
Flexorpeesletsel wordt geclassificeerd in een vijftal zones. Deze zones zijn gebaseerd op de beschrijving van het flexorpees systeem volgens Verdan (1972). De beschrijving en afbakening van de zones zijn te vinden in Tabel 1. Zone II is de regio waar de FDS en de FDP beide door dezelfde koker heen gaan. Deze koker is de A1 pulley. Zone II werd ook wel de “no man’s land” genoemd door Bunnel (1944), omdat er een slechte prognose bestond voor de behandeling van flexorpeesletsel op dit niveau. Dit komt voornamelijk door de veelheid aan structuren die zich in deze zone bevinden. Hoe meer structuren er bij een flexorpeesletsel zijn geruptureerd, hoe meer verkleving er kan opspelen. Verkleving van structuren in de hand geeft een inactieve hand.

Indicaties en contra-indicaties flexorpees reparatie

De meest ideale situatie van een flexorpeesletsel is een vers geïsoleerde rechte doorsnijding van de flexorpees waarbij geen botbreuken zijn, geen infecties en weinig huidschade. Specifieke contra-indicaties voor primaire reparatie van de flexorpees zijn: ernstige besmetting waarbij infectie mogelijk is, het verlies van veel palmaire huid dat over het flexor systeem heen ligt, uitgebreid letsel aan het flexor apparaat, een instabiele breuk in het te repareren gebied en een ruptuur dat ouder is dan zes weken. Bij geïsoleerd letsel aan de flexor digitorum profundus (FDP) en de flexor digitorum superficialis (FDS) geeft het repareren van zowel FDP en FDS betere resultaten dan het repareren van alleen de FDP, zelfs in zone II (Kleinert et al. 1985). De indicaties en contra-indicaties hebben een grote invloed op de uitkomst van het postoperatieve revalidatietraject (Skirven et al. 2011).

Geschiedenis operatietechnieken

Kleinert et al. (1973) legde de basis voor de primaire reparatie van flexorpezen door middel van atraumatische hechtmethodes. De resultaten van primaire reparaties zijn vele malen beter dan de secundaire peestransplantaties (Kleinert et al. 1981). Uitbreiding en verbetering van de atraumatische hechttechniek is nog steeds aan verandering onderhevig. De laatste inzichten op het gebied van hechttechnieken is, volgens de review naar de complicaties na een flexorpees reparatie van Dy et al. (2012a), dat het gebruik van een gemodificeerde Kessler hechttechniek in combinatie met een epitendon hechting de standaard is. Deze combinatie van hechttechniek met two, four of six-strand hechttechniek geeft de minst grote kans op rupturen en verminderd de kans op adhesie. De sterkte van een two, four of six-strand hechting is onderzocht en is tegenover de tijd uitgezet (Strickland 2000). In figuur 1 is te zien dat de treksterkte van de pees na één tot drie weken het laagst is. De keus voor een two, four of six-strand hechting heeft te maken met de kwaliteit van de pees, de dikte van de pees, de kundigheid van de chirurg en de mate van weefselverlies.



Figuur 1 Een treksterkte vs. kracht tegenover de tijd met 2, 4 en 6 strand hechtingen waarbij tevens de activiteiten passief, licht actief en knijpen worden geplot. (Overgenomen uit Strickland J.W. (2000) Development of flexor tendon surgery: twenty-five years of progress. J Hand Surg [Am]. 25, 214–35)

Tabel 1 – Classificatie volgens Verdan (1972)

Zone	Beschrijving
Zone 1	Het meest distale punt phalanx tot FDS insertie
Zone 2	DIP tot en met de A1 pulley
Zone 3	De handpalm
Zone 4	De carpal tunnel
Zone 5	De onderarm

Postoperatief traject

Het postoperatieve revalidatie traject na een flexorpeesletsel is net als het operatieve traject aan verandering onderhevig. De keuze tussen mobilisatie en immobilisatie was niet makkelijk te maken. Aan de ene kant wil men de gerepareerde pees rust geven om zo het genezingsproces zo optimaal mogelijk te laten verlopen (immobilisatie). Aan de andere kant moet men waken voor adhesie van de pees aan andere structuren door middel van beweging (mobilisatie). Direct na het hechten van de flexorpees is beweging goed mogelijk door de sterkte van het hechtdraad in de pees. Beperking voor het bewegen ontstaat echter al vrij snel, omdat de pees in het proces van heling gedeeltelijk verweekt.

De belangrijkste postoperatieve protocollen van de 20^e eeuw en 21^e eeuw zijn als volgt: het (gemodificeerde) Kleinert protocol, het Duran-Houser protocol en het Early active protocol. Het Kleinert protocol bestond uit een combinatie van spalken om teveel extensie van de vinger en polsbewegingen te minimaliseren, wat voor gapping van de pees zou kunnen zorgen, passieve flexie van de vinger en actieve extensie van de vinger combineert. De passieve flexie werd bewerkstelligd door een elastische band. Het Duran-Houser protocol bestond juist uit een dorsale spalk waarbij alleen maar passief bewogen mocht worden. Naar de effectiviteit van deze twee 'passieve' protocollen is in het verleden veel onderzoek naar gedaan. Er is ook getracht om deze protocollen te combineren. Zo zijn de gemodificeerde Kleinert protocollen ontstaan. Tegenwoordig ligt de focus meer op de Early Active motion protocollen, waarbij gecontroleerde actieve bewegingen de focus hebben (Skirven e.a. 2011). Voor een geslaagde operatie zijn er twee dingen van groot belang. Als het ruptuur percentage laag is, geeft dit een hoog succes weer. Hetgeen ook van belang is voor de geslaagdheid van een operatie, is de totale actieve flexie. Deze twee uitkomstmaten worden behandeld en geëvalueerd in het postoperatieve traject.

Thien et al. (2004) hebben een Cochrane review uitgebracht over het postoperatieve traject van flexorpeesletsel in de hand. In deze Cochrane review is gezocht naar literatuur tot het jaar 2001. Hier stond in beschreven dat de early mobilisatie protocollen of regimes de voorkeur genieten ten opzichte van de immobilisatie protocollen. Er is destijds echter te weinig bewijs uit RCTs gevonden om een uitspraak te doen over het beste mobilisatie regime. In september 2010 is de Cochrane review echter ingetrokken. De reden hiervoor is dat de review verouderd was (Thien et al. 2010).

Het aanwezig zijn van goed bewijs is van belang voor de fysiotherapeut om zo evidence based mogelijk te werken. De Cochrane review (Thien et al. 2004) liet zien dat gecontroleerde mobilisatieprotocollen superieur waren aan de immobilisatieprotocollen. Er was destijds echter te weinig bewijslast voor de keus voor een bepaald gecontroleerd mobilisatieprotocol. Geldt dit nu nog steeds? Door de intrekking van deze Cochrane review is dit bewijs voor een juist postoperatief revalidatieprotocol gedeeltelijk weggevallen. In dit artikel zal daarom getracht worden de literatuur van de laatste tien jaar te verzamelen over het postoperatieve traject na flexorpeesletsel in zone II. De vraagstelling voor dit literatuuronderzoek luidt: *“Wat is het effect van het gemodificeerde Kleinert protocol en het Early Active protocol in het postoperatieve traject van patiënten tussen de dertien en 60 jaar na het herstel van flexorpeesletsel in zone II op de uitkomst in ruptuur percentage en actieve flexie?”*

Materiaal en Methode

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag is er door middel van een systematisch literatuuronderzoek in verschillende elektronische databases gezocht naar het effect van het gemodificeerde Kleinert-Duran protocol en naar de effecten van de Early Active Motion protocollen.

