



Handleiding Handfunctietesten

Versie Mei 2005

Inhoudsopgave

1. Van Lieshout Handfunctietest Tetraplegie
2. Grasp Release Test
 - 2.1. Voorbereiding
 - 2.2. Instructie aan de proefpersoon bij aanvang test
 - 2.3. Doorbewegen van de vingers en duim
 - 2.4. Vastleggen internationale classificatie
 - 2.4.1. Toelichting Internationale Classificatie van de bovenste extremiteit van de tetraplegische proefpersoon
 - 2.4.1.1. Motorscore
 - 2.4.1.2. Sensibiliteitsscore
 - 2.4.1.3. Voorbeeld
 - 2.5. Registreren knijpkracht
 - 2.6. Uitgangshouding tijdens de test
 - 2.6.1. Positie van het testbord
 - 2.6.2. Positie van de proefpersoon
 - 2.6.3. Uitgangspositie van de voorwerpen
 - 2.6.4. Uitgangspositie van de hand
 - 2.6.5. Uitvoering van de grepen
 - 2.6.6. Belangrijke punten bij de uitvoering van de test
 - 2.7. Instructie aan de proefpersoon bij aanvang voortest
 - 2.8. Voortest
 - 2.9. Instructie aan de proefpersoon bij aanvang hoofdtest
 - 2.10. Hoofdtest
 - 2.10.1. Tips bij het scoren
 - 2.11. Uitwerking
3. Normgegevens
4. Tabellen normgegevens
 - 4.1. Invullen uitkomsten proefpersoon in normgrafiek
5. Bijlagen

1. Van Lieshout Handfunctietest Tetraplegie

De Van Lieshout handfunctietest voor tetraplegie is een specifiek voor deze doelgroep ontwikkelde test.

De test wordt uitgevoerd bij proefpersonen met een laesieniveau C8 en hoger.

De test bestaat uit 10 items die de volgende taken representeren: positioneren, grijpen, verplaatsen, plaatsen, loslaten en manipuleren. Alle onderdelen worden uitgevoerd met testvoorwerpjes. De items zijn:

1. Voorwaarts reiken
2. Boogtaak
3. Opening van de duim
4. Grijpfunctie van de duim
5. Knijpkracht van de duim
6. Opening van de vingers
7. Knijpkracht van de vingers
8. Schrijven
9. Lucifer aansteken
10. Flesje openen

Bij elk item mag vooraf worden geprobeerd waar ongeveer de uitvoeringsmogelijkheden liggen. In principe wordt de test uitgevoerd door beide armen/handen. Mocht ervoor gekozen worden om maar één arm/hand te testen dan kan er vooraf bekeken worden welke arm/hand de beste is voor de uitvoering van het betreffende item. Hierna wordt het item uitgevoerd (en alleen de beste hand wordt dan gescoord).

Elk van de 10 items heeft een score van 6 mogelijkheden: 0-1-2-3-4-5.

De score-opbouw zit als volgt in elkaar:

Score 5	Hoogst haalbare score, kwaliteit van uitvoering benadert de normale arm/handfunctie.
Score 4, 3 en 2	Kwaliteitsuitvoeringen waarvan de haalbaarheid gekoppeld is aan de inzetbaarheid van de aanwezige mogelijkheden en aanwezigheid van complicaties.
Score 1	Minimaal noodzakelijke score, wanneer deze score niet gehaald wordt, is hoe dan ook iets mis.
Score 0	Duidt op aanwezige complicaties, geen eindtoestand dan wel geen eindbehandeling.

N.B. Bij twijfel tussen twee scores wordt de laagste score gekozen.

De test is een instrument om de proefpersoon positief te bekrachtigen, ondanks de vaak ernstige uitvalsverschijnselen. De test nodigt uit de eigen mogelijkheden zo goed mogelijk te benutten. De manier van scoren is bedoeld om op het moment van afname van de test samen met de proefpersoon te zoeken naar de hoogst haalbare scorevorm.

Zie voor meer informatie over de Van Lieshout handfunctietest en voor de exacte uitvoering van de verschillende items, de bijgeleverde handleidingen in het testkoffer.

Zowel het instrument als de ervoor gebruikte methodiek zijn beschermd.

2. Grasp Release Test

Algemene informatie

De Grasp Release Test (GRT) is een specifiek voor de C5-C6 tetraplegische patiënt ontwikkelde handfunctietest ter evaluatie van de lateraal- en palmairgreep.

De GRT bestaat uit een testbord en 6 testvoorwerpen: pin, gewicht, vork, blikje, videoband en blokje.

De test wordt uitgevoerd bij proefpersonen met een laesieniveau C8 en hoger.

De GRT wordt uitgevoerd met zowel de linker- als de rechterhand. Alleen de voorwerpen die op de voorgeschreven wijze gehanteerd kunnen worden, worden getest.

