# Bijlagen

## Bijlage 1: Zoekstring inleiding

### Tabel 1: Systematische zoekstrategie inleiding

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Database | Zoektermen | Filters | Aantal hits | resultaat |
| Google Scholar | Evidence based richtlijn voorste kruisband | Since 2013 | 4  | *Tuinhout, M. & Janssen, R. (2016). Richtlijn en Evidence Statements na voorste-kruisbandruptuur inspireren tot interprofessionele samenwerking. Podosophia, 24, 118-121.* |
| Sneeuwbalmethode: referentielijst uit Tuinhout & Janssen (2016) | N.v.t. | N.v.t. | N.v.t. | **-> Saris et al. (2011). Richtlijn Voorste Kruisbandletsel.****-> Engelen-van Melick et al. (2014). KNGF Evidence Statement Revalidatie na voorste-kruisbandletsel.** |
| KNGF Evidence statement Revalidatie na VKBR | Non-contact | N.v.t. | N.v.t. | **Saris et al. (2011)** |
| KNGF Evidence statement Revalidatie na VKBR | Incidentie | N.v.t. | N.v.t. | **Prodromos et al. (2007)** **Moses et al. (2012)** |
| KNGF Evidence statement Revalidatie na VKBR | Re-rupturen | N.v.t. | N.v.t. | **Wright et al. (2007)** **Swärd et al. (2010)****Barber-Westin & Noyes, (2011)****Wright et al. (2011)****Paterno et al. (2012)****Hewett et al (2006)** |
| College De Knie Leerpakket 13 | N.v.t. | N.v.t. | N.v.t. | **Feller & Webster (2013)****Ardern et al. (2014a)** |
| Pubmed | Feller & Webster (2013) | Free full text | 2 | **Feller & Webster (2013)** |
| Pubmed | Ardern et al 2014 | - | 13 | **Ardern et al (2014a)****Ardern et al (2014b)** |
| Pubmed | ACL AND epidemiology AND Europe | Free full text | 47 | **Granan et al. (2009)** |
| Pubmed | Incidence AND Anterior cruciate ligament tears AND systematic review | Free full text | 44(See 1 citation found by title matching your search) | **Gornitzky et al (2016)** |
| Pubmed | ("Prevalence"[Mesh]) AND "Anterior Cruciate Ligament Injuries"[Mesh] AND sports | Free full text | 9 | **Waldén et al. (2011)** |
| Pubmed | ACL injury rates AND national data | Free full text | 14 | **Agel et al. (2016)** |
| MeSH | (("Anterior Cruciate Ligament Reconstruction"[Mesh]) AND "Return to Sport"[Mesh]) AND "Soccer"[Mesh] | - | 5 | **Sandon et al (2015)** |
| Google | Beoordelingslijst onderzoek | - | 17200 hits(1e link) | <http://netherlands.cochrane.org/beoordelingsformulieren-en-andere-downloads>  |
| website Cochrane Netherlands | Systematische review | - | - | Prognostic studies: QUIPSSystematic reviews: AMSTAR-2 |
| Pubmed | Quality AND prognosis studies AND systematic reviews | - | 1342(See 1 citation found by title matching your search) | **Hayden et al (2006)** |
| Pubmed | Hayden JA[author] | - | 83 | **Hayden et al (2013)** |
| website AMSTAR  | Publications | - | 5 hits(1e studie) | **Shea et al (2017)** |
| Balie Xplora | Vraag: level of evidence bij verschillende studiedesigns | n.v.t. | n.v.t. | **Offringa et al (2008)** |

### Figuur 1: Biopsychosociale cyclus van post-sportletselrespons en herstel

Verkregen uit Wiese-Bjornstal, D. (2010).



## Bijlage 2: Zoektermen literatuurstudie

### Tabel 2: zoektermen literatuurstudie passende bij de populatie en de uitkomstmaten per deelvraag beschreven

|  |  |
| --- | --- |
| Populatie: | Uitkomstmaten: |
| Algemene zoektermen#1: Populatie(anterior cruciate ligament) OR anterior cruciate ligament[mesh] OR ACL[tiab] OR anterior cruciate ligament[tiab] OR anterior cruciate ligament injuries[mesh] OR anterior cruciate ligament reconstruction[mesh]#2: Outcome 1Return to sport[MeSH] OR return to sport[Tiab] OR return to play[Tiab] OR return to competition[Tiab] OR return to performance[Tiab]#3 Outcome 2 (((((soccer) OR soccer[mesh]) OR soccer[tiab]) OR (football[tiab]) NOT NFL[tiab]) | **Deelvraag 1:** **#4:** (etiology[MeSH] OR prognosis[MeSH] OR prognostic[tiab] OR muscle strength[MeSH] OR quadriceps and hamstring strength [tiab])**Deelvraag 2:****#5:** (“Exercise test” [MeSH] OR test [Tiab] ORtest battery [Tiab] OR performance test [Tiab] OR functional assessment [tiab] ORbalance test [tiab] OR vertical jump [tiab] OR single leg hop [tiab] ORhop performance [tiab] OR hop test\* [tiab] ORLimb symmetry index [tiab])**Deelvraag 3:****#6:** "Reproducibility of Results"[Mesh] OR reproducibility[tiab] OR reliability[tiab] OR validity[tiab] OR test-retest validity[tiab]**#7** “psychological tests” [MeSH] OR psychological questionnaire OR psychosocial questionnaire OR ACL-RSI OR questionnaire OR TSK OR TAMPA  |

## Bijlage 3: Level of Evidence waardering

“Inleiding van methodologische kwaliteit van individuele studies” en “Niveau van conclusies” ontleend uit Offringa et al (2008).

### Tabel 3: Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Interventie | Diagnostisch accuratesseonderzoek | Schade of bijwerkingen, etiologie, prognose\* |
| A1 | Systematische review van ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2 niveau |
| A2 | Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang | Onderzoek ten opzichte van een referentielijst (een ‘gouden standaard’) met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van de resultaten van test en gouden standaard, betreffende een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentielijst hebben gehad | Prospectief cohortonderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor ‘confounding’ en selectieve follow-up voldoende in uitgesloten |
| B | Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiëntcontroleonderzoek, cohortonderzoek) | Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd | Prospectief cohortonderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohortonderzoek of patiëntcontroleonderzoek |
| C | Niet-vergelijkend onderzoek |  |  |
| D | Mening van deskundigen |  |  |

\* Deze classificatie is alleen van toepassing in situaties waarin om ethische of andere redenen gecontroleerde trials niet mogelijk zijn. Zijn die wel mogelijk dan geldt de classificatie voor interventies

### Tabel 4: Niveau van conclusies:

|  |  |
| --- | --- |
| Niveau  | Conclusie gebaseerd op |
| 1 | Onderzoeken van niveau A1 of ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2 |
| 2 | Één onderzoek van niveau A2 of ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B |
| 3 | Één onderzoek van niveau B of C |
| 4 | Mening van deskundigen |

### Tabel 5: Formulering van aanbevelingen en conclusies:

|  |  |
| --- | --- |
| Niveau  | Formulering van aanbevelingen en conclusies op basis van bewijskracht |
| 1 | Het is aangetoond dat … |
| 2 | Het is aannemelijk dat … |
| 3 | Er zijn aanwijzingen dat … |
| 4 | De werkgroep is van mening dat … |

## Bijlage 4: Kwaliteitsbeoordelingslijsten

### Tabel 6: QUIPS instrument

Quality in Prognosis Studies tool ontleend uit Hayden et al (2006).

Gedownload van de volgende site:

Pealtrees (z.d.). QUIPS tool *(assess risk of bias in prognostic studies).* Gedownload op 16 november 2017, van <http://www.pearltrees.com/bibliotheeknth/checklists-critical-appraisal/id13512622#l465>

|  |  |
| --- | --- |
| **Author and year of publication** |  |
| **Study identifier** |  |
| **Reviewer** |  |
|  |  |  |  |  |
| **Biases** | **Issues to consider for judging overall rating of "Risk of bias"** | **Study Methods & Comments** | **Rating of reporting** | **Rating of "Risk of bias"** |
| Instructions to assess the risk of each potential bias: | These issues will guide your thinking and judgment about the overall risk of bias within each of the 6 domains. Some 'issues' may not be relevant to the specific study or the review research question. These issues are taken together to inform the overall judgment of potential bias for each of the 6 domains. | Provide comments or text exerpts in the white boxes below, as necessary, to facilitate the consensus process that will follow. | Click on each of the blue cells and choose from the drop down menu to rate the adequacy of reporting as yes, partial, no or unsure. | Click on the green cells; choose from the drop-down menu to rate potential risk of bias for each of the 6 domains as High, Moderate, or Low considering all relevant issues |
| **1. Study Participation** | **Goal: To judge the risk of selection bias (likelihood that relationship between *PF* and*****outcome* is different for participants and eligible non-participants).** |  |  |  |
| *Source of target population* | The source population or population of interest is adequately described for key characteristics (LIST). |  |  |  |
| *Method used to identify population* | The sampling frame and recruitment are adequately described, including methods to identify the sample sufficient to limit potential bias (number and type used, e.g., referral patterns in health care) |  |  |  |
| *Recruitment period* | Period of recruitment is adequately described |  |  |  |
| *Place of recruitment* | Place of recruitment (setting and geographic location) are adequately described |  |  |  |
| *Inclusion and exclusion criteria* | Inclusion and exclusion criteria are adequately described (e.g., including explicit diagnostic criteria or “zero time” description). |  |  |  |
| *Adequate study participation* | There is adequate participation in the study by eligible individuals |  |  |  |
| *Baseline characteristics* | The baseline study sample (i.e., individuals entering the study) is adequately described for key characteristics (LIST). |  |  |  |
| **Summary Study participation** | **The study sample represents the population of interest on key characteristics, sufficient to limit potential bias of the observed relationship between PF and outcome.** |  |  |  |
|  |
| **2. Study Attrition** | **Goal: To judge the risk of attrition bias (likelihood that relationship between *PF* and*****outcome* are different for completing and non-completing participants).** |  |  |  |
| *Proportion of baseline sample available for analysis* | Response rate (i.e., proportion of study sample completing the study and providing outcome data) is adequate. |  |  |  |
| *Attempts to collect information on participants who dropped out* | Attempts to collect information on participants who dropped out of the study are described. |  |  |  |
| *Reasons and potential impact of subjects lost to follow-up* | Reasons for loss to follow-up are provided. |  |  |  |
| *Outcome and prognostic factor information on those lost to follow-up* | Participants lost to follow-up are adequately described for key characteristics (LIST). |  |  |  |
| There are no important differences between key characteristics (LIST) and outcomes in participants who completed the study and those who did not. |  |  |  |
| **Study Attrition Summary** | **Loss to follow-up (from baseline sample to study population analyzed) is not associated with key characteristics (i.e., the study data adequately represent the sample) sufficient to limit potential bias to the observed relationship between PF and outcome.** |  |  |  |
|  |
| **3. Prognostic Factor****Measurement** | **Goal: To judge the risk of measurement bias related to how PF was measured (differential measurement of PF related to the level of outcome).** |  |  |  |
| *Definition of the PF* | A clear definition or description of 'PF' is provided (e.g., including dose, level, duration of exposure, and clearspecification of the method of measurement). |  |  |  |
| *Valid and Reliable Measurement of PF* | Method of PF measurement is adequately valid and reliable to limit misclassification bias (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and limited reliance on recall). |  |  |  |
| Continuous variables are reported or appropriate cut-points (i.e., not data-dependent) are used. |  |  |  |
| *Method and Setting of PF Measurement* | The method and setting of measurement of PF is the same for all study participants. |  |  |  |
| *Proportion of data on PF available for**analysis* | Adequate proportion of the study sample has complete data for PF variable. |  |  |  |
| *Method used for missing data* | Appropriate methods of imputation are used for missing 'PF' data. |  |  |  |
| **PF Measurement Summary** | ***PF* is adequately measured in study participants to sufficiently limit potential bias.** |  |  |  |
|  |
| **4. Outcome****Measurement** | **Goal: To judge the risk of bias related to the measurement of outcome (differential measurement of outcome related to the baseline level of PF).** |  |  |  |
| *Definition of the Outcome* | A clear definition of outcome is provided, including duration of follow-up and level and extent of the outcomeconstruct. |  |  |  |
| *Valid and Reliable Measurement of Outcome* | The method of outcome measurement used is adequately valid and reliable to limit misclassification bias (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and confirmation of outcome with valid and reliable test). |  |  |  |
| *Method and Setting of Outcome**Measurement* | The method and setting of outcome measurement is the same for all study participants. |  |  |  |
| **Outcome Measurement Summary** | ***Outcome of interest* is adequately measured in study participants to sufficiently limit potential bias.** |  |  |  |
|  |
| **5. Study Confounding** | **Goal: To judge the risk of bias due to confounding (i.e. the effect of PF is distorted by****another factor that is related to PF and outcome).** |  |  |  |
| *Important Confounders Measured* | All important confounders, including treatments (key variables in conceptual model: LIST), are measured. |  |  |  |
| *Definition of the confounding factor* | Clear definitions of the important confounders measured are provided (e.g., including dose, level, and durationof exposures). |  |  |  |
| *Valid and Reliable Measurement of Confounders* | Measurement of all important confounders is adequately valid and reliable (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and limited reliance on recall). |  |  |  |
| *Method and Setting of Confounding**Measurement* | The method and setting of confounding measurement are the same for all study participants. |  |  |  |
| *Method used for missing data* | Appropriate methods are used if imputation is used for missing confounder data. |  |  |  |
| *Appropriate Accounting for Confounding* | Important potential confounders are accounted for in the study design (e.g., matching for key variables,stratification, or initial assembly of comparable groups). |  |  |  |
| Important potential confounders are accounted for in the analysis (i.e., appropriate adjustment). |  |  |  |
| **Study Confounding Summary** | **Important potential confounders are appropriately accounted for, limiting potential bias with respect to the relationship between *PF* and *outcome* .** |  |  |  |
|  |
| **6. Statistical Analysis****and Reporting** | **Goal: To judge the risk of bias related to the statistical analysis and presentation of results.** |  |  |  |
| *Presentation of analytical strategy* | There is sufficient presentation of data to assess the adequacy of the analysis. |  |  |  |
| *Model development strategy* | The strategy for model building (i.e., inclusion of variables in the statistical model) is appropriate and is basedon a conceptual framework or model. |  |  |  |
| The selected statistical model is adequate for the design of the study. |  |  |  |
| *Reporting of results* | There is no selective reporting of results. |  |  |  |
| **Statistical Analysis and Presentation****Summary** | **The statistical analysis is appropriate for the design of the study, limiting potential for presentation of invalid or spurious results.** |  |  |  |

### Tabel 7: Beoordeling van de QUIPS tool

|  |  |
| --- | --- |
| **Number of domains out of the total 6 domains in each category** | **OVERALL RISK OF BIAS** |
| **Low** | **Moderate/Unknown** | **High** |  |
| **6**  | **0** | **0** | **LOW RISK** |
| **4 or 5** | **1 or 2** | **0** |
| **3** | **3** | **0** | **MODERATE RISK** |
|  | **1**  | **1** |
|  |  | **2 or more** | **HIGH RISK** |
|  | **4 or more** |  |

### Tabel 8: AMSTAR-2 instrument

A Measurement Tool to Assess the methodological quality of systematic Reviews: ontleend uit Shea et al. (2017).







### Tabel 9: Waarderingvan het AMSTAR-2 assessment

Ontleend uit Shea et al (2017).

|  |
| --- |
| **High / Hoog -** Nul of één niet-kritieke zwakte: de systematische beoordeling biedt een nauwkeurige en uitgebreide samenvatting van de resultaten van de beschikbare onderzoeken die betrekking hebben op de kwestie van interesse |
| **Moderate / Matig -** Meer dan één niet-kritieke zwakte \*: de systematische review heeft meer dan één zwakte, maar geen essentiële tekortkomingen. Het kan een juiste samenvatting geven van de resultaten van de beschikbare onderzoeken die in de beoordeling zijn opgenomen. |
| **Low / Laag -** Eén kritieke fout met of zonder niet-kritieke zwakheden: de beoordeling heeft een kritieke fout en biedt mogelijk geen nauwkeurige en uitgebreide samenvatting van de beschikbare onderzoeken die betrekking hebben op de kwestie van interesse. |
| **Critically Low / Kritisch laag -** Meer dan één kritieke fout met of zonder niet-kritieke zwakheden: de beoordeling heeft meer dan één kritieke fout en mag niet worden gebruikt om een ​​nauwkeurige en uitgebreide samenvatting van de beschikbare onderzoeken te geven. |

\* Opmerking: meerdere niet-kritieke zwakke punten kunnen het vertrouwen in de beoordeling verminderen en het kan aangewezen zijn om de algehele beoordeling te verlagen van matig naar laag vertrouwen

## Bijlage 5: Zoekstring literatuurstudie

### Tabel 10: Pubmed search

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Database | Zoektermen | Filters | Aantal hits | Relevante artikelen | Resultaat |
| Pubmed | (“anterior cruciate ligament” [Mesh] OR ACL [Tiab] OR Anterior Cruciate Ligament [Tiab] OR “anterior cruciate ligament injuries” [Mesh]) AND Return to Sport[Mesh] | - | 116 | **17 studies op basis van titel en abstract** | **Ross et al (2017)****Fältström et al (2016)****Sonesson et al (2017)****Morris et al (2017)****Liechti et al (2016)****Grindem et al (2016)****MARS Group (2016)****Slagers et al (2017)****Lepley et al (2015)****Undheim et al (2015)** |
| Pubmed artikelen  | Snowball methode | - | 7 | **7 studies op basis van titel en abstract** | **Menzer et al (2017)****Logerstedt et al (2012)****Herbst et al (2015)****Hildebrandt et al (2015)****Czuppon et al (2014)****Müller et al (2014)****Sandon et al (2015)** |
| Pubmed | (anterior cruciate ligament) OR anterior cruciate ligament[mesh]) OR ACL[tiab]) OR anterior cruciate ligament[tiab]) OR anterior cruciate ligament injuries[mesh]) OR anterior cruciate ligament reconstruction[mesh]) | - | 22054 | N.v.t. | **#1** |
| Pubmed | (Return to sport[MeSH] OR return to sport[Tiab] OR return to play[Tiab] OR return to competition[Tiab] OR return to performance[Tiab]) | - | 3041 | N.v.t. | **#2** |
| Pubmed | (((((soccer) OR soccer[mesh]) OR soccer[tiab]) OR (football[tiab]) NOT NFL[tiab]) | - | 13707 | N.v.t. | **#3** |
| Pubmed | (etiology[MeSH] OR prognosis[MeSH] OR prognostic[tiab] OR muscle strength[MeSH] OR quadriceps and hamstring strength [tiab]) | - | 2091779 | n.v.t. | **#4** |
| Pubmed | (“Exercise test” [MeSH] OR test [Tiab] ORtest battery [Tiab] OR performance test [Tiab] OR functional assessment [tiab] ORbalance test [tiab] OR vertical jump [tiab] OR single leg hop [tiab] ORhop performance [tiab] OR hop test\* [tiab] ORLimb symmetry index [tiab]) | - | 1313995 | n.v.t. | **#5** |
| Pubmed | "Reproducibility of Results"[Mesh] OR reproducibility[tiab] OR reliability[tiab] OR validity[tiab] OR test-retest validity[tiab] | - | 553302 | N.v.t. | **#6** |
| Pubmed Clinical Queries | #1 AND #2 AND #3 | PrognosisNarrowSR and Meta-analysis | 44 | **11 systematic reviews op basis van abstract** | **Mohtadi & Chan (2017)****Coronado et al (2018)****Hewett, Webster & Hurd (2017)****Van Melick et al (2016)****OVERLAP: Liechti et al (2016)****Anderson et al (2016)****Wiggins et al (2016)****Grassi et al (2016)****Harris et al (2016)****Te Wierike et al (2013)****Hewett et al (2013)**  |
| Pubmed | #1 AND #2 AND #3 AND #4 |  | 19 |  | **Brophy et al (2012)****Bizzini et al (2012)** |
| PubmedClinical Queries | systematic[sb] AND ((anterior cruciate ligament[Mesh] OR ACL[Tiab] OR Anterior cruciate ligament[Tiab] OR anterior cruciate ligament injuries[Mesh]) AND (Return to sport[MeSH] OR return to sport[Tiab] OR return to play[Tiab] OR return to competition[Tiab] OR return to performance[Tiab]) AND (etiology[MeSH] OR prognosis[MeSH] OR prognostic[tiab] OR muscle strength[MeSH] OR quadriceps and hamstring strength [tiab])) | EtiologyBroadSystematic Reviews | 17 | **2 Systematic Reviews op basis van abstract** | **OVERLAP: Liechti et al (2016)** **Petersen et al (2014)**  |
| Pubmed | (anterior cruciate ligament reconstruction[Mesh] OR ACL Reconstruction[Tiab] OR Anterior cruciate ligament reconstruction[Tiab] OR anterior cruciate ligament injuries[Mesh]) AND (Return to sport[MeSH] OR return to sport[Tiab] OR return to play[Tiab] OR return to competition[Tiab] OR return to performance[Tiab]) AND (football[Tiab] OR soccer[Tiab] OR soccer[Mesh]) | PrognosisBroadAll results | 24 | **2 Systematic Reviews op basis van abstract**  | **OVERLAP: Mohtadi et al (2017)** **OVERLAP: Sandon et al (2015)** |
| Pubmed | (("Lysholm Knee Score"[Mesh]) AND ( "Anterior Cruciate Ligament"[Mesh] OR "Anterior Cruciate Ligament Reconstruction"[Mesh] OR "Anterior Cruciate Ligament Injuries"[Mesh] )) AND "Reproducibility of Results"[Mesh] | - | 7 | **1 Studie op basis van abstract** | **Eshuis et al (2016)** |
| Pubmed Clinical Queries | #1 AND #5 AND #6 | PrognosisNarrow | 241 | **5 Studies op basis van abstract** | **Hegedus et al (2015)****Nae et al (2017)****OVERLAP: Slagers et al (2017)** **Lafave et al (2017)****Kouvelioti et al (2015)** |
| Totaal | **38 artikelen** | **Overlap : 5** |  | **33 artikelen** |  |

