




# HAI



## Hand Assessment for Infants

### 3 - 12 månader



Hand Assessment for Infants


Lena Krumlinde Sundholm  
CPUP-dagarna 2018


Hand Assessment for Infants

## IRCCS Stella Maris, Pisa

### Karolinska Institutet, Stockholm



- Pisa
  - Elisa Sicola, PT, TNPEE
  - Giuseppina Sgandurra, MD PhD
  - Andrea Guzzetta, MD Associate Professor
  - Giovanni Cioni, MD Professor
- Stockholm
  - Lena Krumlinde-Sundholm, OT Associate Professor
  - Linda Ek, OT PhD-student
  - Lena Sjöstrand, OT
  - Ann-Christin Eliasson, OT Professor





## Vad vet man om den tidiga utvecklingen av handfunktion hos barn med kliniska tecken på CP?

- Avvikande hand/arm rörelser och gripmönster är tidiga tecken på hemipares (Guzzetta et al. 2010)
- Ny kunskap om hjärnans utveckling och plasticitet påvisar att mycket tidig intervention är viktig (Al-Whaibi & Eyre, 2009; Martin et al. 2011, Basu 2018)
- Vi behöver veta mer om effekter av tidig behandling
- Vi behöver veta mer om hur utvecklingen över tid ser ut hos barn med CP
- Vi behöver kunna identifiera de barn som verkligen riskerar att utveckla CP



För att utvärdera något måste man först mäta det!



## För barn som är i risk att utveckla CP vet vi inte...

- Vid vilken ålder är det möjligt att upptäcka och kvantifiera en sidoskillnad; avvikande eller asymmetrisk handfunktion?
- Hur utvecklas handfunktionen hos dessa barn under det första levnadsåret?
- Kan tidiga tecken predicera CP?
- Kan utvecklingen påverkas av tidig intervention?



## Development of the Hand Assessment for Infants: evidence of internal scale validity.

**DEVELOPMENTAL MEDICINE & CHILD NEUROLOGY** | ORIGINAL ARTICLE

**Development of the Hand Assessment for Infants: evidence of internal scale validity**

Lena Krumlinde Sundholm<sup>1</sup>, Linda Ek<sup>1</sup>, Elisa Sicola<sup>2</sup>, Lena Sjöstrand<sup>1</sup>, Annika Guzzetta<sup>2</sup>, Giuseppina Sgandurra<sup>2</sup>, Giovanni Cioni<sup>2</sup>, Ann-Christin Eliasson<sup>1</sup>


<sup>1</sup>Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden; <sup>2</sup>IRCCS Stella Maris Hospital, Pisa, Italy

**Abstract** The aim of this study was to describe a descriptive and analytical assessment of signs and symptoms of hemiparesis in 12-month-old children with unilateral cerebral palsy (CP) and to evaluate the internal scale validity of the Hand Assessment for Infants (HAI) in this population. The study included 12-month-old children with unilateral CP and 12-month-old children without CP. The HAI was administered to all children. The internal scale validity of the HAI was evaluated using Cronbach's alpha and test-retest reliability. The results showed that the HAI had good internal scale validity and test-retest reliability. The HAI was found to be a valid and reliable measure of hand function in 12-month-old children with unilateral CP.

**Keywords:** Hand Assessment for Infants, internal scale validity, unilateral cerebral palsy, hemiparesis.

**Introduction:** Children with unilateral cerebral palsy (CP) are at risk of developing hemiparesis, which is a condition characterized by weakness or paralysis of one side of the body. The HAI is a standardized measure of hand function in 12-month-old children with unilateral CP. The aim of this study was to describe a descriptive and analytical assessment of signs and symptoms of hemiparesis in 12-month-old children with unilateral CP and to evaluate the internal scale validity of the HAI in this population. The study included 12-month-old children with unilateral CP and 12-month-old children without CP. The HAI was administered to all children. The internal scale validity of the HAI was evaluated using Cronbach's alpha and test-retest reliability. The results showed that the HAI had good internal scale validity and test-retest reliability. The HAI was found to be a valid and reliable measure of hand function in 12-month-old children with unilateral CP.