Protocol afname GRT

1. reinigen testvoorwerpen met alcohol
2. korte instructie aan de proefpersoon over hele test
3. doorbewegen van beide handen
4. vastleggen internationale classificatie van beide handen
5. registreren van de knijpkracht van beide handen
6. uitgangshouding tijdens de test
7. instructie aan de proefpersoon over de voortest
8. voortest:
 - oefenen met de voorwerpen op de voorgeschreven grijpwijze
 - beide handen
 - uitleg over de wijze van uitvoering
 - bepalen van de beste uitgangspositie voor afname van de hoofdtest en deze vastleggen
9. instructie aan de proefpersoon over hoofdtest
10. hoofdtest:
 - beide handen
 - alleen de voorwerpen die in de voortest op de juiste wijze gehanteerd werden
 - met elk voorwerp wordt de test 3 maal uitgevoerd
11. uitwerking hoofdtest

2.1 Voorbereiding

- Reinig de testvoorwerpen: vóór elke test worden alle voorwerpen gereinigd met alcohol.
- Leg het materiaal klaar

2.2 Instructie aan de proefpersoon bij aanvang test

Geef algemene instructie over de hele test. Bijvoorbeeld:

“Door middel van deze test meten we de handfunctie. Ik begin met het doorbewegen van uw handen om ze los te maken. Daarna meet ik de knijpkracht van uw handen en dan beginnen we met de voortest. Tijdens de test leg ik u steeds uit wat de bedoeling is”

2.3 Doorbewegen van de vingers en duim

Voor afname van de test worden de vingers en duim van beide handen doorbewogen:

- in de extensierichting bij maximale palmairflexie van de pols.
- in de flexierichting bij maximale extensie van de pols.

2.4 Vastleggen internationale classificatie

Om internationaal eenheid te brengen in de wijze waarop armen en handen van patiënten met een tetraplegie geclassificeerd worden is de 'International Classification of the upper limb in tetraplegia' opgesteld.

Van beide handen wordt deze internationale classificatie geregistreerd.

2.4.1 Toelichting Internationale Classificatie van de bovenste extremiteit van de tetraplegische proefpersoon

De bedoeling van de classificatie is om de bovenste extremiteit bij de tetraplegische proefpersoon op uniforme wijze te beschrijven.

De classificatie heeft twee onderdelen:

1. Motor score
2. Sensibiliteits score

2.4.1.1 Motorscore

Bij de motor score wordt de spierkracht van een aantal spieren onder de elleboog bepaald. De spieren staan vermeld in de tabel.

Internationale classificatie van de bovenste extremiteiten van de tetraplegische proefpersoon.

Motorische groepen

0	geen inzetbare spieren onder de elleboog
1	m. brachioradialis, kracht ≥ 4
2	1+ extensor carpi radialis longus
3	2+ extensor carpi radialis brevis
4	3+ pronator teres
5	4+ flexor carpi radialis
6	5+ vingerextensoren
7	6+ duimextensoren
8	7+ vingerbuigers
9	ontbrekende intrinsieke musculatuur (interossei en lumbricalis)
10	uitzonderingen

m.triceps wordt apart beoordeeld

Sensibele groepen

'O': 2 puntsdiscriminatie in de duim van meer dan 10 mm.

'CU': 2 puntsdiscriminatie in de duim van minder dan 10 mm.

De spierkracht wordt gescoord volgens de MRC schaal:

graad 0	geen spieractie
graad 1	zichtbare spiercontractie
graad 2	beweging, echter niet mogelijk over volledige bewegingstraject van de spier tegen de zwaartekracht in
graad 3	beweging van de spier over volledige bewegingstraject tegen zwaartekracht in
graad 4	zie graad 3 waarbij tevens matige weerstand kan worden overwonnen
graad 5	normale spierkracht

Voor de uitgangshoudingen voor de spiertests zie de bijlagen uit het boek van Kendall aan het einde van deze handleiding.

Alleen als een spier minimaal kracht graad 4 heeft wordt de spier in de classificatie meegenomen. Score M1 betekent dus dat onder de elleboog alleen de brachioradialis een kracht heeft van graad 4 of 5. Score M2 betekent dat naast de brachioradialis ook de extensor carpi radialis longus kracht 4 of 5 heeft etc.

Overigens zijn de extensor carpi radialis longus en brevis niet goed separaat te testen en kan het onderscheid tussen M2 en M3 lastig zijn. Indien een krachtige polsextensie (graad 5) aanwezig is zonder extreme radiair deviatie van de pols en distaal van de laterale condyl een duidelijke spierbuik van de longus en de brevis zichtbaar is, duidt dit op goede functie van beide polsheffers (dus M3).

Onderscheid tussen M8 en M9: bij M8 hebben vinger buigers kracht graad 4 en bij M9 is de kracht van de vingerbuigers graad 5 en is alleen de kracht van de intrinsieke handmusculatuur graad 3 of lager.

