



**Karolinska
Institutet**

UTVECKLING OCH UTVÄRDERING AV BEDÖMNINGSINSTRUMENT FÖR BARN MED KNÄSKADA

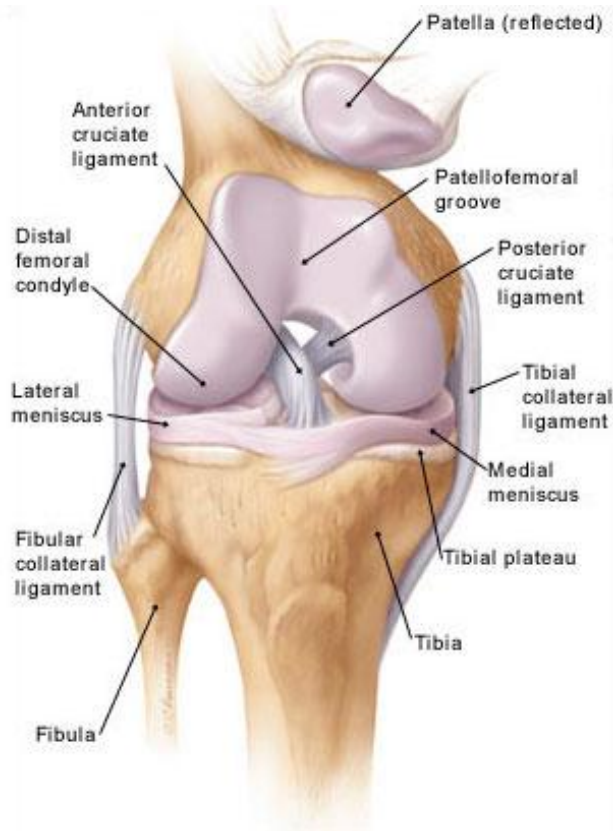
Maria Örtqvist, Leg. Sjukgymnast, Med. Dr.
Fysioterapikliniken, Astrid Lindgrens Barnsjukhus
Institutionen för Kvinnors och barns hälsa
Karolinska Institutet



Handledare

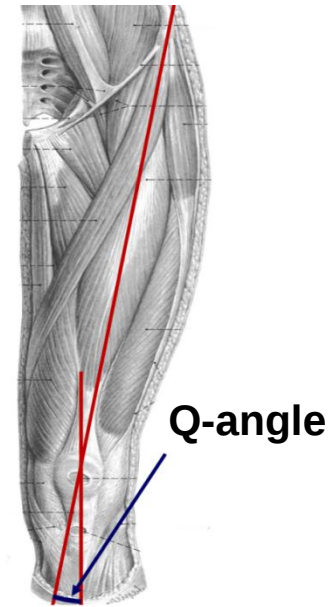
- **Eva Weidenhielm Broström** *Leg. Sjukgymnast, Docent* (huvudhandledare) KI
- **Ewa Roos**, *Leg. Sjukgymnast, Professor*, University of Southern Denmark
- **Maura Iversen**, *Leg. Sjukgymnast, Professor*, Northeastern University/
Harvard Medical School, US/ KI
- **Per-Mats Janarv**, *Med. Dr*, KI/ Stockholm Sports Trauma Research Center,
Artro Clinic
- **Suzanne Werner**, *Leg. Sjukgymnast, Professor*, KI /Stockholm Sports Trauma
Research Center

Bakgrund



Parkkari J et al Br J Sports Med 2008, Emery et al Clin J Sport Med 2003, Caine et al Br J Sports Med 2011

Bakgrund



Smith et al. KSSTA 2008, Bremander et al Scand J Med Sci Sports 2007, Ageberg et al BMC Musculoskeletal Dis ord. 2010 , Örtqvist et al KSSTA 2011, Roos et al JOSPT 1998

Syfte med avhandlingen

Det övergripande syftet var att utveckla och utvärdera bedömningsinstrument för att utvärdera olika aspekter av knäfunktion hos barn och ungdomar med knäskada.

Studie I. Knee muscle strength – a challenge to measure

Studie II. Reliability and reference values of two clinical measurements of dynamic and static knee position in healthy children

Studie III. Development of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score for Children (KOOS-Child): Comprehensibility and content validity

Studie IV. Psychometric properties of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for Children (KOOS-Child) in children with knee disorders

Studie I.

Knee muscle strength – a challenge to measure.

Maria Örtqvist, Åsa Bartonek, Elena M Gutierrez, Eva W Broström

European Journal of Physiotherapy. 2014, March; 16 (1):33-40

Bakgrund

- Ex. mätmetoder muskelstyrka
 - Manual muscle test (0-5 skalan)
 - Handhållen dynamometer
 - Isokinetisk dynamometer (t ex. Biodex)
 - Övriga – t ex. Styrkestolen
- Fördelar och nackdelar med alla metoder - ej applicerbara för alla grupper av individer.

Jones et al Acta Paediatr 2000

Syfte

- Att utvärdera reliabiliteten/tillförlitligheten vid muskelstyrkemätning av knäextensorer och knäflexorer hos friska barn och vuxna i Styrkestolen samt att utvärdera överrenstämelsen mellan Styrkestolen och en Isokinetisk dynamometer (Biodex)

Deltagare:

- 20 barn (10/10 pojkar/flickor, 5-13 år)
- 23 vuxna (10/13 män/kvinnor, 23-60 år)
- Friska individer utan nuvarande eller tidigare skador i nedre extremitet.

