



Temadag for egoterapeuter

HÅNDESNÆRE PROBLEMER — FOCUS PÅ STABILITET

2014 Karin K. Rønhøj





Disposition rehabilitering

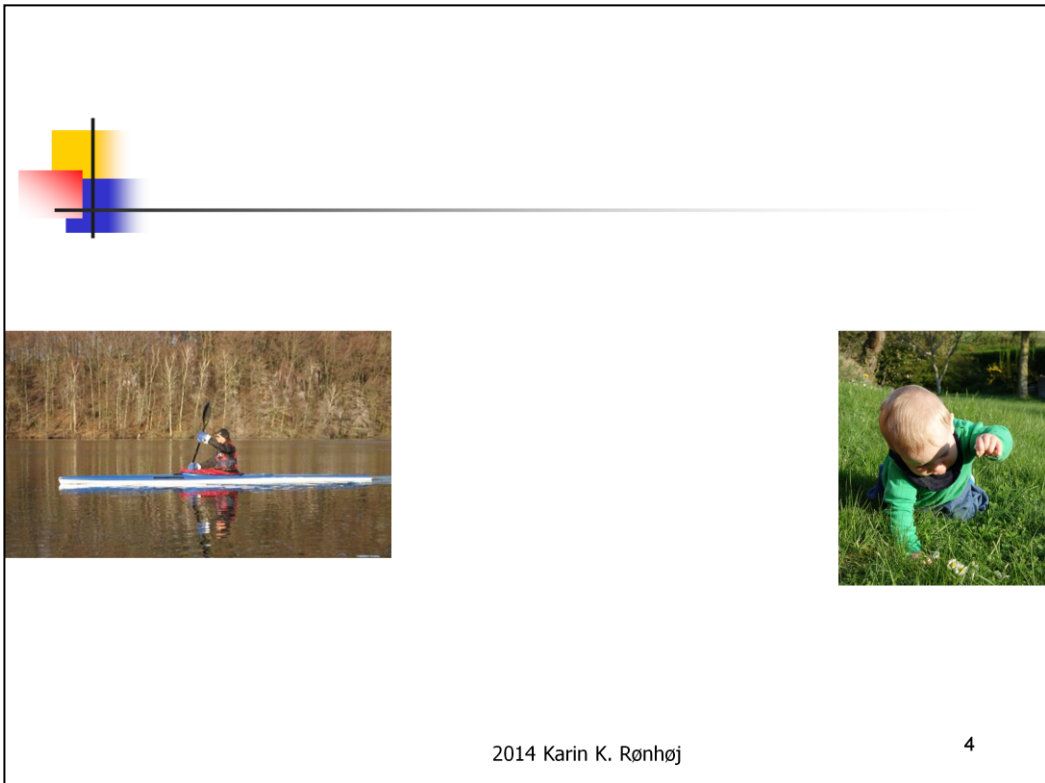
- Håndleddets stabilitet
- Proprioception
- Rehabilitering/workshop
- Rehabilitering ifht diagnoser
- Patient case
- Evidens/litteratur



STABILITET I HÅNDEDET

2014 Karin K. Rønhøj

3



- citat "Marc Garcia-Elias: "Et håndled er stabilt, når det er i stand til til at klare en normal belastning uden at "skrige"/gi' sig"

(a wrist is stable when it's capable of bearing physiologic loads without yielding – journal of hand surgery (AM) 24A: 866-867,1999)

Stabilt smertefrit håndled er vigtigt til mange daglige gøremål/ADL aktiviteter:

sport: gym, kajak, arbejde, cykling

IADL: løfte, trække, røre, leg

ADL: tøj, bad



Carpal stabilitet og håndleddets proprioception

- Primære stabilisatorer
 - Knogler og ligamenter
- Sekundære stabilisatorer
 - Neuromuskulære kontrol
 - Musklerne
- Mekanoreceptorer
- Reflekser
 - Mellem ligamenter og muskler

2014 Karin K. Rønhøj

5

Sekundær stabilisatorer – muskler og neuromuskulære kontrol : holdning, ledstabilitet og feedforward – Mange muskler i spil af gangen – nogle kontrahere og nogle slapper af (agonist/antagonister)

Triquetrum: er nøgelfunktion i den neuromuskulære kontrol af håndleddet, mange nerver ender her. - Mange nerveender ulnart (dorsalt-volart) i ligamenterne i håndleddet, hæfter alle på os triquetrum – blødere ligamenter. Få nerveender radialt-volart i håndleddet – stærke ligamenter

De primære og sekundære stabilisatorer er afhængige af/under indflydelse af nogle receptorer og nogle reflekser.

For at leddet kan have en *proprioception*, er der nogle receptorer - mekanoreceptorer, der reagerer på stræk, tryk, bevægelse og hastighed. *Mekanoreceptorerne i ligamenterne* i håndleddet sender besked til musklerne om at kontrahere sig, og dermed yde bistand til at stabilisere bevægelsen. Adækvat load af musklerne afhænger af, hvor hurtige mekanoreceptorerne er til at sende besked til musklerne – helst så hurtigt som muligt, så de ikke brister. ”ligamenterne taler til musklerne”.

Mekanoreceptorer findes i: Dorsal intercarpal lig. (DIC), Dorsal radiocarpal ligament (DRC), SL (scapholunate interosseous ligament).

Håndleddet receptorer først beskrevet i 1997 Petre et al : Mekanoreceptore: *ruffini endings*: langsomme, ledposition og bevægelse, stræk i ledbånd. *Pacini endings*: hurtige, ledacceleration/deceleration, opfatter ”ledforstyrrelser”; *golgi like ending*– minder om muskelspindels: reagere ved ekstrem ledbevægelse, dvs registrere trækspænding i ledbåndet, når leddet er i ekstrem yderstilling, (Muskelspindels: registrere ændringer i muskellængden- og de levere den største information af bevægelse og ledposition)

Palmer viste 1958 eksistensen af *reflekser* mellem ligamenter i et led og muskler, der påvirker leddet. De spinale og supraspinale refleksers formål er adækvat at kontrollere leddet : H-refleks, en beskyttelsesrefleks, monosynaptiske, hvor information fra hud, led, sener bliver overført til umiddelbare muskelkontrol.

Polysynaptiske reflekser transmittere beskeder om: muskelkontrol af agonist-antagonist, kontrol af frivillige bevægelser og feedforward,

EH bevidste i 2009: Håndleddet proprioceptive reflekser imellem ligamenter og muskler: H-refleks især i antagonister

Dorsal intercarpal lig. (DIC): Stabilisere tværgående den proximale karpale række og det midtkarpale led, golgi like

Dorsal radiocarpal ligament (lig., DRC): vigtig stabilisatorer i wrist flektion, Pacini-like nerveender, golgi like



Definition Proprioception

Sir Charles Scott Sherrington 1906

- Den bevidste og ubevidste opfattelse og regulering af kroppens holdning (posture) og bevægelse gennem stimuli som stammer fra receptorer i hud, led og muskler.

2014 Karin K. Rønhøj

6

Kroppens evne til at transmitere afferant information ifht position og bevægelse, at fortolke denne informationen og reagere adækvat på denne stimuli **bevidst eller ubevidst** (Tracy)

Proprioception er fra latin. Proprius betyder at tilhører en selv, ception betyder at opfatte, dvs at proprioception betyder evnen til at sanse og opfatte sig selv - Håndleddet er et proprioceptivt led



Proprioception?