De triceps wordt apart beoordeeld en vermeld.

Indien een arm niet volgens bovenstaande systematiek is in te delen (zelden) wordt de score M10.

2.4.1.2 Sensibiliteitsscore

Voor deze score wordt de tweepunts discriminatie bepaald van de duimtop met behulp van een paperclip. Voor de uitvoering van deze test zie kopie uit het boek van Moberg aan het einde van deze handleiding.

Zonder dat de proefpersoon ziet wat er gebeurt, wordt op de door Moberg beschreven wijze de top van de duim onderzocht waarbij afwisselend met een of met twee punten de huid van de duimtop licht wordt ingedrukt (zover dat om de punten net een “opleken” van de huid ontstaat) en aan de proefpersoon wordt gevraagd of een of twee punten worden waargenomen. Van belang is om te bepalen wanneer de proefpersoon de beide punten van de paperclip als aparte punten kan onderscheiden waarbij de afstand tussen de punten van 10 millimeter een belangrijke grens vormt. Indien de proefpersoon een afstand tussen de punten van 10 millimeter of minder kan onderscheiden (d.w.z. indien met beide punten tegelijk de huid wordt ingedrukt onderscheid de proefpersoon beide punten) wordt de sensibiliteit score: CU.

Indien de proefpersoon het onderscheid alleen bij een afstand boven 10 millimeter of in het geheel niet kan maken is de sensibiliteit score: O

2.4.1.3 Voorbeeld:

Een proefpersoon met een tetraplegie met een spierkracht van de brachioradialis - de polsextensoren - de pronator teres en de flexor carpi radialis allen graad 5, de triceps graad 4 de vinger en duim extensoren graad 2 en de overige musculatuur graad 0 en een tweepunts discriminatie van de duimtop van 7 mm heeft als score:

M5-CU; triceps graad 4

2.5 Registeren knijpkracht

Voorafgaand aan de voor- en hoofdtest van de GRT wordt m.b.v. een pinchmeter de knijpkracht van de lateraal- en cilindergreep van beide handen bepaald. Deze waarden worden genoteerd op het scoreformulier.

Uitvoering lateraalgreep: onderarm in pronatie, pinchmeter tussen duim en zijkant van de wijsvinger, knijpkracht registratie bij maximale polsextensie.

Uitvoering cilindergreep: arm in neutrale stand, pinchmeter tussen vingertoppen en handpalm, knijpkracht registratie bij maximale polsextensie.

2.6 Uitgangshouding tijdens de test

2.6.1 Positie van het testbord

Het deel van het bord waar de voorwerpen naar toe moeten worden verplaatst, wordt t.h.v. het borstbeen van de proefpersoon gepositioneerd.

Het deel van het bord waar de voorwerpen vanaf gepakt worden, is aan de zijde van de hand waarmee de test uitgevoerd wordt (het bord moet dus gedraaid worden wanneer van hand gewisseld wordt).

2.6.2 Positie van de proefpersoon

De test wordt uitgevoerd met de proefpersoon zittend in de rolstoel, achter een (in hoogte verstelbare) tafel waarop het testbord staat. De meest optimale positie voor het uitvoeren van de taken wordt op het scoreformulier vastgelegd d.m.v. het meten van de:

- verticale afstand bovenzijde van de knie tot de onderzijde van het tafelblad
- horizontale afstand van de wielas tot de tafelrand
- afstand tafelrand - rand testbord
- zithoek (hoek tussen zitvlak en rugleuning) in graden.

De uitgangshouding van de proefpersoon dient in principe bij alle meetmomenten gehandhaafd te blijven. Echter indien bij een meting blijkt dat een andere positie beter is t.b.v. het uitvoeren van de taken dan kan deze worden ingenomen. Op het scoreformulier wordt bij elke vervolgmeting aangegeven of sprake is van dezelfde of een andere uitgangshouding t.o.v. de voorgaande meting.

Tijdens een meting wordt de test 3 maal afgenomen voor elk voorwerp. Hierbij blijft de uitgangshouding van de proefpersoon gelijk. Als de proefpersoon echter heel goed is en sneller dan de tester dan wordt de test maar 1 maal uitgevoerd.

2.6.3 Uitgangspositie van de voorwerpen

Pin	Geplaatst in gaatje in het testbord.
Blikje	Geplaatst op het deksel van het testbord.
Blokje Videoband Gewicht	Geplaatst op het deksel van het testbord, in een hoek van 45° t.o.v. de proefpersoon.
Vork	Geschroefd in de houder op het testbord. Er zijn 2 mogelijkheden: 45° en 90°. Tijdens de voortest wordt de voor de proefpersoon beste positie bepaald.

