Rigshospitalet
Klinik for Ergo- og Fysioterapi

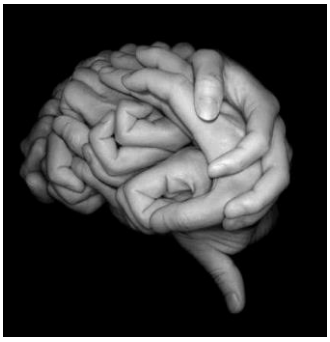
Seminar
– Hjerneskade og armfunktion –

Dansk selskab for neurorehabilitering

Ergoterapeut Peter Vögele

Rigshospitalet

Fysiologisk armfunktion og hvorledes påvirkes dette ved hjerneskade



Rigshospitalet

Armfunktion - afhænger

- Kontekst – omgivelse / situation
- Opgaven
  - krav til bilateral aktivitet
  - kendt – ukendt
- Personens færdigheder
  - kan stå – gå (bevæge mig omkring) – side
  - række ud
  - gribe og manipulere

Rigshospitalet

Hvorfor omgivelse?

Rigshospitalet

Perception - Kognition

Sensorik

Motorik

Emotion - motivation

Rigshospitalet

Sensorik

- Synet
- Berøring og tryk
- Proprioception
- Stereognose

Perception - Kognition

- Forståelse – planlægning
- Rumlige / 3 dimensionale forhold
- Objektets karakter
- Kroppens stilling / kraft / kinæstetik
- Genkendelse af objekter – kræver hukommelse

Rigshospitalet

Motorik som resultat af:

- Multisensoriske input for at kunne generere en ide – kroppens status før en bevægelse - ledsage bevægelser – melde resultater til CNS
- Emotionen – motivation – jeg vil og kan
- Perception – jeg begriber / jeg forstår
- Kognition – planlægning og organisering – evaluering – læring

Rigshospitalet

Motorik

- Voluntær bevægelse – styret af cortex fx åbne hånden og bevæge den frem mod en genstand for at gribe
- Automatiseret bevægelse – postural control i form af muskelspænding
  - Forud en bevægelse
  - Ledsage målrettede bevægelser
  - Reagere på forstyrrelser
- Energi-effizient som muligt
- Harmonisk – hvilket er et optimal sammenspil mellem involverede muskelgrupper

Rigshospitalet

Forudsætninger for ”normal” skulder- og håndfunktion

- Frit ledbevæglighed ROM (biomekanik)
  - især udadrotation i glenohumoralled har betydning
- Dynamisk stabilitet - postural kontrol (sensorik / perception / motorik)
  - Bækkenet – thorax – skulderbælte
  - Scapula setting på thorax
  - Scapulohumorale rytme
- Normal koordination af arm- og håndmuskulatur (motorik)

Rigshospitalet

Forudsætninger for ”normal” skulder- og håndfunktion

- Hånd – øje – koordination (perception / motorik)
- Normal sensibilitet (multisensorisk input)
  - Berøring, tryk, temperatur, spænding, kinæstetisk, smerte
- Kognition og perception
  - Fx . stereognose

Rigshospitalet

Funktionel / selektiv bevægelse i OE

- Thorax danner stabil basis for bevægelse af øvre ekstremitet og hovedet
- Skulderbælte på thorax danner dynamisk stabilitet for selektiv armbevægelser – formidler kraft for bære og løfte
- Scapula er dynamisk stabiliseret på thorax og ledsager humerus
- i glenohumoralled, som er omdrejningspunkt for bevægelse i OE i rummet
  - Række ud bevægelse
  - Frigøre hånden for at grebe og manipulere

