

Reproducerbarhed af kliniske test og kriterier

Lars Remvig,
Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet, København

Reproducerbarhed af kliniske test

- Hvorfor vigtigt?
- Hvordan testes reproducerbarhed?
- Hvornår går det godt – ikke godt?
- Hvem kan være tester?

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

2

Definition

- Hypermobilitet
 - En tilstand hvor leds bevægelighed overstiger det normale
 - Lokaliseret
 - Generaliseret



Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

3

Definition

■ Generaliseret Hypermobilitet

- "anses for at være til stede, når leddene er ualmindeligt løse, og bevægeligheden overstiger et acceptabelt normalt niveau i de fleste af de undersøgte led"

(Kirk et al. , Ann Rheum Dis, 1967)

Historik

- **Ehlers EL.** Cutis laxans, hæmorragier i huden, løshed i flere artikulationer. Hospitalstidende 1901;44:48
- **Finkelstein H.** Joint Hypotonia. New York Medical Journal 1916;104:942.
- **Kay JA.** Hypermobility as a Sex-linked Hereditary Characteristic. JAMA 1927;88:1710.
- **Sutro CJ.** Hypermobility of bones due to "overlengthened" capsular and ligamentous tissues; a cause for recurrent intra-articular effusions. Surgery 1947;21:67

Historik

- **Rotes-Querol J.** La laxité articulaire considérée comme facteur des altérations de l'appareil locomoteur. Rev Rhum Mal Osteoartic 1957;24:535-9.
- **Carter C, Wilkinson J.** Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Br 1964;46:40-5.
- **Kirk JA, Ansell BM, Bywaters EG.** The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints associated with generalized joint hypermobility. Ann Rheum Dis 1967;26:419-25.

Historik

- **Beighton P, Solomon L, Soskolne CL.** Articular mobility in an African population. Ann Rheum Dis 1973;32:413-8.
- **Bulbena A et al.** Clinical Assessment of Hypermobility of Joints: Assembling Criteria. Rheumatol 1992;19:115-22.
- **Grahame R et al.** The Revised (Brighton 1998) Criteria for the Diagnosis of Benign Joint Hypermobility Syndrome (BJHS). Rheumatol 2000;27:1777-9.



Hvad er normal led bevægelighed?

Normal led bevægelighed

- "den gennemsnitlige bevægelighed kan ikke defineres præcist, pga den store variation i bevægeudslag blandt individer af forskellig kropsbygning og alder"

(*"Joint Motion, Method of Measuring and Recording"*, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1965)

- (Anvender derfor et gennemsnit af 4 forskellige estimater som normal område)

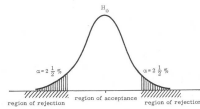
Normal led bevægelighed

■ Fairbank et al, 1984:

- Undersøgte bevægeudslag hos 446 teen-agere (13-17 years), 3 OE led og 3 UE led

- Konklusion: Bevægeudslaget i disse 6 forskellige led var normalt fordelt

Fairbank gjorde opmærksom på, at en positiv Beighton test svarede til en ledbevægelighed for det pågældende led på $\text{mean} + 3 \text{ SD}$



Definition af Generaliseret Hypermobilitet (GH)

- En Beighton score på 4/9 eller derover (enten aktuelt eller anamnestisk) accepteres som et major kriterium

(R.Grahame et al. J Rheumatolog 2000)

- "Led hypermobilitet skal vurderes vha Beighton score. En score på 5/9 eller derover definerer hypermobilitet."

(P. Beighton et al. Am J Med Genet 1998)

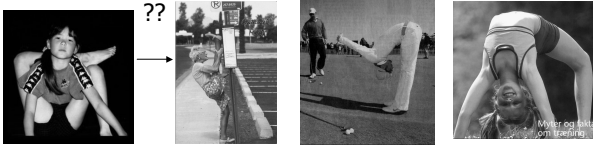
Generaliseret Hypermobilitet (GH)

- Indgår som en del af forskellige kliniske diagnoser:

- Hypermobilitets Syndrom (HS)
- Forskellige arvelige bindevævs sygdomme
 - Ehlers-Danlos Syndrom, EDS (f.eks. klassisk type og Hypermobil type)
 - Marfan Syndrom
 - Osteogenesis Imperfecta

Generaliseret Hypermobilitet (GH)

- Hvad er
 - Reproducerbarhed af test og kriterier?
 - Validiteten af test og kriterierne ("cut points")?
 - Den sande prævalens?
 - Den optimale behandling?
 - Prognosen for GH (risiko for for slidgigt)?