2.6.4 Uitgangspositie van de hand

- Naast het testbord op de tafel

2.6.5 Uitvoering van de grepen

Pin	Tussen duim en zijkant van de wijsvinger of eventueel de zijkant van een andere vinger.
Gewicht Vork	Zie pin; mag niet in de “webspace” worden geklemd.
Blikje	Tussen vingers en handpalm.
Videoband	Tussen duim en de vingers.
Blokje	Tussen vingers en handpalm of tussen vingers en duim.

2.6.6 Belangrijke punten bij de uitvoering van de test

- Bij de voorwerpen pin, gewicht, vork, blikje en videoband moet bij het grijpen de bovenzijde van het voorwerp vrij blijven.
- De arm mag bij het uitvoeren van de greep niet in supinatie worden geroteerd.
- Het voorwerp mag tijdens het uitvoeren van de grijphandeling niet tegen de zijkant van het testbord worden geschoven.
- Stuitert een voorwerp uit de box of valt het om na plaatsen op de afgesloten box, dan is de handeling fout uitgevoerd.
- De vork wordt in de lateraalgreep gepakt en naar beneden geduwd totdat de markeringsstreep zichtbaar wordt. Hierna wordt de vork losgelaten, de hand in de uitgangspositie gebracht en een volgende poging gestart. Enig glijden langs de vork is toegestaan, echter de onderrand dient vrij te blijven. Fixeren/klemmen van de vork in de webspace is niet toegestaan.
- Wanneer na het verplaatsen van een voorwerp de hand niet teruggebracht wordt naar de uitgangspositie begin je opnieuw met het betreffende testonderdeel.

2.7 Instructie aan de proefpersoon bij aanvang voortest

Geef instructie over de voortest. Bijvoorbeeld:

“We gaan nu de voortest doen. De bedoeling is dat u de verschillende voorwerpen verplaatst. Ik geef daarbij aan op welke manier u de voorwerpen moet vastpakken. De voortest doen we met beide handen. Daarna kiezen we “de beste hand”.

Het doel van de voortest is te kijken: wat de beste hand is, welke voorwerpen u kunt hanteren en wat de beste uitgangshouding t.o.v. de tafel en het testbord is.

Belangrijk is dat u elke keer wanneer u een voorwerp heeft verplaatst uw hand weer naast het bord legt voordat u het volgende voorwerp pakt.

Een poging is fout wanneer:

- De voorgeschreven greep niet goed wordt uitgevoerd.
- Bij het pinnetje, het gewicht, de vork en de videoband de bovenzijde niet vrij blijft bij het grijpen.
- De arm gedraaid (gesupineerd) wordt.
- Het voorwerp tegen de zijkant van het bakje wordt geschoven.
- De pin en/of het blokje uit het bakje stuiteren.
- Het gewichtje, het blikje en/of de videoband omvallen.
- De onderrand van de vork niet vrij blijft.”

2.8 Voortest

Tijdens de voortest worden alle voorwerpen met beide handen enkele malen verplaatst. De beste uitgangspositie voor afname van de test wordt nu bepaald en vastgelegd.

Met een plus of min (+/-) wordt op het scoreformulier aangegeven of een voorwerp wel of niet gehanteerd kan worden.

2.9 Instructie aan de proefpersoon bij aanvang hoofdttest

Geef instructie over de hoofdttest. Bijvoorbeeld:

“We gaan nu beginnen aan de hoofdttest. De bedoeling is dat u in 30 seconden zoveel mogelijk voorwerpen verplaatst met de voorgeschreven greep. Doe dit netjes en gecontroleerd, zowel goede als foute pogingen worden geregistreerd.

Belangrijk is dat u na elke poging, of deze nu goed of fout is, u uw hand weer naast het bord legt voordat u het volgende voorwerp pakt.

Een poging is fout wanneer

- De voorgeschreven greep niet goed wordt uitgevoerd.
- Bij de pin, het gewicht, de vork en de videoband de bovenzijde niet vrij blijft bij het grijpen.
- De arm gedraaid (gesupineerd) wordt.
- Het voorwerp tegen de zijkant van het bakje wordt geschoven.
- De pin en/of het blokje uit het bakje stuiteren.
- Het gewichtje, het blikje en/of de videoband omvallen.
- De onderrand van de vork niet vrij blijft.”

2.10 Hoofdttest

Bij de hoofdttest worden alleen de voorwerpen die in de voortest met een plus (+) zijn aangegeven 3 maal gescoord. Al deze voorwerpen worden met dezelfde hand gepakt, er wordt dus tijdens de hoofdttest niet meer van hand gewisseld.

In elke serie worden de voorwerpen in een andere volgorde aangeboden, deze volgorde is op het scoreformulier aangegeven. Van elk voorwerp wordt bepaald hoe vaak de proefpersoon in 30 seconden dit voorwerp kan pakken / verplaatsen / loslaten (of indrukken bij de vork) op de voorgeschreven wijze.