- evnen til at sanse og opfatte sig selv

Proprioceptive sans:

Bevidst

- Somatosensorisk
 - Bevægelses sans, ledposition (stillingssans)

Ubevidst

- Neuromuskulære kontrol
 - Ledstabilitet, posture (holdning), feed-forward kontrol
- Afferent information fra:
 - Mekanoreceptorer, hudreceptorer, ligamenter, led, muskelspindels, visuelt

2014 Karin K. Rønhøj

7

EH: Hvad er proprioception? = **Sensory motor function**, dvs en total integration af sensorisk, motorisk and centrale processer, der fører til ledstabilitet. Omfatter både en bevidst og en ubevidst sans.

Bevidste del: Den består af en bevægelsessans, stillings sans (ledposition, spænding) og den ubevidste neuromuskulære sans

Bevægelsessans bevidst, DEF: den mindst mulige ændring i et led, der er nødvendigt for bevidst at registrere leddets bevægelse relateret til tid, ofte kaldet ”tærsklen for registrering af passiv bevægelse”,

Stillingssans (JPS) bevidst: DEF: evnen til præcist at kunne reproducere en bestemt ledvinkel akt eller passivt.

Den sensomotoriske stimulering (bevægelse og ledpositionen) påvirker den bevidste proprioception i leddet.

De to sanser er under stor indflydelse af afferent info fra muskelspindels og i en hvis udstrækning hud receptorer.

Neuromuskulær sans: er under indflydelse af spinale reflexer for den umiddelbare ledkontrol samt integration i cerebellum ifht at forudse, planlægning og udføre ledkontrol.

Proprioceptionen er under indflydelse af afferent information andre steder fra:

Hudens følesans er f.eks. vigtig ved bevægelse af fingrene idet musklerne der kontrollerer fingerbevægelserne er lokaliseres langt væk i underarm og hånd. (På samme måde er ledreceptorer vigtige i tilfælde hvor sener passere henover mere end et stort led, hvorved følsomheden overfor information fra muskelspindels nedsættes.)

Ruffini (mekanoreceptorer) er de vigtigste afferente receptorer, til at registrere fingerbevægelse (kinaesthesia), og de er samtidig de vigtigste receptorer ifht den tactile sans

Muskelspindels: er sensoriske receptorer i muskelbugen, som først og fremmest registrerer ændringer i muskellængden. De overfører længdeinformationer til CNS via sensoriske nervebaner. Leverer langt flest afferente informationer om kinæstesi og JPS



Immobilisering af håndleddet

- Nedsat afferant information fra:
 - Led, ligamenter, hud, muskelspindels
- Patientens egne visuelle opmærksomhed på leddet er nedsat

Efter en skade/OP i håndleddet, har de fleste ptt. været immobiliseret i en periode – kan derfor få problemer med proprioceptionen.

. Ved immobiliseringen er ikke kun afferant information fra selve leddet fjernet, men også information fra huden, muskelspindels samt pt's egne visuelle opmærksomhed er fjernet. Kort sagt pt's bevidste påskønnelse er reduceret. Derfor er det vigtigt, at pt's bliver bevidst om sit håndled og om dens funktion i form af proprioceptiv awareness. Det er fremført, at de afferante baner derved genetableres med efterfølgende langsigtet forbedring af den ubevidste proprioception. Dette er bevidst i sensory re-education after nerve repair (Rosen/Lundborg)



REHABILITERING

2014 Karin K. Rønhøj

9

Håndleddet proprioceptive reflekser imellem ligamenter og muskler er grundlæggende for håndledsproprioception og den neuromuskulære kontrol

Rehabilitering skal derfor indeholde: Proprioceptiv re-education, som bør spille en vigtig role i generhvervelsen af den dynamiske stabilitet i håndleddet samt træning af specifikke muskler ifht ligamentlæsionen men også sammensatte bevægelser samt ifht adl



Formålet med rehabilitering efter trauma/kirurgi i håndleddet

- Respektér den fysiologiske helingstid af knogle, ligament mm, og samtidig forhindre at leddet bliver stift
- Genetablér funktionel ROM i alle leddets planer med dertil hørende ledstabilitet

Vigtig at huske, at træne i forskellige ledpositioner



- Genetablér det funktionelle grov- /finmotoriske greb uden at fremprovokere instabilitet i håndleddet ved at overstrække ledbånd eller forstyrrer knoglehelingen
- *Genetablere funktionel håndledsproprioception og koordination af bevægelser, i relation til sensomotorisk og neuromuskulær ledstabilitet*

 Rehab skema Elisabet Hagert					
Trin	Plan	Formål	Teknik	Målinger	Anvendelse
1	Basal rehab	Ødem og smerte kontrol Bevægelse	Basal håndterapi	VAS/NRS ROM	Hjemmearbejde
2	Proprioception awareness	Bevidst ledkontrol	Spejlterapi	VAS/NRS ROM	Hjemmearbejde
3	Stillingssans	Duplikere/reproducere ledvinkler	Blindet/ikke blindet Passivt/aktivt	Goniometer - ledvinkel	Hjemmearbejde
4	Kinaesthesi	Opfatte ledbevægelse "motion detection"	Opdagelse af bevægelse Maskine/manuelt	TTPDM/Mule	I terapien
5	Bevidst neuromuskulær rehab	Træn specifikke muskler for at øge stabiliteten	Isometrisk Co-activering	Styrke Stabilitet	Hjemmearbejde
6	Ubevidst neuromuskulær rehab	Genetablere muskel aktivering (Reactive muscle activation)	Persurbation træning Powerball Plyometric træning	EMG	Hjemmearbejde
2014 Karin K. Rønhøj					12

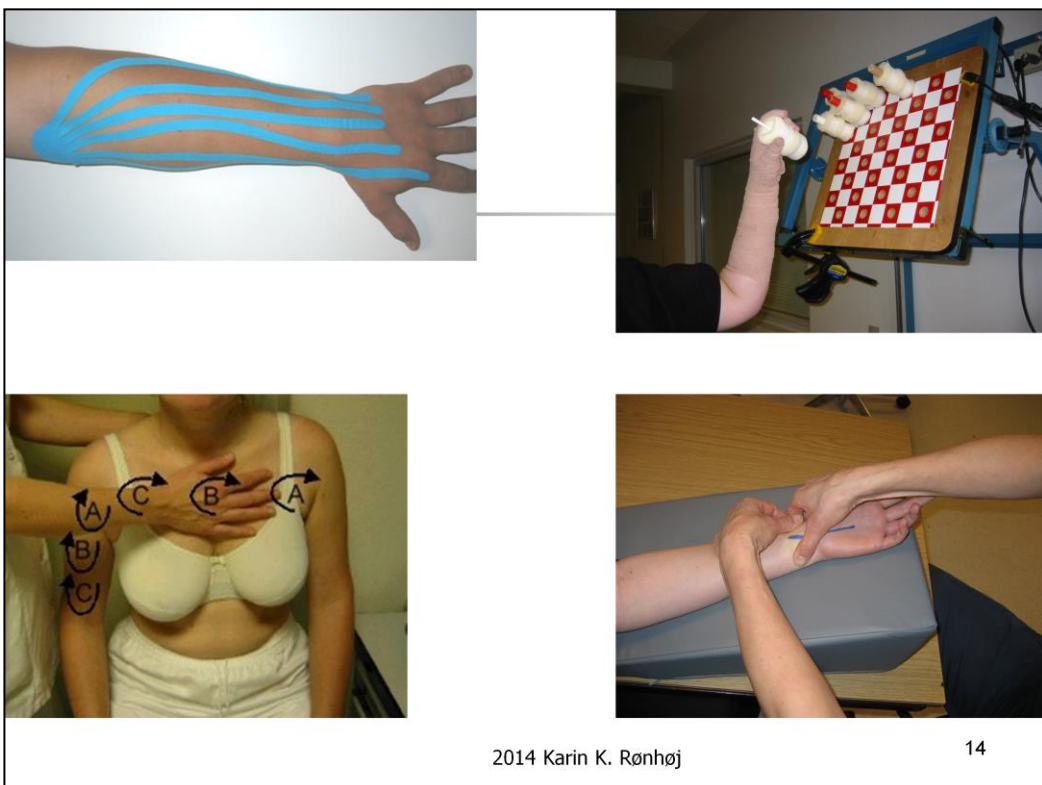
Ikke videnskabelig dokumenteret, men hendes forslag til proprioceptiv optræning.