### Tabel 11: Pedro search

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Database | Zoektermen | Filters | Aantal hits | Relevante artikelen | Resultaat |
| Pedro | Return to sport | - | 56 | **1** | **Arundale et al (2017)**  |
| Pedro | Anterior cruciate ligament reconstruction | - | 180 | **-** | **-** |
| Totaal | **1 artikel** | **Overlap: 0** |  | **1 artikel** |  |

### Tabel 12: Cochrane search

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Database | Zoektermen | Filters | Aantal hits | Relevante artikelen | Resultaat |
| Cochrane Library | “Anterior Cruciate ligament” | Cochrane reviews AND other reviews | 136 | **8 op basis van abstract** | **Moloney et al (2014)** **Wright et al (2012)****Sugimoto et al (2012)** **Sugimoto et al (2014)****Magnussen et al (2011)** **Garnier et al (2013)****Engelen-van Melick et al (2013)****Alentorn-Geli et al (2014)** |
| Totaal: | **8 artikelen** | **Overlap: 0** |  | **8 artikelen** |  |

### Tabel 13: CINAHL search

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Database | Zoektermen | Filters | Aantal hits | Relevante artikelen | Resultaat |
| CINAHL | soccer OR football NOT ( national football league or nfl ) | Find all search terms | 7238 | N.v.t. | **#1** |
| CINAHL | MM "anterior cruciate ligament reconstruction" OR anterior cruciate ligament reconstruction OR anterior cruciate ligament repair OR acl reconstruction OR anterior cruciate ligament injury OR anterior cruciate ligament | Find all search terms | 5745 | n.v.t.  | **#2** |
| CINAHL | MH "Sports Re-Entry" OR return to sport OR return to play OR return-to-sport criteria OR return to play protocol OR return to play guidelines OR return to sport testing  | Find all search terms | 3474 | N.v.t. | **#3** |
| CINAHL | etiology OR ( prognosis or predictors ) OR muscle strength OR quadriceps strength asymmetry OR hamstring strength OR psychological factors OR ( social factors or causes or influences ) OR ( wellbeing or well-being or well being ) OR quality of life  | Find all search terms | 697935 | N.v.t. | **#4** |
| CINAHL | psychovitality OR emotional responses of athletes to injury OR ( tampa schale OR TSK ) OR ACL return to sport index OR ACL-RSI OR balance test OR tegner score OR lysholm OR ikdc OR koos OR hop test OR strength test | Find all search terms | 27641 | N.v.t. | **#5** |
| CINAHL | (validity or reliability or credibility or accuracy or trustworthines) OR reproducibility  | Find all search Terms  | 137888 | - | **#6** |
| CINAHL | #1 AND #2 AND #3 AND #4 | Find all search terms | 12 | **4** | **Fältström et al (2016)****Nwachukwu et al (2017)****Mohammadi et al (2013)****Myklebust et al (2017)** |
| CINAHL | #1 AND #2 AND #3 | Find all search terms | 35 | **11** | **Fältström et al (2015)****Binzzini et al (2014)****Nwachukwu et al (2017)****Mohammadi et al (2013)****Brophy et al (2012)****Fältström et al (2016)****Stearns et al (2013)****McCullough (2012)****Ardern et al 2010)****Verstegen et al (2012)****Bizzini et al (2012)** |
| CINAHL | #2 AND #3 AND #5 | Find all search termsPublished Date: 20120101-20181231 | 69 | **7** | **Slagers et al (2017)****Clifford et al (2017)****Zwolski et al (2016)****Ithurburn et al (2015)** |
| CINAHL | SNOWBALL METHOD Second World Congres of Sports Physical therapy oktober 2017 |  |  |  | **Ardern et al (2016)****Grindem et al (2016)****Rambaud et al (2017)** |
| CINAHL | #2 AND #5 AND #6 |  | 136 | **8** | **Slagers et al (2017)****Reid et al (2007)****Webster et al (2008)****Hopper et al (2002)****Nae et al (2017)****Logerstedt et al (2012)****Kouvelioti et al (2015)****Clark (2001)** |
| TOTAAL: | **30 artikelen** | **Overlap: 0** |  | **30 artikelen** |  |

## Bijlage 6: Flow-chart literatuurstudie



## Bijlage 7: Risk of Bias assessment geïncludeerde studies:

### Tabel 14 Systematische reviews en meta-analyses:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AMSTAR-2 Assessment vragen | Liechti (2016) | Undheim (2015) | Czuppon (2014) | Petersen (2014) | Mohtahi (2017)  | Coronado (2017) | Van Melick (2016) | Anderson (2016) | Wiggins (2016) | Grassi (2016) | Te Wierike (2013) | Hegedus (2014) | Moloney (2014) | Wright (2012) | Sugimoto (2012) | Sugimoto (2014) | Magnussen (2011) | Gagnier (2013) | Engelen- van Melick (2013) | Alentorn-Geli (2014) |
| **1. Research questions and inclusion criteria include the components of PICO** | YES | YES | **NO,** **Only P and O** | **NO,** **Only P and O**  | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |  YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| **2. An explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and a report of any significant deviations from the protocol:** | **NO,** **no RoB assessment** | PARTIAL YES | PARTIAL YES | **NO,** **no****RoB assessment** | YES | YES | YES | **NO,** **No RoB assessment** | YES | YES | PARTIAL YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 3. **Explanation of selection criteria of studies:** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | **NO** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 4. C**omprehensive literature search strategy is done:** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | PARTIAL YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 5. Selection of studies is performed in duplicate:  | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| **6. Data extraction is performed in duplicate:** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| **7. Provision of a list of excluded studies and justification of the exclusions:** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | PARTIAL YES | PARTIAL YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| **8. Description of included studies in adequate detail:** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | PARTIAL YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| **9. A satisfactory technique is used for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies included:** | **NRSI: NO** **No RoB assessment** | RCT’s :YESNRSI: YES | RCT’s: YESNRSI: YES | **NO:** **No RoB assessment**  | Only NRSI: YES | Only RCT’s: YES | RCT’s: YESNRSI: YES | **SR’s:** **NO RoB assessment** | RCT’s: YESNRSI: YES | NRSI: YES | RCT’s: YESNRSI: YES | NRSI: YES | NRSI: YES | RCT: PARTIAL YESNRSI: PARTIAL YES | RCT: YESNRSI: YES | RCT: YESNRSI: YES | **NO:****NO RoB assessment**  | RCT’s: YESNRSI: YES | YES | RCT’s: YESNRSI: YES |
| **10. report on the sources of funding for the studies included in the review:** | YES | YES | YES | **NO** | YES | YES | YES | **NO** | YES | YES | **NO** | **NO** | **NO** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| **11. The use of appropriate methods for statistical combination of results (MA):** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | YES | YES | 0 | 0 | 0 | RCT: YESNRSI: **NO** | RCT: YESNRSI: YES | YES | 0 | YES | 0 | 0 |
| **12. Assessment of potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis? (MA):** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | YES | YES | 0 | 0 | 0 | YES | YES | YES | 0 | YES | 0 | 0 |
| **13.interpretation and discussion of RoB in individual studies:** | YES | YES | YES | **NO** | YES | YES | YES | **NO** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| **14. satisfactory explanation and discussion of observed heterogeneity:** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | **NO** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| **15. Adequate investigation of publication bias and discussion of impact on the results (quantitative synthesis)** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **NO** | **NO** | 0 | 0 | 0 | **NO** | YES | YES | 0 | YES | 0 | 0 |
| **16. Reporting potential sources of conflict of interest OR funding:** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | **NO** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | **NO** |
| **Times NO / PARTIAL YES (PY) / NO BIAS (N.B.)** | **2x NO** | **1x PY** | **1x NO****2x PY** | **4x NO** | **N.B.** | **N.B.** | **N.B.** | **6x NO****1x PY** | **1x NO** | **1x NO** | **1x NO****1x PY** | **2xNO****1xPY** | **2X NO** | **3x PY****2x NO** | **1x PY** | **N.B.** | **2x NO** | **N.B.** | **N.B.** | **1x NO** |
| **STUDY DESIGN Systematic Review (SR) / Meta-Analysis (MA)** | **SR** | **SR** | **SR** | **SR** | **SR** | **SR** | **SR** | **SR** | **MA** | **MA** | **SR** | **SR** | **SR** | **MA** | **MA** | **MA** | **SR** | **MA** | **SR** | **SR** |
| **Quality review:** | **Low Quality (11/13)** | **Moderate (13/13)** | **Moderate (12/13)** | **Critically low, (9/13)** | **Moderate** **13/13** | **Moderate (13/13)** | **Moderate (13/13)** | **Critically low,**  **(7/13)** | **High (15/16)** | **High (15/16)** | **Moderate (12/13)** | **Moderate (11/13)** | **Moderate (11/13)** | **Low (14/16)** | **High (16/16)** | **High (16/16)** | **Critically low (11/13)** | **High (16/16)** | **Moderate (13/13)** | **Moderate (12/13)** |
| **Include (YES/NO)** | **NO** | **YES** | **YES** | **NO** | **YES** | **YES** | **YES** | **NO** | **YES** | **YES** | **YES** | **YES** | **YES** | **NO** | **YES** | **YES** | **NO** | **YES** | **YES** | **YES** |

*De antwoordmogelijkheden op de vragen zijn respectievelijk “YES”: volledig juist beschreven, “PARTIAL YES/PY”: gedeeltelijk juist beschreven of “NO”: onvoldoende beschreven in de studie. De AMSTAR-vragen die een meta-analyse beoordelen (items 11, 12 en 15) is het antwoord “0” gegeven aan de systematic reviews zonder meta-analyse. De kwaliteit van een systematische review wordt aangegeven als “HIGH”, “MODERATE”, “LOW” en “CRITICALLY LOW”. De belangrijkste items voor wat betreft “bias” en beschrijving van heterogeniteit zijn de items 9, 11, 12, 13, 14 en 15.*

### Tabel 15 Prognostische studies

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BIASES | Fältström (2016) | Sonesson (2017) | Grindem (2016) | MARS Group (2016) | Logerstedt (2012) | Muller (2014) | Brophy (2012) | Mohammadi (2013) | Myklebust (2017) | Clifford (2017) |
| Study design | **Cross-sectional study** | **Prospective cohort study** | **Prospective cohort study** | **Prospective cohort study** | **Prospective cohort study**  | **Prospective cohort study** | **Prospective cohort study** | **Randomized Controlled Trial**  | **Cross-sectional study** | Prospective cohort study |
| LEVEL OF EVIDENCE | **B** | **B** | **A2** | **A2** | **A2** | **A2** | **A2** | **A2** | **B** | B |
| 1 Study participation |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 Adequate description of source population or population of interest | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 1.2 Adequate description of the sampling frame and recruitment | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 1.3 Adequate description of the period of recruitment | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 1.4 Adequate description of the place of recruitment | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 1.5 Adequate description of inclusion andexclusion criteria | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 1.6 Adequate study participation by eligible individuals | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 1.7 Description of the baseline study sample | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Summary study participation: | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | LOW RISK |
| 2 Study Attrition |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 Adequate response rate for study participants | **NO****274/460****60%** | **NO****65/161****40%** | YES92,6/10688% | YES989/120582% | YES120/9683% 6 mnd80% 1 jaar | YES59/7480% | YES103/11788% | **NO****42/61****69%** | YES 710/78291% | NO57/17932% |
| 2.2 Description of attempts to collect information on participants who dropped out | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES  | YES |
| 2.3 Reasons for loss to follow-up are provided | YES | **NOT APPLICABLE** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | NOT APPLICABLE |
| 2.4.1 Adequate description of participants lost to follow-up | YES | **NOT APPLICABLE** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | **NO** | NOT APPLICABLE |
| 2.4.2 There are no important differences between participants who completed the study and those who did not | **NO****non-responders lower meniscus injuries (26% vs 41%, P=0,002)** | **UNKNOWN** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | **UNKNOWN** | UNKNOWN |
| Summary Study Attrition: | **MODERATE RISK** | **HIGH RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **MODERATE RISK** | HIGH RISK |
| 3 Prognostic Factor Measurement |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 A clear definition or description of the PF is provided | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 3.2.1 Method of PF measurement is adequately valid and reliable | YES | **UNKNOWN** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 3.2.2 Continuous variables are reported or appropriate cut points are used | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 3.3 The method and setting of measurement of PF is the same for all study participants | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 3.4 Adequate proportion of the study sample has complete data for the PF | YES | **NO** **66% follow-up 1 jaar post-OK** | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 3.5 Appropriate methods of imputation are used for missing PF data | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Summary Prognostic Factor Measurement | **LOW RISK** | **MODERATE RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | LOW RISK |
| 4. Outcome measurement |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 A clear definition of the outcome is provided | YES“Return to football / current players”at any timepoint after ACLR. | YES“Individual pre-injury sport” | YES “pre-injury level 1 sports”  | YES “subjective knee function & activity score” | YES | YESReturn to pre-injury level 1+2 sport compared to level 3 sports |  YES“initial return to soccer”, “still playing soccer” and “Future ACL risk” | YES“Return to competitive soccer” | YES“Return to football or handball” | YESReturn to pre-injury level competition (1), performance(2) or return to any sport (3) |
| 4.2 Method of outcome measurement used is adequately valid and reliable | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | NO |
| 4.3 The method and setting of outcome measurement is the same for all study participants | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Summary Outcome Measurement: | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | MODERATE RISK |
| 5. Study confounding |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.1 All important confounders are measured | YES | **NO****- physical factors****- kind of pre-injury sport (verschil RTP-groep en NRTP-groep)****- Exposure time after RTP** | **NO****- Athlete Exposure time (AE)****- psychological factors****- biomechanics (KAM, knee extension and knee flexion moment)** | **NO****- Return to play** **- athlete exposure time****- psychological factors****- biomechanics (KAM, knee extension and knee flexion moment)** | YES | YES | **NO****- concurrent injuries****- psychological factors****- biomechanics** | **NO****-****- athlete exposure time (AE)****- psychological factors****- short term follow up functional knee dynamics** | **NO****- Graft type****- time from injury to screening (SD +/- 2,5 years)****- fatigue (7 hours assessment)** **- concurrent injuries****- psychological factors**  | YES |
| 5.2 Clear definitions of the important confounders measured are provided | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 5.3 Measurement of all important confounders is adequately valid and reliable | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 5.4 The method and setting of confounding measurement are the same for all study participants | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 5.5 Appropriate methods are used if imputation is used for missing confounder data | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 5.6.1 Important potential confounders are accounted for in the study design | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 5.6.2 Important potential confounders areaccounted for in the analysis | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| Summary study confounding: | **LOW RISK** | **MODERATE RISK** | **MODERATE RISK** | **MODERATE RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **MODERATE RISK** | **MODERATE RISK** | **MODERATE RISK** | LOW RISK |
| 6. Statistical Analysis and Reporting |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.1 Sufficient presentation of data to assess the adequacy of the analytic strategy | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 6.2.1 Strategy for model building is appropriate and is based on a conceptual framework or model | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 6.2.2 The selected statistical model is adequate for the design of the study | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| 6.4 There is no selective reporting of results | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | NO |
| Summary statistical analysis and reporting: | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | MODERATE RISK  |
| Overall Risk of Bias Measurement | **LOW RISK** | **MODERATE RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | **LOW RISK** | MODERATE RISK |
| Includeren (ja/nee) | JA | JA | JA | JA | JA | JA | JA | JA | JA | JA |

*De antwoordmogelijkheden voor de QUIPS tool per deelvraag zijn respectievelijk “Yes”, “No”, “Partial Yes”, “Unknown” of “Not applicable”. De scoring per categorie voor “risk of bias” bestaan uit de volgende antwoorden: “High”, “Moderate”, “Low” of “Unknown”. De kolom “Overall Risk of Bias Measurement” geeft een samenvatting van de vertekening per studie.*