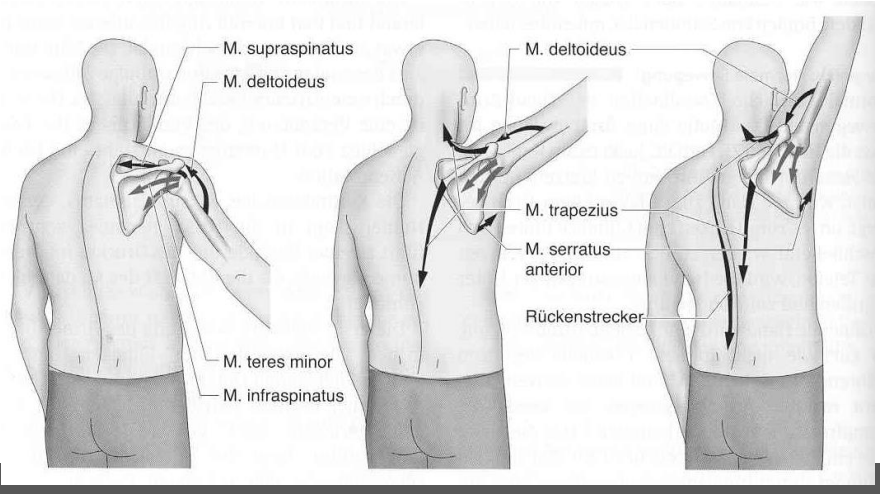
Rigshospitalet

Problemer efter skaden i CNS relateret til arm/håndfunktion

- Nedsat muskelfunktion – hemiparalyse / svær parese
- Nedsat sensibilitet – eller bevidst perception af taktile/proprioceptive input
- Nedsat postural control – som påvirker balance negativ
- Tungt arm som hænger på thorax
- Glenohumoral subluksation
- Sensoriske, perceptoriske og kognitive problemer
  - Fx apraksi, neglect

Rigshospitalet

Behov for maximal ROM og synkroniseret led bevægelse – især for at bevæge arm væk fra kroppen (række ud)



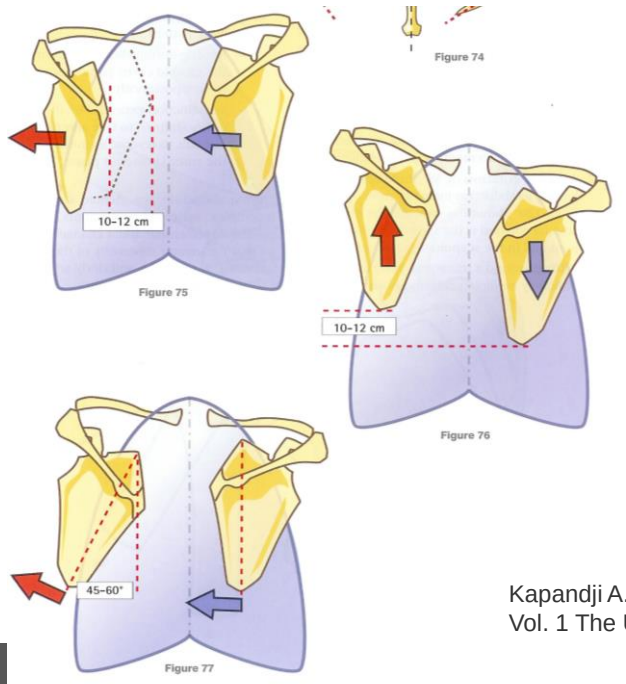
Paeth Rohlfs 2005

Scapula setting - dynamisk stabilitet -

Scapula setting has been defined as

`Dynamic orientation of the scapula in a position so as to optimize the position of the glenoid and so allow mobility and stability of the glenohumeral joint‘

(Mottram 1997)



Kapandji A.I The Physiology of the Joints Vol. 1 The Upper Limb. Elsevier 2007

Rigshospitalet

Håndødem / hævet hånd

Inferior subluksation

Del II – Opmærksomhedspunkter i relation til neurorehabilitering

- Vurdere potentiale for funktion i OE
- Begynde træning så tidlig som muligt for undgå ”learned non used” fænomen
- Finde hovedproblematikken som forhindrer hånd-/armfunktion mest og vælge en behandlings-strategi målrettet derimod
- Forcere ”normal” brug af hånd-/armfunktion
- Plausible (logiske) bevægelser