Hypermobilitet

Prævalens svinger ml. 2% og 57%....

Afhængig af

- alder, køn, etnicitet!
- testmetoder og kriterier!!

Relateret til

- specielle erhverv og idrætsgrene,
- specifikke sygdomme (generel arvelig bindevævsdefekt)
(Remvig et al., I+II, 2007)

Hypermobilitet

Prævalens svinger ml. 2% og 57%....

Afhængig af

- alder, køn, etnicitet!
- testmetoder og kriterier!!

Relateret til

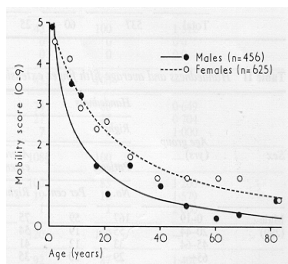
- specielle erhverv og idrætsgrene,
- specifikke sygdomme (generel arvelig bindevævsdefekt)
(Remvig et al., I+II, 2007)

Alder og køn

- Beighton et al, 1973
 - Undersøgte 1081 Tswana afrikanere ude i bushen (tværsnits undersøgelse!)
 - Enkle, let anvendelige test ("..easy to perform and the results represented quantitative measurements.")
 - Dobbeltblind testning, dvs 9 test

Alder og køn Prævalens

- Beighton et al, 1973



Intet kriterium for GH!!!

80% K og 94% M havde 0 til 2 positive test!!!

Etnicitet Prævalens

- Igloolik eskimos (29-32%) versus Native Americans (12-18%)
- Caucasians (2-6%) and Majories (2-9%)
- Arabs (25-39%)
- Yoruba Africans (35-57%)

Hypermobilitet

Prævalens svinger ml. 2% og 57%....

Afhængig af

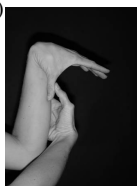
- alder, køn, etnicitet!
- testmetoder og kriterier!!

Relateret til

- specielle erhverv og idrætsgrene,
- specifikke sygdomme (generel arvelig bindevævsdefekt)
(Remvig et al., I+II, 2007)

Eks. på forskelle i test-udførelse

1)



(Larsson,93)

2)



(Beighton,73)

3)



(Holzberg,88)

4)

Passiv apposition af 1. finger til fleksorsiden af underarm
<21 mm (Hudson,95,98)

Eks. på forskelle i test-udførelse



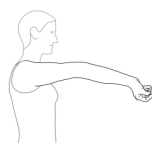
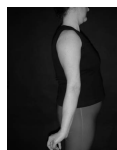
(Beighton,73)



Passiv dorsal flexion
af 5. finger:
 $\geq 90^\circ$? $> 90^\circ$?



(Beighton,73)



Eks på alders differentieret cut-off værdi for pos. test

- **Rotès-Quérol et al.** La laxité articulaire comme facteur d'altérations de l'appareil locomoteur. *Rheumatologie* 1972;Mai:51-65. (<15 år>)
- **Jansson A et al.** General joint laxity in 1845 Swedish school children of different ages: age- and gender-specific distributions. *Acta Paediatr* 2004;93:1202-6

Eks. på forskelle i GH kriterium

- GH ved 2/5 positive Rotès-Quérol test
(Rotès-Quérol, 1957)
- GH ved 4/9 positive Beighton test
(Grahame et al. 2000)
- GH ved 5/9 positive Beighton test
(Beighton et al. 1998)
- GH ved 6/9 positive Beighton test
(Mikkelsen et al. 1996)

Inter-examiner reproducibility af test og kriterier for Generaliseret Led Hypermobilitet og Hypermobilitetssyndrom

(*Rheumatology* 2007)

Birgit Juul-Kristensen, Henrik Røgind, Dorte V. Jensen & Lars Remvig
Rigshospitalet, København, Danmark

Tidligere reproducerbarheds studier

- **Reproducerbarhed af kliniske tests**
 - Beighton test* (test beskrivelse??)
 κ 0.79-0.93 (Bulbena,92)
 - κ 0.44-0.82 (lavest for knæ, albue) (Hansen,02)
 - Rotès Quérol* test (test beskrivelse??)
 κ 0.44-1.00 (Bulbena,92)
- **Reproducerbarhed af anamnestiske oplysninger**
(spørge procedure??) er ikke undersøgt
- **Reproducerbarhed af diagnostiske kriterier**
for GH ≥ 5 – ikke undersøgt
for GH ≥ 6 – κ 0.75-0.78 (Mikkelsen,96)
for BJHS – ikke undersøgt