Krumlinde-Sundholm, L; Ek, L; Sicola, E; Sjöstrand, L; Guzzetta, A; Sgandurra, G; Cioni, G; Eliasson, AC. (2017) *Dev Med Child Neurool.* Dec;59(12):1276-1283.



## Syftet med HAI

- Att mäta och beskriva hur spädbarn (3-12m) använder sina händer, dels var hand för sig, och båda händerna tillsammans.
  - Identifiera barn med risk att utveckla unilateral CP
  - Ge ett valit reliabelt mått på handfunktion
  - Mäta förändring över tid
  - Utvärdera effekter av intervention
- Att beskriva utfallet med
  - Kriterierefererad intervallskala
  - Normrefererad skala

## HAI testsituation

- Syftar till att locka fram målinriktade aktiva handlingar
- Utvalda leksaker som hanteras med en eller båda händerna
- I samspel med barnet, demonstrera leksaken och väck intresse
- Leksessionen är 10-15 minuter, semistrukturerad och videoinspelad

## Testsituationen

### Barnets position

Sitta så upprätt som möjligt

### Kamerans position

Rakt framför barnet och något uppifrån



Baby-sitter för yngre barn

Så snart som möjligt hög barnstol vid ett bord

## Leksakerna



- 15-20 åldersrelevanta, intressanta att undersöka
- Lätta och gripvänliga, tvättbara
- Lämpade för en-hands eller två-hands hantering
- Utvalda för att locka fram olika handlingar; gripa, hålla, anpassa grepp, justera armposition, manipulera etc...
- Leksakerna presenteras från olika ställen och i olika positioner; från sidan, mitt framför, nära handen, på avstånd, upprätt, liggande, etc...

## Utveckling av testkomponenterna

- Sökte i litteraturen om spädbarn handfunktion
  - Girpa/släppa
  - Sträcka sig (en-hänt, två-hänt)
  - Bimanuellt hållande
  - Flytta mellan händerna
  - Vrida/vända
  - Bimanuell manipulation
- Observation av hur spädbarn hanterar föremål
  - Barn med normalutveckling
  - Barn med kliniska tecken på cerebral pares
    - Använder inte handen som är närmast för att gripa
    - Mindre varierad rörelse repertoar
    - Fördröjd initiering av användning av en hand
    - Griper bara om den bättre handen hålls bort

### Test komponenter:

En-hands förmåga; höger hand (12 items), vänster hand (12 items)  
Bimanuell förmåga (5 items)

1. Initierar med närmaste handen
  2. Initierar mot mittlinjen
  3. Håller kortvarigt
  4. Greppkvalitet när håller
  5. Griper från lätt position
  6. Griper från annan position
  7. Anpassar arm/handposition när griper
  8. Rör fingrarna
  9. Rör underarmen
- En-handsförmåga delskala  
Summa poäng för vardera handen, 0-24
12. Mängd handanvändning
- Bimanuell förmåga summapoäng, 0-58  
Bimanuell förmåga, HAI-units 0-100
15. Flyttar mellan händerna
  16. Flyttar i en sekvens
  17. Bimanuell manipulation

## HAI resultat

- **Bimanuell förmåga – ett mått på generell handfunktion**
  - 17 testkomponenter (2\*12 + 5) bedöms med en 0-2 poängsskala
  - Skalans omfång är 0-58 poäng
  - Transformerar till en intervallskala (logits), som rapporteras på en 0-100 HAI-enheter skala.
- **Enhandsförmåga - a unimanuell delskala och ett asymmetri index**
  - 12 av de 17 testkomponenterna mäter en hand i taget och ger en summapoäng för var hand separat
  - Skalans omfång 0-24, för vardera handen
  - Hur stor den procentuella sidoskillnaden är mellan händerna anges som ett **asymmetri index**. Ett högre värde anger större skillnad