Hierbij worden gescoord:

Completions (C):	het aantal goed uitgevoerde handelingen
Failures (F):	het aantal fouten
Attempts (A):	het aantal pogingen dat de proefpersoon heeft ondernomen (=completions + failures)

Tussen het testen van 2 voorwerpen wordt telkens 30 seconden rust genomen.

2.10.1 Tips bij het scoren

Bij de pinnetjes en de blokjes is het voldoende om het aantal fouten te tellen. Het aantal voorwerpen in het bakje zijn de attempts. Attempts - Failures = Completions.

Belangrijk hierbij is dat je bij aanvang van de test alle voorwerpen apart hebt gehouden. Zo weet je zeker dat het aantal voorwerpen dat in het bakje of op tafel liggen, het aantal attempts zijn.

Bij de overige voorwerpen moeten zowel het aantal pogingen als het aantal fouten geteld worden. Hier heb je geen mogelijkheid om het aantal attempts later na te tellen.

2.11 Uitwerking

Na afname van de test worden de gemiddelden over de drie series per voorwerp bepaald en genoteerd op het testformulier.

3. Normgegevens

Op het testformulier kunnen de scores van de verschillende onderdelen van de VLT en GRT worden ingevuld. Voor de VLT kan de totale score worden berekend door de scores van de afzonderlijke testonderdelen bij elkaar op te tellen voor zowel de rechter- als de linkerhand. De totale score van de VLT kan variëren tussen 0 en 50. Naast de normgegevens zijn gemiddelden opgesteld per testonderdeel voor elk meetmoment, zie verderop in deze paragraaf.

Voor de GRT kan er ook een somscore worden berekend voor het aantal 'completions'. Ook hier geldt dat voor zowel de rechter- als linkerhand een afzonderlijke somscore kan worden berekend. Ook zijn er gemiddelden weergegeven per testitem wat betreft het aantal 'attempt', 'failures' en 'completion'.

LET OP de normgegevens van de GRT zijn opgesteld uit maar een hele kleine groep! Deze gegevens geven alleen een indicatie, hier kunnen GEEN harde conclusies aan worden verbonden.

- **Aflezen normgegevens**

De normgegevens zijn opgesteld uit berekende percentielwaarden. Een percentiel is de waarde, waar een bepaald deel (percentage) van de waarnemingen onder ligt. B.v. het 40-ste percentiel geeft aan dat 40 procent van alle waarnemingen/metingen een waarde heeft van kleiner of gelijk aan de percentielwaarde. Door middel van percentielen kan een indruk worden verkregen van de verdeling van variabelen.

In de tabellen op de volgende pagina kan afgelezen worden hoe de scores van de revalidant zich verhouden tot scores van de deelnemers aan het Koepelproject. Je zoekt eerst de juiste rij op bij de persoon qua laesiehoogte en motorische compleetheid van de laesie. Vervolgens kijk je of de behaalde score lager ligt dan het 20^{ste} percentiel, tussen het 20^{ste} en 40^{ste} percentiel, tussen het 40^{ste} en 60^{ste} percentiel, tussen 60^{ste} en 80^{ste} percentiel of boven het 80^{ste} percentiel.

NB Het is belangrijk om de eventuele uitspraak te nuanceren!!!!

Wat betreft de normgegevens is er alleen een onderscheid gemaakt tussen mensen met een complete en incomplete tetraplegie. De waarden zijn dus gemiddelden van alle mensen met b.v. een complete tetraplegie, die de test hebben uitgevoerd. Binnen deze groep kunnen mensen nog verschillen b.v. qua laesiehoogte of leeftijd, wat ook weer een invloed kan hebben op de uiteindelijke score. De normgegevens geven daarom alleen een indicatie en zijn niet de basis om harde conclusies te trekken!

- **Voorbeeld**

Stel je hebt een revalidant gemeten met een complete tetraplegie op T1 (start actieve revalidatie) en totale VLT score is 10. De score ligt dan tussen het 20^{ste} en 40^{ste} percentiel en is dus 'matig'.

4. Tabellen normgegevens

VLT: Gemiddelde scores per test per meetmoment

Weergegeven scores zijn de scores voor de beste hand!

	T1		T2		T3		T4	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
N	61		52		57		22	
score voorwaarts reiken	2.82	2.05	3.38	1.88	4.05	1.47	4.23	1.07
score boogtaak	2.63	2.10	3.38	1.81	3.86	1.65	4.32	1.29
score opening duim	2.97	2.02	3.15	1.73	3.58	1.58	4.14	1.52
score grepen duim	2.28	1.82	2.42	1.71	2.91	1.72	3.41	1.62
score kracht duim	2.20	1.88	2.85	1.58	3.23	1.51	3.82	1.59
score opening vingers	2.79	2.28	3.09	2.09	3.49	1.97	3.59	2.15
score kracht vingers	2.72	2.04	3.31	1.86	3.68	1.64	4.00	1.41
score schrijven	2.33	1.80	2.69	1.53	3.04	1.56	3.36	1.36
score lucifer	2.33	2.11	2.83	1.95	3.29	1.79	3.77	1.74
score flesje	1.56	1.77	2.21	1.72	3.05	1.79	3.62	1.69

VLT: Normgegevens per meetmoment

Weergegeven scores zijn de scores voor de beste hand!