1. Fjern ødem og smerter, før du starter med proprioception
2. pt. skal tilbage til, at være opmærksom på deres håndled
3. JPS, muskel spindels, træner bevidst proprioception, og træner ledfunktion, blindet/ikke blindet
4. Kinæstesi: sense of joint movement, muskel spindels - hud, træner bevidst proprioception, og træner ledfunktion/opmærksomhed - enkle øvelser på Mule. TTDPM (threshold to detection of passive motion)
5. Bevidst neuromuskulær rehab , styrk muskler, der beskytter leddet, forhindre muskler, der er skadelige for leddet; træn specifikke muskler for at øge stabiliteten – (isometrisk) f(x) ECU og PQ ved DRUJ instabilitet/TFCC; Co-aktivering: agonist – antagonistene;, dvs træner antagonistene statisk – de laver statisk” bremsearbejde “(EH)
6. Reflex muskel aktivering (blindeffekt), persurbation: forstyrrelse, EH laver altid ubevidst neuromuskulær rehab



Basal håndterapi – trin 1

- Ødem
 - Coban, eleveret over hjertehøjde, bevægelse, MEM, kinesiotape, MFR
- Smerte
 - Spejlterapi, medicin
- Bevægelse
 - AROM, koncentrisk
 - Dart throw Motion (DTM)
- Ledmobilisering ved albuen



Basal rehab: Formål: Ødem og smerte kontrol, Bevægelse løsne arvæv for at bedre bevægelse samt blødgøre væv

Proprioceptiv awarness – trin 2



2014 Ka



Formål: Bevidst ledkontrol - pt. skal tilbage til, at være opmærksom på deres håndled, spejlterapi



Stillingssans – trin 3

- Reproducere ledvinkler
 - Blindet/ikke blindet
 - Passivt, aktivt

Formål: Duplikere/reproducere ledvinkler

JPS, muskel spindels, træner bevidst proprioception, og træner ledfunktion/opmærksomhed

Stillingssans (JPS) (bevidst): DEF: evnen til præcist at kunne reproducere en bestemt ledvinkel akt eller passivt.

Start evt med brug af synet (visuel feedback) og derefter hvor pt er blindet.

Passiv: tp flytter pt's håndled og pt (bind for øjnene) fortæller når den aftalte position er opnået

Aktiv JPS træning: Pt bevæger selv sit håndled til en forudbestemt position.

Blindet stillings sans: Tp kan passivt flytte pt's håndled til en bestemt position, hvorefter pt selv aktiv skal sætte håndleddet i samme position



Kinæstetiske sans – trin 4

2014 Karin K. Rønhøj

17

Formål: Opfatte ledbevægelse - ”motion detection”, trænes i terapien
TTDPM: Threshold to Detection of Passiv Motion

Kinæstesi: Bevægelses sans, muskel spindels - hud, træner bevidst proprioception og ledfunktion

kinæstetiske sans (bevidst): DEF: den mindst mulige ændring i et led, der er nødvendigt for bevidst at registrere ledets bevægelse relateret til tid, ofte kaldet ”tærsklen for registrering af passiv bevægelse”

Pt. er visuel og auditiv blindet og fortæller, når der registreres en bevægelse i leddet. Laves på MULE (Upper limb exerciser)



Bevidst neuromuskulær rehab – trin 5

Træn specifikke muskler

- Isometrisk
 - ECRL, APL, FCU, FCR, ECU, PQ, brachioradialis
 - F/E, S/P, R/U, DTM
- Co-activering
 - Koncentrisk
 - Bevægelse, bold
 - Excentrisk med elastik
 - F/E, S/P, R/U, (DTM)

Formål: Træn specifikke muskler for at øge stabiliteten, Isometrisk, Co-activering

Bevidst neuromuskulær rehab , styrker muskler, der beskytter leddet, forhindre muskler, der er skadelige for leddet;

Isometrisk træning: f(x) ECU og PQ ved DRUJ instabilitet./TFCC ,
co-aktivering: agonist - antagonist, boldøvelse samt træne antagonistene
statisk – de laver statisk” bremsearbejde “ = *excentrisk*



Kontrol af bevægelse

- Evnen til at holde et led i neutral stilling under udførelse af en bevægelse i et nærliggende led/område f(x) fingre
- Test håndleddet ifht forskellige bevægelses retninger
- Øvelser ifht, hvad man finder

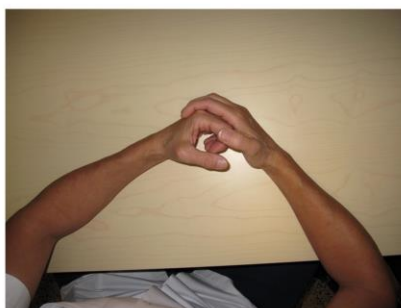
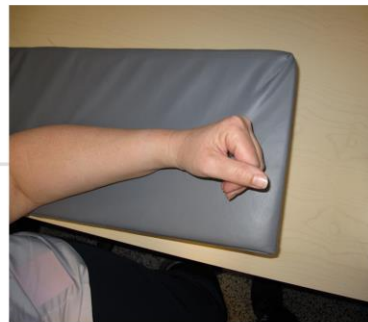
Isometrisk styrketræning af de primære håndledsmuskler, ifht deres funktion

Modstand og spænding i musklen øges gradvist

Vedligehold af intramuskulær co-kontraktion, undgå kraftig co-kontraktion af antagonister, ved f(X) kraftig excentrisk træning, især i starten

Isometrisk extension i håndleddet

- Hold håndleddet i næsten neutral stilling + finger flexion
- Læg modstand mod extension + bibehold finger flexion



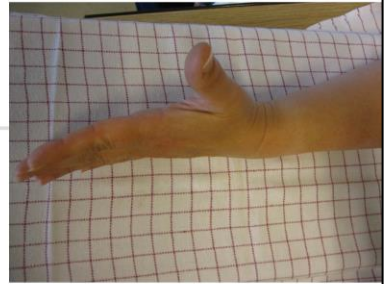
2014 Karin K. Rønhøj

20

Afslappede fingre

Isometrisk flexion i håndleddet

- Hold håndleddet i næsten neutral stilling + finger extension
- Læg modstand mod flexion+ bibehold finger extension



2014 Karin K. Rønhøj

21

Isometrisk radial deviation

- Hold håndleddet i næsten neutral stilling + abducere V finger
- Modstand mod radial deviation +
- bibehold V finger i abduktion



2014 Karin K. Rønhøj

22

Abduction af lillefingeren, spænder samtidig FCU, der er antagonist til radial deviation. ECU kontrahere også, den er antagonist til FCU og hindre fleksion i håndleddet.