## Bijlage 8: Data-extractietabel

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Auteur + jaartal  | Onderzoeksdesign, LOE, RoB-score + lijst, confounder/bias | In- en exclusie (I: en E:) | Patiënten populatie  | Uitkomstmaten | Resultaat | Conclusie |
| [1]Undheim et al (2015) | **Systematische review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (12/13)****Limiteringen:**- data verzameld binnen spanwijdte van 33 jaar (1980-2013), veranderingen in chirugie en revalidatie- In de inclusiecriteria was geen minimumfollow-up weergegeven- verschillen tussen apparatuur (Biodex, Cybex en Kin-Com) | **I:** PACLR patiënten (1), evaluatie van flexor en extensor isokinetische spierkracht is gedaan tot 24 maanden follow-up (2), gepubliceerd tussen januari 1980 en oktober 2013 (3), gepubliceerd in het Engels (4)**E:** Revisie ACLR of multipele ligament reconstructie patiënten (1), alleen flexoren- of extensorenkracht geëvalueerd (2), follow-up > 24 maanden (3), liggende testuitvoering (4) | **Inclusie studies:**- n=39 studies- follow-up: 2-24 maanden post-OK**Methodologische kwaliteit (Downs & Black):**- Gemiddeld: **18** (12-26 van de 32), **fair****-** Goed: n=7 **- Aardig: n=26**- Slecht: n=6*- Meestvoorkomende bias: criteria 8, 11,12, 22, 27.***- Slechte beschrijving van de onderzoekspopulatie en werving** | **Primaire uitkomstmaten:**1) Peak torque (82%)2) Total work3) Peak torque + totalwork4) niet gerapporteerd**Gerapporteerd als:**- LSI en/of H/Q ratio (87%)- Magnitude of uitkomstmaat **Secundaire uitkomstmaten:****RTS Kracht Criteria (LSI (%)):**- ≥70–75 (10%)- ≥80–85 (8%)- ≥90–95 (5%)- Niet gerapporteerd (79%) | **Meting variabelen(onderstreept+%):****1) Manier van contractie:**- Concentrisch /concentrisch (79%)- Concentrisch /excentrisch (21%)**- Geen van beide is beter.****2) Angulaire snelheid in °/s:**- 30, 60 (74%), 90, 120, 180 (46%), 230, 240, 270, 300, 450, **3) Aantal repetities:**- 3-5 (62%), 6-10, >10, niet gerapporteerd, bij 4 herhalingen **4) Knie ROM:****-** 0-100, 0-90 (15%), 5-90, 10-90, 20-90, 40-90, 45-90, niet gerapporteerd (64%)**5) Zwaartekrachtscorrectie:**- Ja (23%), Nee, Niet aangegeven (74%),:  | **1) De literatuur laat geen gestandaardiseerd krachtevaluatieprotocol zien voor patiënten na een ACLR.** **2) Er is geen consensus in de literatuur voor wat betreft een veilige Return To Sport krachtcriteria na ACLR.****3) Het voorgestelde gestandaardiseerde isokinetische krachtsprotocol na ACLR betreft 5 repetities van concentrische knie-extensie en flexie bij 60° per seconde bij een ROM van 0-100, waarbij zwaartekrachtscorrectie wordt toegepast en peak torque wordt gemeten.****- 60°/s** is het best, want de maximale torque is het best meetbaar tussen 0 en 60°/s.- **5 repetities** wordt aanbevolen, want maximale peak torque wordt bij de 4e repetitie gevonden en er is tevens weinig kans op vermoeidheid.**- Volledige ROM** is aanbevolen om maximale voluntaire contracties te leveren.- **Zwaartekrachtscorrectie** is nodig, want in **zittende positie** is de gemeten quadricepswaarde lager en de hamstringwaarde hoger dan de echte waarde. |
| [2] Czuppon et al (2014) | **Systematische review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (12/13)**vraag 1, alleen P en O beschreven van PICO**Goed opgezette studie qua methodologie, maar bevat alleen “HIGH Risk of Bias” studies.** | **I:** primaire ACLR, met of zonder bijkomende menisectomie/meniscusreparatie of verleden contralaterale ACLR (1), Engelse taal (2), ≥1 subjectieve, functionele of psychologische meting (3), RTS meting(4), statistische analyse tussen RTP en variabelen (5), **E:** IKDC, Cincinnati Knee Rating Scale, Lysholm als RTP meting | **Inclusie studies:**4 RCT’s, 6 cohortstudies en 6 cross-sectionele studies (n=16):**Populatie inclusie:**3-45% vrouw,gemiddeld 22-30 jaar ,Patella- (n=4), hamstring-graft (n=4) of gemixt (n=6)Gem. follow-up 1 jaar post-OK (6 maanden – 7,9 jaar) | **Return To Play** (pre-injury level/pre-injury sport/any sport)**Functionele variabelen** (stoornis+functie)**Psychologische variabelen**1) Tampaschaal2) ACL-RSI3) Psychovitality questionnaire4) Knee Self-Efficacy Scale5) Shortened Profile of Mood States6) Pain Catastrophing Scale7) Emotional Responses of Athletes to Injury Questionnaire | Gem. terugkeer naar niveau van sport voorafgaand aan blessure: **50,7%,** terugkeer naar lager niveau: **32,9%**, geen terugkeer: **17,9%.** Redenen geen terugkeer: “fear of re-injury”, “verminderde kniefunctie”, sociale/familiaire redenen, instabiliteit, pijn, geen motivatie, spierzwakte, kniestrekking deficit. | **Associaties:** **1)** RTP en hogere postoperatieve quadriceps torque, minder zwelling, hogere Marx Activity Score **(zwak)****2)** RTP en grotere post-OK tibiale rotatie, minder pijn, minder episodes van instabiliteit **(zwak)****3)** RTP en kinesiofobie, atletisch vertrouwen, pre-operatieve knie zelfdoeltreffendheid en pre-operatieve zelfmotivatie (**zwak**)**Geen associatie:**1)RTP en quadriceps torque pre-OK, anteriore laxiteit pre- en post-OK, extensie ROM pre-OK, flexie en extensie ROM post-OK of activiteitenniveau voor het trauma.2) RTP en emotionele respons, negatieve affectie en pijncatastroferen (**zwak**) |
| [3] Mohtahi et al (2017) | **Systematische review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (13/13)****Goed opgezette studie, geïncludeerde studies bevatten gemiddeld gezien Hoge kans op vertekening (gemeten met de QUIPS)** | **I:** “sport-specifieke prestatie”. Case series of cohortstudies met sporters na ACLR. **E:** Case reports en artikelen over prestatie na revisie ACLR | 15 prognostische studies m.b.t. sport-specifieke uitkomsten van competitieve sporters.Voetballers (n=1), American football (n=4), ijshockey (n=2), basketbal (n=5), ski- en snowboarders (n=2) en honkbal (n=1).  | Soort sport/competitie,geëvalueerde jaren/seizoenen, gegevensbron, onderzoeksdesign, inclusie- en exclusiecriteria, aantal ACLR'sgeanalyseerd, demografische gegevens, uitkomstmaten,percentage RTP en lengte levensduur RTP | **Gemiddelde RTP: 63-97% competitieve sporters die terugkeren naar “pre-injury level of sports”. Dit zijn allemaal level 1 sporten.****Voetbal:***Eriksen et al (2013)* beschrijven een RTP 10 maanden post-OK van 77% vooral mannelijke (52/57) Major League Soccer Players met een gemiddelde carrièrelengte van 2.61 ± 2.59 voorafgaand aan ACL trauma en 4.0 ± 2.8 na ACLR. | De meeste professionele atleten keerden terug naar hun niveau voorafgaand aan het ongeluk na primaire reconstructie. Over het algemeen meetbare afname in prestatie statistieken, **maar dit is erg sport-specifiek.** Er is een gebrek aan goed opgezette literatuur beschikbaar over sport specifieke prestaties bij sporters na ACLR.  |
| [4] Coronado et al (2017) | **Systematische Review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (13/13)****Goed opgezette studie waar psychosociale interventies worden onderzocht. De geïncludeerde studies zijn van goede kwaliteit (PEDro score 5-9), maar de study-sample is klein (n=4, 210 patiënten). Meer goed opgezette RCT studies nodig om juiste conclusies te trekken.** | **I:** **(P)** primaire ACLR patiënten van elke leeftijd (1), van ieder graft type (2), met of zonder gelijktijdig letsel/operatie (zoals meniscus en/of kraakbeen) (3)**(I)** primaire psychosociale interventie (4), zonder restrictie qua type toediener (5)**(C)** gezonde groep (6)**(O)** ten minste één door de patiënt gerapporteerde klinische meting van onvermogen, pijn, kwaliteit van leven, return to sport. (7)**Algemeen:** Engelse peer-reviewed artikelen (8)**E:** studies zonder een door de patiënt gerapporteerd klinisch meetinstrument | **Studie-inclusie:**4 RCT’s geïncludeerd (n=210)Leeftijd: 15-53 jaarMan/vrouw: 70/30%Graft type: hamstring tendon (n=3), niet beschreven (n=1) | **Subjectieve klinische vragenlijsten:**1) IKDC2) NPRS3) 36-item Short Form Health Survey**Psychosociale vragenlijsten:**1) NPRS of State-Trait Anxiety Inventory ***(Angst)***2) 13 item Tampaschaal ***(angst voor nieuw letsel)***3) Athletic Injury Self-Efficacy Questionnaire of eigen-effectiviteit voor krukken, lopen en oefenen. ***(Eigen-effectiviteit)*****Geen RTP uitkomst** | **“visual imagery”:****1)** **hogere functiescores** op de IKDC (**I:** 82 versus **C:** 71 punten) 3 mnd post-OK.**2)** **minder angst voor nieuw letsel** 28,1 vs 32 op TSK, 3 mnd post-OK.**“guided imagery & relaxation”:** - **lagere pijnscore** interventiegroep (0,7) versus placebogroep (2,7) en standard revalidatie (2,7) op de NRS, 6 mnd post-OK.-**minder angst voor nieuw letsel** op NRS 1,1 vs 4,0 (placebo) en 3,4 (standaard revalidatie) 6 mnd post-OK.- Verbetering eigen-effectiviteit**“Coping modeling”**- Eerder zonder krukken lopen tov standaard revalidatie. | Deze systematic review demonstreert onvoldoende bewijs om psychosociale revalidatie als behandelingsoptie te gebruiken na ACLR. Dit komt doordat er te weinig goed opgezette RCT’s voorhanden zijn met als uitkomst “return to play”, waardoor er moeilijk een conclusie kan worden getrokken. Factoren als psychologische distress, angst voor nieuw letsel, vertrouwen, eigen-effectiviteit en eigen-motivatie zijn voorspellend voor terugkeer naar de sport.**Interventies die moeten worden onderzocht:**1) **Cognitieve Gedragstherapie (CBT)** 2**) Graded activity en graded exposure** helpen bij aan het verminderen van angst voor een nieuw letsel.3) **Doelen stellen, problemen oplossen en actieplannen** verminderen lage eigen-effectiviteit.4) **mindfulness en motivational interviewing** voor positieve affectie |
| [5] Van Melick et al (2016) | **Systematic review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (13/13)****Het artikel is voor een systematische review goed opgezet. Het enige nadeel is dat er veel heterogeniteit zit in de geïncludeerde studies aangezien deze studies andere inclusie- en exclusiecriteria bevatten. Dit is zo veel mogelijk ingeperkt door erg uitgebreid deze criteria te beschrijven. Daarnaast is er geen meta-analyse gedaan.** | **I:** Engelse (1) studies, publicatiedatum tussen januari 1990 en juni 2015 (2), MA’s, SR’s, RCT’s en prospective cohort studies (3),Full-tekst beschikbaar (4), artikelen m.b.t. bracevrije revalidatie na ACLR BPTB of HS graft (5) info over 1/9 klinische onderdelen beschreven door de experts**E:** narratieve reviews, retrospectieve cohortstudies, case series (1), artikelen over: non-OK behandeling (2) allograft, synthetische graft of andere autograft dan HS/BTPB (3)Revisie ACLR (4) zonder uitleg over revalidatie (5) operatietechnieken (6) bracing (7) niet-uitgegroeide kinderen (8) kadaver studies (9) | **Inclusie studie:**- Totaal: (n=90 artikelen) - SR & MA: (n=29), - RCT’s (n=38) - prospectieve cohortstudies (n=23)**Indeling studies:**- Predictoren pre-OK voor uitkomst post-OK (n=10)- RTP (n=10)- risico re-ruptuur (n=5)- fysiotherapeutische interventies (n=65). | **1) Pre-operatieve voorspellers:** **(POV:)***- Extensie ROM**- Kracht quadriceps**- Preoperatieve training***2) Functionele postoperatieve** **prestatie** **(FPP) -** *Testbatterij**- LSI gebruiken***3) Return To Play:** **(RTP)***-Mate van terugkeer**-Factoren die RTP beïnvloeden***4) Risico op reruptuur: (RRR) -** Frequentie van rerupturen en contralaterale rupturen na primaire ACLR- Neuromusculaire functie | **1) POV:****-** **Preoperatieve extensiebeperking art. genus** is een risicofactor voor een extensiebeperking na ACLR. (level2)**-** preoperatief **krachtsverlies m. quadriceps van >20%** LSI geeft een significant verschil voor subjectieve uitkomsten tot 2 jaar na ACLR (level2)**-** “**prehab**” zorgt voor betere zelfgerappordeerde kniefunctie tot 2 jaar postoperatief. (level3)**2) FPP:****-** Een **uitgebreide testbatterij** moet worden gebruikt om het moment voor RTP te beslissen (Level 2), maar er zijn geen individuele testen/testbatterijen die getest zijn op construct of de Return To Play voorspellen.- **Geen zekerheid welke afkapwaarden voor de LSI** moeten worden gebruikt voor kracht en hop-testen (level 3)**3) RTP:****-** Mate van **Return to Pre-injury Play is 65%** in non-professionele pivoterende sporters na ACLR.(level 1)**- Psychologische factoren** als “self-efficacy”, “locus of control” en “fear of re-injury” hebben invloed op revalidatie en RTP (level 2)**.****4) RRR:****- Risico ruptuur contralateraal (>10%) in hoger dan reruptuur (>5%)** tot 10 jaar na primaire ACLR en hoger dan primaire ACL ruptuur (level 2)- **Gewijzigde neuromusculaire functie** (heup endorotatie, dynamische knievalgus, minder knieflexie na landing) is een risicofactor voor een tweede ACL ruptuur (level 2) | **Aanbevelingen:** PRE-OK: meet pre-operatieve ROM, quadriceps- en hamstringkracht, doe pre-operatieve neuromusculaire training.POST-OK: laat de revalidatie 9-12 maanden duren, afhankelijk van RTP doel, meet de kracht, hop prestatie, kwaliteit van bewegen en psychologische veranderingen tijdens de revalidatie met een objectief instrument *(zoals Marx Scale, Psychovitality Scale, Knee Self-Efficacy Scale)* (level 2)RTP: uitgebreide testbatterij voor kwantiteit en kwaliteit van bewegen. Ten minste een krachttest batterij, een hoptest batterij en een meting van kwaliteit van bewegen. LSI van 90% kan een afkapwaarde zijn. **Voor pivoterende/contactsport is een LSI van 100% aanbevolen.**  |
| [6]Wiggins et al (2016) | **Meta-analyse, A1****AMSTAR-2 score:****HIGH QUALITY (15/16)****Systematische review van studies met een lager niveau van evidentie zijn geïncludeerd (LOE 2-4) en beoordeeld met een PEDro Schaal (scores 2-4 van de 11) en Modified Downs and Black Checklist (scores 7-10 van de 11).** | **I:** TIAB bediscussieert leeftijd en/of activiteitenniveau als risicofactor voor secundair ACL letsel**E:** Niet-Engelse artikelen, artikelen zonder discussie reruptuur of contralaterale i.r.t. leeftijd en/of activiteitenniveau.  | **Studie-inclusie:**- Totaal: **(n=19 studies)** geïncludeerd, - Allen cohortstudies en case series - incidentie van ipsilaterale en/of contralaterale rerupturen weergegeven - risicofactoren: leeftijd en mate van activiteiten **Meta-analyse:**- **Gemiddelde leeftijd**: 23,5 jaar - **Gemiddelde** **Follow-up**: 53,9 maanden- **Totaal SACLI:** n=23740 , waarvan n=2140 re-ruptuur)- **Ipsilateraal SACLI:** N=37912 (n=9098 letsel)-**Contralateraal SACLI**: N=23740 (n=2140 letsel)**Gepoolde data:**-**Totaal & contralateraal:** (**n=7 studies**)**- Ipsilateraal:** **(n=14 studies**. **Exclusie MA:** - Ahldén (2012), Ardernord, Bourke (2012b), Paterno (2012) en Salmon (2012).**Reden:**- Cohorten zijn geïncludeerd in andere studies die gebruikt zijn in de berekening | **Gepoolde incidentie van secundair ACL letsel:**1)Totale populatie (n=19)2) Jonge leeftijd3) RTP4) jonge leeftijd + RTP**RTP +** **Athlete Exposure/AE** *(= aantal uren participatie in een wedstrijd of oefenwedstrijd in een pivoterende sport binnen hun individuele of teamsport* (Paterno et al (2014) | **Gepoolde mate van secundair ACL trauma (SACL-I) is 15%** (95%CI, 10-22%; I=98%), **waarvan** **7%** (95%CI, 5%-8%;I2=91%) **ipsilaterale re-rupturen en 8%** (95%CI, 5-13%; I2=97%) **risico op contralateraal letsel**. Het risico van een secundair ACL trauma (ipsilateraal + contralateraal) voor **patiënten jonger dan 25 jaar** **is 21%.** Mate van secundair ACL trauma voor **atleten die terugkeren naar de sport: 20%.****Gemiddelde mate van revisie voetbal:** **-Ahldén et al:** **1) voetballers van 15-18 jaar oud: 16,7%** (revisie: 9,1% en contralaterale ACLR: 7,6%)**2)** **vrouwelijke voetballers van 15-18 jaar: 22%** (revisie:11,8%, contralaterale ACLR: 10,2%) **3) Mannelijke voetballers van 15-18 jaar: 9,8%** (revisie ACLR: 5,4%, contralaterale ACLR: 4,4%) **-> Vrouwen significant hogere secundaire reconstructie ratio (22% t.o.v. 9,8%).****Athlete exposure/AE:**Hoogste mate van secundair ACL-letselbijjonge atleten(gem. 17,1 jaar) kort na de Return To Play van 12 maanden post-OK naar pivoterende sporten **(zoals voetbal) (AE <20: 30% vd rerupturen, AE<72: 52,2%)** (Paterno et al, 2014) | **Meta-Analyse:****Factoren Secundair VKB trauma:**- **“jongere leeftijd” (<25 jaar)****- “terugkeer naar hoog activiteitenniveau” als voetbal** **-> “cutting and pivoting” sports****Kans op volgend VKB letsel ooit in de carrière**:**-** Nagenoeg **1 van de 4 jonge atleten** die een **primair VKB letsel hebben gehad** en **terugkeren naar “hoogrisicosporten”** (als voetbal) lopen een volgend VKB letsel op**Vaak vroeg in de RTP periode:** - Na RTP pivoterende jonge sporters na Primaire ACLR 12 maanden post-OK *(Paterno et al 2014).***- AE <20 uur: 30% van de rerupturen,** **- AE<72 uur: 52,2% van de re-rupturen** **Risico VKB letsel t.o.v. gezond persoon:****-**Het risico op VKB letsel na RTP voor jonge atleet (1) naar pivoterende sport (2) na Primair ACLR (3) is **30-40x groter** dan het risico voor een blessurevrije adolecent.**Mannelijke voetballers:****-**Mannelijke voetballers hebben een **significant lagere “re-injury rate” dan vrouwen (volgens Ahldén et al)****Mogelijke redenen verhoogde incidentie contralateraal:** - Risicofactoren primaire ACL- Type graft- Functionele beperkingen tijdens RTP- Veranderde motorische prestaties- Verworven compensatie -mechanismen tijdens revalidatie (bij vrouwen)**Indicatie veilige terugkeer c.q. re-integratie in de sport:**-Activiteiten modificeren-verbeterde revalidatie- strikte Return To Play richtlijnen- het gebruik van integratieve neuromusculaire training- langzaam integreren in pre-operatief niveau |
| [7]Grassi et al (2016) | **Systematische review, A1****AMSTAR-2 score:****HIGH QUALITY (15/16)****De systematic review is een goed opgezette studie, met een uitgebreide beschrijving van de baseline-karakteristieken, maar met tekortkomingen.****Tekortkomingen:****- Geen mogelijkheid tot inclusie studies met een hogere LOE (RCT’s of prospectieve cohortstudies)****- De meeste studies zijn van hoge RoB (78% mist minstens 1 item op het RoB assessment)****- de resultaten (elke sport & sport voorafgaand aan trauma) bevatten heterogeniteit (I2 boven de 50%)****- Geen data bekend over de carrière-lengte van de patiënten die terugkeren** *(zoals Athlete Exposure time)* | **I:** RCT’s, prospectieve of retrospectieve cohortstudies (1), studie beschrijft uitkomsten van zowel eerste of tweede revisie ACLR (2), ten minste RTP (elke sport of terugkeer niveau voorafgaand aan trauma) (3)**E:** “return to pre-injury activity” zonder beschrijving van vorm van sport) (1), in-vitro studies (2), narratieve of systematische reviews (3) biomechanische of radiologische studies (4) of studies niet gerelateerd aan revisie ACLR (5) | **Kwalitatieve synthese:** - **Totaal:** **(n=23 studies, n=1090 patiënten)**- **Gem. follow-up:** **5,3 jaar** (1,0-13,2 jaar)- prospectieve case series (n=16), retrospectieve case series (n=4) en comparatieve studies (n=3)- **geslacht revisie ACLR** (n=10 studies): man: **63%** **man** (n=318) ; **27%** **vrouw** (n=187)- **Gem. leeftijd RACLR:** **27,7 jaar** (13-60 jaar)- **Gem. tijd tussen PACLR en RACLR** (n=13 studies): **43,8 maanden** (1-276 maanden)**- Primaire ACLR graft type:** BPTB (57%), HS (16%), andere autografts (2%), synthetische grafts (7%), andere allografts (7%)**- Revisie graft type: (n=8 studies)**BPTB (50%, n=554), HS (29%, n=326), quadriceps tendon (6%, n=71), BPTB allograft (9%, n=98), Achilles tendon allograft (3%, n=28), andere allografts (3%, n=38).**Kwantitatieve synthese:**- Return to any sport (n=16 studies), follow-up: 4,7 jaar (1,0-13,2 jaar). - Return to pre-injury level sport (n=15 studies)- Return to high level/ competitive sport (n=4 studies) | **Primaire uitkomstmaten:****- Return to play bij laatste follow-up:**- Terugkeer naar elke soort sport (1)- Terugkeer naar de sport voorafgaand aan het trauma (2) - terugkeer naar hoog niveau ofwel competitieve sport (3)**Secundaire uitkomstmaten:**- Objectieve IKDC (categorie A-D)- Knie laxiteit in mm (KT-1000 of KT-2000)- Pivot-shift resultaten(Graad I tot III) | **Gepoolde data RTP:**- **Terugkeer naar elke soort sport: 84%** (95%-CI; 78-89%, I2=65%, p=0,0001, n=16 studies, n=543 pt)**- Terugkeer naar de sport voorafgaand aan het trauma:** **52%** (95%-CI; 36-67%, I2=95%, p=0,0001, n=15 studies, n=790 pt)**- Terugkeer naar competitieve sport: 51%** **(95%CI: 44-58, I2=0%, p=0,3921, n=4 studies, n=186 pt).** **Secundaire uitkomsten**:- Normale of quasi-normale IKDC: 84% (graad A of B)- <5 mm verschil met arthrometrische evaluatie: 88%- graad 1-2 pivot shift test 93% | Op basis van de gegevens van de huidige meta-analyse keerden 84% van de patiënten terug naar een soort sport na revisie ACLR, terwijl 52% terugkeert naar de sport die men deed voorafgaand aan het ongeluk en 51% terugkeert naar competitief niveau sport.Normale of quasinormale objectieve resultaten werden gemeld bij 86%, 88%en 93% voor respectievelijk de objectieve IKDC, anteroposterieure knielaxiteit enPivot-Shift-test. De hoge heterogeniteit van de patiëntenpopulaties en sportgerelateerde uitkomstdefinities vertegenwoordigen de grootste mate van vertekening bij het evalueren van de terugkeer naar sportuitkomsten naACL-reconstructieresultaten.De revisie ACLR uitkomsten zijn lager de primaire ACLR uitkomsten voor met name de “pre-injury sport” en “competitive sport”. De mate van RTP is weergegeven en niet de mate van nog steeds spelend op hetzelfde niveau na follow-up. **Reden voor het niet terugkeren na revisie ACLR** (n=3 studies):- knie-gerelateerde problemen (69%)- angst voor nieuw letsel/fear of re-injury (22%)- andere redenen (9%) |
| [8]Te Wierike et al (2013) | **Systematische review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (12/13)****Goede punten:** - geordend en gecategoriseerd weergegeven resultaten- studies zijn van een lage risk of bias (1 studie scoort 6 punten, afkapwaarde = 7 punten)**Limiteringen:**- studiedesigns van de geïncludeerde studies zijn van lage LOE (maar 3 RCT’s, de rest is expolatief, cross-sectioneel, cohort of case series)- De meetinstrumenten die zijn gebruikt zijn niet altijd gevalideerd- De studies zijn vaak van kleine onderzoekspopulaties | **I:** Artikelen over psychologische factoren (1), publicatiedatum tussen 2001 en 2011 (2). **E:** artikelen over chirurgische methoden (1), metingen (2), non-psychologische factoren (3), case reports (4), epidemiologie (5), fysieke revalidatie (6), verschillen tussen geslacht (7) en artikelen zonder beschikbare full-tekst (8) | **Inclusie artikelen:****Totaal**: - n=24 studies, -Leeftijd: 18-55 jaar- Gem. RoB scoreLaw et al (1998): **10,7/16** (6-14, n=24)- Max score: **14/16** *(Chmielewski et al, 2008)**-* Min score: **6/16** *(Cascio et al, 2004)***Per categorie:**1) Cognitie: - n=4 studies- RoB score = 11,5/162) Affectie: - n=5 studies- RoB score = 11,6/163) Gedrag: - n=3 studies- RoB score = 10,7/164) Uitkomst:- n=6 studies- RoB score = 9,5/165) Interventie: - n=6 studies- RoB score = 10,5/16 | **Uitkomstmaten:****1)** **Cognitie** - **Health Locus of Control** (**HLOC**) (MHLOC Survey)- **Self-efficacy** *(=* *Oordeel van een persoon zijn vermogen een taak uit te voeren, in plaats van het daadwerkelijk kunnen van een taak.* (K-SES, SF-36, CSQ, MHLC, Tegner)**2) Affectie** **- Negatieve emoties** (POMS-B)**- Fear of re-injury** (TSK-11**,** ERAIQ,ACL-RSI)**- Twijfel over RTP****3) Gedrag****- Pijn catastroferen**  (PCS)**- avoidance coping** (CHIP Inventory)**a) behavioural avoidance coping** **b) cognitieve avoidance coping** **- rehab adherence** (KOS-SAS, Sports Injury Rehabilitation Adherence Scale)**4) Uitkomst****- RTP ratio** (Lysholm, Tegner, en subjectieve IKDC, SSP, KOOS)**5) Psychosociale interventies:****- Relaxatie** **- Guided imagery****- Modeling** | **1) Cognitie:**- Patiënten met een hoge interne HLOC zijn meer **tevreden met kniefunctie** (Knee Outcome Survey), hun **activiteiten in ADL** en sport-activiteiten na ACLR *(Nyland et al)***2) Affectie:**- Tijdens revalidatie positive psychologische veranderingen, **minder negatieve emoties**, **meer positieve gevoelens over RTP** en **minder pijn**. **“Fear of re-injury”** heeft een negatief effect op het revalidatieproces.**3) Gedrag:**- **Behavioural en cognitive coping** (korte en lange termijn effect op beter worden na ACLR)- **Doelen stellen**: positief effect op **rehab adherence**.- **Adherence** tijdens fysiotherapiesessies is sterk gerelateerd aan adherence tijdens huiswerkoefeningen.- **Adherence** heeft effect op herstel van ACL reconstructie.- **Positief praten tegen zichzelf** heeft eenpositieve correlatie met adherence huiswerkoefeningen.**4) Outcome:**- RTP patiënten, scoren hoger op de Marx Activity Scale, Psychovitality Questionnaire, ervaren minder angst voor een reruptuur en hebben minder negatieve affectie.**5) Psychosocial interventions:**- **relaxation en guided imagery +fysieke revalidatie**: **betere kracht, minder angst voor rerupturen en minder pijn** t.o.v. placebo (fysieke revalidatie + attentie, aanmoediging en hulp) en controle (fysieke revalidatie) *(Cupal & Brewer, 2001).*- **Modeling** **video** **en specifieke training:** positief voor eigen-effectiviteit | **Factoren outcome ACLR:****1) Cognitieve factoren (n=4)**- pre-OK hoge interne HLOC - Pre-OK self-efficacy **2) Affectieve factoren: (n=5)**- Afname negatieve psychologische kenmerken gedurende ACLR revalidatie:**- minder negatieve emoties**- **meer positieve gevoelens over RTP** - **minder pijn, minder catastroferen**. - **“Fear of re-injury”** heeft een negatief effect op het revalidatieproces**3) Gedragsfactoren (n=:**- De revalidatie uitkomsten worden positief beïnvloed door het stellen van doelen tijdens de revalidatie en het volgen van (huiswerk)oefeningen en trainingen van de fysiotherapeut. **4) Uitkomstfactoren**- Na een ACL trauma, met of zonder ACLR, keert niet iedereen terug naar de sport. Een van de redenen van het niet terugkeren is “fear of re-injury. Daarnaast zijn pijn en instabiel gevoel van de knie factoren die zorgen voor geen RTP.**5) Psychologische interventies:**- Psychosociale interventies als relaxatie, guided imagery, training van eigen-effectiviteit en modeling faciliteren de revalidatie positief na ACLI en ACLR. |