Analys: *Reliabilitet*: ICC, SEM, SDC, parat t-test, *Överensstämmelse*: ICC, SEM, parat t-test, Bland Altman 95% LOA plots

Metoder

Styrkestolen

- Sittande individer
- Justerbar knäled (90° till 30°)
- Justerbar i förhållande till kroppstorlek
- Moment, Nm (kraft x momentarm)



Isokinetisk dynamometer / Biodex

- Gold standard - designad för vuxna
- Isometriskt program användes
- Moment, Nm (kraft x momentarm)

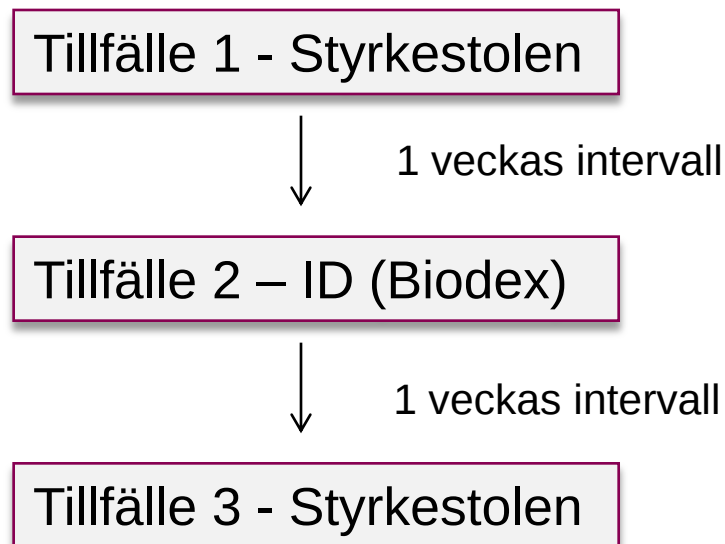


www.biodex.com

Örtqvist et al, Arch Phys Med Rehabil, 2007, Örtqvist et al, European Journal of Physiotherapy. 2014

Procedur

- Isometriskt styrka i knäflexorer och knäextensorer
- 60° knävinkel



Resultat

Reliabilitet

Test-retest (Styrkestolen – Tillfälle 1 & 3)

- Vuxna: **ICC 0.87-0.92** SEM 10.8 - 17.3 Nm SDC 30.0 - 48.1
- Barn: **ICC 0.90-0.93** SEM 1.6 - 2.9 Nm SDC 4.5-8.0

Överensstämmelse (Styrkestolen och ID)

- Vuxna: **ICC 0.72-0.85** SEM 14.5-28.5 Nm **p<0.05**
- Barn: **ICC 0.17-0.23** SEM 19.8-33.3 Nm **p<0.05**
- **En systematisk skillnad mellan instrumenten i båda grupperna**

Sammanfattning

- Styrkestolen kan mäta muskelstyrka i knät med god reliabilitet/tillförlitlighet hos friska barn och vuxna
- En systematisk skillnad mellan de två instrumenten kunde ses. Skillnaden var i princip konsekvent för vuxna men ökade proportionerligt med muskelstyrka hos barn.

Klinisk relevans

- Styrkestolen gör det möjligt att mäta muskelstyrka i standardiserade positioner.
- Små skillnader i muskelstyrka bör tolkas med försiktighet och hänsyn måste tas till den systematiska skillnaden mellan instrumenten, dvs. viktigt att vara medveten om skillnaden och ej jämföra värden!

Studie II.

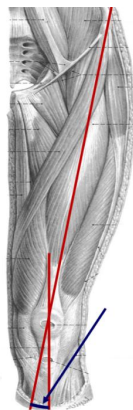
Reliability and reference values of two clinical measurements of dynamic and static knee position in healthy children

Maria Örtqvist, Eva B Moström, Ewa M Roos, Pia Lundell, Per-Mats Janarv, Suzanne Werner, Eva W Broström

Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy. 2011 Dec;19 (12):2060-6

Bakgrund

- En avvikande statisk eller dynamisk knäposition ('mal-alignment')
 → risk för framtida knäskador och utveckling av
 degenerativa processer i knäleden
- Finns ett behov av enkla tester för att utvärdera detta i kliniken



Q-angle



Hewett et al, Am J Sports Med 2005, Andriacchi Orthop Clin North Am 1994, Hunter et al, Bone Joint Surg Am 2009, Rauh et al JOSPT 2007

Syfte

- Att utvärdera reliabiliteten/tillförlitligheten hos två test, ett för dynamisk och ett för statisk knäposition, då det används på barn
- Presentera referensvärden för Quadriceps-vinkeln (statisk knäposition)
- Utvärdera eventuellt samband mellan testen

Metod

Deltagare:

- 253 friska barn (122/124 pojkar/flickor, 9-16 år)
- Rekryterade från 3 skolor i Stockholmsområdet

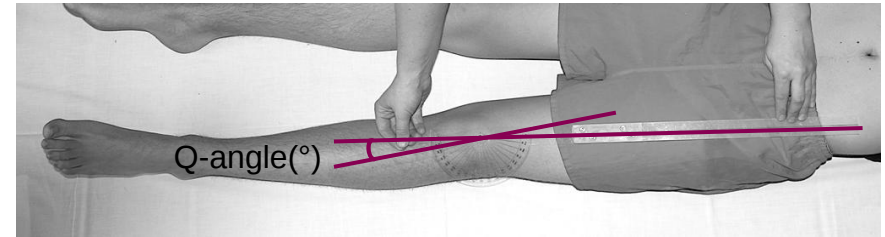
- n=246 (referensvärden)
- n=33/28 (intra-/interreliabilitet Single limb mini squat test)
- n=37/85 (intra-/interreliabilitet Q-vinkeln)

Analyser: ICC, SEM, SDC / Cohen's Kappa, % agreement, ANOVA, Limb symmetry index, Sign test, Univariate linear regression analysis

■ Statisk medio-lateral knäposition

→ Quadriceps-vinkeln

- SIAS – mitten av patella, mitten av patella – tuberositas tibiae
- Goniometer i ryggliggande