Ton: abd kraftigt din lillefinger og mærk kontraktionen af FCU, du kan nu lokalisere pisiformis – FCU stabilisere pisiformis. Slap af i musklerne i flex håndledsstilling, og du kan nu flytte pisiformis sidevers

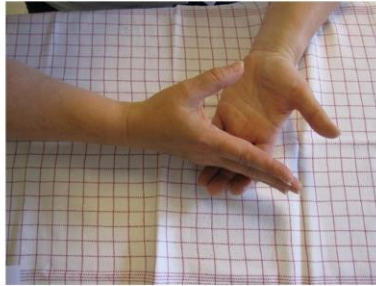
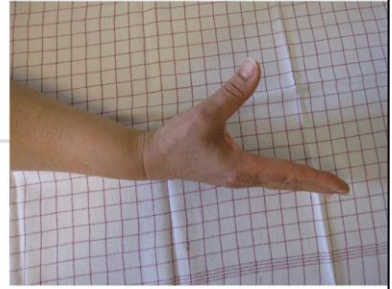
Tons øvelse:

abd lillefinger kraftigt, mærk kontraktion af FCU (hæfter på pisiformis, stabilisere den), og samtidig med den ECU (antagonist), ECRL/B kontrahere også for at modstå uln flex i håndleddet

Stræk 2.-3. finger. Mærk at både FCU og FCR kontrahere pga ekstensorkraften er kontrolleret af håndledsflexorerne. Knyt hånden hårdt, og mærk at FCU og FCR slapper af, for fingerflexorerne nu er i balance med ekstensorene

Isometrisk ulnar deviation

- Hold håndleddet i næsten neutral stilling + abducere tommel
- Modstand mod ulnar deviation + bibehold tommel abduktion



2014 Karin K. Rønhøj

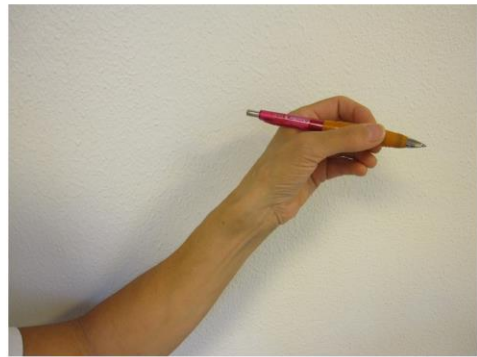
23

Abducere tommelen, fordi den er med til at radialdeviere i håndleddet er antagonist til ulnar deviation



Dart Throw Motion

Radial Extension -> ulnar flexion



2014 Karin K. Rønhøj

24

Dart throw: proximale row, radiocarpaleled, scaphoideum og lunatum bevæger sig alle kun lidt v DMT – de bevæger sig mere ved F/E

Det midtcarpale led anvendes i vid udstrækning ved DMT

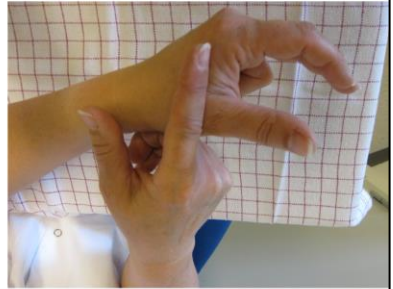
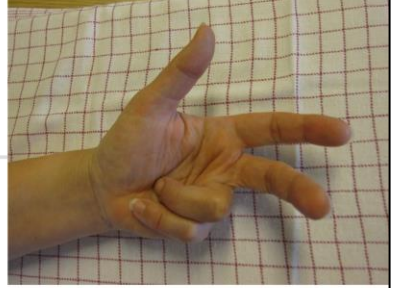
FCU og ECRL er ansvarlige for denne bevægelse, ECU og FCR er antagonister, midtcarpale row kan ikke arbejde adækvat, hvis der ikke er balance mellem agonister og antagonister.

Ton: Er en mere stabil og kontrolleret bevægelse pga kinæstesen. Mange dagligdags aktiviteter bliver udført vha DTM.

Formålet med denne øvelse er at synkronisere co-activation samtidig med at undgå at overstrække SL ligamentet ved håndledsbevægelse.

Isometrisk Dart Throw Motion

- Hold håndleddet i næsten neutral stilling + flexion IV-V fingre
- Modstand mod radial dev. + extension i håndleddet + bibehold IV + V fingerflexion
- TP: Pres i *ulnar* deviation + *flexion* retning



2014 Karin K. Rønhøj

25

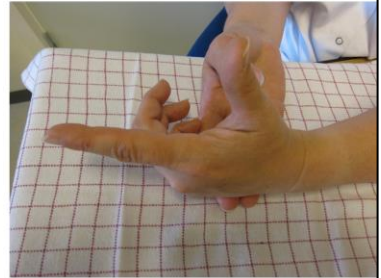
Flexion af 4.-5. dig , for at stabilisere håndleddet

Vær opmærksom på, at der ikke sker en bevægelse, da det kan udløse smerter

DTM kræver : 40° extension, 20° radial devialtion, 0° flexion og 20° ulnar deviation

Isometrisk Dart Throw Motion

- Hold håndleddet i næsten neutral stilling + I-II finger extension
- Modstand til ulnar dev. + flexion + bibehold I-II finger extension
- TP: Pres i *radial* dev+ extension retning



2014 Karin K. Rønhøj

26

1.-2. digiti extension for at aktivere antagonister



Isometrisk APL

- Hold håndleddet i næsten neutral stilling + I finger adduceret
- Modstand til abduktion af tomlen
- TP: Pres i retning af *adduktion*



2014 Karin K. Rønhøj

APL: : supinér distal row og scaphoideum samt radial deviere



Isometrisk ECRL

- Underarm i ca. 30-45° supination eller pronation, håndleddet i let extension + afslappede fingre
- TP: *Pres i flexion, mens pt. giver modstand*



2014 Karin K. Rønhøj

ECRL: supinér distal row og scaphoideum samt radial deviere

ECU+ECRL isometrisk loading=> intracarpal pronosupination – SL slapper af!

Modstand til extension i håndled og fingre

Start med supineret stilling ved SL/TFCC

Isometrisk FCR

- Underarm i ca. 30-45° supination eller pronation, håndleddet i let ext + afslappede fingre



- TP: *Pres i ekstension, mens pt. giver modstand*



2014 Karin K. Rønhøj

FCR: supinér scaphoideum, distal row pronator samt radial deviere i håndleddet, er SL venlig muskler, nedsætter gap

Dynamisk stabilisator af scaphoideum

SL: When the FCR is loaded the scaphoid consistently rotates into flexion and supination, while the triquetrum rotates into flexion and pronation, when the wrist is in **neutral or slight extention** => nedsat tension i dorsale SL ligament

Ved smerter, start med supineret arm.

FCR trænes kun ved partiel ruptur, når der ikke er opereret. Ved total ruptur og ikke opereret vil FCR displacere scaphoideum ved spænding

Start med supineret stilling ved SL/TFCC

Isometrisk FCU

- Underarm i ca. 30 - 45° supination eller pronation, håndleddet i let flexion + afslappede fingre



- TP: *Pres i extension, mens pt. giver modstand*



2014 Karin K. Rønhøj

FCU stabilisere pisiformis, hvilket fremmer carpal alignment og reducere klunk af midt carpale led (poster Orlando).

