

Voorste kruisbandletsel bij kinderen

dr. Rob Janssen
Orthopedisch chirurg
Opleider orthopedie
Lector Fontys
Ass. Professor TU/e
Knieconsulent KNVB

VFBV congres 2019



máxima
medisch centrum



TU/e

EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

Fontys

University of Applied Sciences



orthopedie
groot eindhoven

Máxima MC Eindhoven-Veldhoven

STZ Expertisecentrum Knie-instabiliteit

VKB-AKB-Collateraalbandletsels

ESSKA PAMI Center for Pediatric ACL injuries

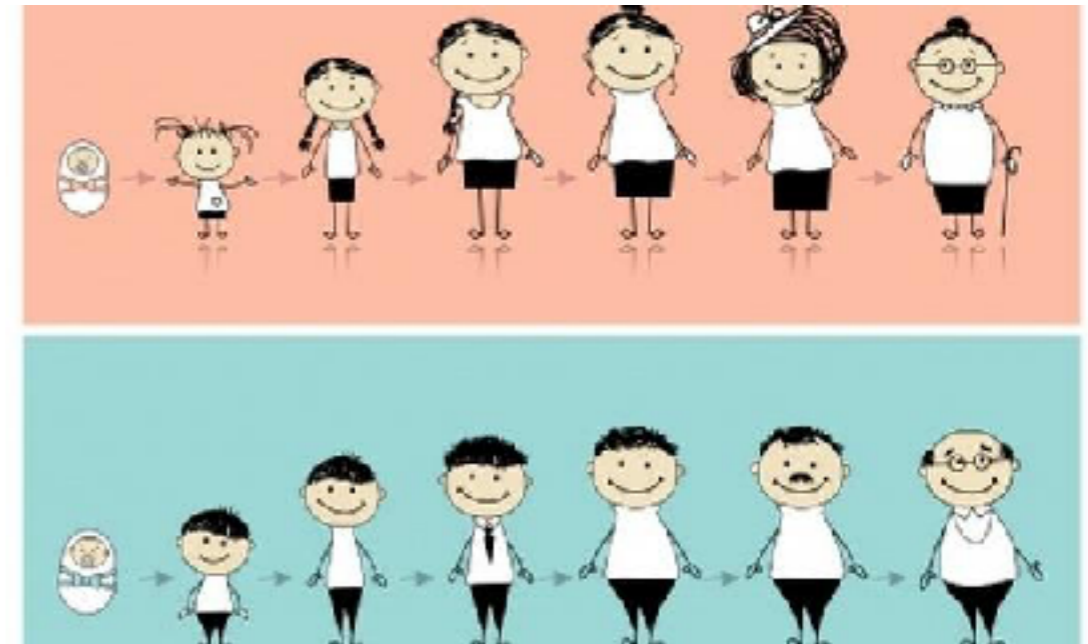


Overzicht

- 
- A close-up photograph of a hand holding a white, round pill. The hand is positioned in the center-right of the frame, with the thumb and index finger gripping the pill. The background is a soft, out-of-focus light blue. The overall image has a clean, clinical feel.
1. **Introductie**
 2. **En nu?**
 3. **Richtlijnen**
 4. **Preventie & Behandeling**
 5. **Uitkomsten**
 6. **Take home message**

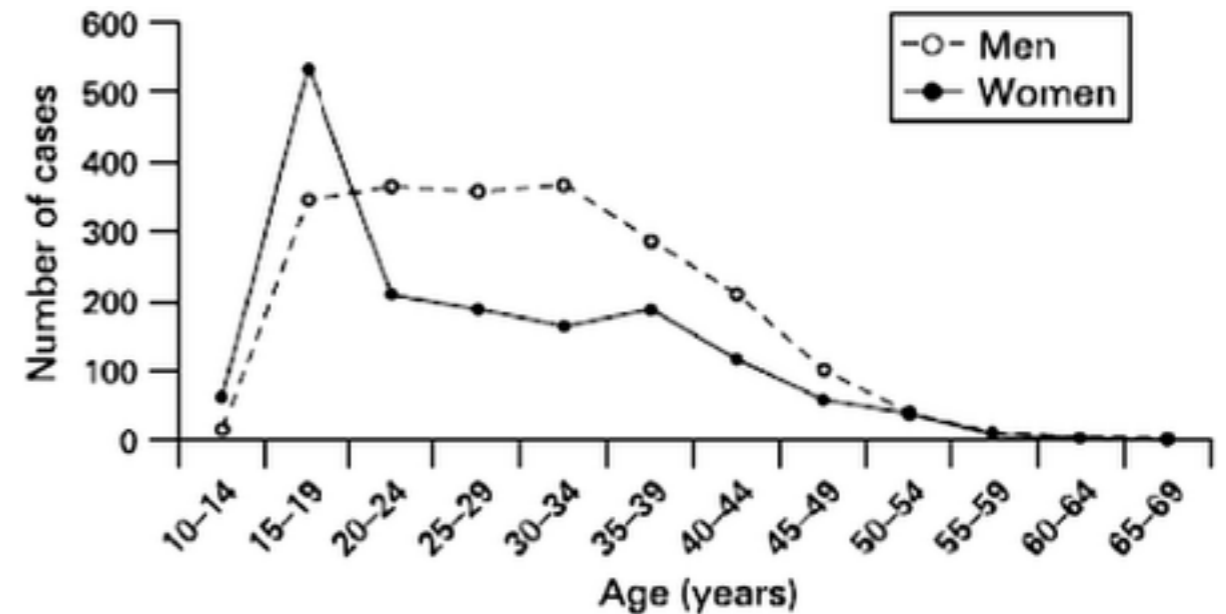
1. Kind en knie

- **Knie: 2 belangrijkste groeischijven lichaam**
 - 2/3 van lengte onderste extremiteit
 - **Distale femur epifyse:**
 - grootste en snelst groeiend: 1 cm / jaar
 - 70% femurlengte, 40% beenlengte
 - **Proximale tibia epifyse:**
 - 0,6 cm lengtegroei / jaar
 - 55% tibialengte, 25% beenlengte
- **Sluiten groeischijven knie:**
 - meisjes 14-16 jaar
 - jongens 16-18 jaar

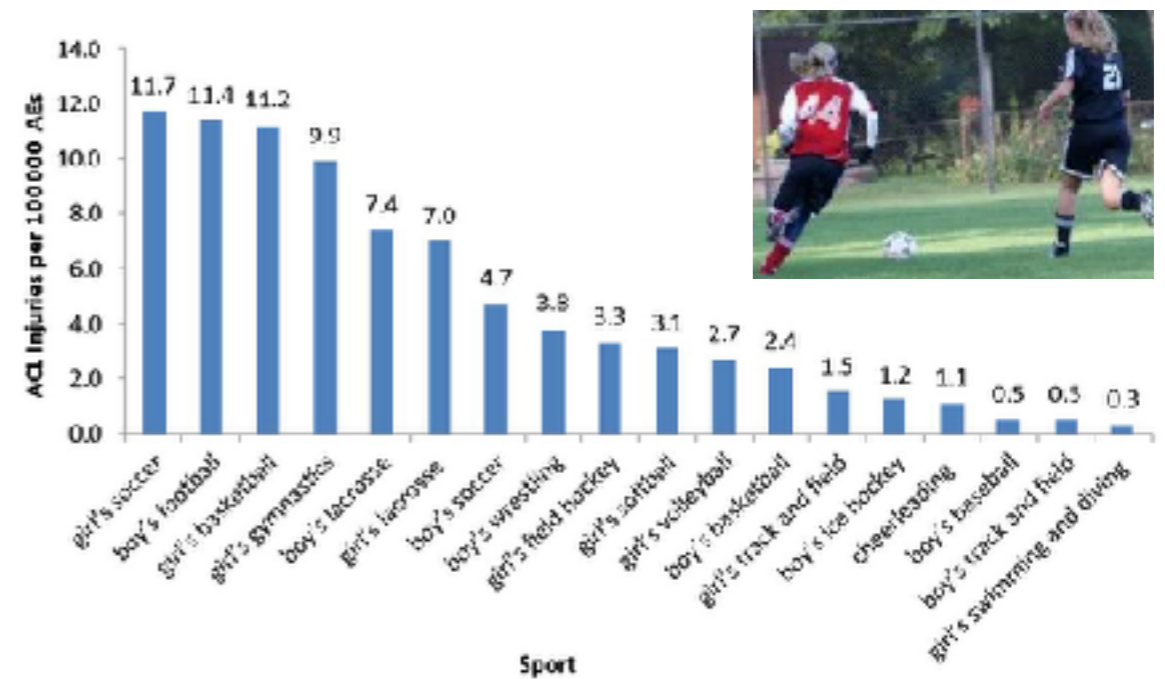


Kind en VKB ruptuur

- < 5% van alle VKB letsels
- zelden < 9 jaar
- 50-65% bijkomende letsels
- Meer vragen dan antwoorden



High School ACL injury rates per 100,000 athlete exposures (AEs) by sport



Kind met VKB letsel: diagnose

- Idem bij volwassenen
- Anamnese / VKB stabiliteit-testen / röntgenfoto / MRI
- Knie instabiliteit is een klinische diagnose: vertrouw je handen!

In de praktijk 

Kan de fysiotherapeut acute knieletsels adequaat diagnosticeren?

Frans Brooijmans, Leon Huiberts, Johan Hekking, Arno Latster



Kind met VKB letsel

- Leeftijd specifieke VKB stabiliteit-testen:
 - Normale laxiteit Lachman test: 6mm @7 jaar tot 3mm @14jaar
 - Pivot shift test vaak positief bij kinderen zonder VKB letsel
- Leeftijd specifieke MRI:
 - hoek VKB-tibia wordt significant steiler met de groei



Overzicht

- 
- A close-up photograph of a hand holding a white, round pill. The hand is positioned in the center-right of the frame, with the thumb and index finger gripping the pill. The background is a soft, out-of-focus light blue. The overall image has a clean, clinical feel.
1. Introductie
 - 2. En nu?**
 3. Richtlijnen
 4. Preventie & Behandeling
 5. Uitkomsten
 6. Take home message

2. Wat nu?



JONGEN 8 JAAR OUD

Non-contact trauma rechter knie voetbal

VKB ruptuur, geen ander letsel

Lachman/VSL: IKDC 6-10 mm. Pivot graad 1. KT-1000 5 mm side to side verschil

Anterior Cruciate Ligament Regeneration in an 8-Year-Old Patient

S. J. Arts, MD¹ M. P. J. Polak, MD² R. P. A. Janssen, MD³

¹ Department Orthopaedic Surgery, Flinders Medical Centre, Adelaide, Australia

² Department of Radiology, Maxima Medical Centre, Eindhoven, The Netherlands

³ Department of Orthopaedic Surgery and Trauma, Maxima Medical Centre, Eindhoven, The Netherlands

Address for correspondence: R. P. A. Janssen, MD, Department of Orthopaedic Surgery and Trauma, Maxima Medical Centre, Ds. Th. Fliednerstraat 1, P. O. Box 90052, 5600 PD, Eindhoven, The Netherlands (e-mail: r.janssen@mmc.nl).