Rigshospitalet

Opmærksomhedspunkter

- Motivation og opmærksomhed
- Multimodal stimulation for øge kortikal repræsentation (Westlake et al 2013)
- Alignment – inkludere hele kroppen fx. kan bækkenets stilling påvirke armens funktion
- Alignment scapula – trunkus samt scapula thorakal bevægelse relateret til håndens mål
- Aktivere arm- og håndmuskulatur for at gøre aktivitetsudførelse muligt
- Bruge visus (lokalisere objekt) – ingen visus (sensory input, feedback)
- Introduce forskellige objekter / aktiviteter
- Styrke af motoriske komponenter (muskulatur)

Opmærksomhed på hånden

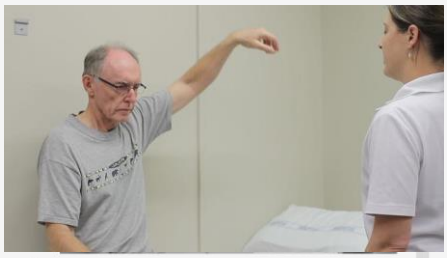
- Hånden er en af de mest fascinerende og sofistikeret biologiske motorisk system (Schieber et al 2004)
- Generhvervelse af funktion af de øvre ekstremiteter er en stor udfordring i neurologisk rehabilitering
  - Begge hænder bruges til ADL´s
  - Brug for høj præcision
  - Udfordring mellem ”funktionel recovery” og kompensation
  - Kompleksitet med de mange frihedsgrader
  - Gestik – nonverbal kommunikation

Tidlig prognostisk test: SAFE

S KULDER
A BDKUKTION
F INGER
E KSTENSION

SAFE-score

Skulder-abduktion (0-5)



Finger-ekstension (0-5)

Hvad er SAFE

SAFE-score er en prognostisk score med udgangspunkt i styrkemåling svarende til skulderabduktion og finger-ekstension med MRC (0-5)[5]. Scorerne for skulderabduktion og fingerekstension adderes og udgør til sammen SAFE.

http://prepforstrokerehab.wikispaces.com/
og poster fra Camilla Kiær og Karen Hasturp: OE tests på kropsfunktionsniveau-præsenteret på DF fagfestival 2015

Anbefalinger – MTV hjerneskaderehabilitering (2011)

Arm/hånd	F	Robot	0,68	G
Arm/hånd	A/D	Constraint-Induced Movement Therapy	0,70	G
Arm/hånd	A	Selvtrænings-program	0,45	M
Arm/hånd	A	Motorisk visualisering	0,80	G
Gang/arm/hånd	A	Task specifik repetitiv træning	0,60	G
Gang/arm/hånd	F/A	Passiv sensorisk stimulation	0,85	M
Gang/arm/hånd	F/A	Spejl terapi	Ikke angivet	M

Anbefalinger - NKR: Fysioterapi/ergoterapi til voksne med nedsat funktionsevne som følge af erhvervet hjerneskade herunder apopleksi (2014)

Virtual reality-træning

↑ Overvej at tilbyde virtual reality-træning af overekstremitet (OE) til personer med erhvervet hjerneskade med henblik på forbedring af funktionsevnen.

↑ Overvej at tilbyde virtual reality-træning af underekstremitet (UE), herunder gangfunktion og balance, til personer med erhvervet hjerneskade med henblik på forbedring af funktionsevnen.

Funktionel elektrisk stimulation

↑ Overvej at tilbyde FES af overekstremitet til personer med erhvervet hjerneskade med henblik på forbedring af funktionsevnen

Styrketræning

↑ Overvej at tilbyde styrketræning af overekstremitet til personer med erhvervet hjerneskade med henblik på forbedring af funktionsevnen.