Isometrisk FCU styrker den neuromuskulære stabilitet midtcarpalt, da den presser pisiformis imod os triquetrum

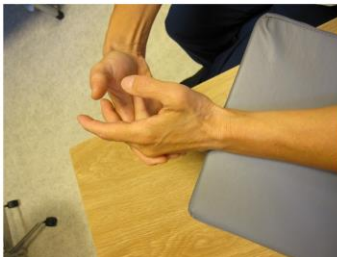
FCU: dynamisk stabilisator af scaphoideum, supinér distal row og scaphoideum men ulnar deviere (uln øger gap) =>kun træne ren flektion af FCU.

Senere proneret arm



Isometrisk ECU

- Underarm i ca. 30 -45° supination eller pronation, håndleddet i let extension + let strakte 4.-5. fingre
- TP: Pres i *flexion* retning, *mens pt. giver modstand*



ECU: pronér distal row og scaphoideum og ulnar deviere, tilhører ulna og bliver i sin kanal, *øger gap* og *spænding i SL*. Undgå ECU kontraktion ved SL læsioner, men trænes ved LT lig læsioner

ECU+ECRL isometrisk loading=> intracarpal pronosupination

ECU: dynamisk stabisatorer af DRUJ

Start med supineret stilling ved SL/TFCC



Isometrisk PQ

- Albue 90° flexion, 30-45° supination
- Modstand til pronation
- TP: Pres i *supination* retning, *mens pt. giver modstand*
- Gentag evt. i neutral stilling I underarm



2014 Karin K. Rønhøj

32

6 uger post

PQ : er en primær dynamisk stabilisator, har direkte indflydelse på DRUJ, dvs den stabilisere DRUJ. Er aktiv både ved sup og pro. Stabilisere især ved pro. Trænes i sup/neutral stilling (EH anbefaling), for at nedsætte kræfterne på ulnasiden i håndleddet

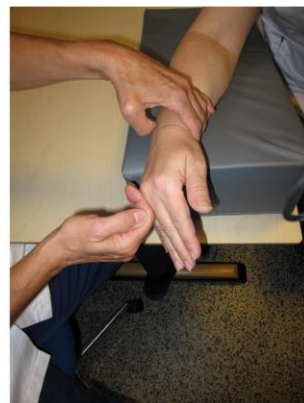
Ved smerter start med supineret stilling => proneret stilling

5 repetitions in 10 series, ingen smerter => øge modstand og gå fra isometric -> koncentrisk I et større bevægelsesmønster.

TFCC læsion Isometrisk PQ + ECU

- Underarm gående fra ca. 30 - 45° supination til 30 -45° pronation, håndleddet i næsten neutral stilling + 4.-5. fingre strakte, evt let flex. MCP-led
- Modstand til pronation, ulnar dev. + extension i håndleddet
- TP: Pres i supination og *radial* deviation + *fleksion*

2014 Karin K. Rønhøj



Styrkeøvelser i håndleddet, bør starte med: isometrisk kontraktion af PQ og ECU

90° of elbow flexion, 40° of semisupination, minimal modstand til 4th og 5th metacarpal, pt skal strække disse fingre mens pt fører håndleddet i semi-pronation.

Når pt kan gentage dette og er i stand til denne co-kontraktion og bibeholde den isometrisk kontraktion af begge muskler mere end 5 bevæg x 10 uden smerter, kan AROM og modstand øges.

5 bevæg repiteret 10 gange = 50 gentagelser før AROM /modstand øges

Isometrisk Brachioradialis

- Albue 45° flexion, neutral sup/pro
- TP: Modstand i albueflexion



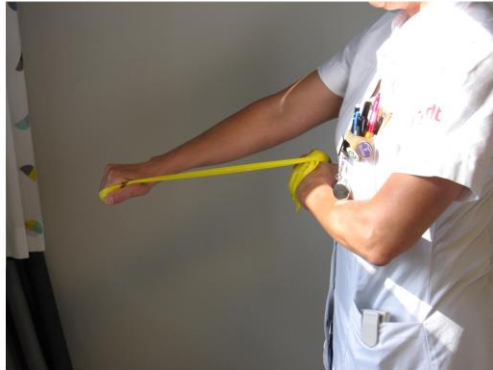
2014 Karin K. Rønhøj

34

DRUJ instabilitet: træne brachioradialis, for at afbøde kompression på DRUJ
– løfter radius – stabilisere DRUJ - se DRUJ instabilitet

Stabilisere DRUJ i neutral

Excentrisk træning S/P



2014 Karin K. Rønhøj

35

Excentrisk træning (co-aktivering): dvs træner antagonisterne statisk – de laver statisk ”bremsearbejde” (EH), de arbejder mod modstand

Excentrisk træning er god til at træne stabiliteten i håndleddet/underarmen

Evt med en blyant/hammer for at skåne tomlen

Excentrisk træning F/E



2014 Karin K. Rønhøj

Excentrisk træning af håndleddets ekstensorer, har vist sig at have indflydelse på co-aktiveringen af håndleddet flexorer

Excentrisk træning U/R





Co-activering – uden vægtbæring



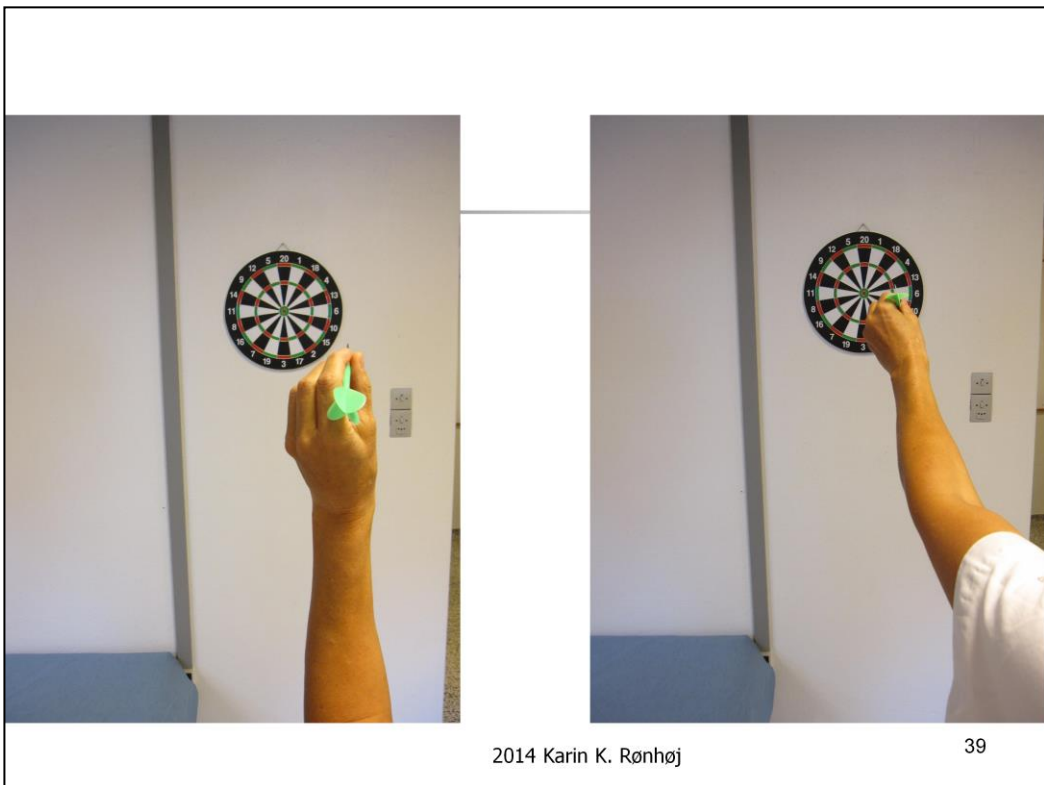
2014 Karin K. Rønhøj

38

Co-aktivering . Dvs at antagonisterne aktivt skal stabilisere leddet i en given position eller bevægelse

Concentric-Isometric-Eccentric øvelser er lavet til at styrke musklernes koordination i håndleddet.