■ Dynamisk medio-lateral knäposition

→ Single-limb mini squat test

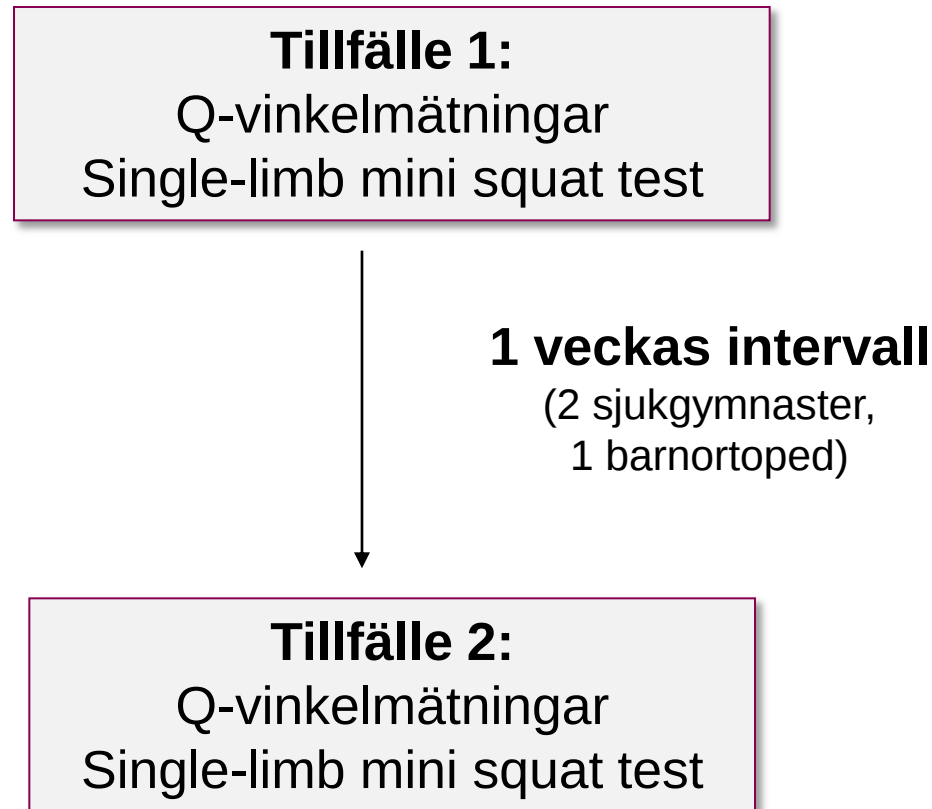
- Maximalt antal knäböj/ 30 sek (kvantitet)
- Medio-lateral knäpositionering under utförandet av testet (kvalitet)



Illustrationer M Karlsson

Smith et al. KSSTA 2008, Livingston et al JOSPT 1998, Bremander et al Scand J Med Sci Sports 2007, Ageberg et al BMC Musculoskeletal Dis ord. 2010 , Örtqvist et al KSSTA 2011

Procedur



Resultat

- **Single-limb mini squat test**

- Intra-bedömmare: kappa **0.48** 95% CI 0.16-0.79 **76%** agreement
- Inter-bedömmare: kappa **0.57** 95% CI 0.30-0.85 **79%** agreement

- **Quadriceps-angle**

- Intra-bedömmare: ICC **0.42** 95% CI 0.11-0.66, SEM 1.4°, n.s.
- Inter-bedömmare: ICC **0.35** 95% CI 0.14-0.52 SEM 1.9°, n.s

- Referensvärden: medel (SD) **13.5°** (1.9) - **15.3°** (2.8)

- Smallest Detectable Change: **4-5°**

- **Ingen association** mellan de olika testen kunde ses ($R^2=0.005$, n.s).

- "Single-limb mini squat test" visade en moderat reliabilitet, medan Q-vinkeln visade en sämre reliabilitet vid utvärdering av medio-lateral knäposition hos barn.
- Ingen association kunde ses mellan de två olika testen, vilket tyder på att vi utvärderar två olika saker vid testen.

Klinisk relevans

- "Single-limb mini squat test" kan användas vid utvärdering av dynamisk medio-lateral knäposition hos barn
- Q-vinkeln bör ej användas innan fler studier har utförts.

Studie III.

Development of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for children (KOOS-Child) comprehensibility and content validity

Maria Örtqvist, Ewa M Roos, Eva W Brostrom, Per-Mats Janarv, Maura D Iversen

Acta Orthopaedica. 2012 Dec; 83(6):666-73



Bakgrund

- Svagt samband: strukturell skada - självskattad knäfunktion
- Stor skillnad om patienten själv skattar sin funktion eller om kirurger skattar
- Viktigt att inkludera patientens självskattade funktion för att få en helhetsbild – gold standard idag! (ex KOOS, IKDC, Lysholm m fl)
- Få validerade instrument för barn



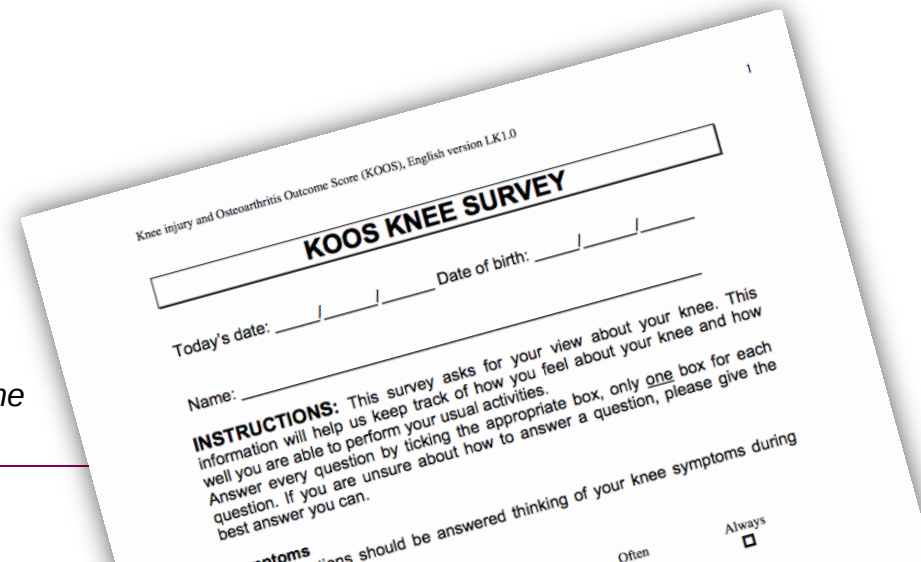
*"When we want your opinion,
we'll give it to you."*