### Validitet – Rasch analys

- 157 bedömningar
  - Kliniskt bekvämlighetsurval av barn med hjärnskada och kliniska tecken på UCP
  - Ålder 3-10 månader (medel 7.14 m, SD 2.34)
  - Höger sida påverkad 56, vänster sida påverkad 54
- Rasch measurement model analysis användes för utvärdering av skalans validitet



### Validitet och reliabilitet

Resultat: Rasch analys n=157



- Bedömningsskalan (0-3) visade stegvis ökande svårighetsgrad - välfungerande
- Principal component analysis visade endimensionalitet för 'Bimanuell förmåga' skalan
- ≥95% testkomponenterna fungerade enligt modellens krav för goodness of fit (MnSq ≤1.4 and Z ≤2)

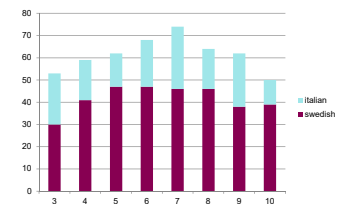
	Both hands measure
Variance explained by measure	76.4%
Variance explained by first contrast	4.8%
Reliability coefficients persons/items	0.95/0.99
Person Strata	5.95

### Behövs normalvärden?

- Barn mellan 3 och 10 månader väldigt olika förmåga
- Vill veta vilken variation man kan se vid olika ålder hos typiskt utvecklade barn
  - När är ett resultat ett tecken på avvikande förmåga?
- Har normalt utvecklade barn en sidoskillnad mellan händerna?
  - Hur stor sidoskillnad kan vara et tecken på hemipares?
- Kan HAI användas för att predicera vilka barn som får en CP-diagnos?
  - Kan HAI användas för att indikera vilka barn som bör få tidig behandling?

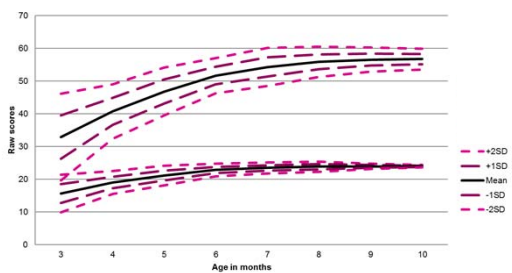
### Åldersrelaterade normvärden

- 492 bedömningar
- 3 -10 månaders ålder
- Normalutveckling
- Italien och Sverige



(Ek L et al. In press 2018)

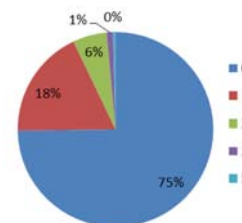
### Åldersnormer



(Ek L et al. In press 2018)

### Åldersnormer



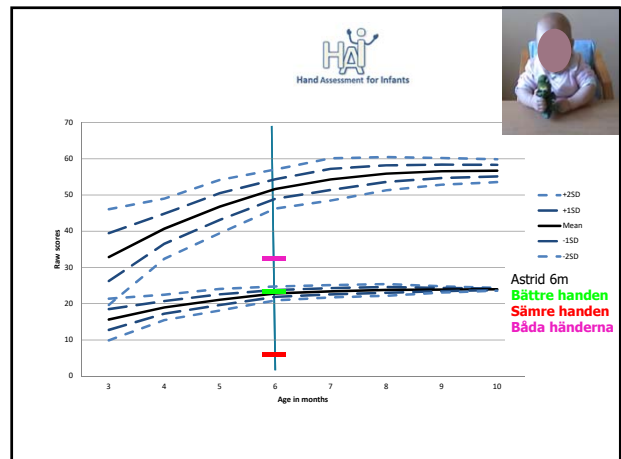
- Starkt samband mellan ålder och HAI resultat
- Ingen skillnad mellan grupper
  - Pojkar/flickor
  - Italienska/svenska barn
- Skillnad mellan händerna
  - 98.2% 0-2 points raw score
  - 1.8% 3-5 points raw score