I proprioceptiv rehab har denne øvelse det primære mål, at øge hurtighed og synkronisering af co-aktivering i håndleddets bevægelser, hvilket vil være både funktionelt og effektivt i ADL aktiviteter



2014 Karin K. Rønhøj

39

DMT: Quite often there is a scafo-lunate ligament injury (although it can be of lesser severity) associated with a

TFCC tear. The primary gain this exercise is to have an influence on **improving rapid and synchronized co-activation of wrist patterns while reducing strains on the scapho-lunate** interosseous ligament during wrist motion. This exercise substitutes the DTM having the wrist move from wrist radial extension into ulnar deviation and flexion.



Ubevidst neuromuskulær rehab – trin 6

- Reactive muscle activation – refleks træning
 - Bold på gennemsigtig bakke
 - Flaske/bold med vand i
 - Persturbation – powerball
 - Drible en bold

Sensorimotor activation, reflexs muskel aktivering (blindeeffekt), persturbation: forstyrrelse.

Ubevidst neuromuskulær træning er under indflydelse af de spinale reflekser for den umiddelbare led kontrol ligesom samarbejdet med cerebellum ifht planlægning, koordinering, forudse/forventning og udførelse af ledbevægelse.

Denne træning er for at genetablere en jævn og balanceret bevægelse



Ubevidst neuromuskulær rehab – trin 6



2014 Karin K. Rønhøj

41

- balance og reaktion (speed) træning. Variere udstyret, overflader mm.



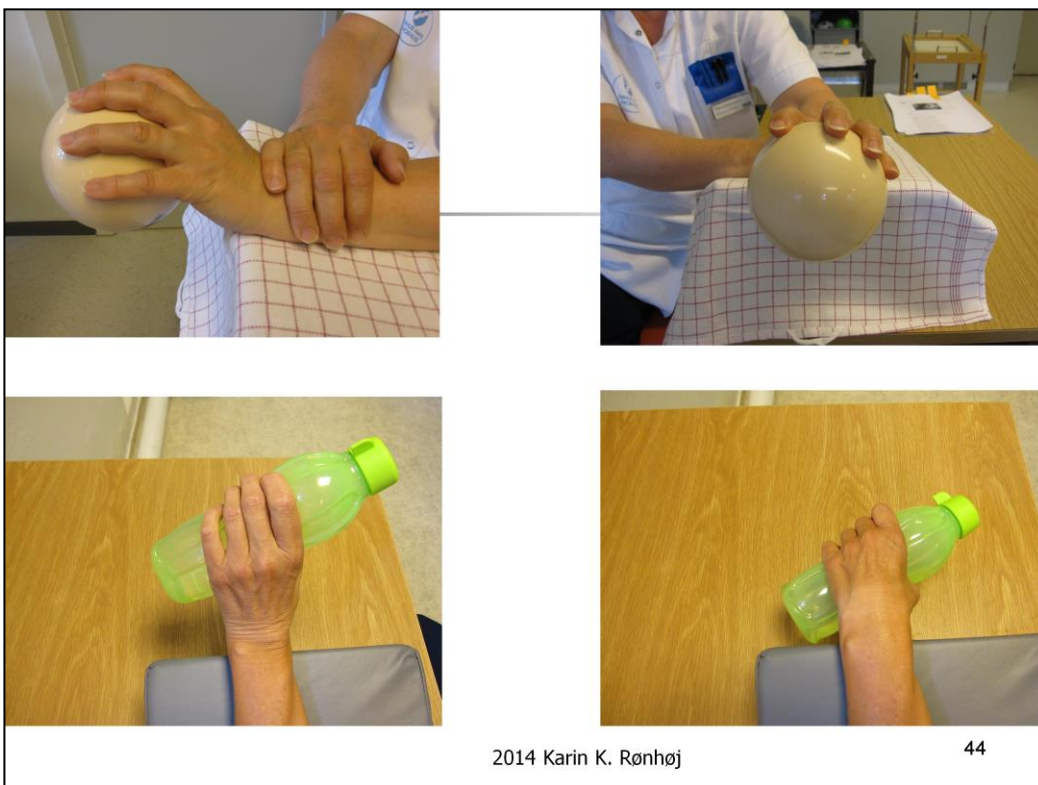
- Gennemsigtig bakke giver pt. visuel feedback.
- Pt. skal placere hånden hånden, så hånd og fingrer tydeligt presser mod bakken.
- Stående mod en væg udgås kompensatoriske mønstre i krop, skulder og albue



Øvelsen kan blive mere dynamisk ved at lægge en lille bold på bakken, og bede pt rulle bolden fra hjørne til hjørne uden at kompensere med skulder eller “Cup” hånden – den skal forblive flad.

Dette er en god proprioceptiv øvelse til at genvinde præcise bevægelser i rotation af håndleddet.

Ved at tilføje vægt, kan pt genvinde dynamisk styrke samtidig med proprioception



Flaske med vand, god hjemmeøvelse, væskemængden kan variere
Physiobold med sand i



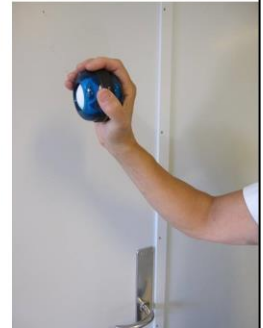
2014 Karin K. Rønhøj

45

Hammer på bold, dribble en bold, slå til en ballon.....



Powerball



2014 Karin K. Rønhøj

46

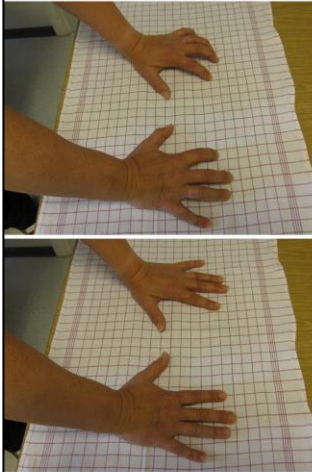
Kræver ubevidst aktivering af wrist muskler to at opnå rotation eller svingninger af redskabet

Stimulere proprioceptionen, reflex, ubevidst neuromuskulære rehab.

Tilfældige kræfter fra forskellige retninger, Kræver ubevidst aktivering af wrist muskler for at reagere uforudsigeligt for at vedligeholde rotation i gyroskopet

Øvrig træning

- Øvelser med vægt bæring



2014 Karin K. Rønhøj

47

Integration af den neuromuskulære kontrol

Spænding af fingerflexorer giver volar støtte af håndledet
Der skal naturligvis også trænes styrke, dette omtales ikke.

Reactive muscle co-activation

Formålet med RMA er at gendanne reflexmønstret



2014 Karin K. Rønhøj

48

Vigtigt for atleter at træne neuromuskulær co-activation med vægtbæring.
Skal lægge lige meget vægt på begge – rotere håndleddet.