J Knee Surg Rep



14 JAAR

Knie brace 3-4 uur per dag.

Geen contact-pivoting sport. Hobby: dansen “jumpen”

Lachman 3-5mm. VSL 0-2 mm. Pivot 0. KT 1000 < 3 mm side to side verschil



19 JAAR



Meisje 11 jaar oud

Non-contact trauma rechter knie hockey

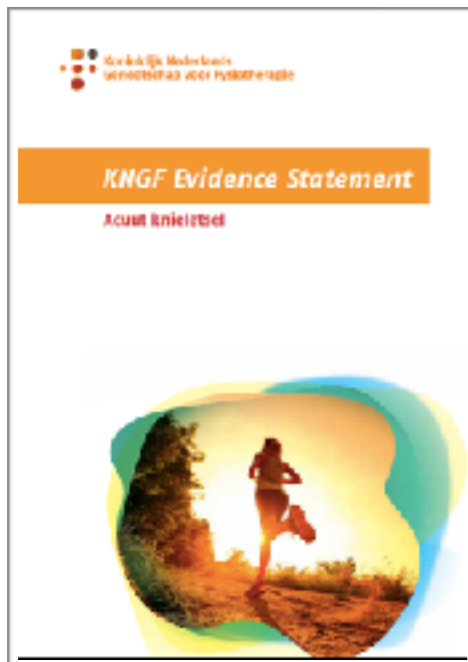
VKB ruptuur & lateraal meniscus letsel bij open groeischijven

3. Richtlijnen



KNGF evidence statements knie

- alleen volwassenen....



Acuut Knieletsel

Brooijmans FAM, Lenssen AFT, Melick van N, Knoop J
Rondhuis G†, Neeleman-van der Steen CWM, Tak IJR
Hullegie W, Hendriks EJM, Janssen RPA

© 2015 Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie



Revalidatie na Voorste Kruisband-Reconstructie

Melick van N, Hullegie W, Brooijmans FAM, Hendriks EJM,
Neeter C, Tienen van TG, Cingel van EH (ism Janssen RPA namens NVA)

© 2014 Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie

NOV richtlijn VKB 2018

Richtlijn voorste kruisband

Meuffels DE, Diercks RL, Hoogeslag RAG, Brouwer RW, Janssen RPA
Leenhouts PA, Goedhart E, Lenssen AFT

© 2018 Nederlandse Orthopaedische Vereniging

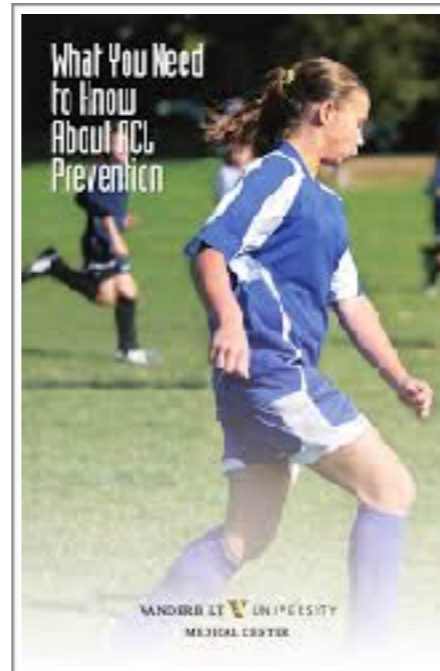


- Informeer jongere patiënten (<20 jaar) en patiënten met een zeer actieve levensstijl (sporters) over de duidelijk verhoogde kans op re-ruptuur na een operatieve behandeling
- Informeer patiënten dat een VKB reconstructie geen invloed heeft op de ontwikkeling van secundaire artrose van de knie
- Behandel een kind met open groeischijven en VKB letsel bij voorkeur conservatief totdat het kind is uitgegroeid
- Overweeg een VKB reconstructie bij kinderen met open groeischijven met persisterende instabiliteit en bespreek naast de gebruikelijke complicaties ook de potentiële groeistoornissen en hogere kans op re-ruptuur met patiënt en ouders

Overzicht

- 
- A close-up photograph of a hand holding a white, round pill. The hand is positioned in the center-right of the frame, with the thumb and index finger gripping the pill. The background is a soft, out-of-focus light blue. The overall image has a clean, clinical feel.
1. Introductie
 2. En nu?
 3. Richtlijnen
 - 4. Preventie & Behandeling**
 5. Uitkomsten
 6. Take home message

Preventie



- Effectiviteit vooral in jonge vrouwen
 - 52% reductie VKB letsels in 1e jaar. Daarna compliance programma lager
- Weinig literatuur effectiviteit bij mannen
 - Cluster gerandomiseerde studie FIFA+ versus routine warming-up:
 - reductie VKB letsels in lagere divisie spelers
 - niet in hogere divisies
- Effectiviteit van huidige VKB preventieprogramma's bij voetbal is niet aangetoond voor alle leeftijden, geslacht, niveau en type sport

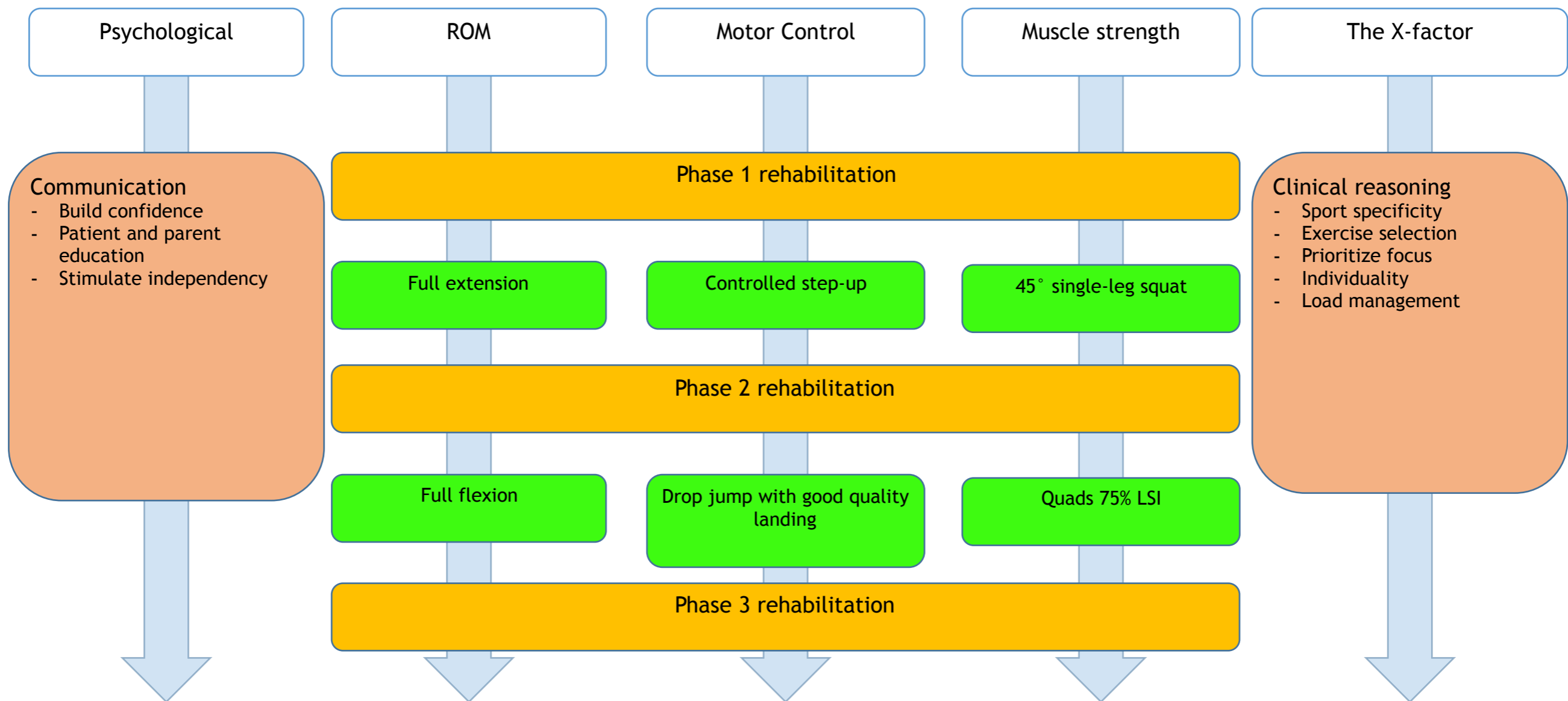
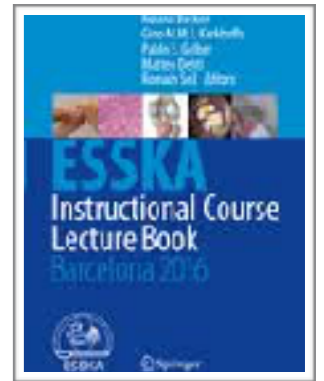
Behandeling conservatief

Noors behandel algoritme

- overbruggen tijd tot einde groei
- Fysiotherapie 1-2x/maand
- Knie brace met pivoterende sport
- Kind sociaal betrekken bij sport



Behandeling conservatief



Resultaten behandeling conservatief

Noors behandel algoritme voor kinderen met VKB letsel:

- **Uitkomsten:**
 - 78% continueerde conservatief behandeling
 - 91% namen deel aan pivoterende sport en/of sport op school
 - 38% veranderden sportactiviteit van level 1 naar level 2
- **Secundair meniscusletsel (MRI studie):**
 - 19.5% in follow up (3.8±1.4 jaar)
 - 8/41 knieën met meniscusletsel geopereerd

Moksnes H et al. Functional outcomes following non-operative treatment algorithm for ACL injuries in skeletally immature children 12 years and younger. A prospective cohort with 2-year follow-up. Br J Sports Med 2013;47:488-94

Moksnes H et al. Prevalence and incidence of new meniscus and cartilage injuries after a nonoperative treatment algorithm for ACL tears in skeletally immature children: a prospective MRI study. J Sports Med 2013;41(8):1771-79

Janssen RPA, Lind M, Engebretsen L, Seil R, Moksnes H, Faunø P, Murray M. Pediatric ACL Injury: Treatment and Challenges. ESSKA 2018

De klinische uitdaging...

Risico op groeistoornissen, graft factoren en compliantie van kind in revalidatie na een VKB reconstructie

versus

Mogelijk verhoogd risico op vroege knie-artrose wegens secundair meniscusletsel bij niet-operatieve behandeling van VKB letsel

Wanneer wel opereren?