| [9]Hegedus et al (2014) | **Systematic review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (11/13)****Goede punten:**- beoordeelt fysieke testen kritisch op metrische eigenschappen- Best evidence synthese is uitgevoerd, waarbij wordt getest methodologische kwaliteit van de studies en level of evidence voor de 6 meest bestudeerde (hop)testen**Limiteringen:**- De COSMIN lijst is gebruikt voor fysieke testen (kracht, power en agility) en deze lijst is oorspronkelijk gemaakt voor het beoordelen van vragenlijsten (self-report). - de meeste van de geblesseerde populatie in de geïncludeerde studies had een ACL laesie, wat de generaliseerbaarheid limiteert. | **I:** individuele PPT’s van de onderste extremiteiten (1), leeftijd: ≥12 jaar (2), atleten (Tegner >5) / recreationele sporter / sport participatie / intramurale atleet (3), publicatiedatum tot 13 januari 2014 (4)**E:** studies die gebruik maakten van 3D motion capture (1), krachtplaten (2), timingpoorten (3), loopbanden (4), hometrainers (5), metabole karren (6) of elke andere vorm van niet-draagbare /niet-betaalbare testattributen (7), testen met als doel kwaliteit van bewegen of ROM te beoordelen (zoals “unloaded double leg squat”) (8). | **Geïncludeerde studies:**- Gehele Onderste Extremiteit: (n=60 studies)- Knietesten: **(n=29 artikelen, n= 19 PPT’s)****Best evidence synthese:** - **n=6 testen**1) Single leg hop for distance **(SLHFD, n=24 studies)**2) Triple leg hop for distance **(TLHFD, n=7 studies)**3) 6 m timed hop **(6MTH, n=9 studies)**4) Crossover hop for distance **(CHFD, n= 9 studies)**5) Triple Vertical Jump **(TVJ, n=3 studies)**6) Single Leg Vertical Jump **(SLVJ, n= 7 studies)****Exclusie best evidence synthese:**- Single Leg Squat (SLS) (n=5 studies)- Figure of eight run (n=3 studies)**Reden exclusie:** 1) deze testen zijn onderzocht in “slechte” methodologische kwaliteit studies2) veel variabiliteit testuitvoering t.o.v. originele descriptie3) PPT’s waarbij maar 1 studie voorhanden is ongeacht kwaliteit | **Definitie Physical performance tests (PPT’s):** 1) meet onderdelen van functie **(force / power / agility)**2) **bereidheid tot RTP**3) **voorspellen toekomstig OE letsel**4) **goede hanteerbaarheid** a) uitvoering op sportveld / in -schoolb) betaalbare, draagbare en gemakkelijk beschikbaar**Methodologische kwaliteit (COSMIN)** - slecht, aardig, goed, uitstekend of “geen studies”**1) Betrouwbaarheid:**- interbeoordelaars-betrouwbaarheid **(IEBB)**- Intrabeoordelaars-betrouwbaarheid **(IABB)**- Minimal Clinical Important Difference / Minimal Important Change **(MCID/MIC)**- Smallest Detectable Change **(SDC)****2) Validiteit:**- Criteriumvaliditeit **(CRV)** -> predictieve validiteit **(PV)**- Construct Validiteit **(COV)** -> convergent **(CCV)**-> divergent / discriminerend **(DCV)****3) Responsiviteit:**- interne / externe responsiviteit: **Level of Evidence:**- Onbekend (???), sterk (+++/---), matig (++/--), gelimiteerd (+/-), conflicterend (±).  | **Beste methodologische kwaliteit studies hop testen:****1) SLHFD** *(BBH: laag, Overeenkomst: “geen studies’*, **CoV: aardig**, **CrV: goed**, responsiviteit: slecht)**2) CHFD**: (**BBH: aardig**, *overeenkomst: geen studies, CoV: slecht,* **CrV: goed**, **responsiviteit: goed**)**3)** **SLVJ:** **(BBH: aardig**, *overeenkomst: geen studies*, **CoV: mixed**, **CrV: mixed**, **responsiviteit: mixed)****Level of Evidence:****1) SLHFD:**- test-hertest betrouwbaarheid lage kwaliteit: unknown.- validiteit: conflicterend.**- De hop test differentieert tussen een normale en niet-normale knie tot een follow-up van 2 jaar** *(aangedaan vs. niet aangedaan; ACLR knie vs. knie gezonde populatie; ACLD knie vs. niet-aangedaan van leeftijd gelijke persoon)*- Deze hop test correleert slecht met krachttesten (wellicht ander construct dan kracht)- **De hop test is intern responsief (matig bewijs ++)****2) CHFD:**- Bewijs over betrouwbaarheid is gelimiteerd negatief (-)- Bewijs m.b.t. CoV en responsiviteit (+): **crossover hop heeft discriminerende validiteit/DCV voor wat betreft de geopereerde knie en de niet-aangedane knie bij een follow-up van 4 en 8 maanden post-OK** *(Bjorklund et al)*- Bewijs CrV: conflicterend (±): testresulaten voorspellen degenen die kunnen omgaan met ACLD (zonder operatie) en Crossover hop uitgevoerd op 6 mnd voorspelt een hogere zelfgerapporteerde kniefunctie op 1 jaar.**3) SLVJ:** - zoals de TLVJ: bewijs omtrent BBH, overeenkomst, CrV en responsiviteit zijn onbekend.- **Gelimiteerd positief bewijs (+) correlatie SLVJ met zelf-beschreven problemen tijdens draaien en kapbewegingen, isokinetische quadricepszwakte en patellofemorale compressiepijn**- geen predictie toekomstig ACLI | In deze SR zijn 8 PPT’s bestudeerd en 6 PPT’s onderzocht voor de best evidence synthese. Er is conflicterend bewijs betreffende de validiteit van de hop en matig bewijs dat de hop testen responsief zijn voor veranderingen tijdens de revalidatie. Geen test heef de betrouwbaarheid of de meetfout vastgesteld zoals beoordeeld door de “MIC” of de “SDC”. Geen test voorspelt toekomstig knieletsel van atleten.**Methodologische kwaliteit van de testen:**- Variatie: **slecht tot goed** **- Single Leg Hop For Distance SLHFD, Crossover Hop For Distance (CHFD) en Single Leg Vertical Jump (SLVJ) waren van de beste methodologische kwaliteit****De Level Of Evidence:**- Gem.: **limiterend of conflicterend**: - Uitzondering: **De responsiviteit van de Single Leg Hop For Distance is matig positief -> deze test kan worden gebruikt voor het volgen van de revalidatie progressie****Alleen de SLHFD, 6MTH en CHFD bezitten meer dan 1 van de validiteits- en betrouwbaarheidsonderdelen.****De PPT’s zijn WEL divergent / discriminerend valide, maar NIET convergent valide:** - **Verschil** tussen aangedane en niet-aangedane knie is **WEL** te meten- Overeenstemming tussen PPT’s en kracht of PPT en de zelf-aangegeven kniefunctie is **NIET** te meten**Take-home message:**- Er zijn 6 fysieke prestatietesten (hop testen) die vaak bestudeerd zijn.- **De single leg hop for distance is de meest bestudeerde en deze is discriminerend tussen mannen met ACL letsel die goed reageren op revalidatie en welke mannen niet goed reageren.**- Predictievermogen knieklacht is onbekend voor alle PPT’s.- **Voorzichtigheid is geboden bij het maken van concrete klinische conclusies op basis van resultaten van PPT’s bij het testen van de knie en in het beslissen of een waargenomen verandering in deze uitkomstmaten zinvol zijn voor sporters en de return to play van deze sporters**. |
| [10]Moloney et al (2014) | **Systematische review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (11/13)** | **I:** Peer-reviewed studies (1) publicatie in Engels (2), die isokinetische dynamometrie (3) toepassen om hamstringkracht te objectiveren na PACLR (4), semitendinosusgraft (STG) zonder toegevoegd knieligament operatie (5), absolute+relatieve of alleen absolute waarden vergeleken tussen ACLR-knie en niet-aangedane knie / gezonde knie (6), leeftijd >18 jaar (7)**E:** geen isolatie STG (1), geen isokinetische krachttest (2), testen in buiklig (3), geen full-ROM (4) | **Inclusie studies:**- 11 studies- interventie (STG knie) vs. controle groep (niet-aangedane been)**Patiëntenpopulatie:**- Totaal: n=363- man/vrouw: 239/124 (66%/34%)- Leeftijd: 20,8 – 34 jaar- jonge actieve populatie - niveau: geen hoog (inter)nationaal niveau sporters, maar recreatief tot competitief- follow-up: pre-OK tot 5 jaar post-OK**Methodologische kwaliteit studies:**- CASP-UK- 11 items (case studies)- 12 items (cohort studies)- **Laag**: blinderen is moeilijk -> problemen met het verkrijgen van leeftijdsgelijke controlegroep met vergelijkbare activiteitenniveaus | **Isokinetische meting:**- **Peak torque (PT)** = rotatiekracht die een spier uitoefen op een gewricht- meestal uitgevoerd in zit bij een rotatiesnelheid van 60°/sec. **Relatieve scores:** - Percentage & verschil aangedaan/niet aangedaan**Absolute scores:** - PT in Nm | **Relatieve peak torque waarden:****1) 6 maanden post-OK:**- N=2 studies, 60°/sec- Hamstring peak torque vermindering ACLR knie: **19%,** niet-aangedane knie: **10%.****2) 12 maanden post-OK:**- n=2 studies, 60°/sec- ACLR knie: vermindering van **11,7 en 12,6** **%** hamstring peak torque**3) >24 maanden post-OK:**- n= 5 studies, 60°/sec- PT **vermindering van <5%****Absolute Peak torque waarden:****1) Pre-operatief:**- Scores van 84, 99 en 105 Nm voor de ACLR knie. **2) 6 maanden post-OK:**- ACLR-knie: 77 Nm**3) 12 maanden post-OK:**- Maximaal 121,8 Nm | Hamstringkrachtsverlies is aanwezig van 6 weken tot 12 maanden post-OK na een semitendinosusgraft ACLR. Toekomstig onderzoek is nodig om klinisch significante verschillen en conclusies te trekken uit verschillen pre- en postoperatief (zoals bij quadricepskracht al is vastgesteld).**Conclusies:****1) Peak torque is de beste parameter voor krachtmeting, omdat het de maximale kracht laat zien bij een prestatie**. **2) Kracht is afhankelijk van geslacht en BMI.** **3) Normaalwaarden krachttesten:**-man: 1,55-2,04 X lichaamsgewicht- vrouw: 1,49-1,76x lichaamsgewicht**Relatieve verschillen PT hamstrings:****1) 2 jaar post-OK zijn er nog kleine krachtsverschillen aanwezig voor de hamstring piekrotatiekracht na STG** van 4-11% tussen aangedane en niet-aangedane been.-> Hamstrings hebben van 6 tot 12 maanden nodig voor volledige regeneratie van weefsel post-OK.**2) Na 2 jaar postoperatief verdwijnen de verschillen tot max 5% verschil.****3) Tot 6 maanden post-OK is het verschil met Pre-OK 8,6-9% tussen beide benen.** |
| [11]Sugimoto et al (2012) | **Meta-analyse, A1****AMSTAR-2 score:****HIGH QUALITY (16/16)** | **I:** aantal ACL letsels weergegeven (1), een neuro- musculair trainings- programma is toegepast (2), vrouwen zijn geïncludeerd (3), prospectieve gecontroleerde studie is uitgevoerd (4), data over aanwezigheid en voltooiing zijn weergegeven (5)E: abstracts en ongepubliceerde data (1) | **Inclusie artikelen:**N= 6 studies- gemiddelde totale compliance rate: **45,3%**- gem. Pedro-score: **4,7 (3-7)****-** interventielengte: **10 – 90 minuten****- onderdelen neuromusculaire training:****-** **Analyse in 2 groepen:**- hoge CR: >45,3%- lage CR: <45,3%**Analyse in 3 groepen:**- Hoog: >66,6% (n=2)- Matig: 33,3-66,6% (n=1)- Laag: <33,3% (n=3) | **Algemeen:**- Aantal atleten, aantal voltooide interventiesessies, ACL letsel in de controle en interventiegroep, blessureletsel mechanisme (contact/non-contact)**Primaire uitkomstmaten:**1) Attendance Ratio **(AR)**2) Completion Ratio **(CR)** 3) Overall compliance rates **(OCR)**4)Incidence Rate Ratio **(IRR)**  | **Analyse tussen 2 groepen:****- De incidentie van ACLI was 3,1x hoger in studies met** **matige nalevingspercentages** (**IRR = 0,56**; *95%-CI = 0,05, 3,41)* voor wat betreft neuromusculaire training dan studies met een **hoge mate van naleving (IRR=0,18;** *95%-CI: 0,02, 0,77)*- **ACLI incidentie ratio is 4,9x hoger in studies met lage compliance** (**IRR=0,88**; 95%-CI=0,53, 1,47) ten opzichte van studies met hoge compliance (**incidentieratio = 0,18**; *95%-CI= 0,02, 0,77)* voor wat betreft neuromusculaire training.**Neuromusculaire risicofactoren voor non-contact PACLI:****-** Knievalgus positie- Quadriceps en hamstrings musculaire activatie- Rompcontrole in dynamische bewegingen**Trainingscomponenten:**- Plyometrie, krachttraining, stretchen, balanstraining, agility training, sport-specifieke oefeningen, core stability | Een potentiële **negatieve dosus-respons relatie** bestaat tussen het **naleven van neuromusculaire training** **en de** **incidentie van een ACL letsel bij jonge actieve vrouwen**.- Het aanwezig zijn bij en voltooien van neuromusculaire trainingssessies blijkt een belangrijke factor te zijn voor het voorkomen van een ACL letsel. 1) Kans PACL letsel, matig versus hoog:**- 3,1x meer kans op een PACL letsel**2) Kans PACL letsel, laag versus hoog:**- 4,9x meer kans op een PACL letsel****Aanbevelingen:****1) Warming-up veranderen in neuromusculaire training** heeft meer effect -> meer compliance + minder PACL laesies per Athlete Exposure**2) onder supervisie trainen is beter dan thuisoefeningen ->** betere compliance**3) variatie in oefeningen is beter dan simpele balansoefeningen** |
| [12] Sugimoto et al (2014) | Meta-analyse, A1**AMSTAR-2 score:****HIGH QUALITY (16/16)****Goede punten:**- De geïncludeerde studies zijn vaak cohorten van voetballers- De helft van de studies is gerandomiseerd- De publicatiebias en heterogeniteit zijn berekend**Limiteringen:**- Deze studie is alleen representeerbaar voor de jonge populatie- De studies scoren gemiddeld onvoldoende (4,7/10) op de Pedro score, vanwege geen blindering van behandelaars en participanten | **I:** aantal ACL letsels weergegeven (1), PNMT interventie met als doel het reduceren ACLI (2), met controlegroep (3), prospectief gecontroleerde design (4), vrouwelijke atleten (5), geregistreerde oefeningen geimplementeerd in PNMT (6), Engelse artikelen (7), menselijke studies (8)**E:** Abstracts, posters en ongepubliceerde data (1) | **Inclusie studies:**- PNMT (= preventieve neuromusculair training- Totaal: n=14 (13 RCT’s, 1 NRCI)**Methodologische kwaliteit (PEDro):** - Gem. score: 4,8/10 (2-8)**Potentieel risico op publicatiebias:** - Egger’s regressie - score =-0,17: **geen publicatiebias** - Trim en fill plot: **geen publicatiebias****Heterogeniteit:** - I2 statistiek: - significant voor kracht en proximale training, niet voor balans en plyometrie | **Primaire uitkomstmaten:**- incidentie ratio van ACL letsel middels OR (odds ratio)**- Typen PNMT:****1) Balans** *(=posturale oefeningen met een instabiele ondergrond en/of éénbenige ondersteuning met/zonder externe pertubaties)***2) plyometrie** *(= oefeningen met ballistische bewegingen met zowel concentrische als excentrische fase)***3) krachttraining** *(=oefeningen met als doel meer musculaire kracht te leveren)***4) proximale controle** *(= oefeningen die segmenten proximaal van de knie bevatten)*  | **1) Balans oefeningen:**- **Geen statistisch verschil** tussen wel (OR=0,59; 95%-CI: 0,42-0,83; p=0,003) en geen balansoefening (OR=0,34; 95%-CI:0,20-0,56; p=0,001) in de PNMT.**2) Plyometrie oefeningen:**- **Geen statistisch verschil** tussen wel (OR=0,39; 95%-CI: 0,26-0,57; p=0,001) en geen (OR=0,59; 95%-CI: 0,39-0,89; p=0,012) plyometrie in de PNMT.**3) Krachtoefeningen:** - **Wel een statistisch verschil** in incidentie ACLI tussen wel (OR=0,32; 95%-CI: 0,23-0,46; p=0,001) en geen (OR=1,02; 95%-CI: 0,63-1,64; p=0,953) krachttraining in de PNMT.4)Proximale controle (PC):- Significant grotere ACL reductie bij PNMT met (OR=0,33; 95%-CI: 0,23-0,47; p=0,001) ten opzichte van geen (OR=0,95; 95%-CI: 0,60-1,50; p=0,824) posturale controle oefeningen. | De subgroep analyse indiceert krachttraining (1), proximale controleoefeningen (2) en een combinatie van verschillende soorten oefeningen (3) zorgen voor significant minder ACL letsels en verhogen dus de effectiviteit van een preventieve neuromusculaire training. Een PNMT met als énige onderdeel balans of plyometrie heeft geen nut, een combinatie van verschillende onderdelen heeft wel genoeg effect op het reduceren van ACL letsel.**Voorbeelden plyometrie:** - voorwaarts en achterwaarts springen, zijwaarts springen, tuck-jump en schaarsprongen. - Deze studies lieten een afname zien van 17-26% grondreactiekracht (GRF) tijdens de landing na 6-9 weken training *(hoge GRF is bekend als risicofactor voor non-contact ACLI bij vrouwen)*.**Voorbeeld hamstringkracht:**- doel: kracht verbeteren + verminderen anteriore schuifkracht op de tibia & ACL beschermen- Russian/Nordic Hamstring Curl.**Voorbeeld posturale oefeningen:**Extensie romp, lateroflexie romp, sit-ups/abdominal curl, push up en krachttraining voor de bovenste extremiteit (bench press, pullover, pulldown en hyperextensie) |
| [13]Gagnier et al (2013) | **Meta-analyse, A1****AMSTAR-2 score:****HIGH QUALITY****(16/16)****Goede punten:**- Grote en uitgebreide literatuursearch, waardoor het onwaarschijnlijk is dat relevante literatuur gemist is.- meer studies, meer data, meer juist uitgevoerde statistische methoden en meer onderzoek van heterogeniteit en publicatiebias dan voorgaand onderzoek op dit onderdeel**Limiteringen:**- De studie kan niet zeggen welke interventie het grootste preventieve effect heeft, het lijkt erop dat elke soort neuromusculaire training ACLR voorkomt in enige mate.- Hoge RoB van non-randomized studies (niet compleet genoeg)  | **I: Studies:** onderzoek van gerandomiseerde, quasi-gerandomiseerde en observationele aard (1), gepubliceerd in elke taal (2), **(P):** adolescenten (man of vrouw, 13-18 jaar) en/of volwassenen (19 jaar en ouder) (3), **(I)** educatie- of instructieprogramma’s, krachttraining, cardiotraining, proprioceptieve training, neuromusculaire training, **(C)** individuen: metandere echte of schijninterventies (4) of zonder trainingsparticiperatie (5) of voordat deze worden blootgesteld aan een interventie (6)**(O):** nieuwe of non-contact ACLI (7)**E:** totale knieletsels (1) | **Inclusie studies:**- Totaal: n=14 studies (waarvan cohort n=8, waarvan RCT: n=6)- Totaal: n=27000**Sportparticipatie:** - Voetbal: n=6- handbal: n=3- American football: n=2- Floorball: n=3- gemixt: n=2**Geslacht:**- alleen vrouw: n=10- alleen man: n=1- gemixt: n= 3 **Heterogeniteit:**- I2 en getest met Q statistiek: aanzienlijk (63,9%; p=0,001)**Publicatiebias:**- Standaard funnel plots- Egger regression test | **Primaire uitkomstmaten:**- Incidentie van ACL letsel (natural log IRR): IRR <1,0 suggereert gunstig effect1) aantal ACLI’s /1000 uur AE (wedstrijd en training2) aantal ACLI’s/ 1000 exposure events (wedstrijd en training)Secundaire uitkomstmaten:- Effect size (ES)-  | Acht cohortstudies en 6 gerandomiseerde studies werden geïncludeerd.De meta-analyse leverde een gepoolde incidentie ratio op van **0,486** (95%-CI: 0,299-0,788; p=0,003), **wat een lagere ACL ratio in interventiegroepen** **betekent**, maar er was aanzienlijke heterogeniteit (I2=64%, p=0,001). **Grootste geschatte IRR effecten bij de volgende onderdelen:**- niet-gerandomiseerde studies- gepubliceerd in de US, - uitgevoerd bij voetballers- studies met een langere follow-up periode (>14 maanden)- meerdere uren training per week (>0,75 uur/week)- betere therapietrouw (>64%)- geen uitval**Aantal laesies totaal:**- Interventiegroep: n=105 ACLI- Aantal ACLI’s voorkomen:105(1-0,49)/0,49 = 109- 214 ACLI’s waren voorgekomen indien er geen training was toegepast- **Percentage vookomen: 51%** | Verschillende soorten neuromusculaire en educatieve interventies lijken de incidentie te verminderen van ACL-letsels te verminderen met ongeveer 50%, maar het geschatte effect varieerde aanzienlijk tussen de onderzoeken en was dat niet in staat om het grootste deel van die variabiliteit te verklaren.**Klinische relevantie:** Neuromusculaire en educatieve interventies lijken de incidentie van ACL-letsels met ongeveer te verminderen 50% bij mannen en adolescenten. |
| [14]Engelen- van Melick et al (2013) | **Systematische review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (13/13)****Limiteringen:****1) Plausibel of alleen concentrische krachtmetingen moeten worden gebruikt, in verband met sportspecifieke taken (landen, rennen en acceleratie/deceleratie) pivoterende sporten als voetbal. Hierbij zijn respectievelijk de quadriceps en hamstrings excentrisch actief.****2) geen studie includeerde krachtuithoudingsvermogen** (bijvoorbeeld 15-25 herhalingen -> vermoeidheid vermindert dynamische kniestabiliteit (causale factor ACL letsel)3) De data van de geïncludeerde studies alleen zijn niet genoeg om conclusies te maken voor een testbatterij. | **I:** gepubliceerd in Engels en full-tekst verkrijgbaar (1), artikel beschrijft functionele prestatie na BPTB en/of STG ACLR (2), follow-up >2 jaar (3)**E:** dierlijke of kadaverstudies (1), studies waarbij BPTB of STG worden vergeleken met allografts of synthetische grafts (2), studies die resultaten BPTB en STG combineren (3) studies die verschillende revalidatieprotocollen of chirurgische ingrepen vergelijken (4), arthrotomische ACLR (5), review of Meta-anaylse (6) | **Inclusie studies:****- Totaal n=6 studies:**- kracht: n=1 PC en n=3 CS- SLHFD: n=1 CCT- beide: n=2 CS)**Totaal: n=794**- Man/vrouw **(529/265; 67%/33%)**- Gem. leeftijd: **22,2-30 jaar** (spreiding: 13-61 jaar)- Gem. Follow up: **3-7 jaar** (36-72 maanden)**-** Recreationeel tot hoge fysieke activiteit voor ACLI (Tegner 9)**Studiedesign:**- **CS**=Cross-sectionele studie (n=4)- **CCT**= clinical controlled trial (n=1)- **PC** = prospectieve cohortstudie (n=1)**Methodologie:**- standaard checklists Cochrane Library- alleen studies die **“goed”** scoorden werden geïncludeerd - **Goed**: >50% positief (n=6)- **Slecht** <30% positief (n=9)- **Questionnable**: veel + en ? antwoorden (n=12) | **Primaire uitkomstmaten:**1) Krachtmeting:- Isometrische maximaalkracht (1RM-meting) in Newton.- Concentrische piekkracht hamstrings en quadriceps in Newtonmeter.- Vergelijking BTPB en STG + LSI2) Single leg hop for distance (SLHFD) afstand in cm- Verschil tussen BTPB en STG + LSI | **1) Krachtmeting (n=5 studies):**- 3/5 studies vergeleken BPTB met STG:*- Moisala et al:* geen verschil tussen groepen*- Ageberg et al*: lagere LSI voor flexie power in STG groep (p=0,001)- *Lautamies et al:* lagere LSI voor extensie peak torque in BPTB (p=0,01)**- SLHFD: (n=3 studies)***- Lautamies et al en Moisala et al:* combinatie van kracht en SLHFD.- alleen *Lautamies et al* significant lagere LSI voor STG dan BPTB**1) Concentrische krachtmeting geeft krachtverlies tot 12 % aan.****1) Tadokoro et al:** isometrische krachttest in 2 posities (zittend en liggend) met flexiehoeken 90 en 110 graden en gaf grote krachtverschillen op de LSI aan **(49-86%).****2) Moisala et al:** concentrisch OKC **Hop testen:**1) Single leg hop for distance: - Gouden standaard functionele prestatie na ACLR: **Goede Betrouwbaarheid** (ICC: 0,86-0,95)2) Gustavsson et al (2006): vertical hop, single leg hop for distance en side hop.**LSI:** - Noyes et al: LSI: 85%- Meeste auteurs: LSI: 90%- Thomée: 100% pivoterende sport- **Discutabel: cross-over effect door ACLR wat resulteert in kracht- en functieverlies niet-aangedane been -> LSI komt vaak dus te laag uit.** | Deze SR laat zien dat 2 jaar na ACLR concentrische en isometrische krachttesten van de m. quadriceps femoris en mm. hamstrings zijn gebruikt en dat de LSI de uitkomstparameter wordt gebruikt als basis. Er is geen research gedaan voor uithoudingsvermogen of excentrische kracht. De single leg hop for distance (SLHFD) is gebruikt in alle studies. Geen studie combineerde dit met een zijwaartse of uithoudingscomponent. Geen verschillen tussen mannen en vrouwen zijn wergegeven en geen observatie van videotaping is gebruikt om de kwaliteit van bewegen tijdens de SLHFD te meten. **Extensieve testbatterij:****- Doel:** Meten van de functionele prestatie na ACLR- kwantitatieve en kwalitatieve meetinstrumentaria- Een testbatterij van krachttesten en een batterij van functionele prestatietesten is beter dan 1 krachttest of 1 functionele test**Aanbeveling testbatterij**:**1) concentrische en excentrische krachmeting** van de quadriceps en hamstrings, zowel **maximaal als uithoudingsvermogen****2) Ten minste 2 hop testen** met voorkeur van Gustavsson et al3) **Videotaping of observatie van hoptesten en de drop jump test** (knieflexie en dynamische knievalgus tijdens landen)4) Voorzichtig zijn met LSI waarden, **vergelijk liever met waarden van gezonde populatie.**5) Combineer niet de waarden van mannen en vrouwen6) Blindeer assessoren waar mogelijk (vervolgonderzoek) |