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

25

Formål

- At analysere inter-examiner reproducerbarhed af
 - Beighton's test for led hypermobilitet
 - Generaliseret Led Hypermobilitet (GH)
 - Brighton kriterier for Hypermobilitets-Syndrom (HMS),

(Protokol for 'Kliniske Reproducerbarheds- og validitets-studier'.
J. Patijn & L. Remvig, FIMM Reliability Protocol, 2007, www.iammm.net)

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

26

Kriterier

EDS

- " Generaliseret Hypermobilitet (GH) defineres ud fra en Beighton score på 5/9 eller derover "

(Ehlers-Danlos Syndromes: Revised Nosology, Villefranche, 1997. P. Beighton et al. Am J Med Genet 1998)

HMS

- " Vurderes ud fra bl.a. hyppige ledsmerter, dislokation/subluksation, hud-, øjen-fund, bløddelsreumatisme, åreknuder, kropsbygning, arvelighed + Generaliseret Hypermobilitet med Beighton score på 4/9 eller derover "

(Benign Joint Hypermobility Syndrome: Brighton 1998, R. Grahame et al., J Rheumatol 2000)

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

27

Beighton's test

(Beighton et al. Ann Rheum Dis, 1973)

- 1. Passiv apposition af tomlen til fleksor side af underarm (skulder 90° flekteret, albue ekstereret og hånden proneret)



- 2. Passiv dorsalfleksion af lille finger >90° (med underarm og hånd hvilende på et bord)



Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

28

Beighton test (fortsat)

- 3. Passiv hyperekstension af albue >10° (skulder 90° abduceret og hånd supineret)



- 4. Passiv hyperekstension af knæ >10° (stående)

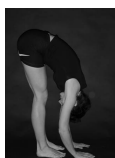


Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

29

Beighton test (fortsat)

- 5. Håndfladerne kan ubesværet sættes i gulvet ved foroverbøjning med strakte knæ



Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

30

Hypermobilitets Syndrom (Brighton krit., Grahame et al. Rheumatology 2000)

- Major kriterier:
 - Beighton score $\geq 4/9$
 - Ledsmærter i ≥ 4 led, i >3 mdr
- Minor Kriterier
 - Ledsmærter i 1-3 led, i >3 mdr
 - Beighton score 1-3/9
 - Dislokation/subluksation i mere end et led eller i et led flere gange
 - Bløddels gigt, ≥ 3 tilfælde
 - Marfanoid habitus
 - Abnorm hud (striae, hyperextensibel og tynd hud, abnorme ar)
 - Øjenforandringer (hængende øjenlåg, myopi, antimongoloid fold)
 - Åreknuder, brok, livmoder/tarm fremfald

Hypermobilitets Syndrom (Brighton krit., Grahame et al. Rheumatology 2000)

- Benign Joint Hypermobility Syndrome forekommer hvis:
 - 2 major kriterier eller
 - 1 major og 2 minor kriterier eller
 - 4 minor kriterier
 - 2 minor kriterier + hypermobil 1. grads slægtning
- Uden forekomst af EDS eller MFS

Design af reproducerbarheds studier

J. Patijn & L. Remvig, FIMM Reliability Protocol 2007;
www.iamm.net

- Fase 1
 - Test beskrivelse og trænings-fase
 - 10 patienter (åbent studie)
- Fase 2
 - Overall agreement fase
 - 20 cases + controls (blindet studie)
- Fase 3
 - Test/Reproducerbarheds fase (kappa studie)
 - 20 cases + 20 controls (50/50 prævalens)(blindet studie)

Materiale & metoder

■ Fase 1 – Trænings-fasen

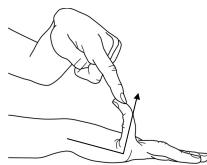
- 14 hypermobile patienter (18-60 år),
- udvalgt af 2 observatører
- Beighton's test og de andre kriterier i tilfældig rækkefølge
- 2 undersøgere, ublindede
- test resultater blev diskuteret, indtil konsensus
- test beskrivelser blev revideret, om nødvendigt

GH

Beighton, 1969 (I):

■ Test:

1. Passiv dorsalfleksion af lille finger $>90^\circ$, med underarm fladt på et bord
2. Passiv opposition af tomlen til volar side af underarm på fremstrakt arm
3. Hyperekstension af albue $>10^\circ$
4. Hyperekstension af knæ $>10^\circ$
5. Håndfladerne ubesværet i gulv ved foroverbøjning med strakte knæ



GH

Beighton, 1969 (I):

■ Test:

1. Passiv dorsalflexion af lille finger $>90^\circ$, med underarm fladt på et bord
2. Passiv opposition af tommel til volar side af underarm på fremstrakt arm
3. Hyperekstension af albue $>10^\circ$
4. Hyperekstension af knæ $>10^\circ$
5. Håndfladerne ubesværet i gulv ved foroverbøjning med strakte knæ

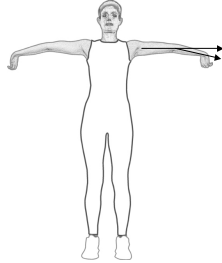


GH

Beighton, 1969 (I):

■ Test:

1. Passiv dorsalfleksion af lille finger $>90^\circ$, med underarm fladt på et bord
2. Passiv opposition af tomlen til volar side af underarm på fremstrakt arm
3. Hyperekstension af albue $>10^\circ$
4. Hyperekstension af knæ $>10^\circ$
5. Håndfladerne ubesværet i gulv ved foroverbøjning med strakte knæ



GH

Beighton, 1969 (I):

■ Test:

1. Passiv dorsalfleksion af lille finger $>90^\circ$, med underarm fladt på et bord
2. Passiv opposition af tomlen til volar side af underarm på fremstrakt arm
3. Hyperekstension af albue $>10^\circ$
4. Hyperekstension af knæ $>10^\circ$
5. Håndfladerne ubesværet i gulv ved foroverbøjning med strakte knæ



GH

Beighton, 1969 (I):

■ Test:

1. Passiv dorsalfleksion af lille finger $>90^\circ$, med underarm fladt på et bord
2. Passiv opposition af tomlen til volar side af underarm på fremstrakt arm
3. Hyperekstension af albue $>10^\circ$
4. Hyperekstension af knæ $>10^\circ$
5. Håndfladerne ubesværet i gulv ved foroverbøjning med strakte knæ



Design af reproducerbarheds studier

J. Patijn & L. Remvig, FIMM Reliability Protocol 2007;
www.iammm.net

- Fase 1
 - Test beskrivelse og trænings-fase
 - 10 patienter (åbent studie)
- Fase 2
 - Overall agreement fase
 - 20 cases + controls (blindet studie) > 0.80 mht GJH ≥ 5
- Fase 3
 - Test/Reproducerbarheds fase (kappa studie)
 - 20 cases + 20 controls, (50/50 prævalens) (blindet studie)

Materiale & metoder (fortsat)

- Fase 2 – Overall Agreement fase
 - 10 hypermobile og 10 ikke-hypermobile patienter, 18-60 år (gnsn. 46.2 år; 14F, 6M)
 - udvalgt af de 2 observatører
 - Beighton's test og de andre kriterier i tilfældig rækkefølge
 - 2 undersøgere, blindede med hensyn til
 - diagnoserne af test personerne
 - deres gensidige test resultater

Resultater Overall Agreement fase

Beighton ≥ 5	- us1	+ us1	
- us2	12	0	12
+ us2	1	7	8
	13	7	20

Observeret agreement 0.95 (19/20)

Resultater

Overall Agreement fase

Beighton ≥ 4	- us1	+ us1	
- us2	10	0	10
+ us2	0	10	10
	10	10	20
Observeret agreement		1.00	<small>(20/20)</small>

Resultater

Overall Agreement fase

Opfyldelse af kriterier for BJHS	- us1	+ us1	
- us2	7	0	7
+ us2	2	11	13
	9	11	20
Observeret agreement		0.90	<small>(18/20)</small>

Resultater

Overall agreement:

- GH Beighton ≥ 5 = 0.95
- GH Beighton ≥ 4 = 1.00
- BJHS = 0.90

—————→ **Fase 3**

Design af reproducerbarheds studier

J. Patijn & L. Remvig, FIMM Reliability Protocol 2007;
www.iammm.net

- Fase 1
 - Test beskrivelse og trænings-fase
 - 10 patienter (åbent studie)
- Fase 2
 - Overall agreement fase
 - 20 cases + controls (blindet studie) > 0.80 mht GJH ≥ 5
- Fase 3
 - Reproducerbarheds fase (kappa studie)
 - 20 cases + 20 controls (50/50 prævalens) (blindet studie)