VLT total score T1 (start actieve revalidatie)

		N	% alle pp		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	38	71.70	- slecht -	0.00	- matig -	14.40	- gemiddeld -	24.00	- goed -	37.20	- uitstekend -	19.00	16.00
	incompleet	23	74.19	- slecht -	17.80	- matig -	36.60	- gemiddeld -	42.00	- goed -	48.00	- uitstekend -	34.13	16.20

VLT total score T2 (3 maanden na start actieve revalidatie)

		N			Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	27	77.14	- slecht -	13.20	- matig -	22.20	- gemiddeld -	27.80	- goed -	37.80	- uitstekend -	25.11	13.49
	incompleet	20	74.07	- slecht -	13.80	- matig -	34.80	- gemiddeld -	41.60	- goed -	46.80	- uitstekend -	33.40	15.91

VLT total score T3 (ontslag actieve revalidatie)

		N			Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	26	78.79	- slecht -	13.20	- matig -	26.00	- gemiddeld -	33.20	- goed -	35.60	- uitstekend -	26.50	13.22
	incompleet	27	90.00	- slecht -	38.60	- matig -	45.00	- gemiddeld -	47.00	- goed -	50.00	- uitstekend -	42.07	10.75

VLT total score T4 (1 jaar na ontslag actieve revalidatie)

		N			Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	9	75.00	- slecht -	18.00	- matig -	28.00	- gemiddeld -	35.00	- goed -	48.00	- uitstekend -	30.11	14.23
	incompleet	10	71.43	- slecht -	29.60	- matig -	46.40	- gemiddeld -	47.60	- goed -	49.80	- uitstekend -	42.60	10.88

GRT: Gemiddelde scores per test per meetmoment, zowel links als rechts

	T1: gemiddeld per test				T2: gemiddeld per test			
	A	F	C	n	A	F	C	n
Pin links	16.76	1.24	15.43	21	19.94	1.35	18.65	17
Pin rechts	14.89	1.19	13.64	27	16.75	1.00	16.11	28
Gewicht links	17.53	0.87	16.67	15	19.07	0.67	18.47	15
Gewicht rechts	13.93	0.79	12.27	14	22.83	1.00	21.92	12
Blikje links	15.86	0.76	15.33	21	19.06	0.88	18.25	16
Blikje rechts	14.67	0.53	13.38	15	18.33	0.43	17.87	15
Blokje links	19.67	1.05	18.57	21	21.82	1.18	20.65	17
Blokje rechts	15.72	0.88	14.96	25	20.54	0.65	19.92	24
Video links	14.38	0.94	13.38	16	14.67	1.13	13.47	15
Video rechts	10.47	1.24	8.78	17	17.67	1.21	15.00	15
Vork links	22.20	0.33	21.93	15	23.08	0.23	22.85	13
Vork rechts	20.29	1.07	18.00	14	29.75	0.27	29.58	12

	T3: gemiddeld per test				T4: gemiddeld per test			
	A	F	C	n	A	F	C	n
Pin links	21.21	0.83	20.47	18	21.14	0.43	20.57	7
Pin rechts	20.23	1.17	19.00	30	23.50	0.92	22.58	12
Gewicht links	21.75	0.50	21.19	16	20.00	0.80	19.40	5
Gewicht rechts	21.33	0.83	26.00	18	20.80	0.40	20.40	10
Blikje links	23.00	0.50	22.44	18	23.00	0.83	22.17	6
Blikje rechts	17.59	0.71	16.50	22	17.50	0.30	17.20	10
Blokje links	22.95	0.67	22.29	21	22.00	0.20	21.67	6
Blokje rechts	23.18	0.75	22.68	28	22.75	0.75	22.17	12
Video links	17.44	0.88	16.63	16	18.00	0.50	17.50	6
Video rechts	16.05	1.30	14.55	20	15.50	1.10	14.30	10
Vork links	29.88	0.19	29.69	16	25.20	0.00	25.20	5
Vork rechts	29.60	0.40	29.27	15	26.60	0.10	26.50	10

GRT: Normgegevens per meetmoment – RECHTS

GRT totale score rechts T1 (start actieve revalidatie)

		N		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	5	- slecht -	0.00	- matig -	13.20	- gemiddeld -	33.60	- goed -	122.00	- uitstekend -	42.20	59.32
	incompleet	7	- slecht -	69.80	- matig -	92.40	- gemiddeld -	121.20	- goed -	165.20	- uitstekend -	114.43	44.46