| [15]Alentorn-Geli et al (2014) | **Systematische review, A1****AMSTAR-2 score:****MODERATE QUALITY (12/13)****Limiteringen:**- Studies hebben een relatief lage RoB score (4,14/9), met name vanwege het niet blinderen van participanten, datacollectoren en assessoren en vanwege het niet rapporteren van acceptabele compliance. | I: alle menselijke studies die een trainingsprogramma (TP) toepassen met als doel de knieletsel ratio’s of de risicofactoren voor knieletsel te verminderen (1), LOE tussen 1 en 3 (2), geschreven in Engels (3), specifieke info over effecten van TP’s en kans op ACLI / risico factoren gespecificeerd voor mannen (4), therapeutische en prognostische studies (5)E: Reviews, systematische reviews en meta-analyses (1),  | **Inclusie studies:**- =7 artikelen (5 vanuit databases, 2 vanuit referenties), n=641 mannelijke voetballers**Doel studies:**- vermideren ACLI ratio (n=2)- verminderen risico-factoren ACLI (n=5)**- Design studies:****-** RCT (n=4), prospectief NRCT (n=1), prospectieve cohortstudie (n=2)**ROB assessment:**- volgens Aaltonen et al (max 9 punten)- Totaal gem**: 4,14/9****- Studies met voetballers:**- Caraffa: 3/9- Dempsey: 3/9- Grooms: 5/9- Major bias: **blindering van participanten, datacollectoren en assessor.**  | **Primaire uitkomstmaten:**1) ACL injury rate ratio2) Risico factoren ACL- Lichaamspositie tijdens kapbewegingen-Dynamische knievalgus - Knieflexiemoment  | **Wel effect:****- 3 studies** vonden dat preventieprogramma’s (proprioceptietraining en techniek modificatie) **WEL effectief** waren om ACLI ratio en risicofactoren te verminderen.Voetbal:**1) Dempsey et al: voetbal-non elite (**+Australian football &rugby)**:** 2x per week 20 min techniekmodificatietraining heeft effect op knievalgus en lichaamspositie tijdens zijwaartse kapbewegingen**2) Caraffa et al: semiprofessioneel n=600:** Proprioceptieve balanstraining (dagelijks, 30 dagen, 20 min, voorafgaand aan het seizoen), kan significant de incidentie ACLI verminderen (interventie: 0,15 ACLI t.o.v. controle: 1,15 ACLI per team/seizoen)**Geen effect:****4 studies** vonden dat preventieprogramma’s (warming-up, balans of techniekmodificatie) **NIET effectief** waren om de incidentie van ACL letsel te verminderen of de risicofactoren voor ACLI te verminderen.**1)** **Grooms et al: competitief voetbal:** F-MARC 11+, 1 jaar, 5-6x per week, van 20 minuten warming up (renoefeningen, excentrische kracht, balans, springen en kappen): geen ACL letsels in beide seizoenen voor beide groepen -> hierdoor geen concluderend effect toegeschreven aan interventie. | De data met betrekking tot de effectiviteit van preventieprogramma’s bij mannelijke atleten zijn:1) schaars en niet-concluderend. 2) van hoge level of evidence (1-2)3) vaker gericht op het beperken van risicofactoren voor ACL letsel, dan het verminderen in incidentiecijfers4) specifiek voor voetballers5) gericht op kapbewegingen (reductie risicofactoren)6) controversieel**Mogelijke reden tegenspraak:** De normale training van deze mannelijke atleten kunnen al vormen van preventieprogramma’s bevatten waardoor er veel variabiliteit is in de resultaten en deze elkaar tegenspreken.In de toekomst moet er onderzoek worden gedaan naar de meest effectieve benaderingen om de effectiviteit van preventieprogramma’s te verbeteren. Deze onderzoeken moeten zich richten op het verminderen van ACL-letsels in mannelijke atleten.**Voor wat betreft voetballers zijn er wel positieve effecten gevonden, maar voor American football spelers, Australian football spelers en handballers niet.** |
| [16]Fältström et al (2016) | **Cross-sectioneel onderzoek van een doorgaand prospectieve cohortstudie, B****QUIPS OVERALL RoB score:****LOW RISK: 5/6****(1X MODERATE)****Goede punten:****-** homogeen cohort van vrouwelijke voetbalsters zijn vergeleken met gezonde populatie van dezelfde teams- subgroep analyses zijn gemaakt- Er is zowel getest op kwantitatieve als kwalitatieve veelvoorkomende risicofactoren voor ACLI.**Limiteringen:**- Het cross-sectionele design zorgt ervoor dat er geen causaal verband mag worden getrokken uit de resultaten.- Alleen sporters die zijn teruggekeerd zijn geïncludeerd- Blindering van de assessor voor groep identiteit is niet gedaan. | **I:** Momenteel actieve vrouwelijke voetbalsters die volledig deelnemen aan de voetbaltraining met het team op elk spelniveau (1), leeftijd 16-25 jaar (2) een PACLR ondergaan 6-36 maanden geleden in welke kliniek dan ook in de 3 regionale voetbaldistricten (3)**E:** het hebben van een PCL letsel (1) en/of chirurgisch behandelde mediale / laterale collaterale ligament (2) | **Inclusie patiënten:** - N=77 vrouwelijke voetbalsters vs. N=77 gezonde controlepopulatie**N=77 vrouwelijke voetbalsters**- gem. leeftijd: **20,1 jaar** - gem follow-up: **18 maanden** na PACLR (reeks 7-39)- 64% non-contact**Significante demografische verschillen I en C:**1) **VSL translatie KT-1000: ≥3 mm:** **30 vs. 3** (P= <0,001); **3-5 mm:** **25 vs.3** (P= <0,001); **>5 mm:** **5 vs 0** (P=<0,001)2) Lachman zacht eindgevoel: **17 vs. 0** (P=<0,001)**3)** Positieve pivot shift: **5 vs 0** (p=0,029)**4) ROM verschil flexie ≥10°: 16 vs. 0** (P=<0,001)- **ROM verschil extensie ≥5°:** **23 vs. 9**(P=<0,001) | **Uitkomstmaten uitgevoerde tests:****(1) Posturale controle** - SEBT (Star Excursion Balance Test): LSI**2) Hop performance:**- 1-legged hop test for distance (SLHFD): LSI- 5 Jump Test (5JT)- Side hop test (SHT): LSI**3) Asymmetrie van bewegen:** - Drop vertical Jump (DVJ):- Knievalgus beweging in frontal vlak (in cm)- diepste knieflexie- pKAM: knie abductie moment- Tuck Jump test (TJT)**Antrometrische eigenschappen:**- Gewicht, tibialengte, kniebeweging in frontaal vlak, knieflexie ROM, hamstring/quadriceps ratio. | **De interventie verschilde van de controlegroep op:**- Meer anteriore translatie tibia t.o.v. femur- Vaker zacht eindgevoel Lachman- Vaker rotatoir instabiel (pivot shift)- Vaker links-rechts verschillen ROM extensie en flexie**Verschillen binnen de groep:**De aangedane en nietaangedane knie verschillen niet in een van deze testen. **Verschillen tussen de groepen:**- In de 5JT scoren spelers met een ACLR knie slechter dan de controlegroep (8,75± 1,05m versus 9,09±0,89m; p=0,034). - DVJ ACLR knie had significant minder knievalgus beweging in het frontale vlak (mediaan 0,028 m versus 0,045 m; p=0,004) en een kleinere waarschijnlijkheid van een hoge pKAM (mediaan 69,2% vs 79,8%; p=0,043) ten opzichte van controle voetbalsters.**Gemiddelde score:**9 tot 49% van de spelers in beide groepen scoren buiten de aanbevolen richtlijnen op de verschillende testen. Maar 14 spelers met een ACLR knie (18%) en 15 spelers uit de controlegroep (19%) scoort op alle 5 tests de aanbevolen waarde. | De gereconstrueerde en niet-aangedane knie verschillen niet en spelers met een ACLR knie en gelijke controle verschilden maar minimaal op de functionele prestatietesten, wat gelijke functie betekent. Het is waardevol om spelers op te merken dat veel spelers met een ACLR en controles bewegingsasymmetrie vertonen en een hoog pKAM patroon, wat voorheen geassocieerd is met primaire en secundaire ACLI bij vrouwelijke atleten. |
| [17]Sonesson et al (2017) | **Prospectief cohortonderzoek, B****QUIPS OVERALL RoB score:****MODERATE RISK: 3/6****(1X HIGH, 2X MODERATE)****Goede punten:**- prospectieve data is gecollecteerd op drie tijdstippen (pre-operatief, tijdens de revalidatie en na de revalidatie)- **Limiteringen:**- kleine studiepopulatie- adherence is niet onderzocht- Er is geen data betreffende de mate van RTP en tijdstip van RTP: potentiele “recall bias”.- De factoren operatie, revalidatie en fysieke functie kunnen de RTP beïnvloeden naast de psychologische factoren. | **I:** unilaterale ACLI (1), primaire ACL reconstructie (2), leeftijd 15-45 jaar ten tijde van ACLR (3)**E:** ACL reconstructie beide knieën (1), klasse III collateraal ligamentair letsel, PCL letsel of gewrichtskraakbeenschade klasse III ( 2) | **Inclusie patiënten:****Totaal: n=65****Geslacht:**- man/vrouw (34/31, 52%/48%)- Gemiddelde leeftijd **22 jaar** (15-45)- HS graft **(n=65, 100%)****Revalidatie:**- Alle participanten kregen pre-operatieve informatie- Alle participanten hebben ±3 maanden training gehad voorafgaand aan een operatie | **Primaire uitkomstmaten**:1) Studiespecifieke vragenlijst:- **verwachtingen**- **motivatie m.b.t. RTPIS** (=Return To Pre-injury Sporting Activity)- **tevredenheid**2) Subjectieve kniefunctie van 0-100 middels de **IKDC-SKF.****Factoren voor RTP:**Orthopeed, fysiotherapeut, compliance, individueel programma, onverwachte ziektes, overig | Voorafgaand aan de ACLR gaf 86% van de deelnemers aan dat hun doel het “terugkeren naar de sport voorafgaand aan het letsel”/pre-injury sport activity.**Pre-operatieve verwachtingen:** **1)** 95% voelde zich voorbereid op de revalidatie**2) verwachte lengte revalidatie:**- 5-6 maanden (n=9, 14%)- 7-12 maanden (n=48, 76%)- > 12 maanden (n=6, 10%)**Degenen die terugkeerden naar hun pre-operatieve sport waren:** - **meer gemotiveerd tijdens de revalidatie**- **meer tevreden met hun activiteitenniveau en kniefunctie** bij 52 weken - **scoorden significant hoger op de IKDC-SKF** (mediaan 92,0, 66,7-100,0) ten opzichte van degenen die niet terugkeerden (mediaan 77,6, 50,6-97,7). | Voorafgaand aan ACLR verwachten de meeste patiënten om terug te keren naar de sport die zij uitvoerden voorafgaand aan de blessure. Hogere motivatie tijdens de revalidatie is geassocieerd met RTPIS. Zij die in de groep RTPIS vallen waren meer tevreden met kniefunctie 1 jaar na ACLR. Motivatie faciliteren kan belangrijk zijn om individuen te helpen om hun sportparticipatiedoelen te halen na ACLR. Motivatie heeft te maken met “rehabilitation adherence”.**Redenen gegeven door patiënten voor RTPIS:****-> respectievelijk Pre-OK; 16 weken post-OK; 52 weken post-OK:**1) Een goede orthopeed (60%, 34,8% en 31%, **neemt af**)2) Een goede fysiotherapeut (23,4%, 56,5% en 66,7%, **neemt toe**)3) Goede nakoming van de revalidatie (90,6%, 93,5%, 88,1% **blijft hoog**)4) Individuele aanpassingen aan het revalidatieprogramma (21,9%, 10,9%, 11,9%, **neemt iets af**)5) Geen overwachte incidenten of ziektes (10,9%, 6,5%, 4,8%, **neemt iets af**)5) Overig (1,6%, 2,2%, 4,8**%, neemt iets toe**) |
| [18]Grindem et al (2016) | **Prospectieve cohortstudie, A2****QUIPS OVERALL RoB score:****LOW RISK: 5/6** **(1X MODERATE Study Confounding)****Goede punten:**- frequente mate van follow-up van ACLR patiënten- Een uitgebreide testbatterij met twee subjectieve vragenlijsten, 1 krachttest en 4 hoptesten van verschillende constructen (maximaal, uithoudingsvermogen, meerdimensioneel).- combinatie van tijdsduur en testbatterij voor RTP**Limiteringen:**- Gebrek aan exacte Athlete Exposure time - RTP werd beschreven als de eerste participatie in een niveau 1 sport en niet persé volledige wedstrijdparticipatie in niveau 1 sport | **I:** unilaterale ACLI ≤3 maanden na inschrijving (MRI+3mm verschil anteriore laxiteit KT1000) (1), leeftijd 13-60 jaar (2) level 1 of 2 sporters voorafgaand aan ACLI (2) minstens twee keer per week (3).**E**: huidige of eerder letsel aan contra- laterale knie (1), voorgaand knieletsel indexknie (2) gelijktijdig graad III ligamentaire schade, fractuur of kraakbeendefecten van volledige dikte (3) patiënten met niet- verdwenen meniscus-letsel (3 maanden) met pijn/effusie tijdens plyometrische activiteiten (3) | **Inclusie deelnemers:**- n=106 pivoterende sporters level 1- follow-up momenten: 2,1±0,6 maanden, 6 maanden en 12 maanden.- Level 1 sporters (springen, pivoteren en hard kappen)- **Delaware-Oslo ACL Cohort Study die ACL ondergingen** - Operatie: BPTB of HS graft**Revalidatieprotocol:**- Na 5 weken beslissing operatie /continuering revalidatie**- 3 fases:** **1)** **acute fase:**- vocht verminderen, ROM verbeteren, atrofie tegengaan2) revalidatie fase:- verkrijgen neuromusculaire controle van knie extensie tijdens staande activiteiten + verkrijgen ≥80% kracht + hop prestatie3) RTP fase:- ≥90% LSI kracht en hop prestatie, overgang naar sportspecifieke training en graduele participatie.**RTP afkapwaarde:**- >**90% op alle testen**, gefaald indien 1 vd 4 testen onvoldoende scoort. | **Primaire uitkomstmaten:****1) Subjectieve kniefunctie in ADL:**- Knee Outcome Survey – Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL)**2) huidige kniefunctie:** Global Rating Scale of function (GRS)**3) Kracht**- Isokinetische concentrische quadricepskracht (Biodex ,60°/s, 4x submaximaal oefenen -> 5 maximaaltesten)**4) Functionele kniefunctie** - Hop test symmetrie (SLHFD, CHFD, THFD en 6MTH)**Secundaire uitkomstmaten:**- ACL reruptuur ratio (incidentie + maanden na RTP) | Patiënten die terugkeren naar niveau 1 sporten hadden een 4,32x (p=0,048) hogere reruptuur ratio dan patiënten die niet naar dit niveau terugkeerden.De reruptuur ratio vermindert significant (51%) voor elke maand dat de terugkeer naar de sport wordt uitgesteld tot 9 maanden na ACLR. Na 9 maanden post-OK wordt er geen verder risico reductie geobserveerd. 38,2% van degenen die faalden op de RTS criteria kregen een reruptuur versus 5,6% voor de patiënten die slaagden voor de criteria (HR: 0,16; p=0,075). Meer symmetrische kracht voorafgaand aan de RTP vermindert significant de kans op een reruptuur. Elke 1% toename in symmetrie neemt de kans op reruptuur met 3% af.**Return to level 1 sports:**- n=74/83 patiënten die pre-OK level 1 sport deden, keerden terug naar hun oude niveau **(89%, 8,1±5,7 maanden participatie op dit niveau vanaf RTP)**- Tijdsduur RTP na OK: gemiddeld 8 maanden (3-23 maanden) | Terugkeren naar niveau 1 sporten (zoals voetbal) na ACLR leidt tot een 4x toename van rerupturen tot 2 jaar na de operatie. RTS ≥9 maanden na ACLR en meer symmetrische quadriceps functie voorafgaand aan RTP verminderen de mate van volgende ACL rupturen substantieel. Tijd na operatie is niet genoeg om patiënten terug te laten keren naar level 1 sporten, zoals voetbal (19,4% krijgt nog steeds een knieletsel)**45% van de rerupturen ontstonden binnen 2 maanden na RTPIS (level 1)**.Het risico op een knieblessure binnen 2 jaar is: **29,7%.** (n=22/74), **gem. in de 13e maand** (3-22 maanden) **na ACLR** (bij een gem. RTP na 8 maanden). **Aanbevelingen:**1) Fysiotherapeuten moeten patiënten informeren over de kans op rerupturen als ze terugkeren naar level 1 sports2) Tijd- en functionele RTP criteria moeten worden geïmplementeerd 3) RTPIS (level 1) moet worden uitgesteld tot ten minste 9 maanden Post-OK en tot er vergelijkbare quadricepskracht is verkregen ten opzichte van de niet-aangedane zijde. |
| [19]MARS Group (2016) | **Prospectieve cohortstudie, A2****QUIPS OVERALL RoB score:****LOW RISK: 5/6 (1X MODERATE Study Confounding)****Goede punten:**- Groot cohort- Hoge follow-up waardoor multivariabele analyse is gedaan- De resultaten komen overeen met voorgaand onderzoek- geen significante verschillen tussen “overall cohort” en “lost-to follow-up”**Limiteringen:**- De auteurs konden de tijd van het falen van de primaire ACLR niet bepalen, wat invloed heeft op de tijdsduur van instabiliteit en voor meer meniscus en chondrale belasting. | **I:** - ACL defficiënte kandidaten (1), leeftijd 12-65 jaar (2) die een revisie ACLR (RACLR) op de planning hebben (3), gefaalde ACLR (MRI, knielaxiteit, positieve pivot shift/Lachman, functionele instabiliteit, en/of arthroscopische bevestiging (4), **E:**- bijkomende pathologie (MCL, LCL, PCL, PLC) (geïncludeerd maar niet opgenomen in analyse) (1), infectie (2), arthrofibrosis (3), CPRS ( 4), patiënten zonder mogelijkheid tot invullen vragenlijst 2 jaar post-OK (5)  | **Inclusie deelnemers:**- **n=1205 patiënten waarbij revisie ACL wordt uitgevoerd**- n=83 orthopeden- n=52 ziekenhuizen- follow-up: initieel + na 2 jaar follow-up- Man/vrouw: (n= **697/508; 58%/42%**)- Gem leeftijd: **26 jaar (12-63)**- Tijd tussen PACLR en RACLR: **3,4 jaar****Regressieanalyse:** - leeftijd, geslacht, BMI, rokers, activiteitenniveau, baseline uitkomsten, revisie nummer, tijd sinds laatste ACLR, incidentie voorgaande ACLR contralateraal, meniscus- of gewrichtskraakbeenpathologie (vroeger en nu), type graft en ervaring chirurg**DROPOUT 2 jaar: (n=219/1205, 18 %)**- Geen significante verschillen tussen groepen op alle baseline-karakteristieken | **Vragenlijst van 13 pagina’s:****Algemene gegevens:**1) Demografische kenmerken2) sportparticipatie3) letsel mechanisme4) comorbiditeiten5) historie knieklachten**Bekende vragenlijsten:**6) International Knee Documentation Committee Subjective Form (**IKDC- SKE**)7) Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (**KOOS**)8) Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index **(WOMAC)**- Marx Activity Score | **Bijkomende schade RACLR:**- 59% (711/1205) had initieel meniscus- en kraakbeenschade. - 9% (114/1205) had geen van beide comorbiditeiten ten tijde van de RACLR.**Uitkomsten 2 jaar post-RACLR:**- 82% (989/1205) follow-up, dropout 18%. - Eerdere meniscuspathologie en huidige gewrichtskraakbeen-pathologie zijn geassocieerd met de slechtste uitkomsten. **Eerdere partiële menisectomie laterale meniscus:**- IKDC (OR = 1,69; 95%-CI = 1,16-2,44; p = 0,005)- alle KOOS-subschalen (OR-bereik = 1,52-2,08; 95%-CI=1,04-3,03; p <0,03)- Alle WOMAC-subschalen (OR = 1,56; 95% CI = 1,06-2,27; p=<0,03). Het hebben van een huidige Grade III-IV gewrichtskraakbeen-chondrose van de trochlea resulteerde in significant slechtere uitkomsten:- IKDC (OR = 1,89; 95% CI = 1,25-2,86; p = 0,003); 4 van de 5 KOOS-subschalen (OR-bereik = 1,64-) 2,70; 95% BI = 1,09-4,17; p <0,02) en 2 van de 3 WOMAC-subschalen (OR-bereik = 1,61-2,70; 95% BI = 1,04-4,17; p≤0,03). | **Factoren voor slechtere uitkomst bij follow-up 2 jaar na revisie ACLR:**- Eerdere menisectomie- Huidige graad III-IV veranderingen in de trochleaire groeve van het femur.- Lager activiteitenniveau bij baseline- hogere leeftijd- vrouwelijk geslacht- huidige rokers bij baseline RACLR- PACLR ondergaan contralaterale knie**Slechtere uitkomsten:**- verminderde sportparticipatie- meer pijn- meer stijfheid- meer functionele beperkingen maar had geen invloed op activiteitenniveaus. **Feiten:**1) Eerdere partiële menisectomie: **1,5-2,1x > kans op significant slechtere klinische uitkomst** 2 jaar post-RACLR t.o.v. RACLR patiënten zonder deze comorbiditeit.2) RACLR-patiënten met III-IV trochleaire groeve-articulaire chondraal letsel hebben 1,6-2,7x > kans op significant slechtere resultaten dan RACLR patiënten zonder deze comorbiditeit na 2 jaar.**Klinische relevantie:**(Sport)fysiotherapeuten kunnen uitleg geven aan hun patiënten over de mogelijk slechtere uitkomsten (RTP na RACLR) wanneer iemand een of meerdere bijkomende laesies heeft (**“patients expectations”**) |
| [20]Logerstedt et al (2012) | **Prospectieve cohortstudie, A2****QUIPS OVERALL RoB score:****LOW RISK: 6/6** **Goede punten:**- Er zijn meerdere follow-up momenten waarbij de patiënten getest zijn. - De waarden zijn vergeleken met leeftijd- en geslachtsgelijke controlen.- Verschillende metrische waarden zijn onderzocht en gemeten per hoptest (afkapwaarde, sensitiviteit, specificiteit en likelihood (+ en -)**Limiteringen:**- Kwaliteit van bewegen is niet meegenomen.- Lage generaliseerbaarheid: jonge actieve populatie geïsoleerde ACLI of ACLI + bijkomende asymptomatische pathologieën.- Een gedeelte van de groep heeft de testmomenten na 1 jaar niet uitgevoerd (drop-out).  | **I:**  Jonge actieve niveau 1-2 sporters (1) van de Oslo en Delaware cohorten (2), die in aanmerking komen voor primaire ACLR (3). **E:** bijkomende ligamentaire schade (1), bilaterale onderste extremiteit betrokkenheid(2), symptomatisch meniscus-letsel (3), fractuur (4), volledige dikte kraakbeenschade (5). | **Inclusie deelnemers:****-Totaal gerekruteerd n=160** (80 Oslo, 80 Delaware) U-ACLI- gem. leeftijd: **26 jaar** (15-54)- **Level 1-2 sport** (>50uur /jaar) **- drop-out: n=39**- conservatief behandeld (N=36, 23,1%);lost to follow up (n=3)) **Totaal ACLR patiënten: (n=120, 75%)**- Graft type: STG, BPTB of soft tissue allograft **Testmomenten:**- Pre-OK: 101 (84%)- 6 mnd: 100 (83%)- 1 jaar: 93 (78%)**Reden niet uitgevoerd:**- Meniscusletsel, slechte active stabiliteit, effusie, quadriceps zwakheid, zacht weefselschade, zwangerschap, afspraak gemist of verhuisd | **Primaire uitkomstmaten:****1) 6 maanden post-OK:**- Single leg hop for distance **(SLHFD)** Crossover-hop for distance **(CHFD**)- Triple hop for distance **(THFD)**- 6-m timed hop **(6MTH)***-> AUC en ROC curves, sensitiviteit & specificiteit, (+ en -) likelihood berekend***2) 1 jaar post-OK:**- Subjectieve kniefunctie: **IKDC-2000:** *- Afkapwaarde: 85% van gezonde populatie***Sensitiviteit** = het % patiënten met hop LSI onder de afkapwaarde geïdentificeerd als een kniefunctie onder het normale gebied *(<85% gezonde populatie IKDC)***Specificiteit** = het % patiënten met een hop LSI boven de afkapwaarde, geïdentificeerd als een kniefunctie binnen het normale gebied *(85-100% gezonde populatie IKDC)* | **Relatie hoptesten en subjectieve kniefunctie:**- Patiënten die normaal scoorden op alle hoptesten 6 maanden post-OK, hadden ook een zelf-gerapporteerde kniefunctie binnen normale grenzen 1 jaar na ACLR (n=68/85; 80%).**Relatie CHFD+6MTH en subjectieve kniefunctie:** - De **CHFD en 6MTH LSI** 6 maanden post-ACLR waren de **sterkste individuele voorspellers van zelf-gerapporteerde****kniefunctie** **(OR: 1,09 en 1,10)** en de enige 2 tests waarin de 95%-CI van de discriminerende nauwkeurigheid >0,5 was **(AUC = 0,68).** - Patiënten met slechtere kniefunctie: >5x meer kans om slecht te scoren op de 6MTH (cutoff=88%) t.o.v. patiënten met kniefunctie binnen normaal bereik. - Patiënten met normale kniefunctie hadden **4x meer kans op** een **CHFD LSI > de 95% -grens** dan patiënten met kniefunctieonder normale bereiken. **Relatie pre-OK en 1 jaar post-OK:**- GEEN pre-OK hoptest voorspelde een zelf-gerapporteerde kniefunctie binnen normale waarden op 1 jaar post-ACLR (P=0.353).**Gemiddelde IKDC scores:**- 6 maanden: **83,0** (SD±12,9)**- 1 jaar:** **90,8** (SD±11,1; *77,2% normale uitkomst, 22,8% lagere uitkomst)* | **Hoptests uitgevoerd 6 maanden na ACL-reconstructie kunnen de waarschijnlijkheid van succesvolle revalidatie voorspellen met als uitkomstmaat zelf-gerapporteerde kniefunctie.** 1) Patiënten die een LSI van <88% op de 6MTH scoorden 6 maanden Post-OK, kunnen baat hebben bij gerichte training om symmetrie te verbeteren, met als doel de functie te normaliseren. 2) Patiënten met minimale verschillen tussen aangedaan en niet-aangedaan op de CHFD na 6 maanden, zullen waarschijnlijk een goede kniefunctie na 1 jaar hebben als ze door gaan met hun huidige trainingsregime. Pre-OK hop testen zijn niet in staat om post-OK uitkomsten te voorspellen.**Optimale afkapwaarden, specificiteit, sensitiviteit en likelihood hoptesten:****1) SLHFD LSI:** - Afkapwaarde: 89,3%; Se: 53%; Sp: 72%; **LH+: 1,90**, LH-: 0,65.**2) CHFD LSI:**- Afkapwaarde: 94,9%; **Se: 88%**; Sp: 47%; LH+: 1,67; **LH-: 0,25**.3) THFD LSI:- Afkapwaarde: 95,2%; Se: 77%; Sp: 46%, LH+: 1,41; LH-: 0,52.**4) 6MTH LSI:**- Afkapwaarde: 87,7%; Se: 53%;**Sp: 90%;** **LH+: 5,14**; LH-: 0,53.Let op: de uitkomstmaat is niet het voorspellen van RTP maar normale subjectieve kniefunctie 1 jaar post-OK. De waarden zijn alleen toepasbaar voor primaire ACLR. |
| [21]Muller et al (2014) | **Prospectieve cohortstudie, A2****QUIPS OVERALL RoB score:****LOW RISK: 6/6** **Goede punten:**- Er is getest met een krachttest-batterij, een hoptestbatterij, subjectieve kniefunctie vragenlijst en psychologische vragenlijsten. - RTP is goed beschreven- Demografische gegevens zijn uitgebreid onderzocht tussen de RS en nRS groep (weinig kans op confounding)**Limiteringen:**- Kleine studiepopulatie (n=40) ondanks een veel-belovend cohort (n=186) | **I:** - Geïsoleerde ACLI (1), leeftijd 18-65 jaar (2), intentie RTPIL level 1 en 2 sporten (3) **E:**- bijkomende blessures laterale ligamenten of meniscus (1), andere gewrichten (heup of voet) (2), contralaterale been (3), andere orthopedische, interne, neurologische of psychiatrische ziektes (4), zwangere vrouwen (5)  | **Selectieprocedure:** - cohort n=186 – 112 = 74 (exclusie: leeftijd/ bijkomende of voorgaande blessures)- n= 74-15=59 (exclusie: niet bereikbaar)- 59-11=48 patiënten (exclusie n=11: geen level 1/2 sport pre-OK)- 48-8=40 (exclusie: n=8 wilden niet participeren) **Inclusie deelnemers:**n=40 STG ACLR patiënten- Follow-up: 6,2 ±0,3 maanden**Groepen: RS vs nRS**1)return to sport/RS: level 1 en 22) non-return to sport/ nRS: level 3- Geen significante verschillen demografische gegevens | **Primaire uitkomstmaten:****- Return To Sport:**  hervatting van het sportniveau voorafgaand aan het ongeluk (RTPIL)**- Testbatterij:****1) krachttesten** flexoren en extensoren:- Isometrische krachttest- Isokinetische krachttest- LSI en H/Q index**2) Hoptesten**- SLHFD-CHFD-THFD- SH (Square hop)**3) Return to play:**- ACL-RSI (Anterior Cruciate Ligament- Return to Sport after Injury Scale)**4) Subjectieve kniefunctie:** - IKDC 2000**5) Kinesiofobie:**- TSK-11 | **Functionele testen:**Er konden geen significante verschillen worden gedetecteerdtussen RS en nRS-patiënten met betrekking tot socio-demografische gegevens, spiertesten, SH en TSK-11. **1) Verschillen leeftijd:**- <30 jaar en >30 jaar: geen verschillen**2) geslachtsverschillen:****- Alleen op LSI SLHFD (p=0,022):** - Man: (88,3±17,1%); Vrouw: (72,3±23,6%)**3) RS vs nRS groep en hoptesten:**- Significant voor: **SLHFD (p=0,005), CHFD (p=0,008), THFD (p=0,001)**- RS: LSI: 86-92%- nRS: LSI: 62-84%**Vragenlijsten RS vs nRS:** **4) Verschil op ACL-RSI (p=0,013) en IKDC (p=0,037):****- RS scoort hoger****Psychometrische waarden:****1) SLHFD:**- afkappunt: **LSI 75,4%;** Se: 74%; Sp:88% **2) ACL-RSI:**- Afkappunt: **51,3 punten**; Se: 97%; Sp: 63%.Logistische regressieonderscheid tussen RS- en nRS-onderwerpen (Se: 97%; Sp:63%). | De single hop voor afstand en ACL-RSIbleken de sterkste voorspellende parameters te zijn, te beoordelenzowel het objectieve functionele als het subjectieve psychologischeaspecten van het terugkeren naar sport. Beide tests kunnen helpenidentificeren van patiënten die het risico lopen niet meer terug te keren naar de sport vóór blessures.**Reden nRS:*** Bang voor toekomstig letsel (n=8)
* Subjectieve instabiliteit tijdens sportactiviteiten (n=3)