Lohmander et al 2007, Lieberman et al 1996, Höher et al 1996, Roos 2001, Iversen et al 2011

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

- Självalministrerat och sjukdomsspecifikt
- Mäter en individs **egna upplevelse**
- Självsfattad knäfunktion; funktionsnedsättning och livskvalitet
- 5 domäner; Smärta, Symptom, ADL, Sport & Fritid, Knärelaterad livskvalitet
- Delskalorna poängsätts separat
- Goda mätegenskaper hos vuxna
- Ej tidigare utvärderat för barn

Roos et al JOSPT 1998, Roos et al Health Qual Life Outcome 2003, Roos et al Cartilage 2011

A photograph of the KOOS KNEE SURVEY form, tilted at an angle. The form includes fields for Name, Today's date, and Date of birth. It also contains instructions for the survey, stating that it asks for the respondent's view about their knee and how well they are able to perform their usual activities. The instructions emphasize that the respondent should answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question, and to give the best answer they can. The form is titled "Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), English version LK1.0".

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), English version LK1.0

KOOS KNEE SURVEY

Name: _____

Today's date: ____/____/____ Date of birth: ____/____/____

INSTRUCTIONS: This survey asks for your view about your knee. This information will help us keep track of how you feel about your knee and how well you are able to perform your usual activities. Answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are unsure about how to answer a question, please give the best answer you can.

...ntoms ...ions should be answered thinking of your knee symptoms during

Often Always ☐

Syfte

Undersöka förståelsen av KOOS då det används på barn med knäskador för att baserat på dessa resultat kunna utveckla en barnversion - KOOS-Child.

Metod

■ Deltagare

- n=34 barn (10-16 år, 17/17 pojkar/flickor), mix av knäskador
- Indelade i åldersgrupper (10-12 /13-14 /15-16 år)
- Unilateral knäskada, svenska som modersmål, första gången de svarade på KOOS

Procedur/ Analyser

Utvärdering av förståelse

- Intervjuer (cognitive interviewing methodology)
- Standardiserat intervjuprotokoll

Analyser

- Identifiering av teman
- Sortering av problem i kategorier
- Förslag till förändring → KOOS-Child



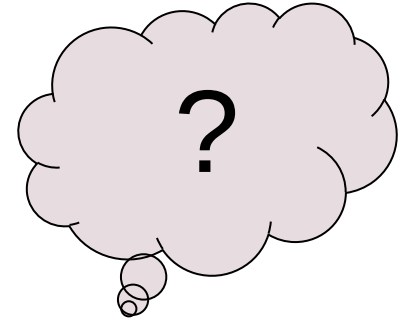
Willis 1991, 2005, Torangeau 2002, Iversen et al, Scan J Med Sci 2010

Resultat - Citat som illustrerar olika problemområden

- **Förståelse / terminologi** (*ordet "maler"*)

"Jag vet faktiskt inte. Maler får mig att tänka på när man gör något, typ maler någonting... som en grönsak."

"Jag kan inte ju inte ens gissa... för det låter typ som en fisk..."



- **Frågans utformning** (*ex tidsaspekt*)

"Jag svarade så långt tillbaka jag kunde minnas."

Örtqvist et al, Acta Orthopaedica. 2012

Resultat

- **Svarsalternativens utformning** (*terminologi*)

“Jag gillar inte alternativen “varje vecka” och “varje månad”... för har man ont varje vecka blir det ju varje månad också...”

- **“Mapping”** (*Svarsalternativen stämmer ej överrens med det svar individen vill lämna*)

“Det har jag aldrig testat tungt hushållsarbete... jag antar att det är “ingen” för det är ju inte så himla svårt, det är ju mest armar...”

Örtqvist et al, *Acta Orthopaedica*. 2012



- Bristande förståelse för terminologi
 - Tidsaspekten
 - Missar nyansskillnader (smärta vs. svårighet)
 - Förvirrande instruktioner
 - Irrelevanta frågor
-
- De yngsta barnen hade större svårigheter än de äldre.

*“Hur svårt har du haft att **ligga på knä** senaste veckan?”*

Illustration M. Karlsson

Resultat/ KOOS → KOOS-Child



Karolinska
Institutet

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), English version LK1.0

KOOS KNEE SURVEY

Today's date: ____/____/____ Date of birth: ____/____/____

Name: _____

INSTRUCTIONS: This survey asks for your view about your knee. The information will help us keep track of how you feel about your knee and how well you are able to perform your usual activities. Answer every question by ticking the appropriate box, only one box per question. If you are unsure about how to answer a question, select the best answer you can.

Symptoms

These questions should be answered thinking of your knee the **last week**.

S1. Do you have swelling in your knee?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐ Often ☐

S2. Do you feel grinding, hear clicking or any other type of noise moves?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐ Often ☐

S3. Does your knee catch or hang up when moving?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐ Often ☐

S4. Can you straighten your knee fully?

Always ☐ Often ☐ Sometimes ☐ Rarely ☐

S5. Can you bend your knee fully?

Always ☐ Often ☐ Sometimes ☐ Rarely ☐

Stiffness

The following questions concern the amount of stiffness experienced during the **last week** in your knee. restriction or slowness in the ease with which you move.

S6. How severe is your knee joint stiffness after first waking up?

None ☐ Mild ☐ Moderate ☐

S7. How severe is your knee stiffness after sitting, lying down?

None ☐ Mild ☐ Moderate ☐

Knee and Osteoarthritis Outcome Score for Children (KOOS-Child), English version LK2.0

KOOS-Child KNEE SURVEY

Today's date: ____/____/____ Date of birth: ____/____/____

Name: _____

INSTRUCTIONS

These questions collect information about how your injured knee affects you. Answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are unsure about how to answer a question, please select the best answer you can.

KNEE PROBLEMS

S1. During the past 7 days, how often has your knee been swollen?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐

S2. During the past 7 days, how often has your knee hurt?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐

S3. During the past 7 days, how often did your knee give out?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐

S4. During the past 7 days, how often have you been unable to do your own work?

Always ☐ Often ☐ Sometimes ☐

S5. During the past 7 days, how often have you been unable to play sports?