GRT totale score rechts T2 (3 maanden na start actieve revalidatie)

		N		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	2	- slecht -	152.00	- matig -	171.80	- gemiddeld -	231.20	- goed -	.	- uitstekend -	201.50	70.00
	incompleet	5	- slecht -	118.40	- matig -	150.40	- gemiddeld -	164.20	- goed -	174.20	- uitstekend -	151.80	25.14

GRT totale score rechts T3 (ontslag actieve revalidatie)

		N		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	2	- slecht -	68.00	- matig -	72.80	- gemiddeld -	87.20	- goed -	.	- uitstekend -	80.00	16.97
	incompleet	7	- slecht -	133.00	- matig -	158.80	- gemiddeld -	177.20	- goed -	228.20	- uitstekend -	175.29	49.83

GRT totale score rechts T4 (1 jaar na ontslag actieve revalidatie)

		N		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	2	- slecht -	63.00	- matig -	78.00	- gemiddeld -	123.00	- goed -	.	- uitstekend -	100.50	53.03
	incompleet	7	- slecht -	101.60	- matig -	117.20	- gemiddeld -	142.00	- goed -	187.80	- uitstekend -	140.00	45.58

GRT: Normgegevens per meetmoment – LINKS

GRT total score links T1 (start actieve revalidatie)

		N		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	7	- slecht -	0.00	- matig -	86.60	- gemiddeld -	135.40	- goed -	165.60	- uitstekend -	93.86	72.52
	incompleet	8	- slecht -	67.60	- matig -	104.80	- gemiddeld -	137.80	- goed -	170.00	- uitstekend -	119.13	47.26

GRT total score links T2 (3 maanden na start actieve revalidatie)

		N		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	3	- slecht -	44.00	- matig -	90.80	- gemiddeld -	151.60	- goed -	.	- uitstekend -	120.67	76.01
	incompleet	7	- slecht -	96.20	- matig -	114.80	- gemiddeld -	147.60	- goed -	162.20	- uitstekend -	129.14	30.65

GRT total score links T3 (ontslag actieve revalidatie)

		N		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	2	- slecht -	93.00	- matig -	108.00	- gemiddeld -	153.00	- goed -	.	- uitstekend -	130.50	53.03
	incompleet	12	- slecht -	95.20	- matig -	130.20	- gemiddeld -	162.00	- goed -	177.00	- uitstekend -	137.33	49.68

GRT total score links T4 (1 jaar na ontslag actieve revalidatie)

		N		Percentiel 20		Percentiel 40		Percentiel 60		Percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	1	- slecht -	107.00	- matig -	107.00	- gemiddeld -	107.00	- goed -	107.00	- uitstekend -	107.00	.
	incompleet	3	- slecht -	32.00	- matig -	114.20	- gemiddeld -	175.80	- goed -	.	- uitstekend -	129.00	84.43

4.1 Invullen uitkomsten proefpersoon in normgrafiek

De uitkomsten van de VLT kunnen uitgezet worden in de normgrafiek. Hiermee wordt het visueel inzichtelijk of de proefpersoon vooruit is gegaan en hoe zijn/haar resultaten zich verhouden tot de uitkomsten van een populatie van het Koepelproject (net zoals de tabellen in de vorige paragraaf). Per testuitkomst (totale score van de VLT van de beste hand) zijn er 2 grafieken beschikbaar: voor mensen met een 1) complete tetraplegie; 2) incomplete tetraplegie. Net zoals bovenstaande tabellen geven deze grafieken een indicatie maar kunnen er GEEN harde conclusies aan worden verbonden. De verschillende groepen zijn niet heel homogeen. Dat wil zeggen dat de laesiehoogte nog erg kan variëren. Naast laesiehoogte is er binnen een groep ook variatie in b.v. de leeftijd of geslacht van een proefpersoon. Al deze factoren hebben invloed op de testuitkomsten maar variëren wel binnen de twee opgestelde groepen.

De metingen van het Koepelproject zijn op 4 momenten uitgevoerd: bij de start van de actieve revalidatie (als de revalidant 3 uur aaneengesloten kan zitten), 3 maanden later, bij ontslag van klinische revalidatie, en 1 jaar na ontslag. De metingen die ook op deze meetmomenten plaatsvinden, kunnen eenvoudig in de grafiek getekend worden: zoek op de x-as het juiste tijdstip op en zet een punt (en de precieze waarde) ter hoogte van de uitkomst uitgezet op de y-as. Eventuele tussenmetingen kunnen natuurlijk ook ingevuld worden, al zal er dan een schatting gemaakt moeten worden van de plek op de x-as. Per grafiek kunnen er dus meerdere metingen uitgezet worden van een revalidant zodat het verloop van de uitkomstmaat tijdens de revalidatieperiode zichtbaar wordt.

Mocht de revalidant de test nog niet kunnen uitvoeren op b.v. T1 dan kan er een marker gezet worden op de x-as (=0) met daarbij de vermelding N.U. (= niet uitvoerbaar).