De ACL-RSI scores van de nRSgroep waren significant lager (48,7±27,2) dan descores van de RS-groep (76,8±15,0; p = 0,013), wat suggereert dat **psychologische aspecten een belangrijke impact hebben op de terugkeer van sporters in de sport.** Dit is consistent met de eerdere studies.**Aanbeveling:**De resultaten van deze studie moedigen het gebruik van de ACL-RSI en SLHFD aan in de RTPIL sport keuze bij primaire ACLR patiënten zonder comorbiditeiten. |
| [22]Brophy et al (2012) | **Prospectieve cohortstudie, A2****QUIPS OVERALL RoB score:****LOW RISK: 5/6 (1X MODERATE Study Confounding)****Goede punten:**- Geen gevalideerde vragenlijsten en/of testen gebruikt.- Inclusie en RTP was specifiek voor voetballers- De invloed van dominantie, graft keuze, leeftijd en geslacht zijn onderzocht**Limiteringen:**- Er is geen multivariate analyse van risicofactoren gedaan- De participatie in voetbal voor atleten die hun ACL niet ruptureren is niet bekend | **I:** - Primaire of secundaire sport voetbal (1), participeerden in de meeste wedstrijden de afgelopen 2 jaar (2), deelnemers uit het Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) Group (3), primaire ACLR (4)**E:**- geen voetballer voorafgaand aan ACL letsel (1) | **Inclusie deelnemers:****- n=100 voetballers** - man/vrouw: (55/45; 55%/45%)- Gem. leeftijd: **24,2 jaar** (11,1-53 jaar)- Mannen zijn gemiddeld ouder dan vrouwen: **27,7 versus 19,8 jaar** (14,7-49,8;11,1-53,0)- Graft type: **BPTB (69%) en HS (28%)** autograft, BPTB allograft (4%)- Gemiddelde tijd RTP **na ACLR: 7 maanden** (5-24 maanden) | **Primaire uitkomstmaten:****1) Return to Play = return to soccer / RTPIS****2) Soccer Questionnaire:** - demografische gegevens- blessure mechanisme- patiënt-gebaseerde uitkomst metingen- verleden van knie-chirurgie- activiteitenniveau voorafgaand aan ACLR | **RTP ratio:**- 72% van de 100 voetbalatleten met een gemiddelde leeftijd van 24,2 jaar ten tijde van ACLR terug naar de sport voetbal. **Na een follow-up van 7,2±0,9 jaar:**- 36% speelde nog steeds- Significante daling t.o.v. de initiële RTP (P<0.0001).Factoren non-RTP:- oudere atleten (P = 0.006) - vrouwen (P = 0.037) **Rerupturen:**- SACLR ondergaan (n=12)- Contralateraal (n=9)- Ipsilateraal (n=3)Risicofactoren SACLR:* Vrouwelijk geslacht (20% versus 5,5%, P = 0,03).