Always ☐ Often ☐ Sometimes ☐

S6. During the past 7 days, how much difficulty have you experienced after waking up in the morning?

No difficulty ☐ A little ☐ Some ☐

S7. During the past 7 days, how much difficulty have you experienced after being sedentary for a while?

None ☐ A little ☐ Some ☐

P1. During the past month, how often have you experienced knee pain?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐

DIFFICULTY DURING SPORTS AND PLAYING

SP1. During the past 7 days, how much difficulty have you had to squat down during play or sports activities?

No difficulty ☐ A little ☐ Some ☐ A lot ☐ Extreme difficulty ☐



SP2. During the past 7 days, how much difficulty have you had to run during play or sports activities?

No difficulty ☐ A little ☐ Some ☐ A lot ☐ Extreme difficulty ☐



SP3. During the past 7 days, how much difficulty have you had to jump during play or sports activities?

No difficulty ☐ A little ☐ Some ☐ A lot ☐ Extreme difficulty ☐



SP4. During the past 7 days, how much difficulty have you had to twist/pivot because of your injured knee during play or sports activities?

No difficulty ☐ A little ☐ Some ☐ A lot ☐ Extreme difficulty ☐



Sammanfattning

- Den ursprungliga versionen av KOOS var svår att förstå av barn och många missförstånd uppstod, speciellt hos de yngre barnen.
- Förändringar i KOOS utfördes baserat på den kvalitativa feedback som gavs från barnen.

Studie IV.

Psychometric properties of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for Children (KOOS-Child) in children with knee disorders

Maria Örtqvist, Maura D Iversen, Eva W Brostrom, Per-Mats Janarv, Ewa M Roos

Br J Sports Med, accepted April 27th, 2014

Syfte

- Att revidera den preliminära versionen av KOOS-Child och att utvärdera mätegenskaperna hos den slutgiltiga versionen då den används på barn med knäskador

Knee and Osteoarthritis Outcome Score for Children (KOOS-Child), English version LK2.0

KOOS-Child KNEE SURVEY

Today's date: _____ Date of birth: _____

Name: _____

INSTRUCTIONS

These questions collect information about how your injured knee affects you. Answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are unsure about how to answer a question, please select the best answer you can.

KNEE PROBLEMS

S1. During the past 7 days, how often has your knee been swollen?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐ Often ☐ Always ☐

S2. During the past 7 days, how often has your knee made any noise/sounds?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐ Often ☐ Always ☐

S3. During the past 7 days, how often did your knee get stuck?

Never ☐ Rarely ☐ Sometimes ☐ Often ☐ Always ☐

S4. During the past 7 days, how often have you been able to fully straighten your knee on your own?

Always ☐ Often ☐ Sometimes ☐ Rarely ☐ Never ☐

S5. During the past 7 days, how often have you been able to fully bend your knee on your own?

Always ☐ Often ☐ Sometimes ☐ Rarely ☐ Never ☐

S6. During the past 7 days, how often have you been able to fully bend your knee on your own?

Always ☐ Often ☐ Sometimes ☐ Rarely ☐ Never ☐

Metod:

Deltagare

- 115 barn (7-16 år, 64 flickor), mix av knäskador
- Symptomatisk knäskada, begränsad i aktivitet, läs-/skrivkunnig, svenska som modersmål

Metod/procedur

Tillfälle 1: Mäter instrumentet det som avses? (begreppsvaliditet)

KOOS-Child, CHAQ, EQ-5D-Y, VAS-skalar för knäfunktion

↓
1-3 veckor

Tillfälle 2: Stabilitet över tid (test-retest reliabilitet)