Literatuurverzameling

De zoekstrategieën zijn uitgevoerd in de volgende elektronische databases: Pubmed, CINAHL, Cochrane, PEDro en Medline. Hierbij is er gebruik gemaakt van de volgende zoektermen of een combinatie hiervan: Hand, Hand injuries, flexor tendon, rehabilitation, Early Active, Motion, Controlled, zone 2, zone II, Kleinert, Duran, Washington Regime, Controlled.

Selectiemethode van de resultaten zoekacties

De selectie van de artikelen is gedaan door één persoon. De selectie van de artikelen gebeurde op basis van een aantal screening fases. Allereerst zijn de resultaten van de zoekactie gescreend op relevantie door het bekijken van de titel en de abstracts. Als al uit de titel en abstracts bleek dat het artikel niet relevant was voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag, werden deze artikelen geëxcludeerd. Hierna werden de selectiecriteria toegepast op de full-text van de gevonden artikelen welke te vinden zijn in Tabel 2. Het hele zoekproces is tevens genoteerd in een flowchart.

Tabel 2. Inclusie- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria tijdens zoekactie	Exclusiecriteria na zoekactie
Nederlands of Engels full text te verkrijgen	CBO score <6
De onderzoekspopulatie had schade aan FDS en FDP of apart in zone II	De patiënten waren jonger dan vijf jaar of het onderzoek is alleen gedaan bij kinderen tot vijftien jaar
Het onderzoeksdesign bestond uit een Systematic review, Randomised Controlled Trial, Clinical Controlled Trial of een Observational Study(SR, RCT, CCT of OS)	De patiënten hadden meerdere beschadigingen aan de hand dan de FDP, FDS, digitale zenuwen of arteriën
Behandelmethode betrof (een modificatie op het) Kleinert protocol of het Early Active protocol	De uitkomstmaten ruptuur percentage en totale actieve flexie zijn niet volledig beschreven
Tijdsframe van 01.01.2002 – 01.05.2012	Artikelen waarbij de resultaten van de vingers niet apart zijn vermeld. (Waarbij de duim werd geïnccludeerd) Follow-up was minder dan tien weken
De onderzoekspopulatie bestond uit mannen of vrouwen waarbij flexorpeesletsel primair is hersteld en waarbij de resultaten van zone II apart zijn weergegeven	

Kwaliteitsbepaling

Voor het vaststellen van de methodologische kwaliteit van de gevonden artikelen vormden het niveau van bewijs een belangrijke rol (Tabel 3). Het niveau van de conclusie staat hiermee in verband (Tabel 4). In deze literatuurstudie zijn de artikelen met een bewijsniveau D score niet meegenomen. De geselecteerde RCT studies werden op methodologische kwaliteit beoordeeld door middel van de eerste tien punten van het formulier II voor het beoordelen van een Randomised Controlled Trial uitgegeven door het Centraal BegeleidingsOrgaan ([CBO]2007) en de Evidence-Based RichtlijnOntwikkeling (EBRO). De vragen gingen onder andere over uitsluiting van selectiebias, blinding en follow-up. De vragenlijst is weergegeven in Tabel 13 die te vinden is in de bijlage. De geselecteerde Observationele studies en Cohort studies werden beoordeeld op de methodologische kwaliteit door middel van 'de beoordeling cohortonderzoek van het Evidence-based Richtlijnontwikkeling' voorgeschreven door het CBO (2007). Deze studies werden beoordeeld op de eerste negen punten. De vragen gingen onder andere over uitsluiting van selectiebias, adequate beschrijving van de uitkomstmaten en follow-up periode. De vragenlijst is weergegeven in Tabel 14 die te vinden is in de bijlage.

De gevonden Systematische Reviews werden tevens beoordeeld op methodologische kwaliteit door middel van de beoordelingslijst voor Systematische Reviews uitgegeven door de Evidence-based Richtlijnontwikkeling. De reviews zijn beoordeeld op de eerste acht punten. De vragen gingen onder andere over data extractie, selectieprocedure van de artikelen en follow-up. De vragenlijst is te vinden in Tabel 12 opgenomen in de bijlage.

Implementatie methodologische kwaliteit

Voor de beoordelingslijsten van de CBO vragenlijsten geldt dat er voor alle drie de formulieren geen implementatiescore bestaat. Wel kan er gezegd worden dat hoe hoger de score is, hoe meer valide het onderzoek is. Voor dit artikel is er vanuit gegaan dat een score hoger of gelijk aan zes een hoge methodologische kwaliteit aangeeft.

Uitkomstmaten

Behalve de methodologische kwaliteit is er ook gekeken naar de uitkomstmaten van de resultaten van de gevonden artikelen. Allereerst is er gekeken naar de mate van ruptuur in het postoperatieve traject. Daarnaast is er gekeken naar de Total Active Motion (TAM), ook wel actieve flexie, gemeten met verschillende kwalificatie systemen. De artikelen werden geïnccludeerd als ze de TAM beschreven met één van de drie meest voorkomende kwalificatie systemen. De drie meest voorkomende zijn: het originele of gemodificeerde systeem volgens Strickland (Strickland & Glickovac 1980, Strickland 1985) (Tabel 5), de TAM beschreven door het American Society for Surgery of the Hand ([ASSH] 1976) (Tabel 6) en als laatste het Buck-Gramcko systeem (Buck-Gramcko et al. 1976) (Tabel 7). De twee Strickland systemen verschillen in de mate van striktheid. Dit is te zien in Tabel 5. Als in een artikel het percentage van de classificaties excellent, good, fair en poor apart wordt weergegeven, zullen de scores worden samengevoegd tot excellent-good en fair-poor voor een makkelijkere onderlinge vergelijking. Van de relatie tussen hechttechniek, het protocol en het ruptuur percentage zal een gemiddelde worden berekend. Ook van de totale actieve flexie per beoordelingssysteem per protocol zal een percentage worden berekend. Deze berekeningen zullen een overzicht scheppen in de presentatie van de resultaten, om zo de resultaten per groep te kunnen bekijken. Tevens zullen de berekeningen bijdragen aan een meer genuanceerde presentatie van de resultaten.

Tabel 3 – Level of evidence (CBO)

Niveau	Toelichting
A1	Systematische review van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek)
C	Niet-vergelijkend onderzoek
D	Mening van deskundigen

Tabel 4 – Niveau van conclusie

Niveau	Conclusie gebaseerd op	Legenda
1	Onderzoek van niveau A1 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2	Sterk Bewijs
2	1 onderzoek van niveau A2 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B	Gematigd bewijs
3	1 onderzoek van niveau B of C	Beperkt of conflicterend bewijs
4	Mening van deskundigen	Geen bewijskracht

Tabel 5 – Het originele en gemodificeerde Strickland systeem voor het beoordelen van de TAM

Percentage normale ROM origineel	Percentage normale ROM gemodificeerd	Score
85-100%	75-100%	Excellent
70-84%	50-74%	Good
50-69%	25-49%	Fair
0-49%	0-24%	Poor

Tabel 7 – Het Buck-Gramcko systeem

Beschrijving	Criteria	Score
Afstand vingertop – Distale palm plooi (cm)	0 tot 2.5 cm/>200°	6
	2.5 tot 4 cm/>180°	4
	4 tot 6 cm/>150°	2
	>6 cm/<150°	0
Extensie tekort	0° tot 30°	3
	31° to 50°	2
	51° to 70°	1
	>70°	0
TAM	>160°	6
	>140°	4
	>120°	2
	<120°	0
Score	Excellent	14/15
	Good	11/13
	Fair	7/10
	Poor	0/6