Beregning af Cohen's kappa

- Observeret agreement:

$$P_o = a+d/n$$

a	b
c	d

- Korrigeret agreement:

$$P_c = ((a+b)/n \times (a+c)/n) + ((c+d)/n \times (b+d)/n)$$

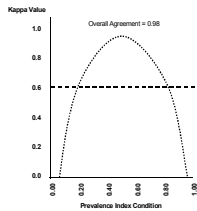
- Kappa = $P_o - P_c / 1 - P_c$

- Prævalens = $d + (c+b/2)/n$

Cohen's kappa

Overensstemmelse	Kappa værdi
Udmærket	0.81 – 1.00
God	0.61 – 0.80
Moderat	0.41 – 0.60
Dårlig	0.21 – 0.40
Meget dårlig	0.01 – 0.20
Uacceptabel	- 1.00 – 0.00

Kappas afhængighed af prævalensen

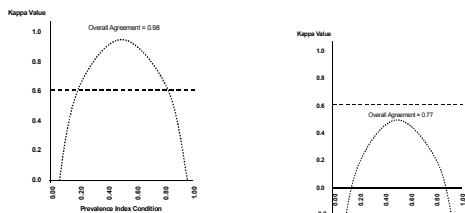


J. Patijn & L. Remvig, FIMM Reliability Protocol 2007
www.iammm.net

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

49

Kappas afhængighed af overall agreement



J. Patijn & L. Remvig, FIMM Reliability Protocol 2007
www.iammm.net

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

50

Materiale & metoder

■ Fase 3 – Reproducerbarheds fase (kappa-værdier)

- 40 konsekutive patienter, 18-60 år, (gnsn 40.3 år; 27F, 13M),
- Alders- og køns-matchet, henvist for GH/HMS/EDS (n=20) eller for ryg/skulder smerte (n=20)
- Beighton's test i tilfældig rækkefølge
- 2 undersøgere, blinde med hensyn til
 - deres gensidige resultater og
 - deres diagnoser

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

51

Resultater reproducerbarheds fase

Beighton's test Kappa værdier	Aktuelt	
	h	v
1. Finger	1.00	0.94
5. Finger	0.61	0.39
Albue	0.63	0.33
Knæ	0.90	0.85
Fremadbøjning	0.88	

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

52

Resultater reproducerbarheds fase

Beighton's test Kappa værdier	Aktuelt		Anamnestisk	
	h	v	h	v
1. Finger	1.00	0.94	1.00	1.00
5. Finger	0.61	0.39	0.60	0.71
Albue	0.63	0.33	0.62	0.62
Knæ	0.90	0.85	0.90	0.85
Fremad bøjning	0.88		0.81	

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

53

Resultater reproducerbarheds fase

Beighton's test Kappa værdier	Aktuelt		Anamnestisk	
	h	v		v
1. Finger	1.00	0.94		1.00
5. Finger	0.61	0.39	Prævalens 20→33%	0.71
Albue	0.63	0.33	Prævalens 23→38%	0.62
Knæ	0.90	0.85		0.85
Fremad bøjning	0.88		0.81	

Lars Remvig, Reumatologisk Klinik, Rigshospitalet

54

Resultater reproducerbarheds fase

Beighton ≥ 5 aktuelt	- us1	+ us1	
- us2	28	4	32
+ us2	1	7	8
	29	11	40
	<small>(Prævalens 10/40=0.25)</small>		
Observeret agreement	0.88 <small>(35/40)</small>		
Korrigeret agreement	0.64 <small>(32/40x29/40)+(11/40x8/40)</small>		
Kappa	0.66 <small>(0.88-0.64)/(1-0.64)</small>		

Resultater reproducerbarheds fase

Beighton ≥ 5 akt.+ anam.	- us1	+ us1	
- us2	21	2	23
+ us2	3	14	17
	24	16	40
	<small>(Prævalens 17/40 = 0.43)</small>		
Observeret agreement	0.88 <small>(35/40)</small>		
Korrigeret agreement	0.52 <small>(23/40x24/40)+(16/40x17/40)</small>		
Kappa	0.75 <small>(0.88-0.52)/(1-0.52)</small>		