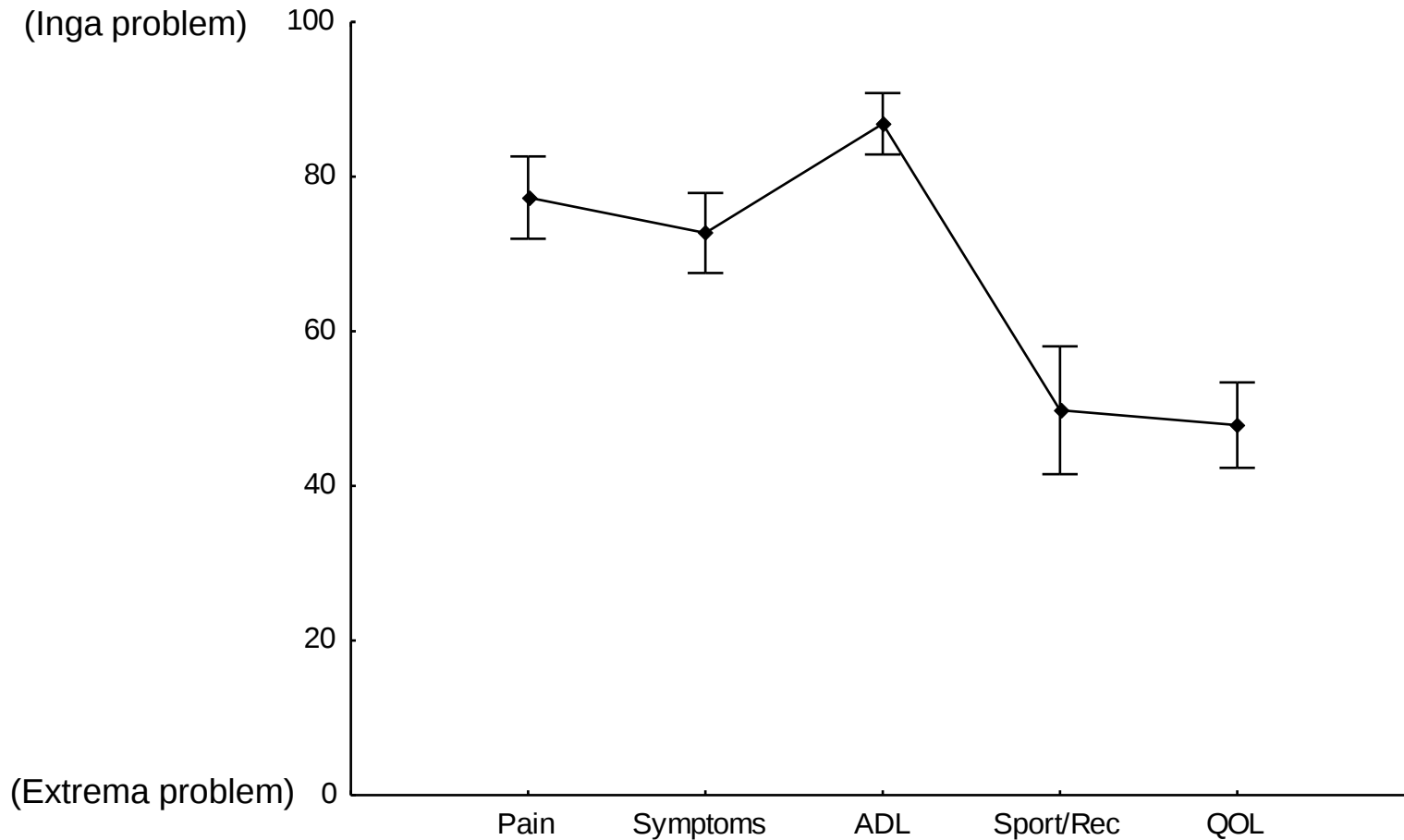
KOOS-Child, GPE scores

↓
3 månader

Tillfälle 3: Förmåga att mäta förändring över tid ('responsiveness')

KOOS-Child, GPE scores

Resultat



Medelpoäng för respektive delskala ± 95 konfidensintervall vid baseline för 115 barn (56% flickor, 7-16 år) med knäskada.

Br J Sports Med, accepted April 27th, 2014

Utförda förändringar i KOOS-Child

- Takeffekter $\geq 70\%$ hos 9 frågor $\longrightarrow$ 39 frågor kvar i slutgiltig version.
- Faktoranalys: alla delskalor utom delskalan 'symptom' landade på en faktor $\longrightarrow$ delskalestrukturen med 5 delskalor behölls dock

Analyser: Tak- och golveffekter, ICC, Faktoranalys

Br J Sports Med, accepted April 27th, 2014

Reliabilitet (stabilitet över tid)

- Test-retest reliabiliteten var god till mycket god.
→ ICC **0.78-0.91**, SDC_{ind} **14.6-22.6**, SDC_{grupp} **1.7-2.7**

Begreppsvaliditet (mäter instrumentet vad det avser att mäta?)

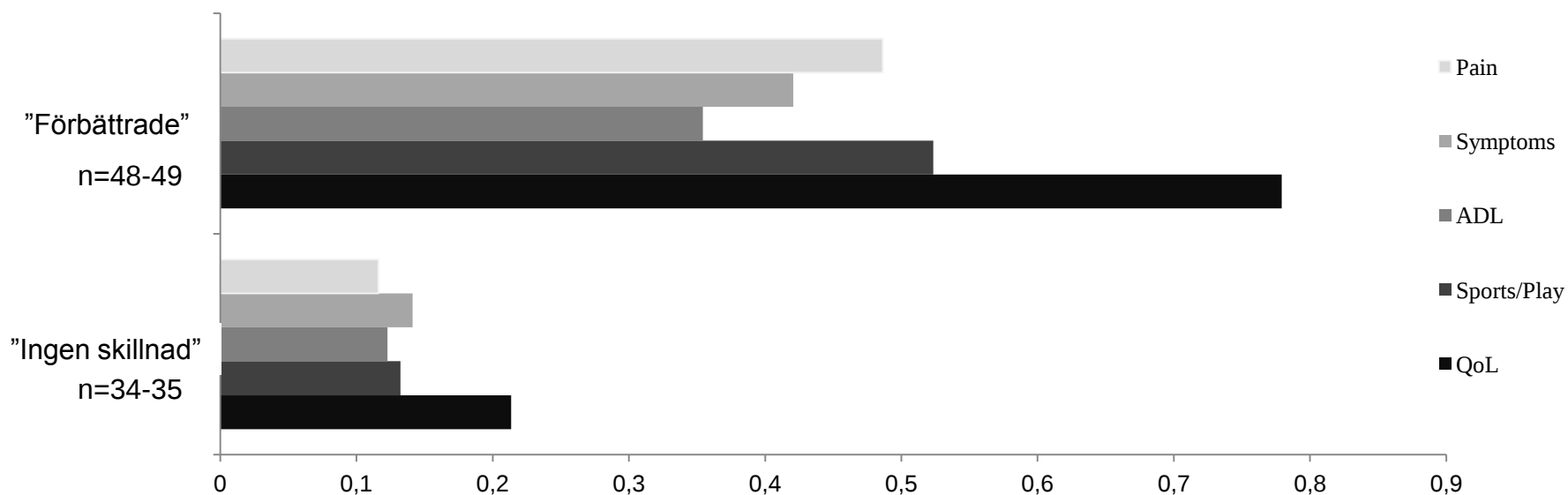
- Alla på förhand uppsatta hypoteser konfirmerades –
vilket tyder på att KOOS-Child har en mycket god
begreppsvaliditet.

Analys: ICC, Smallest Detectable Change, SEM, Spearman correlation coefficient

Br J Sports Med, accepted April 27th, 2014

"Responsiveness" (förmåga att mäta förändring över tid)

■ Effect Sizes:



Diskussion

- Frågeformulär utvecklade för vuxna används ofta på barn → risk för felkällor vid utvärdering vilket i sin tur skulle kunna leda till felaktig bedömning och val av fortsatt behandling.
- Modifiering av vuxeninstrument behövs för att förbättra förståelse och på så sätt förbättra mätegenskaperna hos instrumentet.



Sammanfattning/ klinisk relevans

- Goda mätegenskaper kunde visas för KOOS-Child, vilket stöder användandet i klinik och forskning vid utvärdering av knäfunktion och knärelaterad livskvalitet hos barn med knäskador.