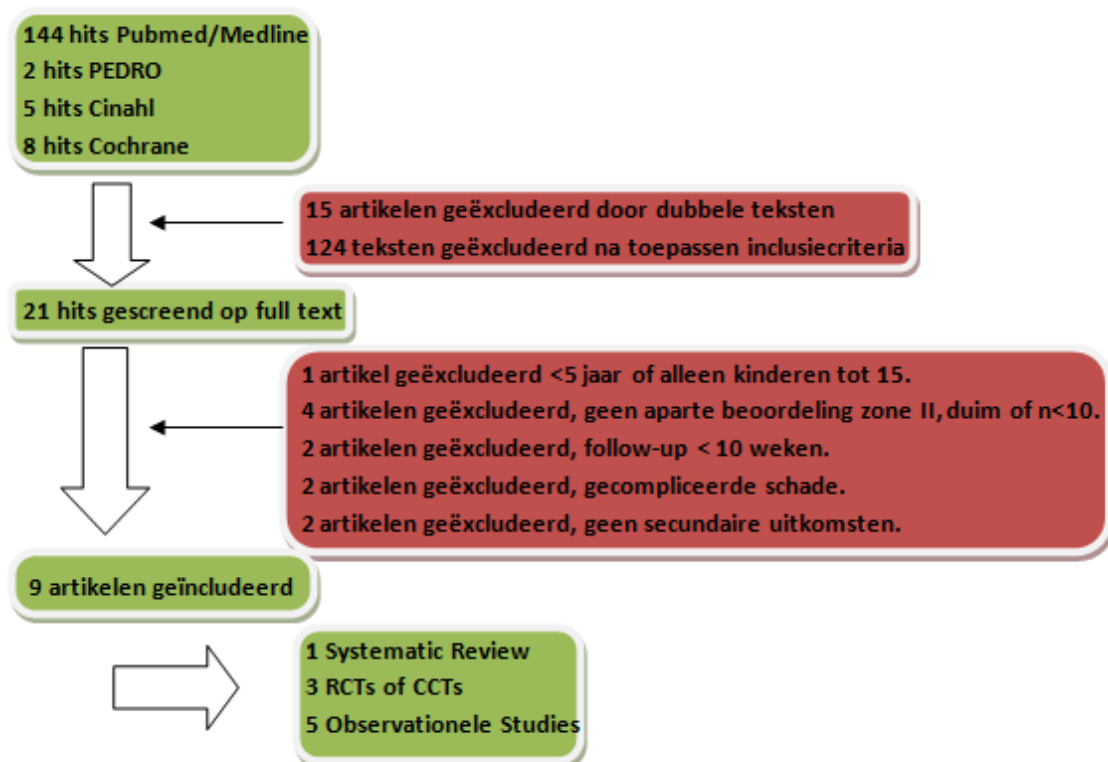
Tabel 6 – Het American Society for Surgery of the Hand systeem

Percentage normale ROM	Score
100%	Excellent
75-99%	Good
50-74%	Fair
0-49%	Poor

Resultaten

Literatuurverzameling

De zoekactie naar artikelen in de vijf eerder genoemde databases leverde 159 mogelijk relevante artikelen op welke gingen over de therapie na flexorpeesletsel. Na het lezen van de titel en de abstracts werden er 138 studies uitgesloten. Na het doorlezen van de 21 overgebleven artikelen en het toepassen van de inclusie en exclusiecriteria bleken negen artikelen geschikt. Van deze negen artikelen had één artikel een RCT design (Su et al. 2005), twee artikelen hadden een CCT design (Kitis et al. 2009, Prowse et al. 2011), vijf artikelen hadden een Observationeel design (Al-Qattan et al. 2009, Bal et al. 2011, Braga-Silva et al. 2005, Mozafari et al. 2011, Osada et al. 2006) en één artikel was een Systematische Review (Chesney et al. 2011). In figuur 2 staat het stroomdiagram van het proces van de literatuurselectie.



Figuur 2 Stroomdiagram van zoekacties in databases.

Beoordeling van de methodologische kwaliteit

In Tabel 8 zijn de resultaten weergegeven van de score voor de methodologische kwaliteit van de geïncludeerde artikelen. De Observationele studies en de CCTs zijn beoordeeld met de Cohort vragenlijst. Hiervan is de methodologische kwaliteit gemiddeld 7,1. Dit is erg hoog als men bedenkt dat er een totaalscore kan worden gehaald van negen punten. De methodologische kwaliteit van de gevonden review is 8/8. De methodologische kwaliteit van de RCT is 9/10. In 40% van de gevonden artikelen was er sprake van meer dan één onderzoeksgroep.

Beoordeling van de bewijskracht

Nadat alle geïncludeerde artikelen waren beoordeeld op methodologische kwaliteit, werden de artikelen beoordeeld op mate van bewijskracht met de CBO classificatie. Deze classificatie van bewijs is tevens opgenomen in Tabel 8.

Tabel 8 - Beoordeling met de CBO scorelijst

Cohort studies												
Artikel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NVT	Totaal	Mate van bewijs
<i>Al-Qattan e.a. 2009</i>	+	+	+	+	-/+**	+	-	+	+		7/9	C
<i>Bal e.a. 2011</i>	-*	+	+	+	-/+**	+	-	+	+		6/9	C
<i>Braga-Silva e.a. 2005</i>	+	+	+	+	-/+**	+	-	-	+		6/9	C
<i>Kitis e.a. 2009</i>	+	+	+	+	-/+**	+	+	+	+		8/9	B
<i>Mozafari e.a. 2011</i>	+	+	+	+	-/+**	+	+	+	+		8/9	C
<i>Osada e.a. 2006</i>	+	+	+	+	-/+**	+	+	+	+		8/9	C
<i>Prowse e.a. 2011</i>	+	-	+	+	-/+**	+	+	+	+		7/9	B
Review												
Artikel	1	2	3	4	5	6	7	8	NVT	NVT	Totaal	
<i>Chesney e.a. 2011</i>	+	+	+	+	+	+	+	+			8/8	A1
RCT												
Artikel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaal	
<i>Su e.a. 2005</i>	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	9/10	A2

* Vraag 1: Zijn de te vergelijken onderzoeksgroepen duidelijk gedefinieerd? Er is sprake van 1 onderzoeksgroep ** Vraag 5: Is de uitkomst blind voor de blootstellingstatus bepaald? Is dit van invloed op beoordeling van de uitkomst? Geen blinding

Hieronder worden als eerste de meest relevante gegevens en resultaten uit de geïncludeerde studies per studie beschreven. De artikelen zullen gecategoriseerd weergegeven waarbij de categorieën als volgt zijn: Combinatie van het gemodificeerd Kleinert protocol en het Early Active protocol, Het Early Active protocol, Het gemodificeerd Kleinert protocol. Voor een volledig overzicht van de kenmerken van alle geïncludeerde studies wordt verwezen naar Tabel 9.