Consensus statement



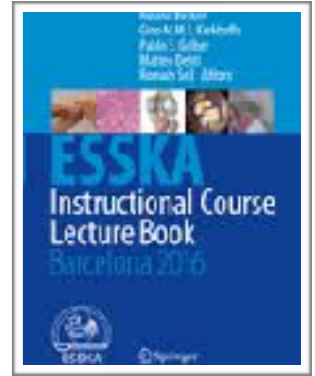
OPEN ACCESS

2018 International Olympic Committee consensus statement on prevention, diagnosis and management of paediatric anterior cruciate ligament (ACL) injuries

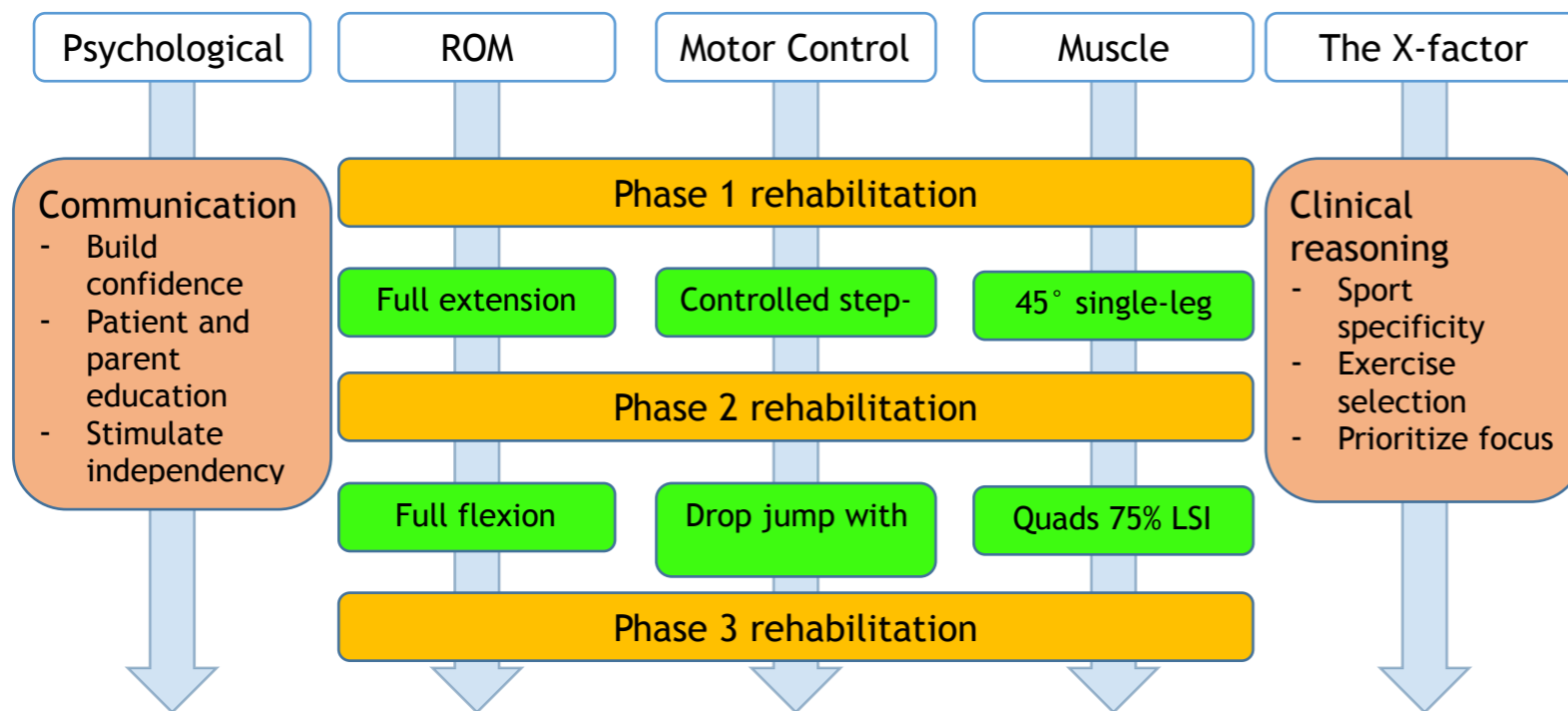
Clare L Ardern,^{1,2} Guri Ranum Ekås,^{3,4,5} Hege Grindem,⁶ Håvard Moksnes,⁴ Allen F Anderson,⁷ Franck Chotel,⁸ Moises Cohen,⁹ Magnus Forssblad,¹⁰ Theodore J Ganley,¹¹ Julian A Feller,^{12,13} Jón Karlsson,¹⁴ Minider S Kocher,^{15,16} Robert F LaPrade,^{17,18} Michael McNamee,¹⁹ Bert Mandelbaum,²⁰ Lyle Micheli,^{15,16,21} Nicholas Mohtadi,²² Bruce Reider,²³ Justin Roe,²⁴ Romain Seil,^{25,26} Rainer Siebold,^{27,28} Holly J Silvers-Granelli,²⁹ Torbjørn Soligard,^{30,31} Erik Witvrouw,³² Lars Engebretsen^{3,4,5,30}

1. Instabiliteit niet reagerend op conservatieve behandeling
2. Bijkomende letsels
3. Onacceptabele aanpassing (sport) activiteiten

VKB operaties bij kinderen

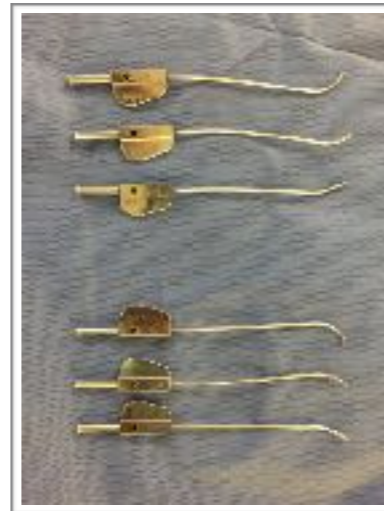


1. Instabiliteit niet reagerend op conservatieve behandeling



VKB operaties bij kinderen

1. Instabiliteit niet reagerend op conservatieve behandeling
2. Bijkomend letsel (meniscus of kraakbeenbehandeling)



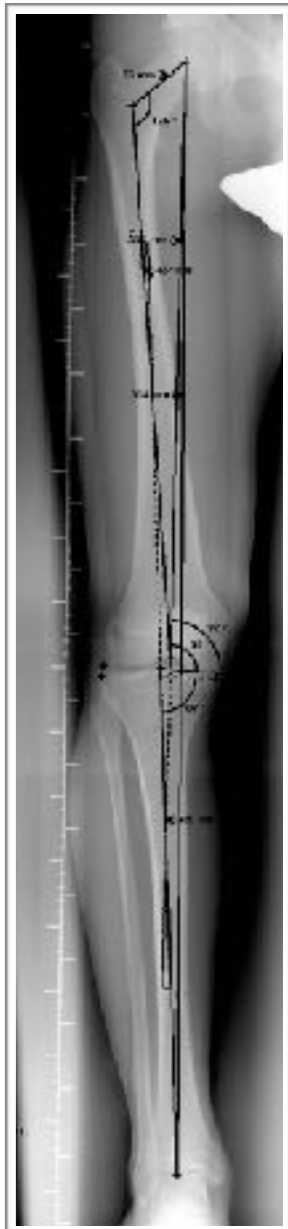
VKB operaties bij kinderen

1. Instabiliteit niet reagerend op conservatieve behandeling
2. Bijkomend letsel (meniscus of kraakbeenbehandeling)
3. Onacceptabele aanpassing (sport) activiteiten



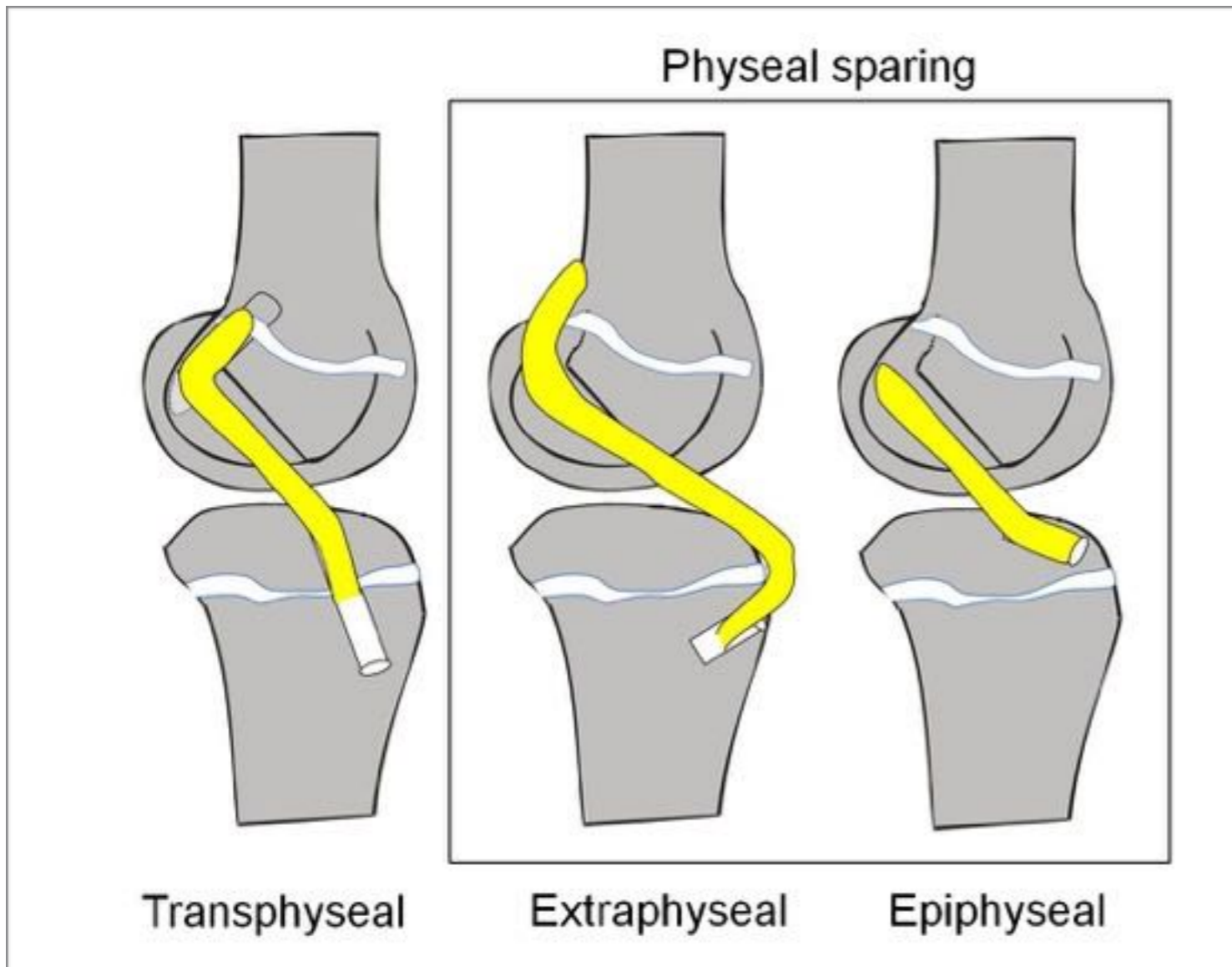
VKB operaties bij kinderen met open groeischijven