“The Unconscious Activation”

Øg gradvist sværhedsgraden: rokke mere, mindre bold, ujævne overflader,
hvor de co-activerer underarmsmusklerne samtidig med en lodret
kompression i håndleddet, så bolden ikke triller væk



SL dissociation 6 uger post

Marc Garcia-Elias

- Bandage i 4 uger
 - Supinér carpalknoglerne, let ulnar deviation, extension
- Genoptræningen bør indeholde
 - Proprioceptiv træning af muskler, der hindrer carpal pronation og ulnar deviation – ECRL, APL og FCR, dvs træne supination, radial dev.

Isometrisk → koncentrisk træning



2014 Karin K. Rønhøj

49

ligamentet heler i løbet af 6 uger, men det varer ca.12 uger før det er stabilt.

Bandage: for nedsætte tension i SL ligamentet og gap ml scaphoideum og lunatum (Midtcarpal pronation og ulnar deviation øger Gap samt for at neutralisere ECU)

Vi ønsker ikke load af ECU pga den pronér karpalknoglerne og uln deviere, -øger gap.

ECU pronér scaphoid/carpalknoglerne => øget SL gap – put to sleep

APL, ECRL, FCR: scaphoid/distal row supinator => nedsat SL gap, dvs de beskytter mod scapholunate instabilitet

FCR trænes i let ekstension, hvorved spændingen i SL nedsættes.

Dart throw blot ikke i yderstilling

FCU: dynamisk stabilisator af scaphoideum, supinér scaphoideum men ulnar devierer håndledet, =>kun træne ren flektion af FCU for at stabilisere scaphoideum

The FCR is a distal row pronator but supinates the scaphoid

FCR only in partial SL disruptions

Ved total ruptur og ikke operert, skal vi ikke træne FCR, øger Gap og scaphoid displacement

*Ved partiel ruptur og instabilitet, kan vi træne FCR, da den øger stabiliteten
SL instabilitet må vi træne FCR*



SL dissociation 6 – 8 uger post

- Isometrisk
 - ECRL, FCR, APL, FCU, F/E, S/P, rad, DMT
- Sup radialdeviation, DTM i midterbanen, F/E albue
- proprioceptiv awarness
 - Spejlterapi-opmærksomhed/stillingssans/kinesiotape
- Evt ledmobilisering i albuen, arvævsmassage, kinesiotape
- Håndledsbandage udleveres, anvendes i 4 uger
- *Hyppighed: 10 bevæg x 4, isometriske øvelser gentages 5 gange*

2014 Karin K. Rønhøj

50

Isometriske øvelser i forskellige positioner – FCU må trænes isometrisk i flexion, Da den styrker stabiliteten midtcarpal, dynamisk scaphoideum stabilisator

Respektér smertegrænsen, øvelserne må ikke udløse smerter



SL-dissociation 8 – 10 uger post

- Isometriske øvelser med let øget modstand
- DTM uden skinne
- DTM: Kaste med pile
- Bakketræning med lille bold
- Co-aktivering uden vægtbæring
- Therabold med væske/flaske med vand

Bakke: Dette er en god proprioceptiv øvelse til at genvinde præcise bevægelser i rotation af håndleddet.



SL-dissociation 10 – 12 uger post

- Fuld S/P uden modstand
- Opstart R/U uden modstand
- Bakketræning med vægt
- Drible en bold
- DTM m hammer på Therabold på væg
- Excentrisk S/P 40°/40°
- Excentrisk F/E
- Isometriske øvelser med yderlig modstand
- Co-aktivering med vægtbæring



SL-dissociation

12 - 16 uger post

- Evt passive øvelser, skal aftales med lægen
- Modstandstræning S/P, F/E
- Excentrisk R/U
- Powerball
- (Garcia S/P øvelse med modstand)
- Evt. træne grebstyrken
 - Kan starte tidligere, hvis det ikke udløser smerter
- Anstrengende aktiviteter
 - Efter 6 måneder

Passivt: aftales altid med operatøren, pt må mærke en lille stramning.
Evtentuel træne i worksimulator.



LT - dissociation

Marc Garcia-Elias

- ECU, FCU samt hypotenars muskler
 - Sammen stabilisere de ulnart i håndleddet
- FCR, pronér distale række
- Co-aktivering ECU – FCU
 - F/E i forskellige vinkler på bold
- Ulnar deviation, pronation
- F/E/P
- DTM
- *Øvelserne udføres med underarmen proneret*

2014 Karin K. Rønhøj

54

– undgå supination og rad dev

LT instabilitet må vi træne ECU

MGE: Håndterapi i dynamisk LT-disociation bør indeholde proprioceptiv træning af ECU, det er den eneste muskle, der hindrer både supination (carpalknogler) og radial deviation

ECU pronér (distal row) + uln deviere => den forhindrer supination og radial deviation, dvs vi skal træne ECU

Undgå at træne: APL, ERCL supinér

FCU stabilisere pisiformis, hvilket fremmer carpal alignment og reducere klunk af midtcarpale led (poster Orlando).

Isometrisk FCU styrker den neuromuskulære stabilitet midtcarpalt, da den presser pisiformis imod os triquetrum



Midtcarpal instabilitet

- Isometrisk fremfor koncentrisk
- Smertefri øvelser
- FCU, ECU
 - Sammen stabilisere de ulnart i håndleddet
- Co-aktivering ECU – FCU
 - F/E i forskellige vinkler på bold
- Hypotenars muskler
 - 4.-5. finger flex, stabilisere ulnart
- *Øvelserne udføres med underarmen proneret*

2014 Karin K. Rønhøj

55

Palmar midcarpal instabilitet: Klunk ved ulnar deviation i proneret stilling

Skal styrke de stabiliserende muskler ulnart i håndleddet:

FCU stabilisere pisiformis, hvilket fremmer carpal alignment og reducere klunk af midt carpale led (poster Orlando+EH)

Isometrisk FCU styrker den neuromuskulære stabilitet midtcarpalt, da den presser pisiformis imod os triquetrum + uln dev

ECU pronér (distal row) + uln deviere

DRUJ 6 uger post



- Ødembehandling: MEM, KT
- Isometrisk
 - FCU, ECU, PQ (sup stilling), S, radiobrachialis, F/E, PQ+ECU, ulnar deviation, DTM i forskellige positioner
- AROM:
 - S/P 30/30, de første par uger, til stramning, ved smerter vent evt. et par uger, (ulnar deviation), DTM i midterposition (F/E), F/E albue,
- proprioceptiv awareness
 - Spejlterapi/kinesiotape ved håndleddet
- Co-aktivering uden vægtbæring
 - Bold på væg/bord

2014 Karin K. Rønhøj

56

Ved TFCC: vent med at træne S/P ved tidlig mobilisering, hvis der er smerter, træn istedet radiobrachialis statisk.

Træn *brachioradialis* musklen, for at afbøde kompressionskræfterne på DRUJ- løfter radius. Stabilisere DRUJ i neutral

Træn *ECU* dynamisk stabilisatorer af DRUJ, ved bevægelse

Træne *PQ*: den er en stærk dynamisk stabilisatorer af DRUJ i pronation, Trænes i supineret/neutral stilling (EH)

Træne *ulnar* deviation aktiv og passiv

PQ+ECU (Kontrolleret sammensat isometrisk kontraktion) : styrker håndleddet, 5 repetitions in 10 series, ingen smerter => øge modstand og gå fra isometric -> koncentrisk i et større bevægelsesmønster.

TFCC har stor betydning for stabiliteten i **DRUJ**, især ved rotation, er primær statisk stabilisator af DRUJ.