Combinatie van het gemodificeerd Kleinert protocol en het Early Active protocol

In 2011 publiceerde Chesney et al. een systematic review over verschillende revalidatieprotocollen na flexorpeesletsels in zone II. In dit artikel is er naar literatuur gezocht en zijn alle resultaten in groepen gecategoriseerd. In deze review vonden zij dat elf van de vijftien studies gebruik maakte van een two-strand techniek, één studie gebruik maakte van een four-strand hechting, één studie gebruik maakte van een six-strand techniek, één studie gebruik maakte van een combinatie van een two-strand en six-strand hechting en dat één studie geen notitie deed van de gebruikte hechttechniek. De totale actieve bewegingsuitslag (TAM), gemeten met de originele methode volgens Strickland voor het gemodificeerde Kleinert protocol (205 vingers), waren voor 73% excellent-good en 27% fair-poor. Voor de Early Active protocollen (127 vingers) was de beoordeling 94% excellent-good en 6% fair-poor. Dit was statistisch significant ($p < 0.001$)

De TAM beoordeeld met de gemodificeerde Strickland criteria was voor de gemodificeerde Kleinert protocollen (15 vingers) 93% excellent-good en 7% fair-poor. Voor de Early Active protocollen is de

beoordeling 94% excellent-good en 6% fair-poor. Deze resultaten waren statistisch significant ($p < 0.001$). De TAM beoordeeld met classificatie volgens Buck-Gramcko is voor de gemodificeerde Kleinert (25 vingers) 95% excellent-good en 5% fair-poor. Deze resultaten waren niet statistisch significant ($p < 0.001$). In totaal zijn er 244 vingers behandeld met het gemodificeerde Kleinert protocol en 275 vingers behandeld met het Early Active protocol. Het postoperatieve ruptuur percentage was respectievelijk 2,3% en 4,1%. Dit is statistisch niet significant ($p = 0.392$). Concluderend kan worden gezegd dat het gemodificeerd Kleinert protocol en het Early Active protocol beide resulteren in een lage postoperatieve scheuring en een acceptabele TAM.

Prowse et al. (2011) hebben zelf een onderzoek verricht onder patiënten met flexorpeesletsel. Hierin werden voor twee groepen de uitkomsten vergeleken van de behandelingen van flexorpeesletsel in combinatie met een gemodificeerd Kleinert protocol of een Early Active protocol. Alle pezen werden gehecht met een gemodificeerde Kessler hechting (two-strand) in combinatie met een epitenon hechting. De groep van het Early Active protocol bevatte 39 vingers en de groep behandeld met het gemodificeerde Kleinert protocol 42. Alle patiënten werden na een follow-up van twaalf weken beoordeeld middels de ASSH. De resultaten voor de Early Active groep waren in 42% van de gevallen excellent-good. In de Kleinert groep waren de resultaten excellent-good in 47%. Dit was niet significant ($p = 0.70$). Het aantal postoperatieve peesscheuren was in de Early Active groep 11,7% en in de Kleinert groep 2,6% ($P = 0.18$).

Samenvattend kan worden gezegd dat er geen verschil werd gevonden in de totale actieve flexie (TAM) voor zowel de groep behandeld met het Early Active protocol en voor de groep behandeld met het gemodificeerde Kleinert protocol. Het ruptuur percentage was voor het Early Active protocol wel viermaal zo hoog in vergelijking tot het gemodificeerde Kleinert protocol.

Het Early Active protocol

Osada et al. (2006) onderzochten de uitkomsten van twee verschillende six-strand hechtingen in combinatie met een Early Active protocol. De twee hechttechnieken waren de Yoshizu 'nummer 1' techniek en een drievoudige lustechniek. Er waren in totaal 27 vingers. Alle patiënten werden na gemiddeld 52 weken met een minimum van 26 weken beoordeeld middels de originele Strickland criteria. De resultaten waren in 96,3% excellent-good en fair-poor in 3,7%. Geen postoperatieve scheuren deden zich voor.

Samenvattend kan worden gezegd dat de six-strand hechting in combinatie met een Early Active protocol resulteert in lage ruptuur percentages (0%) en geeft erg goede resultaten in totale actieve bewegingsuitslag.

Ook Al-Qattan et al. (2009) publiceerde een artikel over de resultaten van de reparatie van flexorpezen in zone II met een six-strand hechting in combinatie met een Early Active protocol. Zij gebruikte echter voor de six-strand hechtingen een figure of eight. In deze studie zijn 50 vingers gerepareerd met de eerder genoemde hechttechniek. Alle patiënten werden op de laatste follow-up (tien tot 26 weken) beoordeeld middels de originele Strickland en Glogovac criteria. De resultaten waren in 98% van de gevallen excellent-good. In 2% van de gevallen, ofwel één vinger, ruptureerde de pees. Dit was op de zevende dag postoperatief. De oorzaak is niet beschreven en de case werd niet verder meegenomen in deze studie.

Als conclusie kan er volgens deze studie gesteld worden dat een six-strand hechting in combinatie met een Early Active protocol resulteert in een hoge TAM score excellent-good en een laag ruptuur percentage.

Braga-Silva et al. (2005) gebruikte in plaats van een six-strand hechting, een two-strand hechting. Deze two-strand hechting werd gecombineerd met een epitenon hechting. Vanuit de totale groep van 82 vingers werden de resultaten van 52 vingers opgenomen in dit artikel. De 52 vingers werden postoperatief gerevalideerd met een Early Active protocol. Alle patiënten werden 52 weken postoperatief beoordeeld middels de gemodificeerde Strickland criteria. De resultaten waren in 98,1% van de gevallen excellent-good en in 1,9% van de gevallen fair-poor. In 3,7% van de gevallen, ofwel twee vingers, scheurde de pees. De scheuren werden opnieuw gehecht en de resultaten werden herzien.

Als conclusie kan er voor dit artikel worden gezegd dat het Early Active protocol in combinatie met een two-strand hechting resulteert in een hoog TAM percentage excellent-good en een laag ruptuur percentage.

In tegenstelling tot de vorige artikelen testten Mozafari et al. (2011) een nieuwe hechttechniek (parachute techniek met een epitenon hechting) in combinatie met een Early Active Protocol. Er waren in totaal 100 vingers welke werden gehecht met de nieuwe parachute techniek. Van deze 100 vingers zijn er elf duimen. De resultaten voor de duimen zijn voor deze literatuurstudie geëxcludeerd. Hierna zijn er nog vijftien vingers korter gevolgd dan zes maanden. Reden voor het verlies van de vijftien vingers werden niet weergegeven. Deze zijn door de auteur geëxcludeerd. Uiteindelijk werden er 74 vingers na minimaal zes maanden follow-up beoordeeld middels de originele Strickland criteria. De resultaten waren in 80,9% van de gevallen excellent-good en in 19% fair-poor. Het ruptuur percentage postoperatief was 2,4% ofwel twee peesscheuren. Deze scheuren werden gelijk gerepareerd en de resultaten zijn meegenomen in het artikel.

Als conclusie kan er voor dit artikel worden gezegd dat de Parachute techniek in combinatie met een Early Active protocol goede resultaten geeft op de TAM en een laag percentage van rupturen.

Het gemodificeerd Kleinert protocol

Het doel van het artikel van Bal et. al (2011) was om de anatomische en functionele verbeteringen te vergelijken in zone II en zone V in combinatie met een gemodificeerd Kleinert protocol. Voor dit artikel zal er alleen gekeken worden naar de resultaten van zone II. In deze studie zijn 25 vingers opgenomen met een zone II letsel welke werden gerepareerd met een gemodificeerde Kessler techniek(two-strand) in combinatie met een epitenon hechting. De postoperatieve revalidatie werd gestart binnen drie dagen. Alle patiënten werden op de laatste follow-up (gemiddelde van 52 weken) beoordeeld middels de ASSH. De resultaten waren in 52% van de gevallen excellent-good en 48% van de gevallen fair-poor. In 8% van de gevallen, ofwel twee vingers, scheurde de pees. Dit was in de vijfde tot achtste week postoperatief. De scheuren werden opnieuw gehecht en de resultaten werden meegenomen in de beoordeling.

Dit artikel ondersteunt het bewijs dat het gemodificeerde Kleinert protocol resulteert in relatief lage TAM waardes. Het ruptuur percentage voor een two-strand hechting en het gemodificeerde Kleinert protocol was redelijk.