Evidens for tidlig intervention relateret til OE

- **Lejring** – ingen entydig evidens: Anbefaling er at man skal undgå skuldersmerter og pt. skal ligge bekvem (desuden udgå tryksår)
- **Ødem forebyggelse** – ingen entydig evidens, men alle interventioner rettet mod hævelse
- **Skulder orteser** (slynger/bandager) – ingen evidens relateret til funktion, dog overveje at benytte efter individuelt vurdering fx ved smerter, neglect, …
- **Sensorisk information** – virker, hvis receptor aktiveres aktiv/relateret til dens natur (J. B. Nielsen et al. 2015)

Rigshospitalet

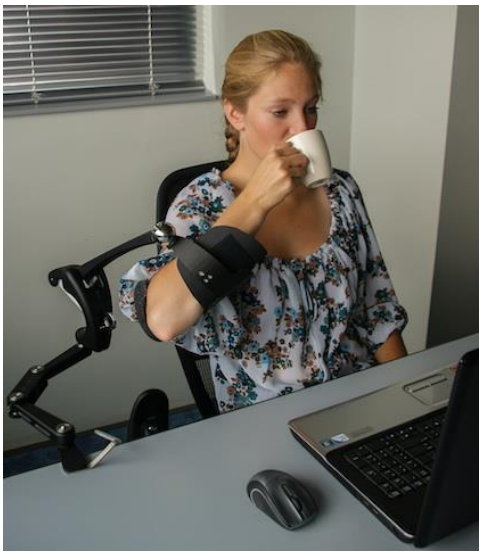
Armrobot

- Høj repetitiv træning med mange gentagelser
- Visuelt støttet task orienteret træning
- Visuelt feedback
- Robot kan lave op til 100 % af bevægelse

Rigshospitalet

Armstøtte

- Høj repetitiv træning med mange gentagelser
- Real world task orienteret træning
- Aktivitetstræning
- Visuel og taktil feedback
- Understøtter arm mod tyngden



Armon: godkendt hjælpemiddel i DK
http://www.hmi-basen.dk/en/blobs/orig/41471.jpg

Rigshospitalet

Selvtræning

Rigshospitalet

CIMT – Constraint induced movement therapy

- Intensiv træning 10 dage a 6 timer
- Mange repetitioner med den mere afficerede hånd
- Kræver kognitive og motoriske forudsætninger
- Bedst i grupper for motivation

Rigshospitalet

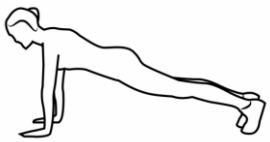
Spejltræning

- Tidlig i forløb muligt
- Kræver ingen funktion i den mere afficrede side
- Kræver opmærksomhed
- Bedst undersøgt ift. smerter
- Tendenser til både sensoriske og motoriske positive effekter
- Godt til selvtræning

Rigshospitalet

Visualisering

- Kræver koncentration og kognitive processer
- Kan med fordel introduceres tidlig i forløb



Rigshospitalet

Fremtid – virtuel reality træning

https://www.youtube.com/watch?v=QITlUda5474

Rigshospitalet

Fremtid

Rigshospitalet

Hand´s on interventiner

- Specifik input
- Styring af motor kontrol
- Formidling af fornemmelse af bevægelse
- Kræver timing
- Kræver minimal understøttelse
- Få repetitioner

Rigshospitalet

FES – Funktionel elektro stimulation eller NMES (Neuro Muskulær Elektro Stimulation)

- Sensorisk input
- Aktiverer muskulatur
- Kan understøtte funktionel bevægelse
- Kræver opmærksomhed
- Giver fornemmelse for bevægelse

Rigshospitalet

Indikationer for botulinum toxin anvendelse

- Funktionsnedsættelse
- Plejeproblemer
- Smerter

Funktionsanalyse:

Hvad kan patient i en hverdagssituation?