- Kan användas i en blandad population av barn med olika typer av knäskador
- En skillnad på 2-3 poäng behövs på gruppnivå medan en större skillnad (15-23 p) behövs på individnivå för att kunna säga att det skett en "sann" förändring över tid.

Sammanfattning av avhandlingen

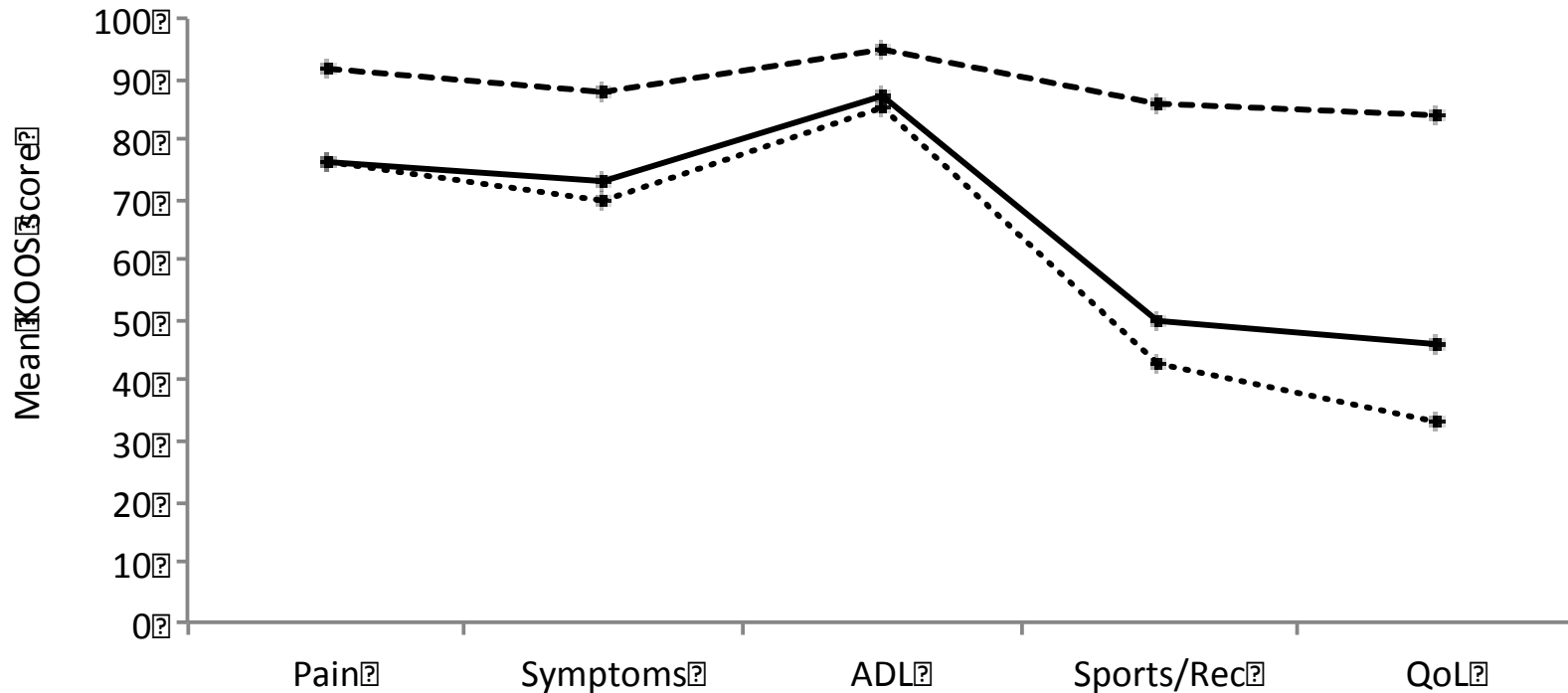
- Belyser vikten av att använda specifika och standardiserade instrument för den tänkta patienten eller populationen då olika aspekter av knäfunktion skall utvärderas.
- Presenterar ett nytt självskattningsinstrument, KOOS-Child, för att utvärdera knäfunktion och knärelaterad livskvalitet.

TACK!



KOOS-Child Illustrationer M. Karlsson

Diskussion



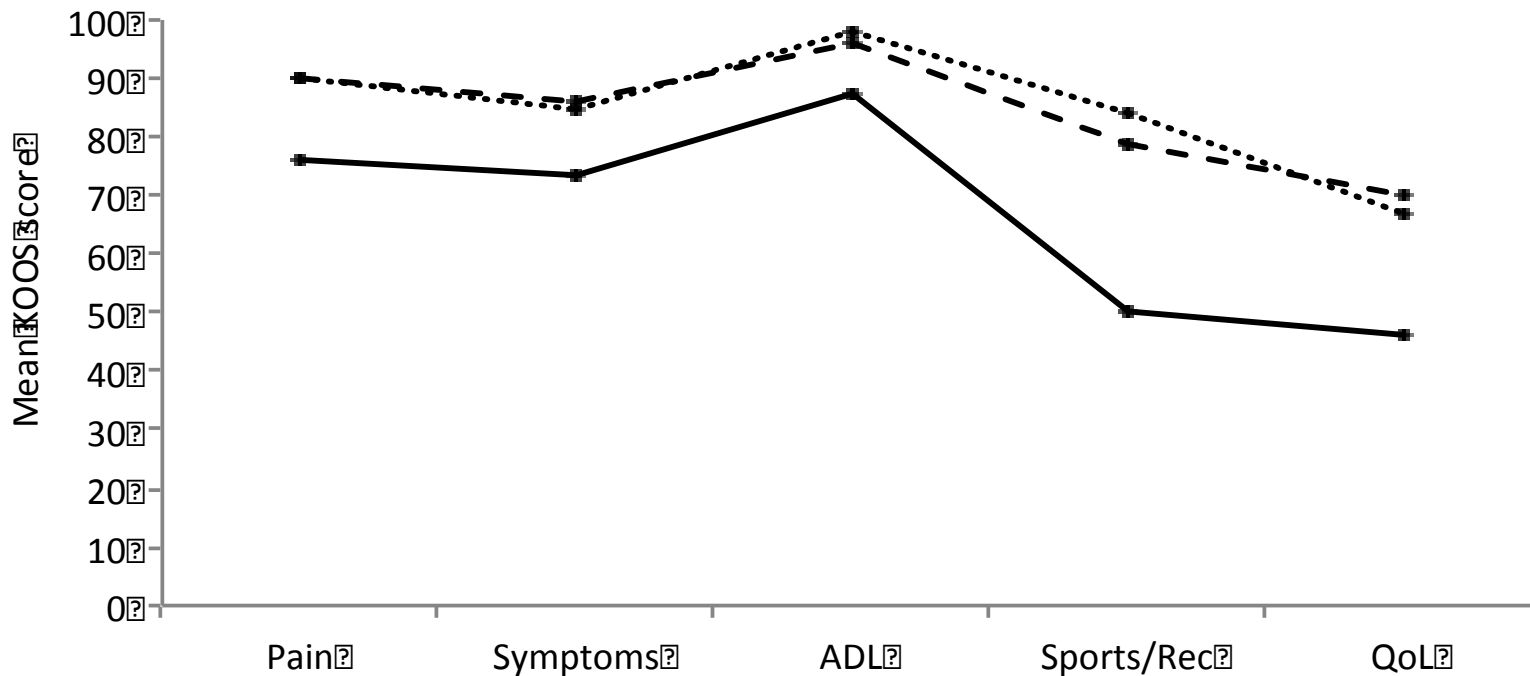
--- KOOS scores for healthy young adults (18-34 yrs): n=134 (Paradowski et al. [2])