Kitis et al. (2009) hebben in hun artikel de bevindingen gepresenteerd van een vergelijking tussen het Washington regime (gemodificeerd Kleinert protocol) en een gecontroleerd passief bewegingsprotocol. De groep met het Washington regime bestond uit 137 vingers en de groep met het gecontroleerd passief bewegingsprotocol bestond uit 126 vingers. Alle patiënten werden gehecht met een gemodificeerde Kessler techniek (two-strand) in combinatie met een epitenon hechting. Alle patiënten werden twaalf weken postoperatief beoordeeld middels het Buck-Gramcko systeem. Voor

het Washington regime waren de resultaten in 97,1% van de gevallen excellent-good en fair-poor 2,9%. Voor het passieve bewegingsprotocol waren de resultaten excellent-good 89,7% en fair-poor 10,3%. In dit artikel werden de excellent, good, fair en poor scores apart gescoord. Het verschil tussen de excellent scores van 87% en 75% waren significant ($p=0.01$). Er was geen peesscheur in de Washington groep en er was één peesscheur ofwel het ruptuurpercentage was 0,8% in de passieve bewegingsgroep.

Het gemodificeerde Kleinert protocol (Washington regime) in combinatie met een two-strand hechting resulteert in erg hoge TAM scores en geen postoperatieve peesscheuren.

Su et al. (2005) heeft een RCT opgezet om twee reparatietechnieken te vergelijken. In tegenstelling tot alle vorige artikelen gebruikte zij een andere techniek om de flexorpees te repareren. De methoden zijn een Teno-Fix reparatie en de andere techniek is een four-strand hechttechniek. De Teno-Fix reparatie is echter geen hechttechniek. Om de resultaten in deze literatuurstudie goed tegenover elkaar uit te zetten is er gekozen om alleen de resultaten van de four-strand techniek mee te nemen. Alle patiënten werden gerevalideerd met een gemodificeerd Kleinert protocol. 38 vingers werden random ingedeeld in de four-strand groep waarbij op 26 weken een beoordeling werd gedaan middels de gemodificeerde Strickland criteria. De resultaten voor de TAM waren 70% excellent-good en 30% fair-poor. Van de 38 vingers hadden negen een postoperatieve scheur (18%). Voor dit artikel kan er gezegd worden dat een four-strand hechting in combinatie met het gemodificeerd Kleinert protocol resulteert in lage TAM waardes en een relatief hoog ruptuurpercentage.

Hieronder zullen de resultaten worden weergegeven van de categorieën hechttechniek, protocol keuze, ruptuurpercentage en de actieve flexie. Hierbij zullen tevens de resultaten van de berekeningen worden weergegeven per categorie.

Hechttechniek

Zoals beschreven door Strickland (2000) heeft de hechttechniek bij een reparatie van peesletsel een grote invloed op de treksterkte van de pees uitgezet tegen de tijd (zie figuur 1). De keus voor een bepaalde hechttechniek is niet altijd berust op deze principes maar kan ook liggen aan de vaardigheid van de chirurg. In vier van de negen geïnccludeerde artikelen is er gebruik gemaakt van een two-strand hechting. Twee artikelen paste een six-strand techniek toe. In één artikel is er gebruik gemaakt van een four-strand techniek en één artikel maakte gebruik van een parachute techniek. De review van Chesney et al. (2011) buiten beschouwing gelaten hebben alle geïnccludeerde artikelen gebruik gemaakt van een epitendon hechting.

Protocol keuze

In vier van de negen geïnccludeerde artikelen werd er gebruik gemaakt van het Early Active protocol. Bij twee artikelen werd er gebruik gemaakt van een gemodificeerd Kleinert protocol. In het artikel van Kitis et al. (2009) werd één van de te onderzoeken groepen ingedeeld in een Washington protocol (gemodificeerd Kleinert protocol) en de andere groep werd ingedeeld in een gemodificeerd Passief protocol. In één artikel (Prowse et al. 2011) werden er twee groepen gemaakt, waarbij de ene groep een Early Active protocol volgde en de ander groep een gemodificeerd Kleinert protocol. De review van Chesney et al. (2011) vergeleek een viertal protocollen, namelijk: de Kleinert gerelateerde protocollen, de Duran gerelateerde protocollen, de Kleinert-Duran gerelateerde protocollen (gemodificeerde Kleinert protocollen) en de Early Active gerelateerde protocollen.

Ruptuur percentage

Eén van de uitkomstmaten voor de geslaagdheid na en van een flexorpeesletsel operatie is een laag ruptuur percentage. Eén van de inclusiecriteria voor de gevonden artikelen was dan ook dat elk van de artikelen dit beschreven. Het ruptuur percentage kan afhangen van twee dingen, namelijk: de hechttechniek en het postoperatieve revalidatieprotocol. Deze twee variabelen zijn uitgezet tegenover het ruptuur percentage in Tabel 10. Voor deze resultaten is de review van Chesney et al. (2011) buiten beschouwing gelaten.

Als de gegevens vanuit de verschillende artikelen worden gecombineerd en berekend heeft het gemodificeerde passieve protocol een ruptuur percentage van 0,8%, het Early Active protocol een percentage van 3,9% en het gemodificeerde Kleinert protocol heeft het hoogste ruptuur percentage met 5,0%.

Actieve flexie

Zoals al in de methode beschreven is, zijn er een aantal systemen ontwikkelt waarbij men een waardeoordeel kan hechten aan de Total Active Motion (TAM) ook wel actieve flexie.

Het Early Active protocol had met 98,1% excellent-good score de hoogste score bij het gemodificeerde Strickland systeem. Bij het Buck-Gramcko systeem had het gemodificeerde Kleinert protocol de hoogste score excellent-good met 97,1%. Met het ASSH systeem was dit het Early Active protocol met een score excellent-good in 47% van de gevallen.

De overige berekende percentages van de scores per classificatiesysteem zijn weergegeven in Tabel 11.

Evaluatie van de resultaten

Er is conflicterend bewijs aanwezig over het ruptuur percentage bij het gebruik van een gemodificeerd Kleinert protocol. De artikelen gebruik makend van het gemodificeerde Kleinert protocol (Bal et al. 2011, Chesney et al. 2011, Kitis et al. 2009, Prowse et al. 2011, en Su et al. 2005) hebben respectievelijk een bewijsniveau van C, A1, B, B en A2, geven een gemiddeld ruptuur percentage weer van 5,0%

Voor het gebruik van het Early Active protocol voor een lager ruptuurpercentage bestaat gematigd bewijs waarbij de artikelen (Al-Qattan et al. 2009, Braga-Silva et al. 2003, Chesney et al. 2011, Mozafari et al. 2011, Osada et al. 2006, Prowse et al. 2011) respectievelijk een niveau van bewijs hebben van C, C, A1, C, C, B waarbij het gemiddelde percentage op 3,6% ligt.

Voor het gebruik van het gemodificeerde Kleinert protocol na flexorpeesletsel bestaat sterk bewijs dat het resulteert in acceptabele TAM waarde waarbij de artikelen (Bal et al. 2011, Chesney et al. 2011, Kitis et al. 2009, Prowse et al. 2011, en Su et al. 2005) respectievelijk een bewijsniveau hebben van C, A1, B, B en A2.

Voor het gebruik van het Early Active protocol bestaat sterk bewijs dat het resulteert in goede TAM waarde waarbij de artikelen (Al-Qattan et al. 2009, Braga-Silva et al. 2003, Chesney et al. 2011, Mozafari et al. 2011, Osada et al. 2006, Prowse et al. 2011) respectievelijk een niveau van bewijs hebben van C, C, A1, C, C, B.