- Beoordeel groei (skeletleeftijd)
- Houd rekening met specifieke anatomie en bijkomende letsels
- Weke delen graft (hamstring), diverse technieken
- Tunnels < 9mm diameter. Vul tunnels met weke delen graft
- Geen fixatiemateriaal of bot door groeischijven
- Controleer groeistoornissen tot einde groei



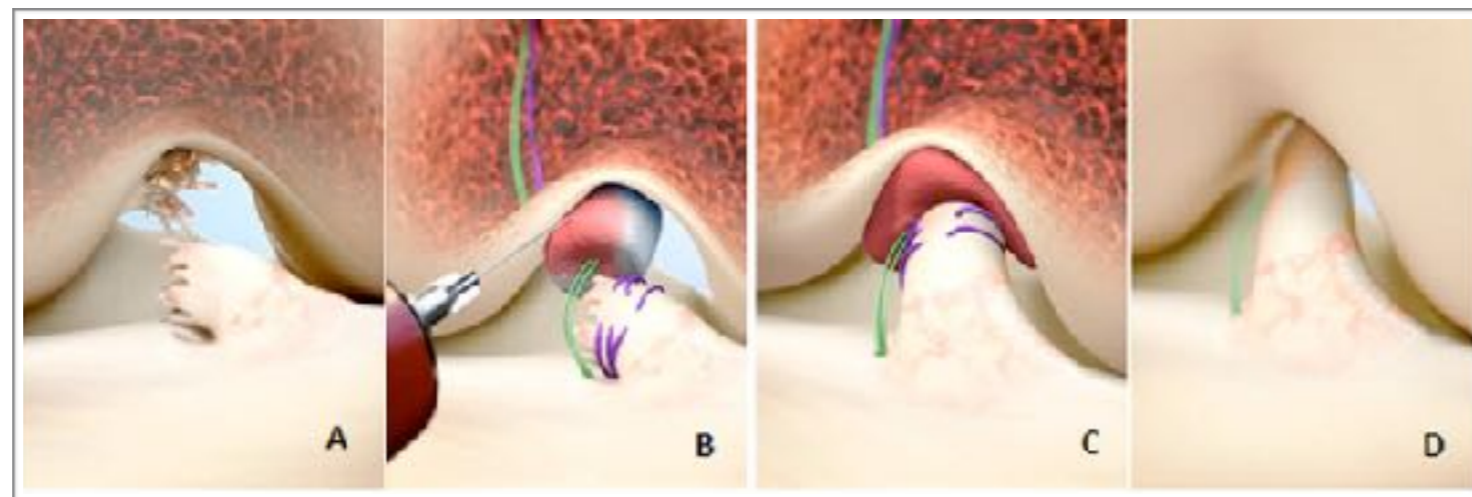
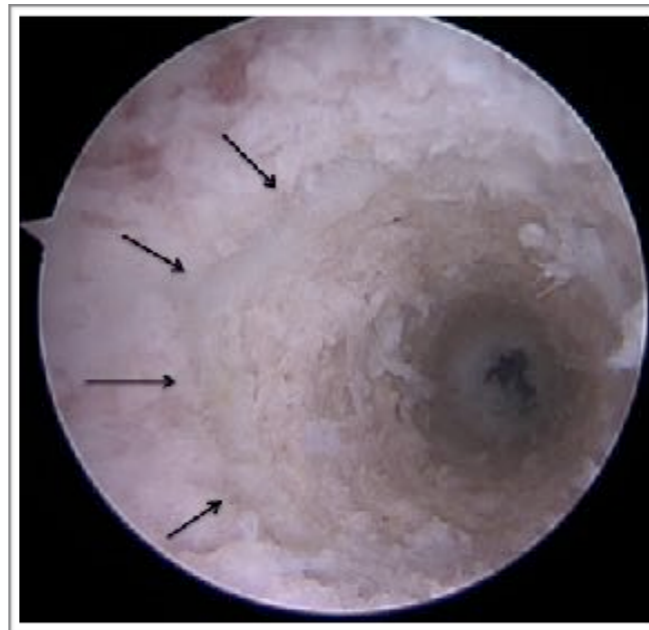
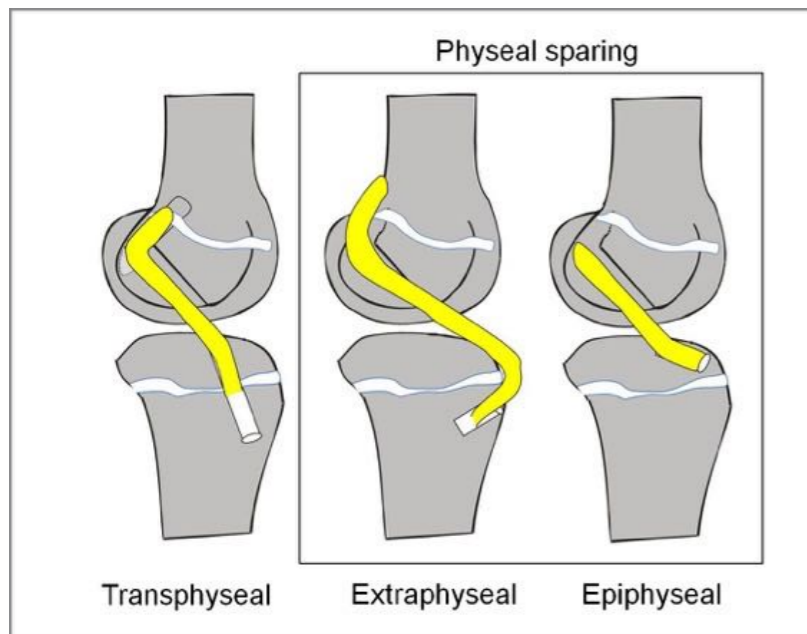
VKB operaties bij kinderen met open groeischijven

Diverse technieken in relatie tot groeischijven femur/tibia



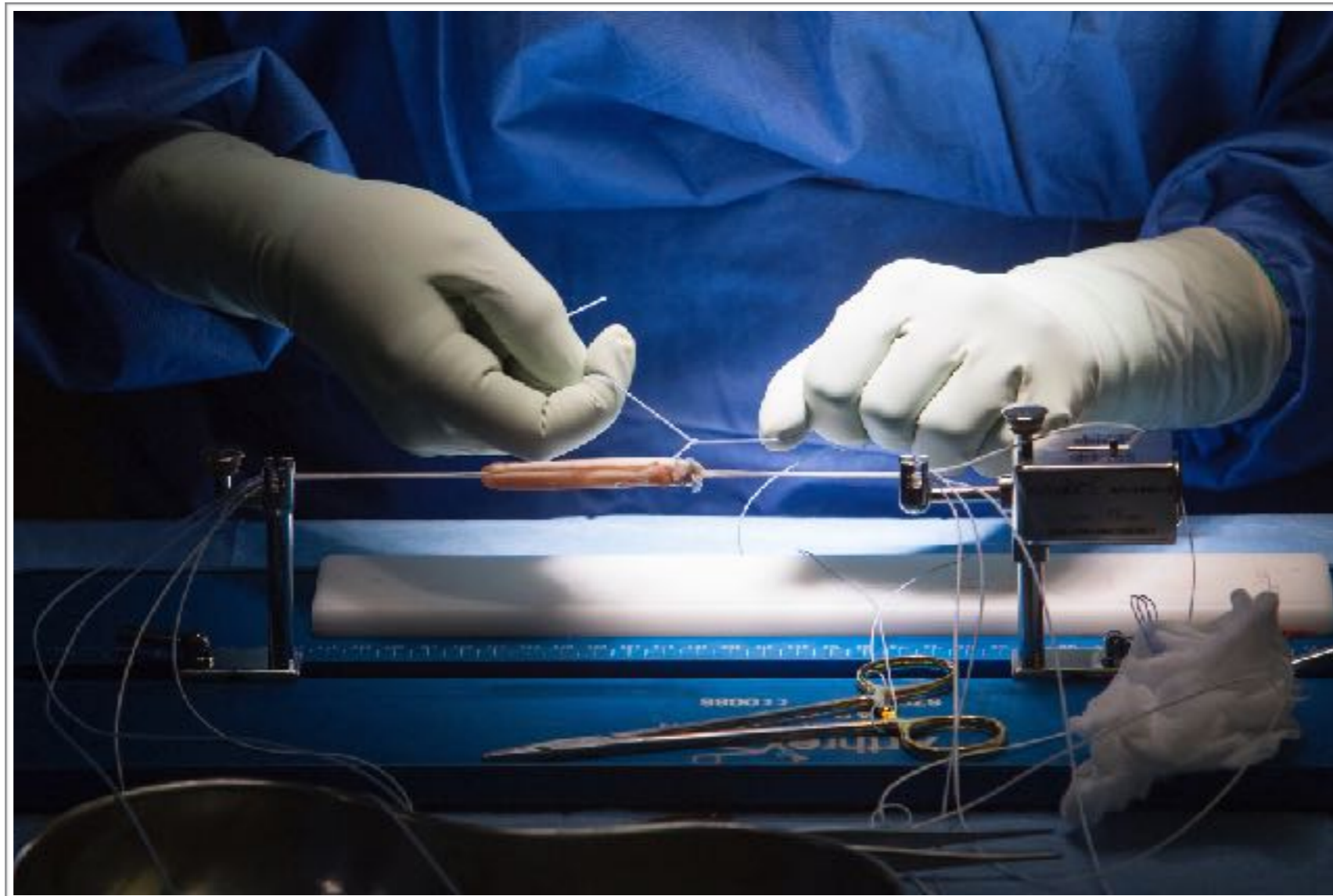
VKB operaties bij kinderen met open groeischijven

Lange termijnresultaten? Toekomst: primair herstel?