..... KOOS-Child scores for children with knee disorders (7-16 yrs, mean age 13): n=115 (Study IV)

_____ KOOS-scores for ACL-injured adults pre-operatively (18-67 yrs, median age 25): n=733 (Granan et al. [3])

Granan LP, Acta Orthop 2009, Paradowski PT, BMC Musculoskelet Disord 2006

Diskussion



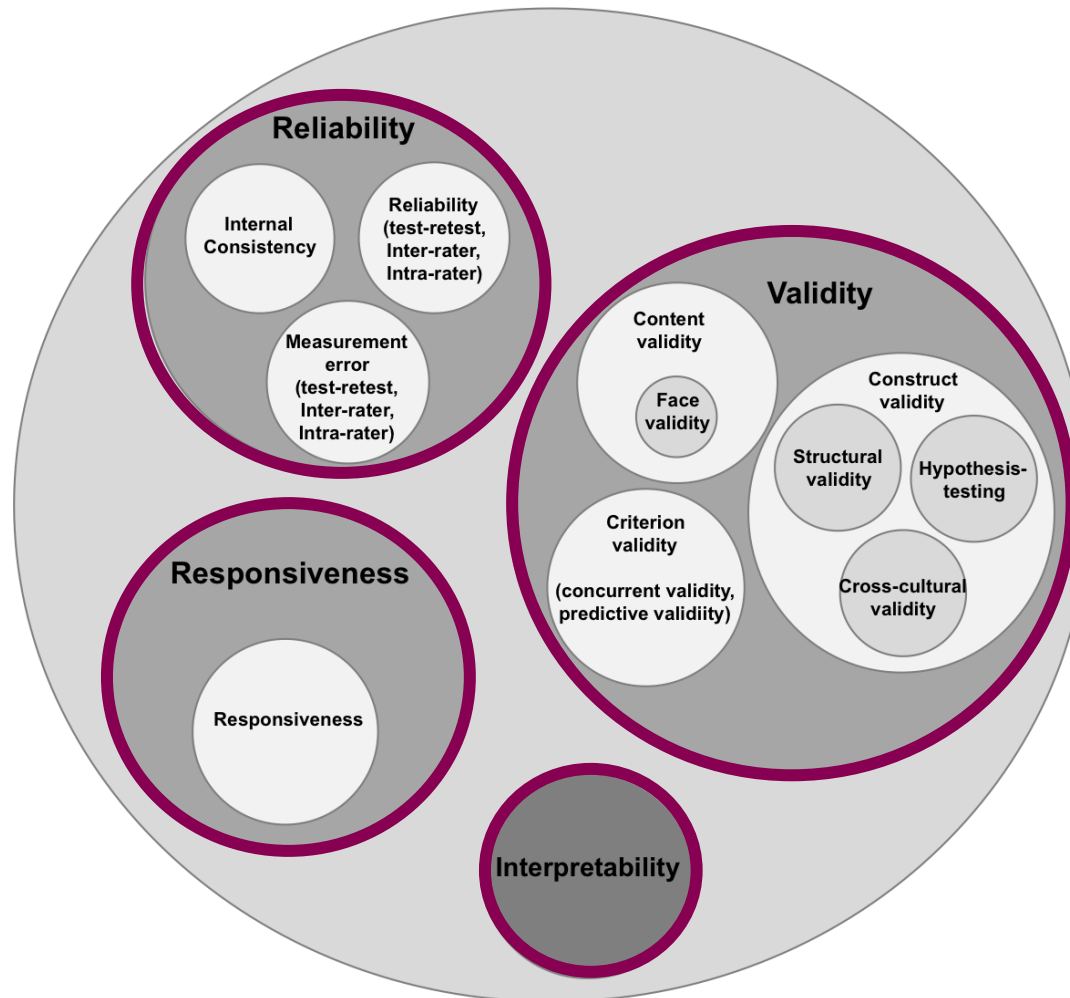
~~~~~ KOOS scores for ACL-injured children, baseline (9-14.5 yrs, mean age 11.8): n=34 (Moksnes et al)

~~~~~ KOOS scores for ACL-injured children, two-year follow-up from baseline: n=34 (Moksnes et al)

~~~~~ KOOS-Child scores for children with knee disorders (7-16 yrs, mean age 13.0): n=115 (Study IV)

Moksnes et al. Br J Sports Med 2013

# Bakgrund - psykometri



COSMIN - Relationen mellan olika mätgenskaper hos ett instrument (Mokkink et al., Qual Life Res (2010))