Tabel 9 – Overzichtstabel van resultaten

Artikel	Aantal (N)	Hecht methode	Protocol type	Leef tijd	Follow-up in weken	Ruptuur percentage	Kwalificatie Middel	Score Excellent - Good	Score Fair - Poor	Conclusie
Al-Qattan e.a. 2009	50	Six-strand figure of eight	EAP	15-55	10-26	2% (1)	Originele Strickland systeem	98%(49)	-	De Six-strand figure of eight techniek icm. EAM geeft goede TAM resultaten en laag ruptuurpercentage.
Bal e.a. 2011	25	Gemodificeerde Kessler	GKP	Gemiddeld 37	52	8% (2)	ASSH systeem	52%(13)	48%(12)	GKP resulteert in redelijke excellent-good score in zone II. GKP levert redelijk laag ruptuurpercentage op.
Braga-Silva e.a. 2003	54	Gemodificeerde Kessler	EAP	19-64	52-156	3,7% (2)	Gemodificeerde Strickland systeem	98,1%(53)	1,9%(1)	Deze studie bekrachtigt het bewijs dat EAP excellent-good scores kunnen behalen voor zone II letsel.
Chesney e.a. 2011	EAP 275 GKP 244	-	EAP GKP	-	>12	EAP 4,1%(13) GKP 2,3%(7)	-	-	-	EAP en GKP resulteren in een laag ruptuurpercentage en acceptabele TAM.
Kitis e.a. 2009	GKP 137 GPP 126	Gemodificeerde Kessler	GKP GPP	18-57	26-87	GKP:0%(0) GPP:0,8%(1)	Buck-Gramcko systeem	GKP 97,1%(133) GPP 89,7%(113)	GKP 2,9%(4) GPP 10,3%(13)	GKP verbetert de scores op TAM en verkleint het percentage rupturen.
Mozafari e.a. 2011	68	Parachute techniek	EAP	15-70	>26	2,4%(2)	Originele Strickland systeem	80,9%(55)	19,1%(13)	Parachute techniek is goed toe te passen en geeft goede resultaten en een laag ruptuurpercentage.
Osada e.a. 2006	27	Six-strand hechting	EAP	13-66	56	0%(0)	Originele Strickland systeem	96,3%(26)	3,7%(1)	Six-strand techniek icm. EAP is veilig en geeft erg goede resultaten zonder rupturen.
Prowse e.a. 2011	EAP 34 GKP 38	Gemodificeerde Kessler	EAP GKP	13-65	12	EAP 11,7%(4) GKP 2,6%(1)	ASSH systeem	EAP 47%(16) GKP 42%(16)	EAP 53%(18) GKP 58%(22)	Er werd geen verschil in TAM gevonden in de groepen. Wel was het ruptuurpercentage 4x hoger in de EAP groep.
Su e.a. 2005	38	Four-strand hechting	GKP	>18	26	18%(9)	Gemodificeerde Strickland systeem	70%(19)	30%(8)	De Four-strand hechting met GKP geeft relatief lage TAM en relatief hoog ruptuurpercentage.

EAP=Early Active Protocol, GKP=Gemodificeerd Kleinert Protocol, GPP= Gemodificeerd Passief Protocol, EPM=Early Passive Mobilisation.

Tabel 10 – Relatie tussen hechttechniek, protocol en ruptuur percentage

	Two-strand	Four-strand	Six-strand	Parachute techniek	Gemodificeerd Kleinert Protocol	Early Active Protocol	Gemodificeerd Passief Protocol
Aantal vingers	414	38	77	68	238	233	126
Ruptuur Percentage	2,4% (10)	18,0% (9)	1,3% (1)	2,4% (2)	5,0% (12)	3,9% (9)	0,8% (1)

Tabel 11 – Relatie tussen protocol en TAM

	Originele Strickland Systeem		Gemodificeerde Strickland Systeem		Buck-Gramcko Systeem		ASSH systeem	
	Score excellent-good(%)	Score fair-poor(%)	Score excellent-good(%)	Score fair-poor(%)	Score excellent-good(%)	Score fair-poor(%)	Score excellent-good(%)	Score fair-poor(%)
Gemodificeerd Kleinert protocol	-	-	70% (19)	30% (8)	97,1% (133)	2,9% (4)	46,0% (29)	54,0% (34)
Early Active Protocol	90,3% (130)	9,7% (14)	98,1% (53)	1,9% (1)	-	-	47% (16)	53% (18)
Gemodificeerd Passief protocol	-	-	-	-	89,7% (113)	10,3% (13)	-	-

Discussie

De onderzoeksvraag van deze literatuurstudie was: *“Wat is het effect van het gemodificeerde Kleinert protocol en het Early Active protocol in het postoperatieve traject van patiënten tussen de dertien en 60 jaar na het herstel van flexorpeesletsel in zone II op de uitkomst in ruptuur percentage en actieve flexie?”* Na het uitvoeren van het onderzoek bleek dat het antwoord geven op deze vraag niet eenvoudig is. Als eerste, de geïncludeerde artikelen waren niet van een dermate hoog niveau dat er op de uitkomstmaten TAM en ruptuur percentage een sterk bewijs ergens voor kan worden gevonden. Het enige waar een duidelijk sterk bewijs voor te vinden is, kan worden geconcludeerd vanuit de gevonden systematische review (Chesney et al. 2011). Verder is er één artikel gevonden dat in aanmerking kwam voor een ‘A2’ niveau van bewijs (Su et al. 2005). De overige artikelen konden alleen een gematigd of beperkt bewijs opleveren. Dit kwam doordat er geen controlegroep aanwezig is in de artikelen. Een controlegroep voor flexorpeesletsel is erg moeilijk te vinden. Deze controlegroep zou dan in vergelijking tot de therapiegroep, geen therapie mogen krijgen. Dit is ethisch niet verantwoord, omdat er geen intention to treat is en de patiënten in de controlegroep hoogstwaarschijnlijk een inactieve hand krijgen door functieverlies en het verkeerd omgaan met de hand. De artikelen die werden geïncludeerd in de selectiefase, gebruikten voor de Total Active Motion vier verschillende beoordelingssystemen. Zo worden er hele andere waarden van een actieve range of motion aan excellent score volgens het ASSH (1976) systeem gegeven dan aan de excellent score volgens de originele Strickland (1980). Dit maakte het interpreteren van deze resultaten niet gemakkelijk. Om de interpretatie van de TAM te vergemakkelijken zal er tussen de handtherapeuten en fysiotherapeuten internationaal een afspraak moeten worden gemaakt over de keuze voor één TAM systeem. Zoals in Tabel 10 en Tabel 11 te zien is, is er ongeacht het totale actieve flexie beoordelingssysteem vaak gekozen voor verschillende hechttechnieken. De six-strand hechttechnieken resulteerde in veel lagere ruptuur percentages. Echter de keus voor een bepaalde

hechttechniek is vaak afhankelijk van de conditie van de pees en de indicaties en contra-indicaties zoals al eerder is besproken in de inleiding.

Een ander opvallend gegeven van de geïnccludeerde artikelen in deze literatuurstudie was de variëteit van de onderzochte patiënten populatie. Zo had één artikel (Kitis et al. 2009) een totale patiënten populatie van 263 vingers en een ander artikel (Bal et al. 2011) had een patiënten populatie van 25 vingers. Door deze grote variabele patiënten populatie was het erg lastig om een eenduidige conclusie te trekken. Zo zijn sommige van de getrokken conclusies gebaseerd op een studie met 263 vingers en andere conclusies zijn gebaseerd op een onderzoek met 25 vingers. Dit kan als een zwak punt worden beschouwd van deze literatuurstudie. Om dit op te lossen zijn alle resultaten bij elkaar genomen en is er een gemiddelde berekend. Zo kan de conclusie die getrokken wordt als sterker worden beschouwd.