Fx. holde om en flaske,

åbne den og slipper med hø hånd?

Evt. video analyse af hånd- armfunktion

Summary

- Mange interventioner – ikke et standardprogram for reetablering af OE
- Den konkrete intervention børe altid baseres på klinisk ræsonnering som integrerer både sensorisk, motorik, perception, kognition og emotion
- Intensitet er en vigtig faktor
- Tidlig indsats er en vigtig faktor
- Ændre strategi / indsats / teknik / tilgang, hvis ingen fremskridt

Tak for opmærksomhed

- Harbourne, Regina; Kamm, Kathi (2015): Upper extremity function: What's posture got to do with it? In: Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists 28 (2), 106-12; quiz 113. DOI: 10.1016/j.jht.2015.01.008.
- Hebert, Debbie; Lindsay, M. Patrice; McIntyre, Amanda; Kirton, Adam; Rumney, Peter G.; Bagg, Stephen et al. (2016): Canadian stroke best practice recommendations: Stroke rehabilitation practice guidelines, update 2015. In: International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society 11 (4), S. 459–484. DOI: 10.1177/1747493016643553.
- Kalichman, Leonid; PT, PhD; Ratmansky, Motti. Underlying Pathology and Associated Factors of Hemiplegic Shoulder Pain. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 90(9):768-780, September 2011.
- Kibler B., W.; McMullen, John (2003): Scapular Dyskinesis and Its Relation to Shoulder Pain. In: Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 11 (2), S. 142–151.
- Kleim, J. A. and T. A. Jones. "Principles of experiencedependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage." J Speech Lang Hear Res 51(1): S225-39. (2008)
- Kwakkel, G. "Impact of intensity of practice after stroke: issues for consideration." Disabil Rehabil. 28 (1314): 823-30. (2006).
- Nielsen, Jens Bo; Willerslev-Olsen, Maria; Christiansen, Lasse; Lundbye-Jensen, Jesper; Lorentzen, Jakob (2015): Science-based neurorehabilitation: recommendations for neurorehabilitation from basic science. In: *Journal of motor behavior* 47 (1), S. 7–17. DOI: 10.1080/00222895.2014.931273.

- Shumway-Cook, Anne; Woollacott, Marjorie H. Motor control. Translating research into clinical practice. 4 ed. Philadelphia, Pa., London: Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins. (2011)
- Smania, Nicola; Paolucci, Stefano; Tinazzi, Michele; Borghero, Anna; Manganotti, Paolo; Fiaschi, Antonio et al. (2007): Active finger extension: a simple movement predicting recovery of arm function in patients with acute stroke. In: Stroke; a journal of cerebral circulation 38 (3), S. 1088–1090. DOI: 10.1161/01.STR.0000258077.88064.a3.
- Stinear, C. M.; Byblow, W. D.; Ward, S. H. (2014): An update on predicting motor recovery after stroke. In: Annals of physical and rehabilitation medicine 57 (8), S. 489–498. DOI: 10.1016/j.rehab.2014.08.006.
- Stinear, Cathy M.; Barber, P. Alan; Petoe, Matthew; Anwar, Samir; Byblow, Winston D. (2012): The PREP algorithm predicts potential for upper limb recovery after stroke. In: Brain : a journal of neurology 135 (Pt 8), S. 2527–2535. DOI: 10.1093/brain/aws146.
- Wilson, Richard D.; Page, Stephen J.; Delahanty, Michael; Knutson, Jayme S.; Gunzler, Douglas D.; Sheffler, Lynne R.; Chae, John (2016): Upper-Limb Recovery After Stroke: A Randomized Controlled Trial Comparing EMG-Triggered, Cyclic, and Sensory Electrical Stimulation. In: Neurorehabilitation and neural repair. DOI: 10.1177/1545968316650278.