**ACLR niet-dominant versus dominant (P =0.03):*** Hogere toekomstige snelheid van contralaterale ACLR bij niet-dominant (16%) versus dominante ledemaat (3,5%)
 | Jongere en mannelijke voetballers zullen eerder terugkeren naar het voetbal na primaire ACL-reconstructie. De RTP naar voetbal na PACLR neemt na verloop van tijd af (van 72% naar 36%, binnen 7,2±0,9 jaar). PACLR van het niet-dominante been plaatst mogelijk het dominante ledemaat meer in gevaar voor toekomstige ACLI, dan wanneer de PACLR wordt uitgevoerd aan het dominante been.- Mogelijk zorgen de blessure en de reconstructie ervoor dat er verhoogde neuromusculaire verschillen ontstaan tussen de beide benen.Graft keuze heeft geen significante invloed op de keuze van RTP bij voetballers in dit cohort. |
| [23]Myklebust et al (2017) | **Cross-sectionele studie, B****QUIPS OVERALL RoB score:****LOW RISK: 4/6 (1X MODERATE Study attrition, 1x Study Confounding)**Goede punten:* Groot studiecohort
* Uitkomsten vergeleken met contralaterale knie en knie van gezonde populatie

**Limiteringen:*** Cross-sectionele studie, waardoor er geen causale verbanden mogen worden getrokken
 | **I:** - Elite vrouwelijke handballers met een eerste team contract en vrouwelijke elite voetballers (1) **E:**- bilaterale ACLI (1) | **Totaal studie:**- n=418 elite handbalsters (HB), n=448 elite voetbalsters (VB)- Waarvan ACLI: **gemiddeld: 10,2 %** (n=88/866)**Per sport:** Handbal: n=53, **12,8%** Voetbal: n=35, **7,8%** **Bilaterale ACLI exclusie:**- Totaal: (n=8, HB: n=4, VB: n=4)**Inclusie studie:**- Totaal: n=858- voorgaande ACLI: n=80, 9,3% (46 links; 34 rechts)- Screening: 3,5±2,5 jaar post-OK (1-6 jaar) | **Primaire uitkomstmaten:****1) Vragenlijst:**- Demografische gegevens, spelersfunctie, voorgaand ACLI,trainingsmethoden en participatie, ervaring elite niveau**2) Screening tests:****- Isokinetische hamstring en quadricepskracht** -> concentrische peak torque (in Nm en H/Q ratio)**2) Isometrische heupabductie-kracht**- Maximale kracht (in kg)- Genormaliseerd naar gewicht.**3) dynamische balans:**- gemodificeerde SEBT (max afstand in cm, aangepast naar beenlengte)4) AP Knielaxiteit:KT-1000 (in mm)5) Subjectieve kniefunctie:- KOOS | Geen verschil gevondenin kracht of dynamische balans tussen eerdere ACLI patiënten (N = 80) en niet-geblesseerdespelers (N = 1556). **Verschil kracht aangedane en niet-aangedane been ACLI populatie (n=80):**- lagere quadricepskracht (6,3%, 95%-CI: 3,2-9,2)- lagere hamstringkracht (6,1%, 95%-CI: 3,3-8,1)**Verschil laxiteit aangedane ACLI knie vs niet-aangedane knie en gezonde knieën:**- grotere knielaxiteit (n=80, **17%,** 95%-CI: 8-26) - gezonde knieën (N = 1556, 23%, 95%-CI: 14-33). - KOOS-scores waren aanzienlijk lager ACLI knieën dan knieën van niet-geblesseerde spelers. - Geen verschil qua kracht en dynamische balans tussen ACLI spelers met RTCS handbal of voetbal en niet-gewonde teamgenoten. **Subjectieve perceptie van de kniefunctie wordt sterk beïnvloed door letselgeschiedenis:**- Klinisch relevante lagere scores voor de KOOS-sub-scores Pijn, Functie, Sport en kwaliteit van leven. | 80 (9,3%) van de 858 spelers meldden een eerdere ACL-blessure, 1 tot 6 jaar na blessure(3.5 ± 2.5 jr), waarvan 49 handbalers (61.3%) en 31 voetballers (38.7%). De belangrijkste bevinding van de huidige studie was dat er geen verschillen in kracht of dynamische balans werden waargenomen tussen vrouwelijke spelers met eerdere ACL-blessures die succesvol waren teruggekeerd naar sport 1 tot 6 jaar na de blessure en niet-geblesseerde spelers. Het verschil tussen beide groepen is dat de gewonde knie ongeveer 6% zwakker was en grotere instabiliteit vertoonde dan de contralaterale gezonde knie. Spelers met eerdere ACL-blessures rapporteerden ook een verminderde subjectieve kniefunctievergeleken met niet-geblesseerde spelers. |
| [24]Clifford et al (2017) | **Prospectieve cohortstudie, B****QUIPS OVERALL RoB score:****MODERATE RISK: 3/6** **(1X HIGH, 2x MODERATE)**Goede punten:- Er is rekening gehouden met het feit dat –de tijd sinds operatie kan invloed kan hebben op kinesiofobie-niveaus**Limiteringen:**- Lage mate van responsie (32%): **sample bias**- Ongevalideerde demografische vragenlijst | **I:** - Volwassenen die een ACLR ondergingen in het Univerziteits Ziekenhuis tijdens een 3 jaar durende periode.**E:**- leeftijd <18 jaar (1), historie van voorgaande ACLI (reruptuur) (2) of bijkomende blessures (als collateraal ligamentaire schade) (3), een verdere chirurgie ondergaan secundair aan een bijkomstig letsel (4) | **Inclusie deelnemers:**- n=179 patiënten vragenlijst en TSK gestuurd: n=57 responsie (32%), n**=45 in aanmerking komend.****Demografie:****1) Leeftijd:** - **gem.: 33,67±11,35****2) Geslacht:** **- man (29, 64,4%)** - vrouw (16, 35,6%)**3) Tijd sinds** **chirurgie****-** 2 jaar: n=16, 35,6%; **- 3 jaar: n=21, 46,7%;** - 4 jaar: n=8, 17,8%**4) Post-OK fysiotherapie:**- geen: n=1 (2,2%)- een aantal: n=3 (6,7%)- De meeste: n=12 (26,4%)**- Alle: n=29 (64,4%)**  | **Primaire uitkomstmaten:**1) Tampaschaal voor Kinesiofobie (TSK)- Score van 17 tot 68 (>37 is hoge mate van kinesiofobie)2) Demografische vragenlijst- leeftijd, geslacht, specifieke info m.b.t. chirurgie (zoals jaar van chirurgie), sportparticipatie pre- en post-OK. | N=45 deelnemers die voldeden aan de inclusiecriteria werden opgenomen in de studie. **De meerderheid van de respondenten (n=29, 78,4%) meldde hoge niveaus van kinesiofobie (een score van >37)****- Gem score: 41,24±7,19** (95%-BI: 43,64-38,85)**Meest ingevulde antwoorden deelnemers m.b.t. RTP:**1) Frequentie voor blessure:- **2/3x per week (52,6%)**2) niveau:**- recreationeel (21,1%) en club (60,5%)**3) RTPIL:**- Yes: 47,4%**4) RTPIS competitie:**- Yes: 42,1%**6) RTAS:**- Yes: 73,7%****Reden geen RTP:**1) bewegingsangst **(75%),** -waaronder angst voor reruptuur (35%) 2) persisterende symptomen: - pijn, zwelling en zwakte (n=7)3) levens-gebeurtenissen **(25%)** (waaronder: angst voor het risico niet meer te kunnen werken na reruptuur: 10%) | Veel **(73,7%)** keerden terug naar sportdeelname (RTAS), maar een kleiner gedeelte keerde terug naar respectievelijk RTPIL (42,1%) en RTPIS (47,2%). Subjectieve kinesiofobie was een belangrijke barrière die de terugkeer naar het sport- en prestatieniveau van vóór de blessure belemmert.Kinesiofobie lijkt een belangrijke factor te zijn die de terugkeer naar het niveau van pre-blessures van sportparticipatie tegenhoudt en deprestaties na ACLR vermindert. |
| [25] Mohammadi et al (2013) | **Randomized Controlled Trial, A2****QUIPS OVERALL RoB score:****LOW RISK: 5/6****(1X MODERATE Study Confounding)****Goede punten:**- Resultaten komen overeen met voorgaande studies.- De enige RCT waarbij functionele testen zijn gebruikt tijdens RTP testen.**Limiteringen:**- De resultaten zijn alleen waardevol voor de follow-up van 8 maanden post-OK (moment van RTP keuze)- Korte termijn (pre- en post-OK) en lange termijn ontbreken (2-5 jaar) | **I:** - Unilaterale ACLD knie (1), bevestigd met fysieke testen en MRI (2), met als plan om terug te keren naar de sport (3), met of zonder meniscus blessure (4)**E:**- andere orthopedische wervelkolom of onderste extremiteit blessures (1), graad 4 chondraal letsel. | **Inclusie deelnemers:**- n=42 voetballers met unilaterale ACLI met Tegner score 9, **±25 jaar** (±2,5-3), RTP na 8 maanden (6-9), ±20% dominant en ±61-66% naast ACLR een partiële menisectomie.**Randomizatie:**1) BPTB groep (n=21)2) STG groep (n=21)3) Controlegroep: gezonde leeftijdgenoten uit het team (n=21)Gem tijd RTP**: 8 maanden** (6-9 maanden)Variabelen (allen niet significant voor BPTB, STG en Controle):* Leeftijd, lichaamsgewicht en –lengte, tijd na operatie, dominantie, partiële menisectomieën, Tegner score
 | **Primaire uitkomstmaten:**- Tijd van RTP:**1) Isokinetische kracht** -Cybex: 60°/s en 180°/s- quadriceps peak torque- hamstrings peak torque **2) hoptest**- single hop (SLHFD) -triple hop (THFD)- 6 meter Timed hop (6MTH)- crossover hop (CHFD)**3) Spring test**- Single leg drop jump test (SLDVJ) /Jump-landing test op een krachtplaat- Piek verticale grond reactiekracht (PVGRF) genormaliseerd naar gewicht**RTP criteria:** vermogen sport-specifieke bewegingen veilig uit te voeren | Geen verschillen tussen groepen qua leeftijd, lengte, gewicht.8 maanden post-OK: **De ACLR knie in de STG-groep scoorden hoger dan de BPTB-groep voor:**- de quadriceps piekkracht - de Triple hop (THFD) - de Crossover hop (CHFD)- de Single leg jump landing (SLDVJ) (p <0,01), **De STG- en BPTB-groepen vertoonden vergelijkbare resultaten:**- Hamstrings piekkracht - Single hop (SLHFD) en 6M timed hop (6MTH) (p> 0,05). **ACLR groepen vs gezonde populatie:*** Lagere quadriceps en hamstrings piekmomenten
* en de hop- en sprongtests (p <0,01).
 | Op het moment van terugkeer naar sport voetbal had de STG-groep betere prestaties in termen van kracht van de quadriceps ende resultaten van de triple-hop, crossover-hop en jump-landingstests vergeleken met de BPTB-groep.Voetballers die een ACL-reconstructie zijn ondergaan, hadden minder quadriceps- en hamstringskracht en inferieurehopprestaties en jump-landing strategie vergeleken metgezonde teamgenoten.Het is bekend dat een single leg hop for distance niet genoeg vraagt van de dynamische stabiliteit op het niveau van RTP vergeleken met de stabiliteit die nodig is tijdens een voetbalwedstrijd. Reid et al geeft aan dat een hoptest batterij van 4 tests die verschillende dingen meet (maximale hop, uithoudingsvermogen hop, dynamische stabiliteit in het frontale en sagittale vlak)- **Verticale sprong tijdens voetbal (SLDVJ):** functionele test neuromusculaire controle en excentrische quadricepskracht. **De toegenomen PVGRF en mate van dominantie** kunnen het risico vergroten voor ACLI van het gezonde been bij terugkeer .  |

\*Ontleend uit het hoofdstuk Evidence-based richtlijnen uit *Inleiding in evidence-based medicine: klinisch handelen gebaseerd op bewijsmateriaal* van Offringa et al (2008).