De toepasbaarheid van de gevonden artikelen is voor mannen en vrouwen waarvan de leeftijd tussen de dertien en 70 ligt. Het ras of woongebied werd niet apart weergegeven in de gevonden artikelen. Dit betekent dat de toepasbaarheid van deze literatuurstudie ook geldt voor mannen en vrouwen waarvan de leeftijd tussen de dertien en 70 ligt, waarbij er niets kan worden gezegd over het ras. Het herstel van bindweefsel na letsel is vele malen sneller bij een kind. Doordat deze groepen niet gescheiden zijn, kunnen de resultaten positiever zijn door het snellere bindweefselherstel van kinderen. Dit kan als een zwak van deze literatuurstudie worden gezien.

Tijdens de zoektocht naar geschikte literatuur is er maar één RCT gevonden welke voldeed aan de inclusie- en exclusiecriteria. Alle geïnccludeerde studies zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit door middel van de vragenlijsten van het CBO. De gevonden RCT is ook beoordeeld door een CBO vragenlijst. De keus om deze vragenlijsten te gebruiken vloeide voort uit het feit dat er zo één methode kon worden gebruikt voor de bepaling van de methodologische kwaliteit.

De enige RCT die aan de inclusie- en exclusiecriteria voldeed, (Su et al. 2005) beschreef twee manieren van reparatie van de flexorpees. De resultaten van de controlegroep met een Four-strand hechting werden meegenomen in dit artikel. Van de 51 vingers die geïnccludeerd waren, werd maar een kleine groep gecontroleerd op de uitkomstmaat TAM volgens het originele Strickland systeem namelijk 27 vingers. Dit gaf een loss to follow-up percentage weer van 52,9%. Dit is een kritieke tekortkoming van dit artikel. Van de 52 vingers die met een Four-strand hechting werden gehecht, was er een erg hoog ruptuur percentage, namelijk 18%. Door de hoge loss to follow-up en het hoge ruptuur percentage, dat overigens niet zo hoog wordt gevonden in andere artikelen, kan er getwijfeld worden aan de betrouwbaarheid van deze resultaten. Dit zou, voor deze literatuurstudie, betekenen dat de resultaten voortvloeiend uit dit artikel van een lage kwaliteit zijn en dat de conclusie vanuit dit artikel minder zwaar zal moeten worden meegeteld voor de algehele conclusie.

De vergelijkende Controlled Trial studie van Prowse et al. (2011) maakte gebruik van een retrospectieve case serie review om de gegevens te vergaren van de groep welke werd behandeld met het gemodificeerde Kleinert protocol. Selectiebias is hierdoor niet uit te sluiten. De betrouwbaarheid en de waarde van de methodologische kwaliteit kwam hierdoor in het geding. Tijdens de selectiefase werd de studie (een RCT) van Trumble et al. (2010) geëxcludeerd vanuit deze literatuurstudie. De studie was van een hoge methodologische kwaliteit en presenteerde veelbelovende resultaten in de blinde vergelijking tussen een Early Active protocol en een gemodificeerd Kleinert protocol. Deze studie is zelfs de enige in zijn soort van de afgelopen 10 jaar. Reden voor het excluderen van deze studie was dat er geen Total Active Motion systeem werd gebruikt voor het beoordelen van de TAM. Dit is een zwaar tekortkomen van dit artikel voor deze literatuurstudie, gezien er in de geïnccludeerde artikelen het ruptuurpercentage moest zijn

weergegeven en de totale actieve beweging beoordeeld met een TAM systeem. Dit artikel presenteerde echter wel met statistische significantie ($p < 0.05$) dat de Early Active protocol groep minder flexie contractuur had en een hogere tevredenheid in tegenstelling tot de gemodificeerde Kleinert groep.

Het conflicterend bewijs dat aanwezig is over het ruptuur percentage bij het gebruik van een gemodificeerd Kleinert protocol komt door een aantal conclusies van verschillende artikelen. Twee artikelen (Su et al. 2005, Bal et al. 2011) van bewijsniveau A2 en C gaven een ruptuurpercentage weer van respectievelijk 18% en 8%. De andere artikelen die het gemodificeerde Kleinert protocol onderzochten (Chesney et al. 2011, Kitis et al. 2009, Prowse et al. 2011) respectievelijk met het bewijsniveau A1, B, B gaven een veel lager percentage aan namelijk: 2,3%, 0% en 2,6%. De resultaten gepresenteerd in deze literatuurstudie aangaande het ruptuurpercentage in combinatie met het gemodificeerd Kleinert protocol zijn conflicterend en dus niet te interpreteren.

Aanbevelingen

Er is op veel gebieden behoefte aan nader onderzoek voor flexorpeesletsels in de hand in zone II. Voornamelijk op het gebied van gerandomiseerde studies is er erg weinig onderzoek gedaan de afgelopen tien jaar. Van dit soort onderzoeksdesigns bestaan er twee naar het weten van de auteur (Su et al. 2005 en Trumble et al. 2010). Deze toekomstige RCT studies moeten een eenduidige uniforme opzet hebben waarbij de hechttechniek en uitkomstmaten (bijvoorbeeld TAM beoordelingssysteem) gelijk zijn en de variabele het postoperatieve revalidatieprotocol is. Hierbij kunnen de patiënt en de therapeut niet geblindeerd zijn. Wel kunnen chirurgen en beoordelaars geblindeerd worden. Zo kan er alsnog een hoge score worden behaald op de methodologische kwaliteit. Tevens moeten de beide te onderzoeken groepen een groot aantal te behandelen vingers hebben. Deze moeten groter zijn dan 50 om een duidelijk statisch significant verschil aan te kunnen tonen. In toekomstige studies zal het, gezien het verlangen naar bewijskracht van de fysiotherapie, ook van belang zijn om de mate van de ervaren tevredenheid, de functionele ROM en de knijpkracht te meten. Deze uitkomstmaten werden namelijk erg weinig gepresenteerd in de geïnccludeerde artikelen voor deze literatuurstudie. Dit kan het beste gedaan worden met gevalideerde vragenlijst/meetinstrumenten als de DASH of de JAMAR handknijpkrachtmeter.

Samenvattend kan voor de aanbevelingen gezegd worden dat er meerdere goed gestructureerde RCTs gedaan moeten worden met variabele postoperatieve revalidatieprotocollen en er moet op een meer uitgebreide manier worden gemeten naar ruptuurpercentage, ROM, knijpkracht, functie en tevredenheid over de operatie. Zo zal de mate van bewijslast breder worden in de keuze voor een juist postoperatief revalidatieprotocol na flexorpeesletsel in zone II.

Conclusie

Uit de resultaten is af te leiden dat er voor het gebruik van het gemodificeerde Kleinert protocol na een geïsoleerd flexorpeesletsel in zone II sterk bewijs bestaat dat het resulteert in acceptabele actieve flexie ofwel Total Active Motion (TAM) scores. Er is conflicterend bewijs aanwezig voor het gebruik van het gemodificeerde Kleinert protocol als het gaat om het ruptuurpercentage.

Voor de toepassing van het Early Active protocol na een geïsoleerd flexorpeesletsel in zone II bestaat gematigd bewijs dat het zorgt voor een laag ruptuurpercentage. Er bestaat sterk bewijs voor het gebruik van het Early Active protocol voor goede actieve flexie scores.