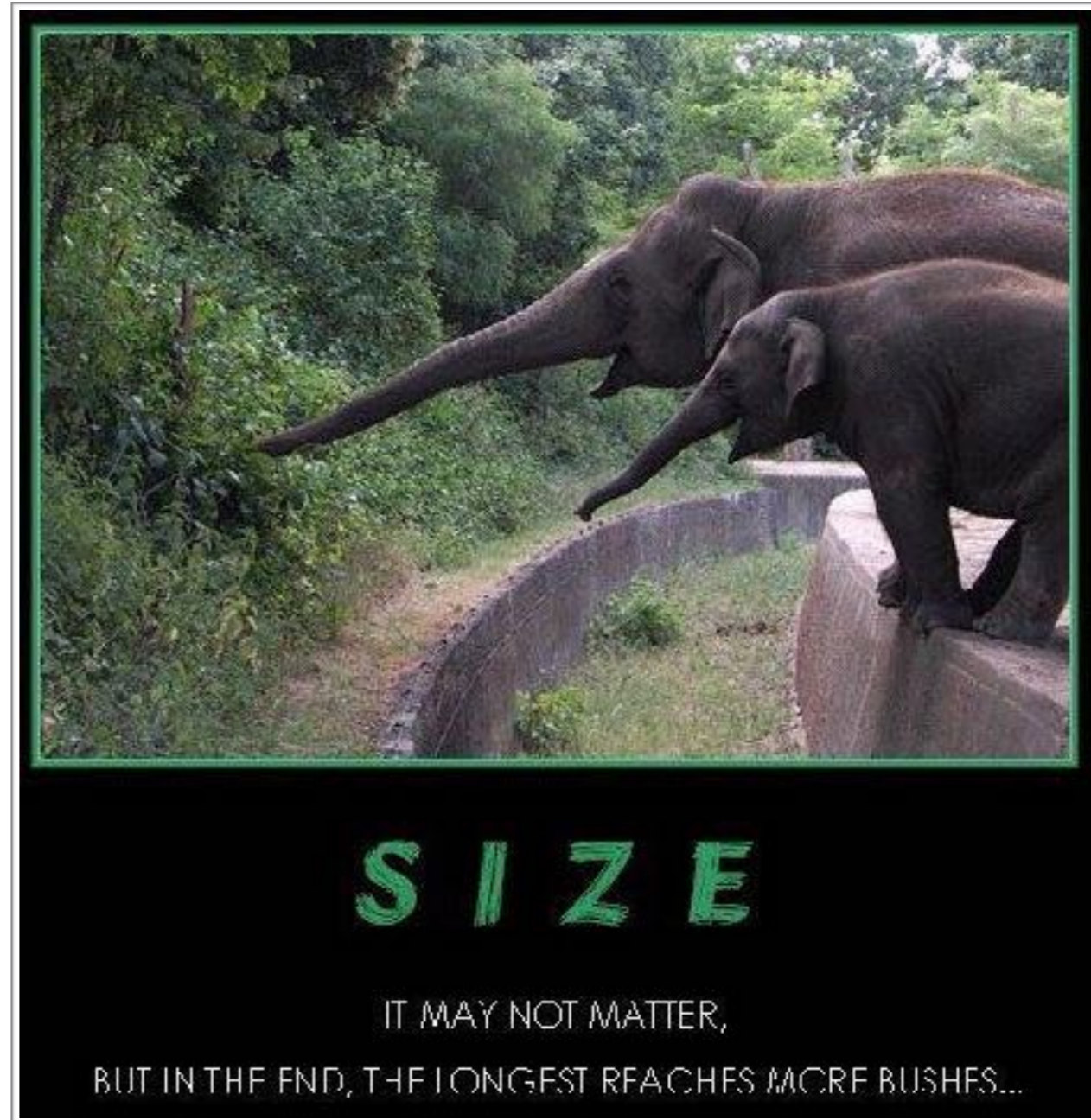
Hamstring graft VKB reconstructie

- Hamstring maat?
- Wat gebeurt met graft tijdens groei?



Hamstring graft VKB reconstructie

- Hamstring maat?



PREDICTION OF LENGTH AND DIAMETER OF HAMSTRING TENDON AUTOGRAFTS FOR KNEE LIGAMENT SURGERY IN CAUCASIANS

Rob P.A. Janssen, Maria J.F. van der Velden,
Marijn van den Besselaar, Max Reijman

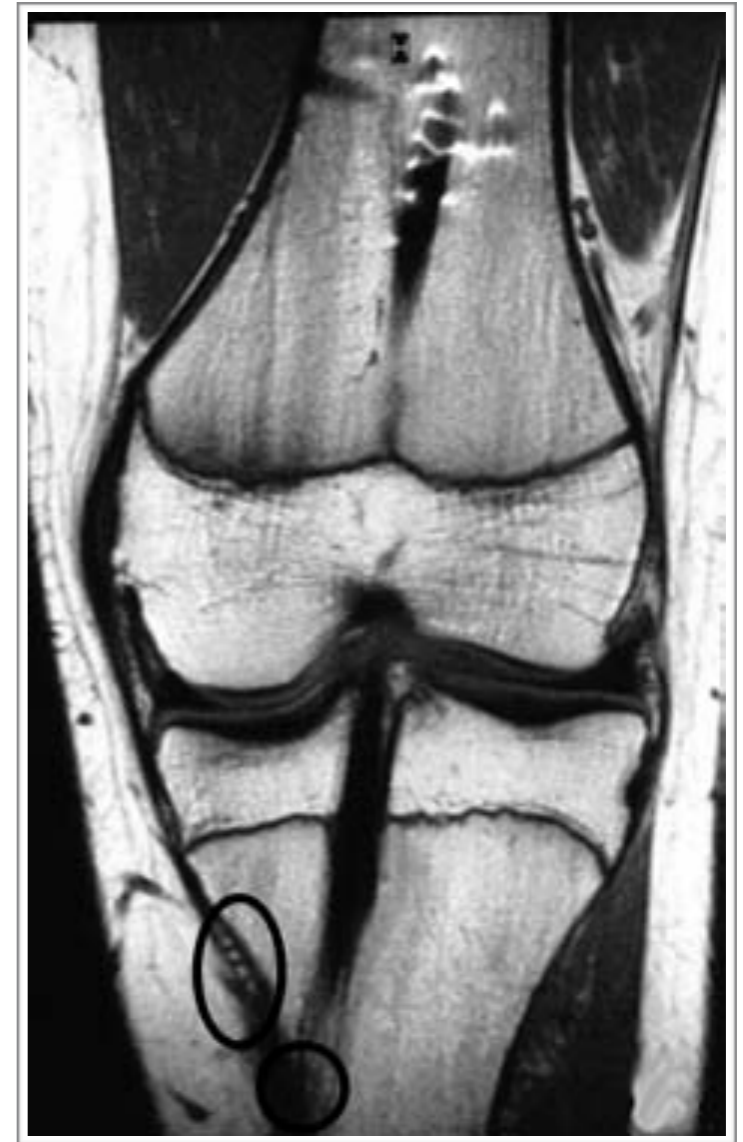
Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 2015 Jun 28 [Epub ahead of print]
DOI 10.1007/s00167-015-3678-5



- 725 patiënten
- Lengte en diameter hamstringpezen voorspelbaar met lengte / geslacht patiënt:
 - Lengte patiënt bepaalt lengte pezen
⚠ < 170 cm
 - Kleinere diameter vaker bij vrouwen
4.5x vaker < 8 mm dan mannen

Hamstring graft VKB reconstructie

- Hamstring maat?
- Wat gebeurt met graft tijdens groei?



De VKB graft wordt langer, maar niet dikker tijdens de groei

Overzicht

- 
- A close-up photograph of a hand holding a white, round pill. The hand is positioned in the center-right of the frame, with the thumb and index finger gripping the pill. The background is a soft, out-of-focus light blue. The overall image has a clean, clinical feel.
1. Introductie
 2. En nu?
 3. Richtlijnen
 4. Preventie & Behandeling
 - 5. Uitkomsten**
 6. Take home message

Uitkomsten?

- Uitkomsten na VKB operaties vergelijkbaar met volwassenen
- Return to sport > 90%
- Geen verschil groeischijf-sparende en -niet sparende technieken voor klinische uitkomsten
- Maar...

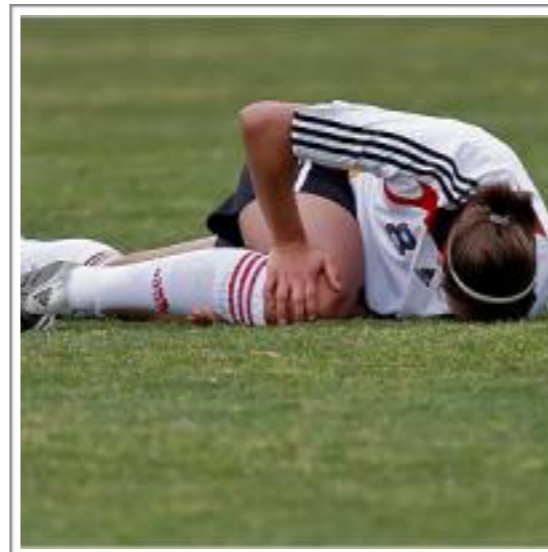


Uitkomsten

- Reruptuur kans tot 32%
- Ruptuur VKB andere knie 30%
- Terugkeer naar pivoterende sport: 2-5x hoger risico reruptuur
- Significant risico reruptuur bij te snelle return to sport
- Voetbalvrouw? 10x grotere kans reruptuur

ZO
DAT WAREN
DE REGELS
DAN GAAN WE
NU OVER NAAR
DE REALITEIT

Loesje



Dekker TJ et al. Return to sport after pediatric ACLR and its effects on subsequent ACL injury. J Bone Joint Surg (Am) 2017

Ho BA et al. Risk factors for early ACL revision failure in pediatric and adolescent patients. J Ped Orthop 2018

Webster KE et al. Younger patients are at increased risk for graft rupture and contralateral injury after ACLR. Am J Sports Med 2014