(Ek L et al. In press 2018)



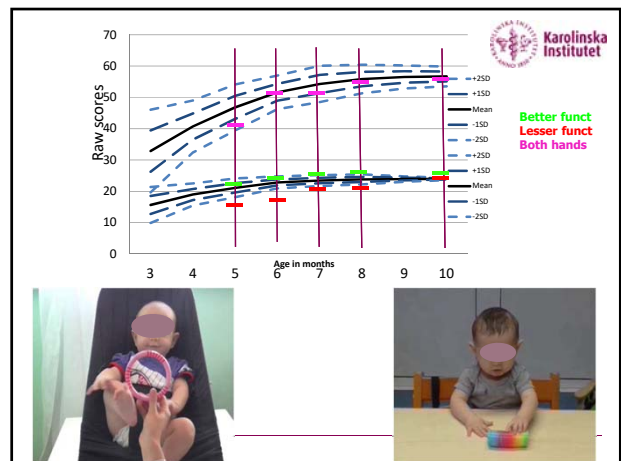
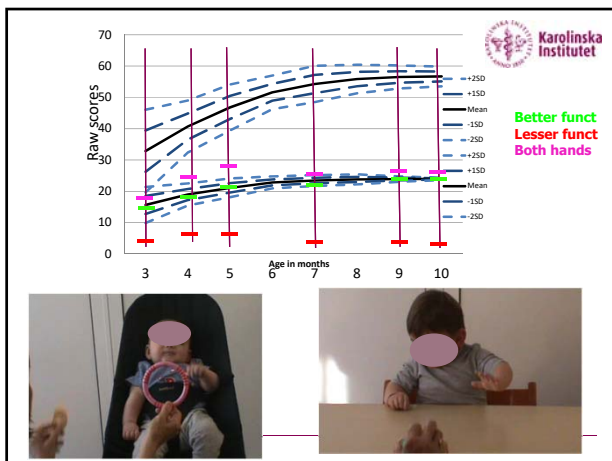
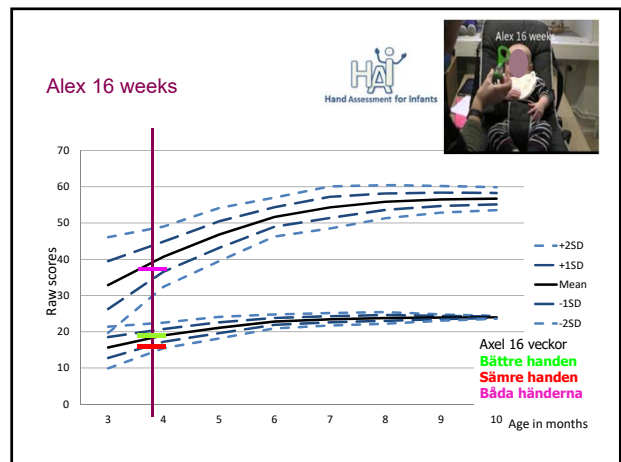
### Astrid 6 månader

Right hand (0-24)	Left hand (0-24)	Asymmetry index	Both hands measure HAI-units (0-100)
23	3	87%	45






### Alex, 16 weeks

Right hand (0-24)	Left hand (0-24)	Asymmetry index	Both hands measure HAI-units (0-100)
18	16	11%	57



JKS6

## Predictive value of the Hand Assessment for Infants (HAI) for unilateral CP in infants with early upper limb asymmetry following a unilateral brain injury

**Syfte**  
Att undersöka om HAI kan predicera vilka barn som får UCP bland barn med hög risk för CP.

Ryll UC, Krumlinde-Sundholm L, Wagenaar N, Verhage CH, de Vries LS, Bastiaenen CHG, Eliasson A (manus)