Resultater reproducerbarheds fase

Diagnosen BJHS	- us1	+ us1	
- us2	14	1	15
+ us2	2	23	25
	16	24	40
	<small>(Prævalens 25/40 =0.63)</small>		
Observeret agreement	0.93 <small>(37/40)</small>		
Korrigeret agreement	0.53 <small>(15/40x16/40)+(24/40x25/40)</small>		
Kappa	0.85 <small>(0.93-0.53)/(1-0.53)</small>		

Reproducerbarhed

Brighton kriterier for HMS	Kappa værdier	
	aktuelt	anamnestisk
GH, $\geq 5/9$	0.66	0.75
GH, $\geq 4/9$ (til BJHS-diagnosen)	0.78	0.84
Hud fund (strækbarhed 0.55)	0.63	
Arthralgi ≥ 4 led		0.95
Dislokation/subluxation		0.77
Bløddels reumatisme		0.83
BJHS		0.85

Test anvendelse ved BJHS diagnosticering

	-	+
-	a	b
+	c	d

Resultater reproducerbarheds fase

Undersøger A	- BJHS	+ BJHS	
- Beighton $\geq 4/9$	28	4	32
+ Beighton $\geq 4/9$	1	7	8
	29	11	40
	<small>(Prævalens 10/40=0.25)</small>		
Observeret agreement	0.88		<small>(35/40)</small>
Korrigeret agreement	0.64		<small>(32/40x29/40)+(11/40x8/40)</small>
Kappa	0.66		<small>(0.88-0.64)/(1-0.64)</small>

Test anvendelse ved BJHS diagnosticering

Brighton tests + kriterier	Kappa	
	A	B
1) Beighton ≥ 4	0.60	0.69
2) Arthralgia ≥ 4 joints > 3 mths	0.61	0.62
1) Skin signs	0.62	0.43
2) Eye signs	0.30	0.32
3) Marfanoid habitus	0.23	0.32
4) Beighton score <4	-0.58	-0.64
5) Arthralgia <4 joints	-0.26	-0.29
6) Dislocation/subluxation	0.49	0.35
7) Soft tissue rheumatism	0.44	0.44
8) Varicose veins, hernia, u. prolapse	0.07	0.07
Presence of a first degree relative	0.45	0.57
1) Two major	0.53	0.62
2) One major + two minor	0.19	0.17
3) Four minor	0.49	0.36
4) Two minor + one first degree relative	0.16	0.25

61

Test anvendelse ved BJHS diagnosticering

Brighton tests + kriterier	Kappa	
	A	B
1) Beighton ≥ 4	0.60	0.69
2) Arthralgia ≥ 4 joints > 3 mths	0.61	0.62
1) Skin signs	0.62	0.43
2) Eye signs	0.30	0.32
3) Marfanoid habitus	0.23	0.32
4) Beighton score <4	-0.58	-0.64
5) Arthralgia <4 joints	-0.26	-0.29
6) Dislocation/subluxation	0.49	0.35
7) Soft tissue rheumatism	0.44	0.44
8) Varicose veins, hernia, u. prolapse	0.07	0.07
Presence of a first degree relative	0.45	0.57
1) Two major	0.53	0.62
2) One major + two minor	0.19	0.17
3) Four minor	0.49	0.36
4) Two minor + one first degree relative	0.16	0.25

62

Konklusioner

■ Inter-examiner reproducibilitet af

- alle Beighton's test (aktuelt + anamnestic) er god til udmærket (0.71-1.00)
- diagnosen GH ≥ 5 (aktuelt + anamnestic) er god til udmærket (0.66-0.74)
- diagnosen GH ≥ 4 (aktuelt + anamnestic) er god til udmærket (0.78-0.84)
- diagnosen BJHS er udmærket (0.85)
- visse test kriterier anvendes sjældent!

63

Eftertanker.....

- Uddannelse/erfarenhed? (tidl. studier af uerfarne/erfarne kappa < 0.40)
- Evne til at følge protocol? (grundig træning)
- Grundig test beskrivelse
- Anvendelse i klinik? (tid, træning i tests og spørgeteknik)
- Opvarmning (læring)/træthed (smerte) (randomiseret rækkefølge)
- Fortsætte fra reliabilitet → validitet (andre tests, risici)

Reproducerbarheds-kursus

- Rigshospitalet, København, Kursus 26/1/08
- SDU, Odense, Master i Rehabilitering, 21/9/11
- Forskningstræningsmodulet i reumatologisk hoveduddannelses forløb (godkendt i Udd.råd for Region Øst i DK)
- Forskningsmetodologi (Cand.scient.san-udd, KU) (Godkendt i Studienævn, KU)