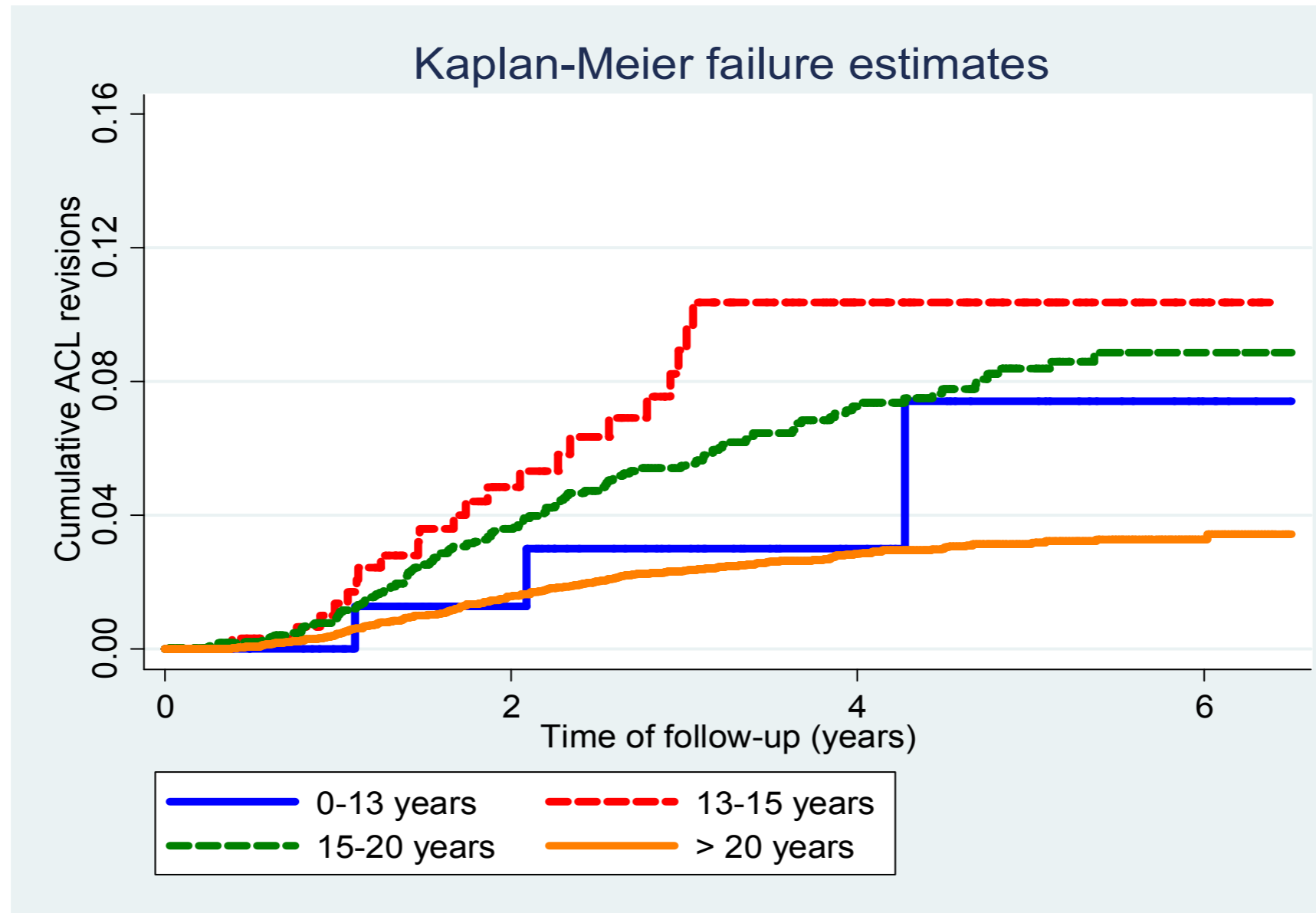
Swedish national ACL registry

Janssen RPA, Lind M, Engebretsen L, Seil R, Moksnes H, Faunø P, Murray M. Pediatric ACL Injury: Treatment and Challenges. ESSKA 2018

Janssen RPA, Mourikvan JBA. Knieletsels bij kinderen in Kindertraumachirurgie Eds. Kramer WLM et al. 2019

Uitkomsten

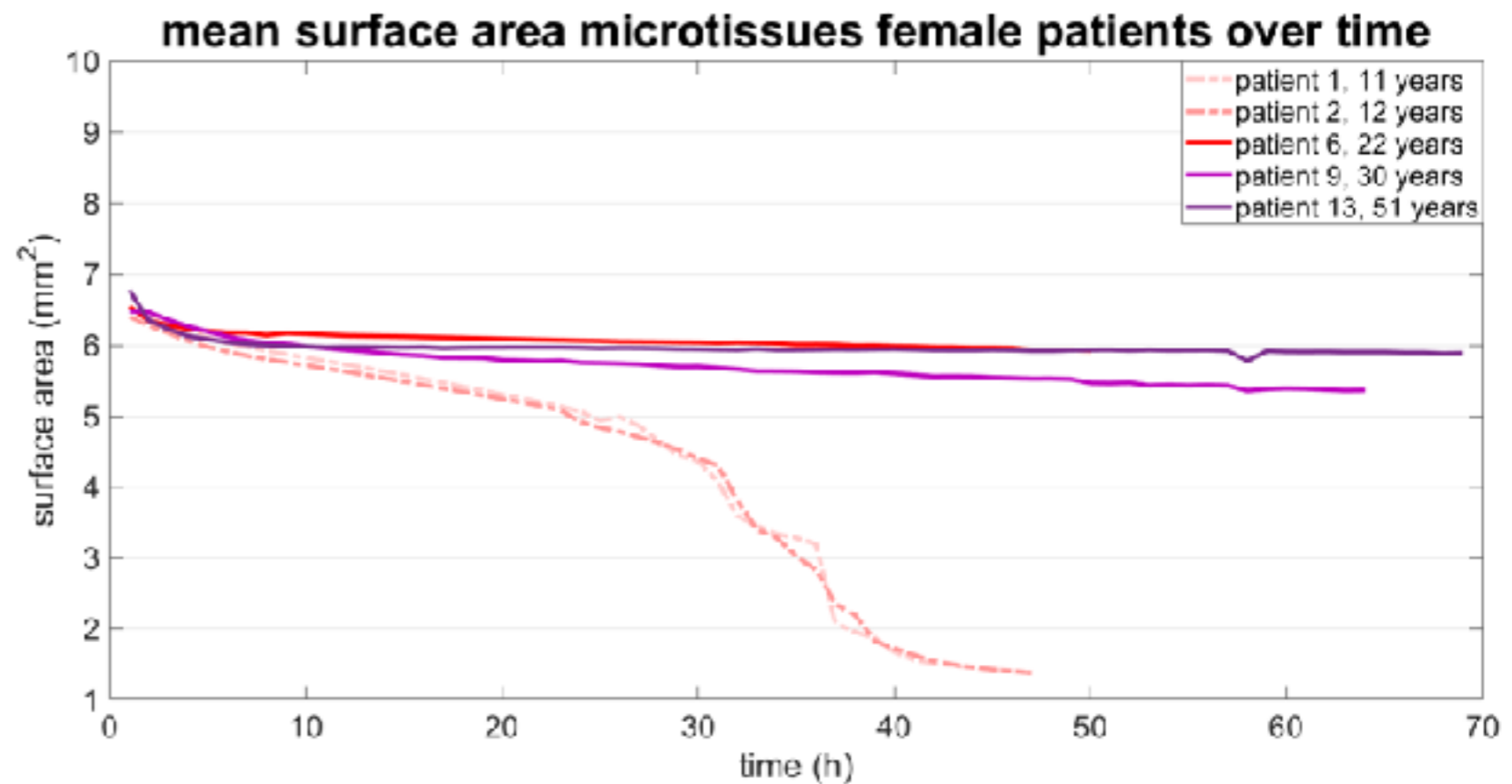
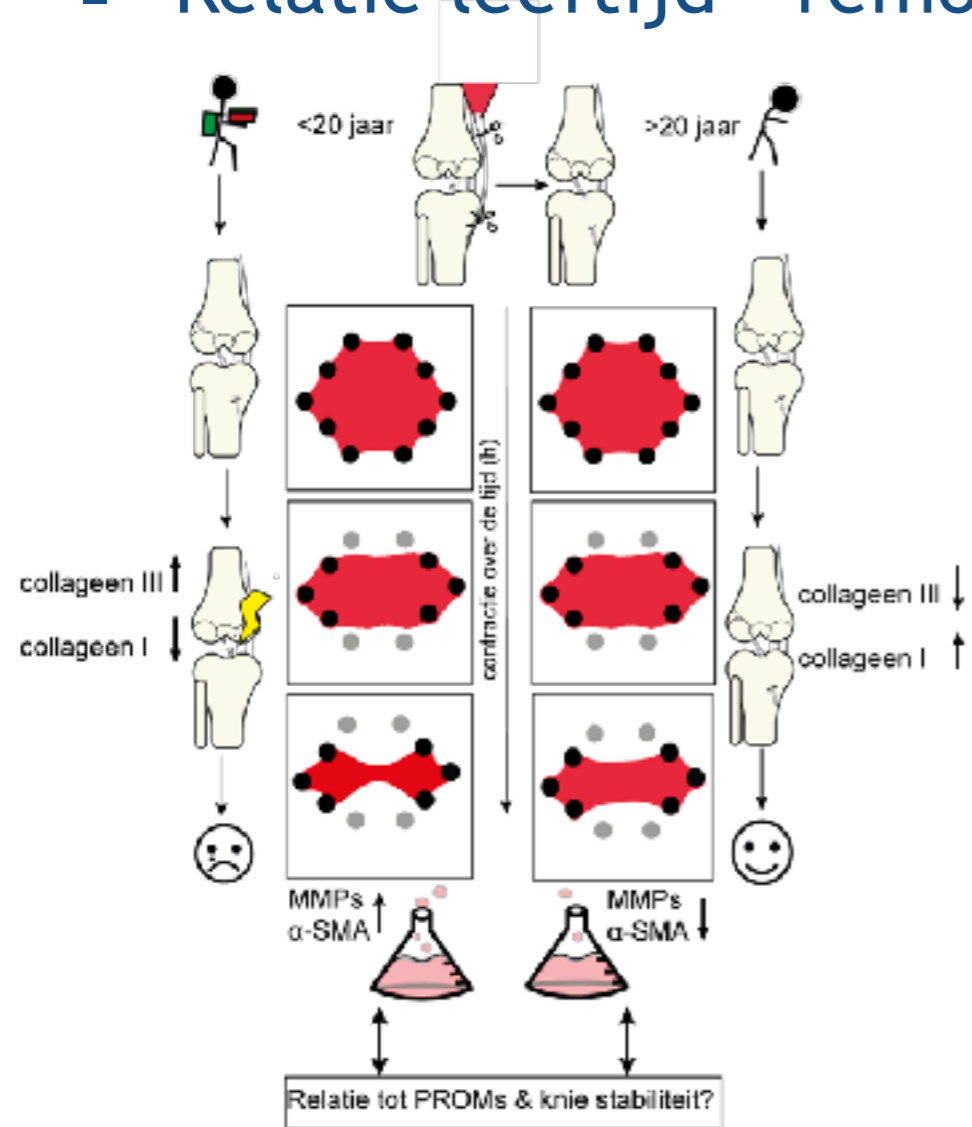
- Reruptuur kans ook leeftijdsafhankelijk



Kaplan Meier cumulative revision curve of primary ACL reconstructions in 4 different age groups.

Remodelling kinderen?