## Bijlage 9: Beoordelingscriteria voor onderzoek naar de ontwikkeling en/of validering van een meetinstrument

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Meeteigenschap | Oordeel | Kwaliteitscriteria |
| Betrouwbaarheid |  |  |
| Interne consistentie | + | Cronbach’s alpha(s) ≥ 0.70 |
| ? | Cronbach’s alpha niet bepaald OF dimensionaliteit onbekend |
| - | Cronbach’s alpha(s) < 0.70 |
| Betrouwbaarheid | + | ICC / gewogen Kappa ≥ 0.70 OF Pearson’s r ≥ 0.80 |
| ? | ICC / gewogen Kappa EN Pearson’s r niet bepaald |
| - | ICC / gewogen Kappa < 0.70 OF Pearson’s r < 0.80 |
| Meetfout | + | MIC > SDC OF MIC buiten de LOA |
| ? | MIC niet bepaald |
| - | MIC ≤ SDC OF MIC gelijk of binnen de LOA |
| Validiteit |  |  |
| Inhoudsvaliditeit | + | All items zijn relevant voor het construct, voor de doelgroep, en voor het doel van de meting EN de inhoud van het meetinstrument dekt het construct volledig |
| ? | Niet genoeg informatie beschikbaar |
| - | Niet alle items zijn relevant voor het construct, voor de doelgroep, of voor het doel van de meting OF de inhoud van het meetinstrument dekt het construct niet volledig |
| Construct validiteit- Structurele validiteit | + | De factoren verklaren ten minste 50% van de variantie |
| ? | Verklaarde variantie niet beschreven |
| - | De factoren verklaren < 50% van de variantie |
| - Hypotheses toetsen | + | Correlaties met instrumenten die hetzelfde construct meten ≥ 0.50 OF ten minste 75% van de resultaten zijn in overeenstemming met dehypotheses EN correlaties met gerelateerde constructen zijn hoger dan met ongerelateerde constructen |
| ? | Alleen correlaties bepaald met ongerelateerde constructen |
| - | Correlaties met instrumenten die hetzelfde construct meten < 0.50 OF< 75% van de resultaten zijn in overeenstemming met de hypotheses OF correlaties met gerelateerde constructen zijn lager dan met ongerelateerde constructen |
| - Cross-culturele validiteit | + | Geen verschil in factor structuur OF geen belangrijke DIF tussen groepen |
| ? | Multipele groep factor analyse niet toegepast EN DIF niet bepaald |
| - | Verschillen in factor structuur OF belangrijke DIF tussen groepen |
| Criterion validiteit | + | Overtuigende argumenten dat de gouden standaard echt “goud” is EN correlatie met gouden standaard ≥ 0.70 |
| ? | Geen overtuigende argumenten dat de gouden standaard echt “goud” is |
| - | Correlatie met gouden standaard < 0.70 |
| Responsiviteit |  |  |
| Responsiviteit | + | Correlaties met veranderingen op instrumenten die hetzelfde construct meten ≥ 0.50 OF ten minste 75% van de resultaten in overeenstemming met de hypotheses OF AUC ≥ 0.70 EN correlaties met veranderingen in gerelateerde constructen zijn hoger dan met ongerelateerde constructen |
| ? | Alleen correlaties bepaald met ongerelateerde constructen |
| - | Correlaties met veranderingen op instrumenten die hetzelfde construct meten < 0.50 OF < 75% van de resultaten in overeenstemming met de hypotheses OF AUC < 0.70 OF correlaties met veranderingen in gerelateerde constructen zijn lager dan met ongerelateerde constructen |

ICC = intraclass correlation coefficient, MIC = minimal important change, SDC = smallest detectable change, LoA = limits of agreement, AUC = area under the curve

† + = positief oordeel, ? = onbepaald oordeel, - = negatief oordeel

\*Ontleend uit het hoofdstuk Kritisch beoordelen van een artikel uit *Inleiding in evidence-based medicine: klinisch handelen gebaseerd op bewijsmateriaal* van Offringa et al (2008). Bron: **Terwee et al (2007).**

## Bijlage 10: Prognostische factoren RTP en risicofactoren VKB letsel:

#### Figuur 2: Gepoolde mate van secundaire VKB-letsel van respectieve patiëntengroepen, ontleend uit de systematische review en meta-analyse van Wiggins et al (2016):

#### Figuur 3: Samenvatting van RTP factoren en risicofactoren op toekomstig VKB letsel.

## Bijlage 11: Testprotocol Fysiotherapeutisch Medisch Centrum Verzijden



Testprotocol voor en na voorste kruisband reconstructie

Dit testprotocol wordt ingezet bij mensen die een voorste kruisband reconstructie zullen ondergaan. Preoperatief zullen zowel de vragenlijst IKDC en ACL-RSI worden afgenomen. Postoperatief wordt op 6 en 9 maanden na OK gemeten. Op 6 maanden mag de cliënt een verschil laten zien van maximaal <20% LSI en op 9 maanden mag het verschil maximaal <10% ((top)sporter < 5%) zijn, afhankelijk van het RTP doel. Als de cliënt klachtenvrij is tijdens sport-specifieke activiteiten en een performance heeft van <10% wordt return to sport geadviseerd. De sport-specifieke veldtraining moet geen pijn, effusie en beperkingen meer opleveren voor de cliënt om terug te keren naar de training van zijn/haar preoperatieve sport. Hierna verder langzaam terug laten keren tot oude niveau.

Voorafgaand aan de testen wordt de cliënt geïnstrueerd eerder op de praktijk aanwezig te zijn voor de warming-up van 5-10 minuten op 50W warmfietsen.

Datum: ………………………………………………………………. Naam: ………………………………………………………………… Geb. datum: ……………………………………..

Fysiotherapeut: ………………………………………………….

Operatiedatum: …………………………………………………

Geopereerde zijde: …………………………………………...

Comorbiditeiten: ……………………………………………....

Dominante been: ……………………………………………..

**­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Pre-operatief:**

1. Pre-operatief vult de cliënt de IKDC en ACL-RSI vragenlijsten in.
* **Uitkomst IKDC:** …………………………………………………………… (0-100)
* **Uitkomst ACL-RSI**: ………………………………………………………. (8-100)
1. De fysiotherapeut vult de Tegner en Lysholm scores in.
* **Uitkomst Lysholm:** ……………………………………………………... (0-100; <65 =slecht, 65-83=redelijk, 84-90=goed, 91-100=uitstekend)
* **Uitkomst Tegner:** ……………………………………………………….. (0-10; 0 = ziekteverzuim, 10= wedstrijdsporten: betaald voetbal, hoofdklasse of 1e klasse)
1. Maximale isometrische krachttest m. quadriceps femoris (<20% LSI verschil is een predictor voor goede post-OK zelf-gerapporteerde kniefunctie) en mm. hamstrings
* **Kracht m. quadriceps femoris:** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….
* **Kracht mm. hamstrings:** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….
	+ Uitkomstmaten: LSI-% berekenen + absolute waarde noteren van het niet-aangedane been (in Nm/lichaamsgewicht)
1. ROM: (geen pre-OK extensiebeperking is predictor voor goede post-OK zelf-gerapporteerde kniefunctie)
* Extensie: Links: ……………………………….. Rechts: ………………………………..
* Flexie: Links: ……………………………….. Rechts: ………………………………..

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Postoperatief (op 6 en 9 maanden na OK):**

1. **Kracht:**
* **Kracht m. quadriceps femoris:** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….
* **Kracht mm. hamstrings:** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….
1. **Posturele controle:**
* **One leg stability:** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….
* **Two leg stability:** Level: ……………………………….
1. **Hoptesten:**
* **Single leg hop for distance (SLHFD):6 mnd** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….

 **9 mnd** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….

* **Crossover hop for distance (CHFD): 6 mnd** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….

 **9 mnd** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….

* **Timed side hop (TSH):** **6 mnd** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….

**9 mnd** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….

* **Single leg vertical jump (SLVJ):** **6 mnd** Links: ……………………………….. Eechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….

**9 mnd** Links: ……………………………….. Rechts: ……………………………….. LSI (%): ……………………………………….

1. **Kwaliteit van bewegen:**
* **Drop Vertical Jump test:**
	+ Lateraal: Overmatig Rompflexie-moment: Ja / Nee: ………………………………………
	+ Ventraal: Overmatig Heup-endorotatiemoment: Ja / Nee: ……………………………………….
	+ Ventraal: Overmatig Knieabductiemoment/KAM: Ja / Nee: ……………………………………….
	+ Opvallendheden: ……………………………………………………………..
1. Zelf-gerapporteerde kniefunctie:
* **Uitkomst IKDC: 6 maanden:** …………………………………………………………… (0-100; >12,2 punten verschil is significant)

**9 maanden:** …………………………………………………………… (0-100; >12,2 punten verschil is significant)

1. Psychologische impact VKBR: invullen ACL-RSI
2. **Uitkomst ACL-RSI**: **6 maanden:** ………………………………………………………. (8-100; >15,3 punten verschil is significant)

**9 maanden:** ………………………………………………………. (8-100; >15,3 punten verschil is significant)

1. De fysiotherapeut vult de Tegner en Lysholm scores in.
* **Uitkomst Lysholm:** ……………………………………………………... 0-100 (<65 =slecht, 65-83=redelijk, 84-90=goed, 91-100=uitstekend)
* **Uitkomst Tegner:** ……………………………………………………….. 0-10 (0 = ziekteverzuim, 10= wedstrijdsporten: betaald voetbal, hoofdklasse of 1e klasse)

**Toelichting:**

1. **Kracht:**
	* Isometrische krachttest van 5 seconden voor de m. quadriceps femoris en mm. hamstrings (middels leg-press en eventueel handdynamometer)
		+ Uitkomstmaten: LSI-% berekenen + absolute waarden vergelijken met normaalwaarden leeftijdsgelijke controle (in Nm/lichaamsgewicht)
2. **Stabiliteit:**
* **One leg stability test** wordt uitgevoerd op de MFT challenge disc. De test wordt uitgevoerd op één been. De cliënt mag niet compenseren met het opgetrokken been door tegen de schijf of het standbeen te steunen.
	+ Uitkomstmaten: LSI-% berekenen + absolute waarden vergelijken met normaalwaarden
* **Two leg stability test** wordt uitgevoerd op de MFT challlenge disc. De test wordt uitgevoerd op twee benen.
	+ Uitkomstmaat: score noteren
1. **Hoptesten** *(de cliënt moet voor de testenmomenten gesprongen hebben bij de fysiotherapeut, NRS max: 2/10, OE ROM normaal en quadricepskracht <20% verschil LSI, geen hydrops). Let op: de cross-over hop vraagt meer van de dynamische stabiliteit en dit moet vooraf geoefend zijn.*
* **Single leg hop for distance (SLHFD):** de cliënt staat op het te testen been achter een strook tape met zijn/haar handen los en springt vervolgens zo ver mogelijk op één been. De cliënt moet tijdens de landing direct in één keer stil staan. Een extra sprongetje na de landing is niet toegestaan. De cliënt mag per been 3 maal springen, springt hij de 3e keer het verst, mag hij nogmaals tot het punt hij niet verder meer komt dan de grootste sprong. De grootste sprong wordt gebruikt als eindresultaat.
* **Crossover hop for distance (CHFD):** de cliënt staat op het te testen been achter een strook tape met zijn/haar handen los en springt vervolgens in drie stappen zo ver mogelijk op één been, waarbij hij/zij elke sprong over de 15 cm brede lengtelijn heen springt. Een extra sprongetje na de landing is niet toegestaan. De cliënt mag per been 3 maal springen, springt hij de 3e keer het verst, mag hij nogmaals tot het punt hij niet verder meer komt dan de grootste sprong. De maximale sprong wordt gebruikt als eindresultaat.
* **Side Hop test:** op de grond worden twee tapestroken 40cm uit elkaar aangebracht. De cliënt staat op het te testen been met de handen los. De cliënt springt zoveel mogelijk op en neer gedurende 30 sec en mag hierbij niet op of tussen de tape springen. Zowel het aantal goede als foute sprongen worden geteld.
* **Vertical Jump test:** de cliënt voert 3 sprongen uit op de pro jump mat. De cliënt houdt de handen los. Per been worden 3 sprongen uitgevoerd. De hoogste sprong geldt. Indien gewenst kan er een duurtest van een aantal sprongen worden uitgevoerd gedurende 15 seconden als dit functioneel aansluit op het doel van de cliënt.
1. **Kwaliteit van bewegen**
* **Drop Vertical Jump test:** de cliënt springt van een box af van 40 centimeter met twee voeten op de grond, waarna meteen een maximale hoogtesprong wordt gemaakt. De fysiotherapeut filmt de cliënt middels video-observatie om de neuromusculaire controle te objectiveren. Hierbij wordt gelet op de mate van rompflexie, heup-endorotatiemoment en de mate van knie-adductie moment (KAM). Idealiter wordt dit gedaan volgens het Joint Forces programma, maar een goede video-observatie met een app (Hudl-Technique) volstaat ook.
1. Zelf-gerapporteerde kniefunctie: invullen IKDC
2. Psychologische status cliënt: invullen ACL-RSI
3. De fysiotherapeut vult de Tegner en Lysholm scores in.

## Bijlage 12: Normwaarden testen:

### Stabiliteit: One Leg Stability Test uitgevoerd op de MFT Challenge Disc:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Normwaarden OL-ST (n=434) | Vrouw; niet-dominant | Vrouw; dominant | Man; niet-dominant | Man; dominant |
| Descriptie: | **Level (index)** | **Level (index)** | **Level (index)** | **Level (index)** |
| Heel goed | **≤1,74** | **≤1,76** | **≤1,98** | **≤2,00** |
| Goed | **1,75-2,05** | **1,77-2,00** | **1,99-2,31** | **2,01-2,30** |
| Gemiddeld | **2,06-2,90** | **2,01-2,72** | **2,32-3,09** | **2,31-3,19** |
| Slecht | **3,00-3,30** | **2,73-2,96** | **3,30-3,62** | **3,20-3,49** |
| Heel slecht | **≥3,31** | **≥2,97** | **≥3,63** | **≥3,50** |

*Tabel 1: Normwaarden gezonde populatie voor de One-Leg Stability Test (OL-ST) uit Hildebrandt et al (2015):*

### Hoptesten (SLHFD, CHFD, THFD) en isometrische kracht (quadriceps):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | SLHFD (cm): | THFD (cm): | CHFD (cm): | Isometrischquadriceps-kracht (Nm/kg): |
| Controle:N=15 | **Niet-voorkeurs-been :** | 162,3±19,9 | 467,9±61,2 | 431,5±44,6 | 1,89±0,46 |
|  | **Voorkeursbeen:** | 161,1±20,7 | 467,9±61,2 | 433,6±48,2 | 1,87±0,47 |
|  | **LSI (%):** | 100,8±2,8 | 99,4±3,4 | 99,7±5,4 | 102,2±10,8 |
|  | **P- waarde:** | 0,349 (n.s.) | 0,565 (n.s.) | 0,711 (n.s.) | 0,619 (n.s.) |
| U-VKBR: n=15 | **Aangedaan:** | 148,0±22,8 | 408,0±62,5 | 370,6±64,7 | 1,55±0,50 |
|  | **Niet-aangedaan:** | 159,9±20,6 | 437,1±56,9 | 399,0±70,0 | 1,88±0,27 |
|  | **LSI (%):** | 92,5±8,0 | 93,3±7,3 | 93,1±6,1 | 81,5±17,6 |
|  | **P-waarde:** | **0,003** | **0,003** | **<0,001** | **0,001** |
| B-VKBR: n=15 | **Tweede aangedane been:** | 149,3±14,6 | 426,2±49,1 | 404,4±42,4 | 1,51±0,57 |
|  | **Eerst aangedane been** | 159,3±14,3 | 448,5±52,1 | 421,3±50,8 | 1,61±0,59 |
|  | **LSI (%):** | 93,9±6,2 | 95,2±6,0 | 96,4±7,7 | 95,6±24,9 |
|  | **P-waarde:** | **0,001** | **0,019** | **0,027** | **0,277 (n.s.)** |

*Tabel 2: Hoptestprestatie (SLHFD, THFD, CHFD in cm) en isometrische quadricepskracht (Nm/kg) voor vrouwelijke controles versus U-VKBR versus B-VKBR met abolute data, LSI (%) en significantie (P-waarden en P-waarden, 1-way ANOVA; n.s.=niet significant), ontleend uit Zwolski et al (2017):*

### Single-Leg DVJ landing:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Piek knieflexie excursie LSI (%): | Piek rompflexiehoek LSI (%): | Piek knie-extensiemoment LSI (%): |
| Controlegroep normaalwaarden: | 102,7±14,1% | 95,5±26,2% | 102,2±10,9% |
| LQ: LSI<85% | 85,8±15,5% (p<0,001) | 129,2±36,6 (p=0,001) | 79,5%±25,2% (p=0,001) |
| HQ: LSI>90%  | 94,2±15,6% (p=0,019) | 110,5±22,6% (p=0,03) | 89,9±19,8% (p=0,005) |

*Tabel 3: SLDVJ prestatie voor Low-Quadriceps (LQ:LSI<85%) en High-Quadriceps (HQ:LSI>90%) gemeten qua knieflexie, romplexie en knie-extensiemoment LSI waarden vergeleken met een leeftijdsgelijkecontrolegroep ontleend uit Ithurburn et al (2017):*