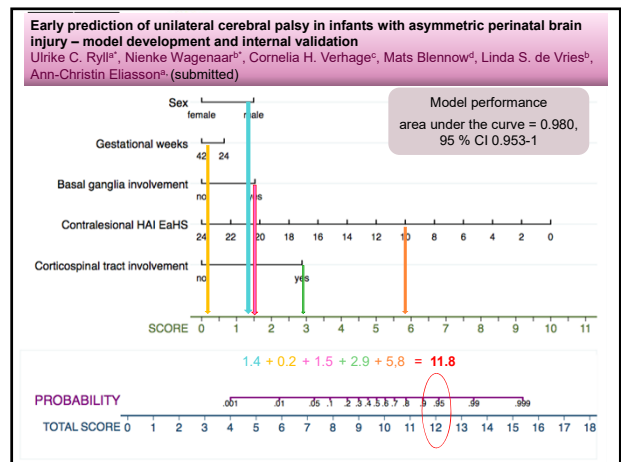


## Preliminära resultat

**Participants**

- ✓ n = 204 infants
  - I: asymmetric brain lesion AND ≥ 3 points difference EaHS; 124
  - II: asymmetric brain lesion AND ≤ 2 points difference EaHS; 56
  - III: brain lesion of unknown origin AND ≥ 3 points difference EaHS; 24
- ✓ 663 HAI assessments in total (week 13-52)
- ✓ girls/boys 106/98
- ✓ term (>37 weeks)/preterm 139/65
- ✓ UCP diagnosis (yes/no) 103/101, UCP prevalence 50%
- ✓ Sweden/Netherlands/Italy/Australia 129/45/22/9

Preliminära resultat

How early can HAI predict UCP?	Sen	Spec	PPV	NPV	Acc	
<b>Week 13-14 (n = 45) UCP yes/no 19/26</b>						
Contralesional Each hand sum score	≤ 10	63	81	71	75	73
Asymmetry index	≥ 9	79	77	71	83	78
Both hands measure	≥ 43	74	62	58	76	67
<b>Week 15-19 (n = 101) UCP yes/no 46/55</b>						
Contralesional Each hand sum score	≤ 10	80	89	86	84	85
Asymmetry index	≥ 30	80	89	86	85	85
Both hands measure	≤ 50	83	73	72	83	77
<b>Week 20-24 (n = 86) UCP yes/no 33/53</b>						
Contralesional Each hand sum score	≤ 14	85	91	85	91	88
Asymmetry index	≥ 23	91	87	81	94	88
Both hands measure	≤ 60	91	75	70	93	81
<b>Week 25-29 (n = 102) UCP yes/no 56/46</b>						
Contralesional Each hand sum score	< 18	92	83	87	91	88
Asymmetry index	≥ 21	93	91	92	91	92
Both hands measure	< 63	84	83	86	80	83

## Summa summarum

- HAI producerar valida och reliabla mått på handfunktion hos spädbarn, 3-12 månader gamla
- Kriterie- och normrefererade resultat
  - ✓ En-handsförmåga för vardera hand
  - ✓ Bimanuell förmåga
  - ✓ Grad av asymmetri
- HAI kan medverka till diagnostisering av UCP vid 15-19 veckors korrigerad ålder (3.5-4.5 månader)
  - ✓ Sensitivitet 80%, specificitet 89%
  - ✓ En lågt en-hands summapoäng för den påverkade handen (≤10 poäng) predicerar incidens av UCP (PPV 86%)
  - ✓ En hög en-hands summapoäng för den påverkade handen (>10 poäng) predicerar frånvaro av UCP (NPV 84%)
- I kombination med information från MR och ett nomogram kan öka prediktionens säkerhet




Tack för uppmärksamheten!

**Bild 25**

---

**LKS6** Lena Krumlinde Sundholm; 2018-10-17