- Reruptuur kans leeftijdsafhankelijk
- Significant risico reruptuur bij te snelle return to sport
- Relatie leeftijd - remodelling/contractiliteit hamstring graft?



RTP 9-12 maanden na VKB reconstructie Kinderen 12 maanden?

Topsporter te snel terug na knieletsel



Rob Janssen. FOTO: JEFFREY VAN
BALKEN/FOTOMELLENIHOF

Een afgescheurde voorste knieband is voor een sporter een tijdrovende blessure. Herstel vergt een jaar, maar veel sporters proberen te snel terug te keren.

Arnold Mandemaker
a.mandemaker@ed.nl

Veldhoven

Sporters die de voorste kruisband in de knie afscheuren en daaraan geopereerd worden, moeten minstens een jaar revalideren voor ze kunnen terugkeren op hun oude niveau. Wie daar eerder aan begint loopt een vier keer grotere kans dan normaal dat de nieuwe kruisband ook afscheurt.

Dat concludeert orthopedisch chirurg Rob Janssen van het Máxima Medisch Centrum (MMC) in Veldhoven in een proefschrift waarop hij donderdag hoopt te

promoveren. Dit is een radicale breuk met de geldende opvatting dat een sporter zes tot negen maanden moet revalideren na deze knieoperatie. Het goede nieuws is dat negentig procent van de sporters met deze blessure na een jaar weer op het oude niveau kan presteren.

AC Milan

Janssen (48) opereert veel topsporters uit binnen- en buitenland met knieletsel. Het MMC is nationaal verwijscentrum voor gecompliceerde knieletsels. Janssen trekt met zijn bevinding internationaal veel aandacht.

„Ik sprak laatst op een congres over knieletsel. Na afloop kwam een official van AC Milan naar me toe om mij te bedanken. „Nu kan ik eindelijk onze voetballers met een afgescheurde kruisband duidelijk maken dat ze langer moeten

wachten op terugkeer”, zei hij.”

Een afgescheurde voorste kruisband is een veelvoorkomend letsel bij sporters die veel draaien en springen, zoals bij voetbal, volleybal, basketbal of skiën. Tijdens de operatie wordt de gescheurde kruisband verwijderd en vervangen door een stukje lichaamseigen hamstringpees. Het duurt drie maanden voordat deze zich goed heeft vastgezet aan het bot. In de revalidatie wordt hier rekening mee gehouden. „Bij wandelen komt al drie keer het lichaamsgewicht op een knie te staan. Bij springen is dat zes keer”, illustreert Janssen.

In de volgende fase moet de pees op de juiste spanning komen. Ook dat vergt enkele maanden aangepaste revalidatie, waarbij de knie minder zwaar wordt belast. Pas na negen tot twaalf maanden mag de belasting volledig worden.

Janssen deed nog enkele opmerkelijke ontdekkingen. De eerste: het stukje pees dat uit de beenspier van de patiënt wordt gehaald, blijkt weer aan te groeien op precies dezelfde plaats. Dat was nog nooit eerder aangetoond. Ook leerde hij dat ruim vijftig procent van de sporters die een nieuwe kruisband kregen na tien jaar knieartrose ontwikkelt. Dat is een aandoening waarbij het kraakbeen in de knie verdwijnt. Verder bleek dat een op de vijf sporters bij wie in de ene knie de kruisband afscheurt, binnen twee jaar hetzelfde overkomt in de andere knie. De gevoeligheid voor de blessure blijkt ook erfelijk. Het aantal jonge vrouwen met knieletsel neemt toe. Dat heeft te maken met de groeiende populariteit van sporten zoals damesvoetbal, vermoedt Janssen. Vrouwen hebben ook vaker x-benen dan mannen.

Uitkomsten groeistoornissen

- Kans op groeistoornissen afhankelijk restgroei
- Risico op beenlengteverschil, varus, valgus en recurvatum afh. schade groeischijf bij VKB operatie
- Risico ook bij groeischijfsparende technieken
- Risico literatuur 1.9-24% (afhankelijk nauwkeurigheid meting)



Uitkomsten groeistoornissen

The Risk of Transphyseal Drilling in Skeletally Immature Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury

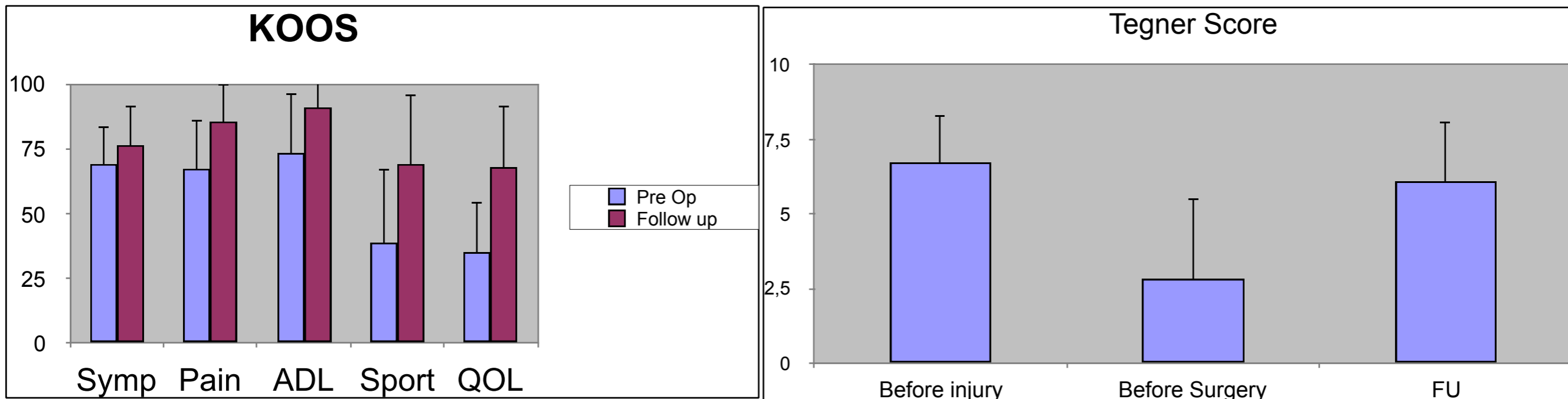
Peter Faunø,^{*†} MD, Lone Rømer,[‡] MD, Torsten Nielsen,[†] BSc, PT, and Martin Lind,[†] MD, PhD
Investigation performed at Department of Sports Traumatology, Aarhus University Hospital, Aarhus, Denmark

- 33 patiënten open groeischijven
- Gemiddelde leeftijd 11,3 jaar (9,0-13,9)
- VKB reconstructie trans-epifysair femur en tibia
- Hamstring graft en extra-corticale fixatie
- Lange beenas foto's - digitale meting
- Follow-up 68 (29-148) maanden

Uitkomsten groeistoornissen

The Risk of Transphyseal Drilling in Skeletally Immature Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury

Peter Faunø,^{*†} MD, Lone Rømer,[‡] MD, Torsten Nielsen,[†] BSc, PT, and Martin Lind,[†] MD, PhD
Investigation performed at Department of Sports Traumatology, Aarhus University Hospital, Aarhus, Denmark



Uitkomsten groeistoornissen



The Risk of Transphyseal Drilling in Skeletally Immature Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury

Peter Faunø,[†] MD, Lone Rømer,[‡] MD, Torsten Nielsen,[†] BSc, PT, and Martin Lind,[†] MD, PhD
Investigation performed at Department of Sports Traumatology,
Aarhus University Hospital, Aarhus, Denmark

Beenlengteverschil mechanische as

| | Non-operated | operated | |
|--------|--------------|----------|---------|
| > 1 cm | 1 | 8 | |
| < 1 cm | 32 | 25 | P= 0,01 |

24% patiënten > 1 cm beenverkorting

Uitkomsten groeistoornissen

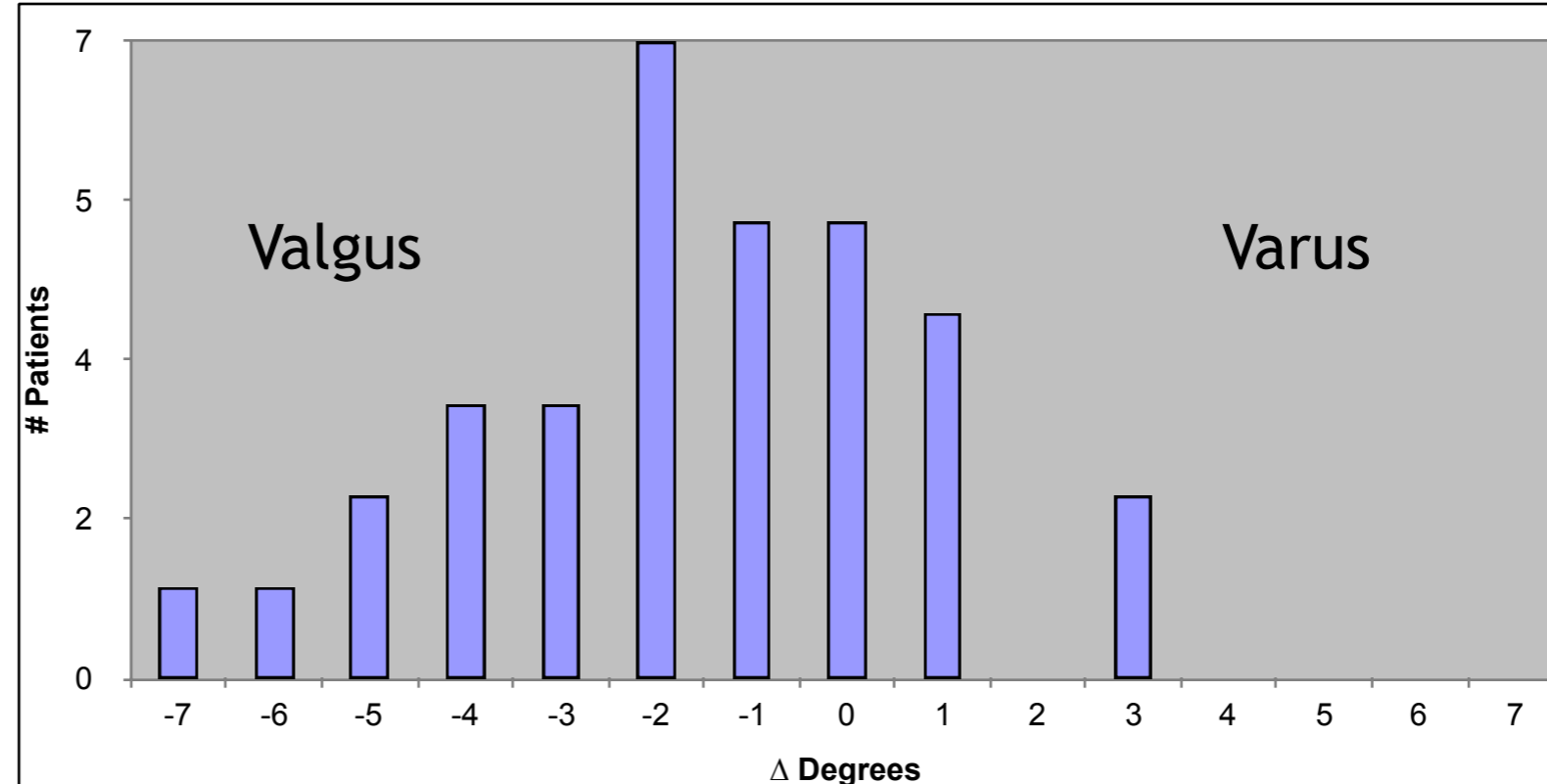


The Risk of Transphyseal Drilling in Skeletally Immature Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury

Peter Faunø,^{††} MD, Lone Rømer,[‡] MD, Torsten Nielsen,[†] BSc, PT, and Martin Lind,[†] MD, PhD
Investigation performed at Department of Sports Traumatology,
Aarhus University Hospital, Aarhus, Denmark

Δ Femorale angulatie

Operated versus non-operated knee (Paired t-test $p < 0.001$)



Uitkomsten groeistoornissen

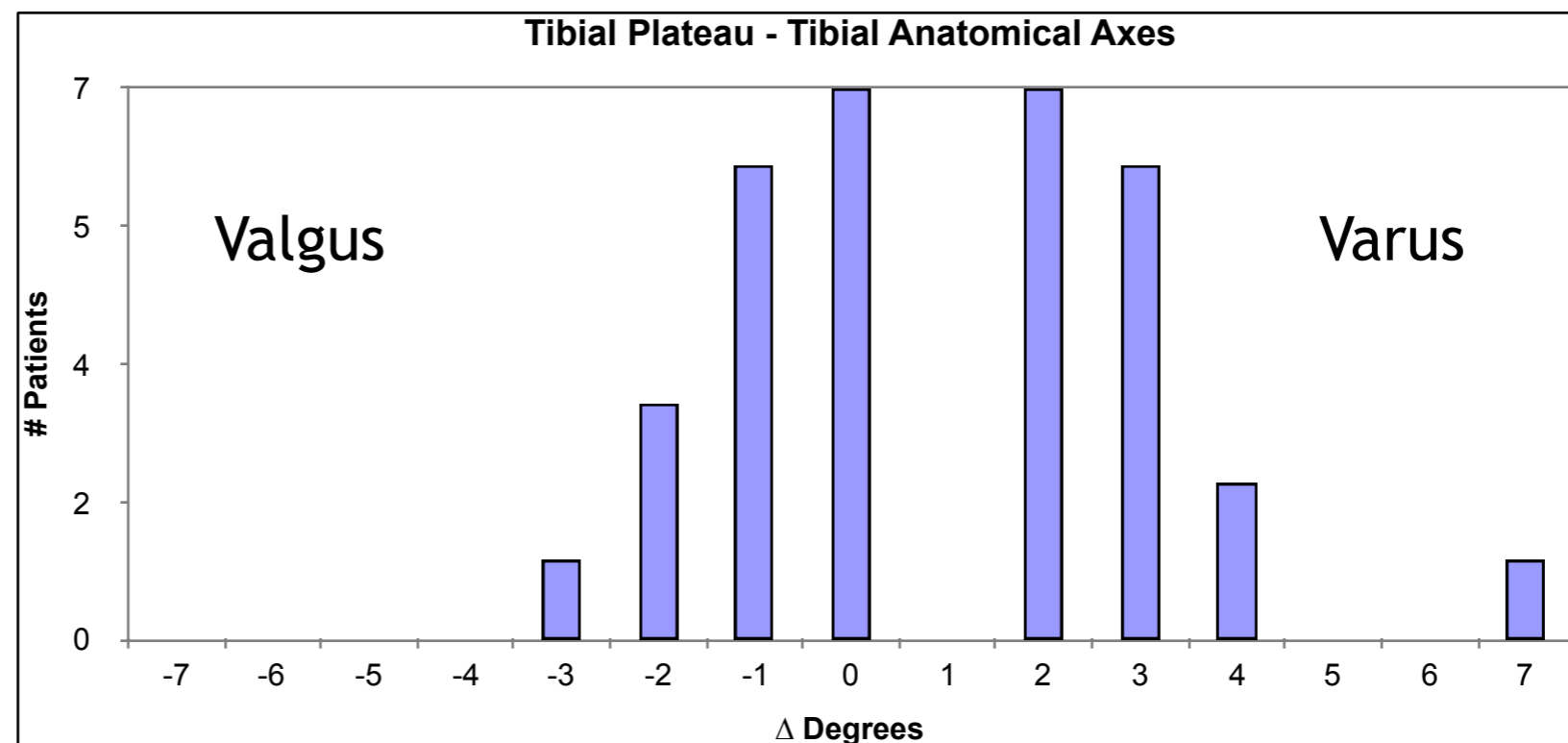


The Risk of Transphyseal Drilling in Skeletally Immature Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury

Peter Faunø,[†] MD, Lone Rømer,[‡] MD, Torsten Nielsen,[†] BSc, PT, and Martin Lind,[†] MD, PhD
Investigation performed at Department of Sports Traumatology, Aarhus University Hospital, Aarhus, Denmark

Δ Tibiale angulatie

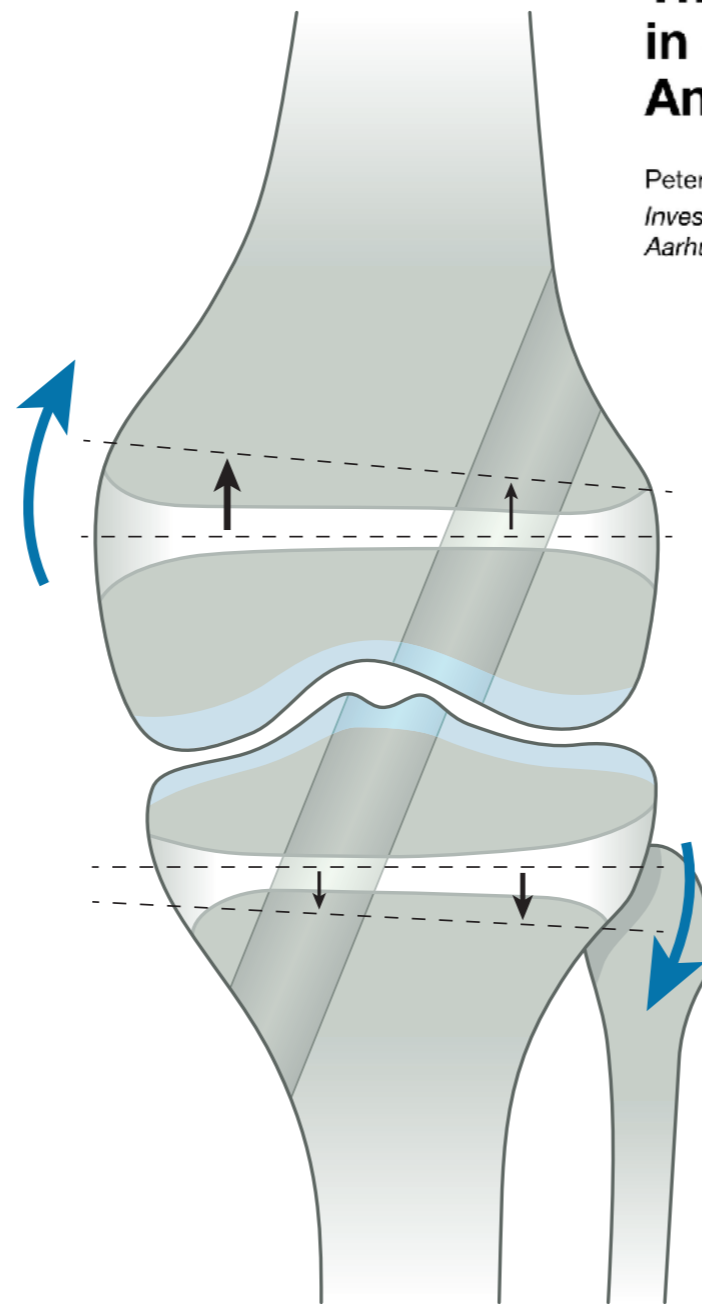
Operated versus non-operated knee (Paired t-test $p < 0.01$)



Uitkomsten groeistoornissen

The Risk of Transphyseal Drilling in Skeletally Immature Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury

Peter Faunø,^{*†} MD, Lone Rømer,[‡] MD, Torsten Nielsen,[†] BSc, PT, and Martin Lind,[†] MD, PhD
Investigation performed at Department of Sports Traumatology, Aarhus University Hospital, Aarhus, Denmark



Femorale valgus is gedeeltelijk gebalanceerd door tibiale varus

Conclusies: VKB operaties bij kinderen met open groeischijven

- Klinisch goede uitkomsten stabiliteit en terugkeer sport
- Prognose?
 - Reruptuur kans tot 32%!
 - Potentiele groeistoornissen
 - lange termijn artrose?
- Meer vragen dan antwoorden...



ESSKA Paediatric ACL Monitoring Initiative (PAMI) 2018

Overzicht

- 
- A close-up photograph of a hand holding a white, round pill. The hand is positioned in the center-right of the frame, with the thumb and index finger gripping the pill. The background is a soft, out-of-focus light blue. The overall image has a clean, clinical feel.
1. Introductie
 2. En nu?
 3. Richtlijnen
 4. Preventie & Behandeling
 5. Uitkomsten
 - 6. Take home message**

Take home message



- VKB letsel is een ernstig letsel voor jonge voetballers
- Herken fysiologische varianten laxiteit
- Conservatieve behandeling:
 - Noors behandel algoritme
 - brace bij pivoterende sport / school gym
 - evt aanpassing spelniveau
 - kind betrokken houden bij sport
 - PROMs voor kinderen gebruiken



Take home message

- Operatie bij:
 - falen conservatief beleid
 - meniscus hechting
 - onacceptabele aanpassing sport
- Kinder-kruisbandchirurgie uitdagend door andere anatomie en behandeling bijkomende letsels en complicaties
- Klinisch goede uitkomsten stabiliteit en terugkeer sport
- Prognose?
 - reruptuur kans tot 32%
 - potentiële groeistoornissen
 - knie-artrose?
- Eerlijk naar kind en ouders: meer vragen dan antwoorden...
- Pediatric ACL Monitoring Initiative (PAMI) @ESSKA 2020 Milaan



RPA JANSSEN

ORTHOPEDISCH CHIRURG



www.rpajanssen.nl



TU/e

EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY



orthopedie
groot eindhoven