Antebrachium fraktur (afsprængt caput ulna) -> instabilitet i håndleddet og smerter

En anden ting jeg kan huske er, at jeg blandt andet lærte, at når det

klikker/klunker i håndleddet f.e.ks efter håndledsfrakturer, så er det fordi ledbåndene ikke er stærke/stabile nok til at holde leddet på plads under bevægelse (bl.a. fordi caput ulna er afrivet), og at vi derfor skal træne statisk mobilisering fremfor aktiv mobilisering.

Styrk muskler, der beskytter leddet, forhindre muskler, der er skadelige for leddet; træne specifikke muskler for at øge stabiliteten

DRUJ

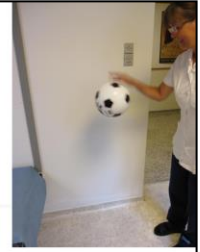
6 uger post

- Evt ledmobilisering i albuen, arvævsmassage, kinesioteape
- Lette graduerede modstandsøvelser 4.-5. finger med f. eks. putty, net
- Smertefrie øvelser
- Træn ikke R/U flexion
- Håndledsbandage, anvendes i 4 uger
- *Hyppighed: 10 bevæg x 4, isometriske øvelser gentages 5 gange*



DRUJ 8 uger post

- Stigende modstand i de isometriske øvelser
- PQ + ECU i en glidende koncentrisk bev.,
- DMT: Kaste med pile
- Co-aktivering uden vægtbæring
 - Bold på væg/bord
- Reflex træning: Drible, bakketræning med lille bold
- Therabold med sand/flaske med vand



DRUJ 10 uger post

- Bandagen seponeres.
 - Anvendes fortsat i udsatte situationer
- Excentrisk F/E, S/P
- AROM sammensatte bevægelser
 - R/U
- Reflex træning
 - Hammer på bold, bakke med vægt
- Mule



2014 Karin K. Rønhøj

Excentriske øvelser F/E, S/P - med stigende modstand

DRUJ

12 uger post og længere tid

- Øvelser med vægtbæring
- Excentrisk R/U
- Passive øvelser efter aftale med læge
 - CPM maskine
- Modstandsøvelser S/P, F/E
- Powerball, WS, Trisseøvelse
- Svømning efter 4 måneder
- Normal rotation og spænding efter 6 måneder
 - Dvs ingen tunge løft og vrid, max belastning efter 6 mdr
- Sport efter 6 måneder



2014 Karin K. Rønhøj

60

Reaktiv muskel co-aktivering - reflextræning



PATIENT CASES

2014 Karin K. Rønhøj

61



Case 1

- 23-årig mand, højrehåndet, tømrer
- Bor alene i hus fra 1945, som er under renovering
- Trauma 29.5.14, højenergitrauma, faldt 5 ned fra stillads
- Bor efter ulykken hos sin mor.
- Bilateralt Colles fraktur, SL og TFCC venstre sidigt, columna cervicalisfraktur svarende til C4 og 5, C7 processus transversusfraktur, kompressionsfraktur af Th8 (Chaufførfractur dxt)



Case 1 forsat

Plan 1.6.14

Efter højresidig operation isat Variax:

- Pt. får støttebind på. Dette skal skiftes på afd. til aftagelig ortose, som han kan anvende. Frakturen er fuldstændig stabil, og han må belaste hånden, ikke vægtbelastning med hele kroppen, men han kan bruge den til daglige gøremål.
- Vi skal se ham til kontrol om 2 uger med rtg. og igen 5 uger postoperativt. Må tage den aftagelige ortose af efter et par dage og lave ubelastede bevægeøvelser.



Case 1 forsat

Plan 1.6.14

Efter venstresidig operation:

- Elevation og ødemprofylaktiske øvelser.
- Samlet bandageringstid 6 uger med vinkelgipsskinne, herefter skift til aftagelig ortose og de 2 K-tråde i ulna og radius fjernes efter 6 uger. Der skal desuden planlægges tid i Dagkirurgisk regi til fjernelse af de 2 K-tråde i scaphoideum, capitatum og lunatum. De ligger under huden, så derfor skal dette foregå i Dagkir. regi i lokalanæstesi ca. 8-10 uger fra d.d.



6 uger post operation

- Højre
 - Sup/pro: 73/75, under instruktion er supination tæt på 90
 - flex/ext: 65/52
 - abd/add: 19/45
 - opposit. (cm): 0
 - PVA (cm): 0
 - Frie fingre
 - Stramt ar i alle retninger
- Venstre
 - Albue flex/ext: /-15
 - sup/pro: 34/13
 - flex/ext: 5/28
 - abd/add: -9/12
 - opposit. (cm): 1½ cm
 - PVA (cm): 2. finger: 2.8 cm
 - Ødem: Let på håndryg og håndled
 - Ar: Lidt stramt
 - Smerter: Hvile 2-3, aktivitet 4
 - Sensibilitet/paræstesier: i.a.



Case 2

TFCC Ikke opereret

- Kvinde, 40 år, gift, 2 børn, sygeplejerske arbejder med dermatologisk afd., Skejby
- 2013.05.07: artroskopi partiel synovectomi i venstre håndled, dianogstiseret TFCC
- 2013.05.22: TFCC læsion, afventer 1 år mhp vurdering af Stanley operation
- 2013.05.17: Opstart ergoterapi
 - Middel ødem af hele hånden, F/E: 2/20, S/P: 40/20, PVA : 4-5 cm, OPP: 4½ cm, smerter i S/P



Referencer

- Garcia-Elias, M. 2006, "Treatment of scapho-lunate instability", *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*, vol. 8, no. 2, pp. 160-168.
- Garcia-Elias, M., Alomar Serrallach, X. & Monill Serra, J. 2013, "Dart-throwing motion in patients with scapholunate instability: a dynamic four-dimensional computed tomography study", *The Journal of hand surgery, European volume*, .
- Garcia-Elias, M. & Hagert, E. 2010, "Surgical approaches to the distal radioulnar joint", *Hand clinics*, vol. 26, no. 4, pp. 477-483.
- Garcia-Elias, M., Smith, D.E. & Llusa, M. 2003, "Surgical approach to the triangular fibrocartilage complex", *Techniques in hand & upper extremity surgery*, vol. 7, no. 4, pp. 134-140.



- Hagert, E. 2010, "Proprioception of the wrist joint: a review of current concepts and possible implications on the rehabilitation of the wrist", *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, vol. 23, no. 1, pp. 2-16; quiz 17.
- Hagert, E. & Hagert, C.G. 2010, "Understanding stability of the distal radioulnar joint through an understanding of its anatomy", *Hand clinics*, vol. 26, no. 4, pp. 459-466.
- Skirven, T.M., Osterman, A.L., Fedorczyk, J.M. & Amadio, P.C.: 2011, *Rehabilitation of the hand and upper extremity*, 6. ed., edn, Mosby, St. Louis., kap 74-75



- Moritomo, H., Apergis, E.P., Herzberg, G., Werner, F.W., Wolfe, S.W. & Garcia-Elias, M. 2007, "2007 IFSSH committee report of wrist biomechanics committee: biomechanics of the so-called dart-throwing motion of the wrist", *The Journal of hand surgery*, vol. 32, no. 9, pp. 1447-1453.
- Ton A. R. Schreuters: Functional Anatomy of the Extrinsic Muscles of the Hand
- E-Dok:
 - <http://e-dok.rm.dk/edok/admin/GUI.nsf/Desktop.html?Open>

Fandt et polsk studie



Thank You for Your Attention

Karin Knygsand Rønhøj, OT, CLT
Specialist in Handtherapy
Aarhus University Hospital
Department of Handtherapy
Denmark
e-mail:karroe@rm.dk