Bronnenlijst

- Al-Qattan M.M., Al-Turaiki T.M. (2009) Flexor tendon repair in zone 2 using a six-strand 'figure of eight' suture. *Journal of Hand Surgery European Volume*, 34E, 322-328.
- American Society for Surgery of the Hand [ASSH] (1976), *Clinical Assessment Committee Report*. Rosemont, Ill : Churchill Livingstone.
- Bal S., Oz B., Gurgan A., Memis A., Demirdover C., Sahin B., Oztan Y. (2011) Anatomic and Functional Improvements Achieved by Rehabilitation in Zone II and Zone V Flexor Tendon Injuries. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 90, 17-24.
- Braga-Silva J., Kuyven C.R.M. (2005) Early active mobilization after flexor tendon repairs in zone two. *Chirurgie de la Main*, 24, 165-168.
- Buck-Gramcko D, Dietrich FE, Gogge S. (1976) Evaluation criteria in follow-up studies of flexor tendon therapy. *Handchirurgie*, 8, 65–69.
- Bunnell S. (1918) Repair of tendons in the fingers and description of two new instruments. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 26, 103-110.
- Bunnell S. (1944) *Surgery of the Hand*. J.B. Lippincott Company, Philadelphia.
- Chesney A., Chauhan A., Kattan A., Farrokhyar F., Thoma A. (2011) Systematic Review of Flexor Tendon Rehabilitation Protocols in Zone II of the Hand. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 127, 1583-1592.
- Duran R.J., Houser R.G. (1975). Controlled passive motion following flexor tendon repair in zone 2 and 3. In: *American Academy of Orthopedic Surgeons Symposium on Tendon Surgery in the Hand, Philadelphia, Pa, 1974*. St. Louis: Mosby, 105–114.
- Dy J.D., Hernandez-Soria A., Ma Y., Roberts T.R., Daluiski A., (2012a) Complications After Flexor Tendon Repair: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Hand Surgery [Am]*, 37A, 543–551.
- Dy J.D., Daluiski A., Do H.T., Hernandez-Soria A., Marx R., Lyman S., (2012b) The Epidemiology of Reoperation After Flexor Tendon Repair. *Journal of Hand Surgery [Am]*, 37A, 919-924.
- Kitis A., Buker N., Kara I.G. (2009) Comparison of two methods of controlled mobilisation of repaired flexor tendons in zone 2. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*, 43, 160-165.
- Kleinert H.E., Kutz J.E., Atasoy E., Stormo A. (1973) Primary repair of flexor tendon. *Orthopedic Clinics of North America*, 4, 865-876.
- Kleinert H.E., Schepels S., Gill T. (1981) Flexor tendon injuries. *The Surgical Clinics of North America*, 61, 267-268.
- Kleinert H.E., Cash S.L. (1985) Management of acute flexor tendon injuries in the hand. *Instructional Course Lectures*, 34, 361-372.

Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO (2007) Evidence-based Richtlijnontwikkeling 'Handleiding voor werkgroepleden' [link] http://www.cbo.nl/Downloads/222/EBRO_handl_totaal.pdf geraadpleegd op 15-04-2012.

Mozafari N., Hosseini S.N., Abdolzadeh M., Mozafari M.A. (2011) Parachute Technique: A Complimentary Method in Zone II Tendon Repair. *Techniques in hand & upper extremity surgery*, 15, 78-81.

Osada D., Fujita S., Tamai K., Yamaguchi T., Iwamoto A., Saotome K. (2006) Flexor Tendon Repair in Zone II With 6-Strand Techniques and Early Active Mobilization. *The Journal of Hand Surgery [Am.]*, 31, 987-992.

Picavet H.S., Hazes J.M. (2003) Prevalence of self reported musculoskeletal diseases is high. *Annals of rheumatic diseases*, 62(7), 644-650.

Prowse P., Nixon M., Constantinides J., Hunter J., Henry A., Feldberg L. (2011) Outcome of zone 2 flexor tendon injuries: Kleinert versus controlled active motion therapy regimens. *Hand Therapy*, 16, 102-106.

Skirven T.M., (2011) Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity, sixth edition, Elsevier Mosby.

Strickland J.W., Glogovac S.V. (1980) Digital function following flexor tendon repair in zone II: A comparison of immobilization and controlled passive motion techniques. *Journal of Hand Surgery [Am]*, 5, 537-543.

Strickland J.W. (1985) Results of flexor tendon surgery in zone II. *Hand Clinics*. 1, 167-179.

Strickland J.W. (2000) Development of flexor tendon surgery: twenty-five years of progress. *Journal of Hand Surgery [Am]*. 25, 214-235.

Su B.W., Solomons M., Barrow A., Senog M.E., Gilberti M., Lubbers L., Diao E., Quitkin H.M., Rosenwasser MP. (2005) Device for zone-II flexor tendon repair. A multicenter, randomized, blinded, clinical trial. *The Journal of bone and joint surgery [Am.]*, 87, 923-935.

Thien T.B., Becker J.H., Theis J.C. (2004) Rehabilitation after surgery for flexor tendon injuries in the hand. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (4), CD003979.

Thien T.B., Becker J.H., Theis J.C. (2010) WITHDRAWN: Rehabilitation after surgery for flexor tendon injuries in the hand. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10, CD003979.

Trumble T.E., Vedder N.B., Seiler III J.G., Hanel D.P., Diao E., Pettrone S. (2010) Zone-II Flexor Tendon Repair: A Randomized Prospective Trial of Active Place-and-Hold Therapy Compared with Passive Motion Therapy. *The Journal of Bone and Joint Surgery [Am.]*, 92, 1381-1389.

Verdan C.E. (1972) Half a century of flexor-tendon surgery: current status and changing philosophies. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 54A, 472-491.

Bijlage

Tabel 12 – Beoordeling van de kwaliteit van een systematische review van observationeel onderzoek

Methode
1. Is de vraagstelling adequaat geformuleerd?
2. Is de zoekactie adequaat uitgevoerd?
3. Is de selectieprocedure van artikelen adequaat uitgevoerd?
4. Is de kwaliteitsbeoordeling adequaat uitgevoerd?
5. Is adequaat beschreven hoe data-extractie heeft plaatsgevonden?
6. Zijn de belangrijkste kenmerken van de originele onderzoeken beschreven?
7. Is meta-analyse op een correcte manier uitgevoerd?
8. Zijn de resultaten van de systematische review valide en toepasbaar?

Tabel 13 – Beoordeling van de kwaliteit van een RCT

Methode
1. Was de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd?
2. Degene die patiënten in het onderzoek insluit hoort niet op de hoogte te zijn van de randomisatievolgorde. Was dit hier het geval?
3. Waren de patiënten geblindeerd voor de behandeling?
4. Waren de behandelaars geblindeerd voor de behandeling?
5. Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor de behandeling?
6. Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar?
7. Is van een voldoende proportie van alle ingesloten patiënten een volledige follow-up beschikbaar?
8. Zijn alle ingesloten patiënten geanalyseerd in de groep waarin ze waren gerandomiseerd?
9. Zijn de groepen afgezien van de interventie gelijk behandeld?
10. Zijn de resultaten van het onderzoek valide en toepasbaar?

Tabel 14 – Beoordeling van de kwaliteit van een Cohortonderzoek

Methode
1. Zijn de te vergelijken onderzoeksgroepen duidelijk gedefinieerd?
2. Kan selectiebias voldoende worden uitgesloten?
3. Is de blootstelling duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van blootstelling adequaat?
4. Is de uitkomst duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van de uitkomst adequaat?
5. Is de uitkomst blind voor de blootstellingstatus bepaald? Is dit van invloed op beoordeling van de uitkomst?
6. Is er een voldoende lange follow-up?
7. Kan selectieve loss-to-follow-up voldoende worden uitgesloten?
8. Zijn de belangrijkste confounders of prognostische factoren geïdentificeerd en is er adequaat rekening mee gehouden in het ontwerp van het onderzoek of in de analyse?
9. Zijn de resultaten van het onderzoek valide en toepasbaar?