5. Bijlagen

Spieren

Tests en functies

Henry O. Kendall

Florence P. Kendall

Gladys E. Wadsworth

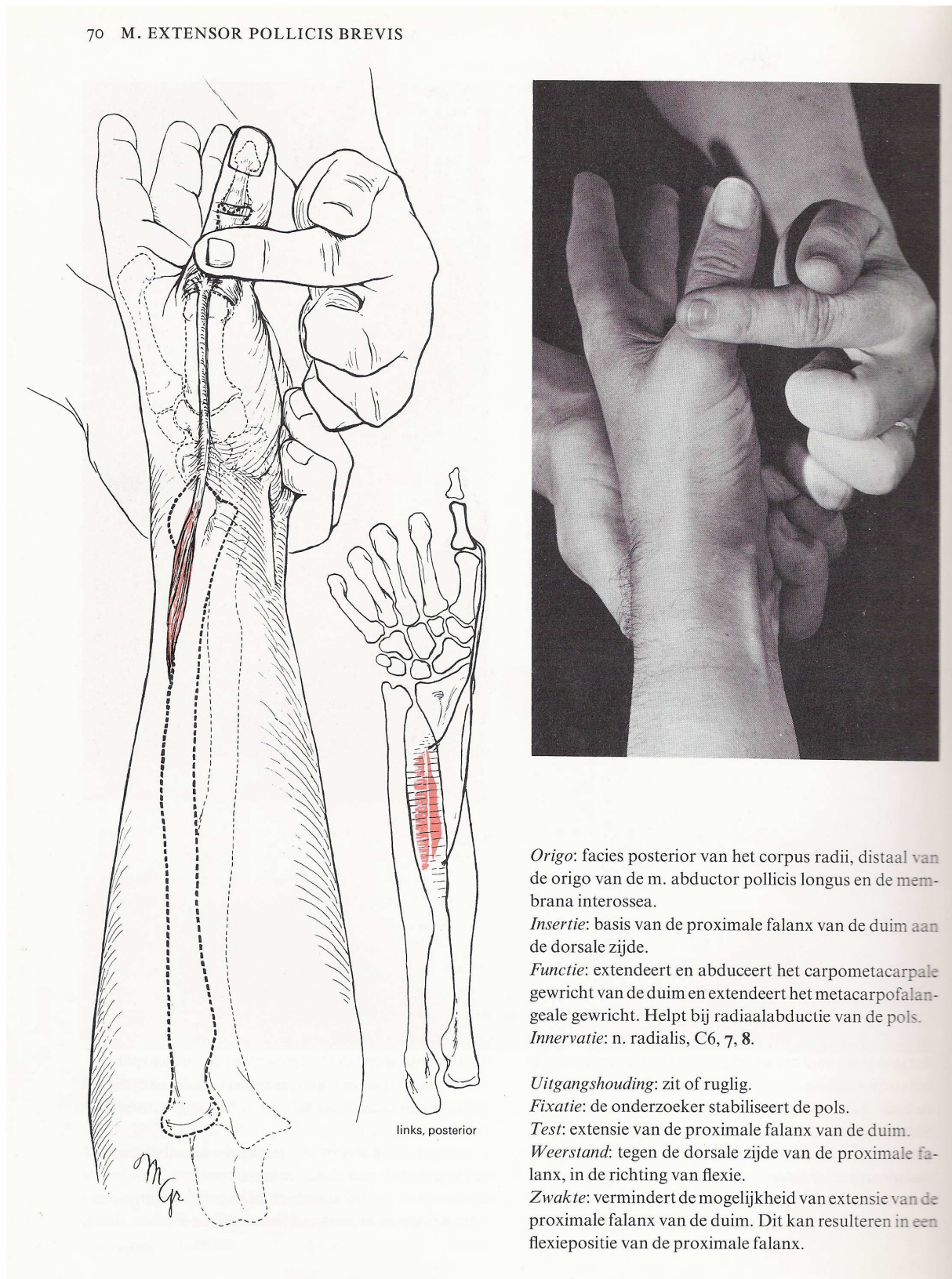
Vertaald door

Moniek Janssen en

Annie Mulder-Kramer

Bohn, Scheltema & Holkema
Utrecht / Antwerpen, 1982

70 M. EXTENSOR POLLICIS BREVIS



Origo: facies posterior van het corpus radii, distaal van de origo van de m. abductor pollicis longus en de membrana interossea.

Insertie: basis van de proximale falanx van de duim aan de dorsale zijde.

Functie: extendeert en abduceert het carpometacarpale gewricht van de duim en extendeert het metacarpofalangeale gewricht. Helpt bij radiaalabductie van de pols.

Innervatie: n. radialis, C6, 7, 8.

Uitgangshouding: zit of ruglig.

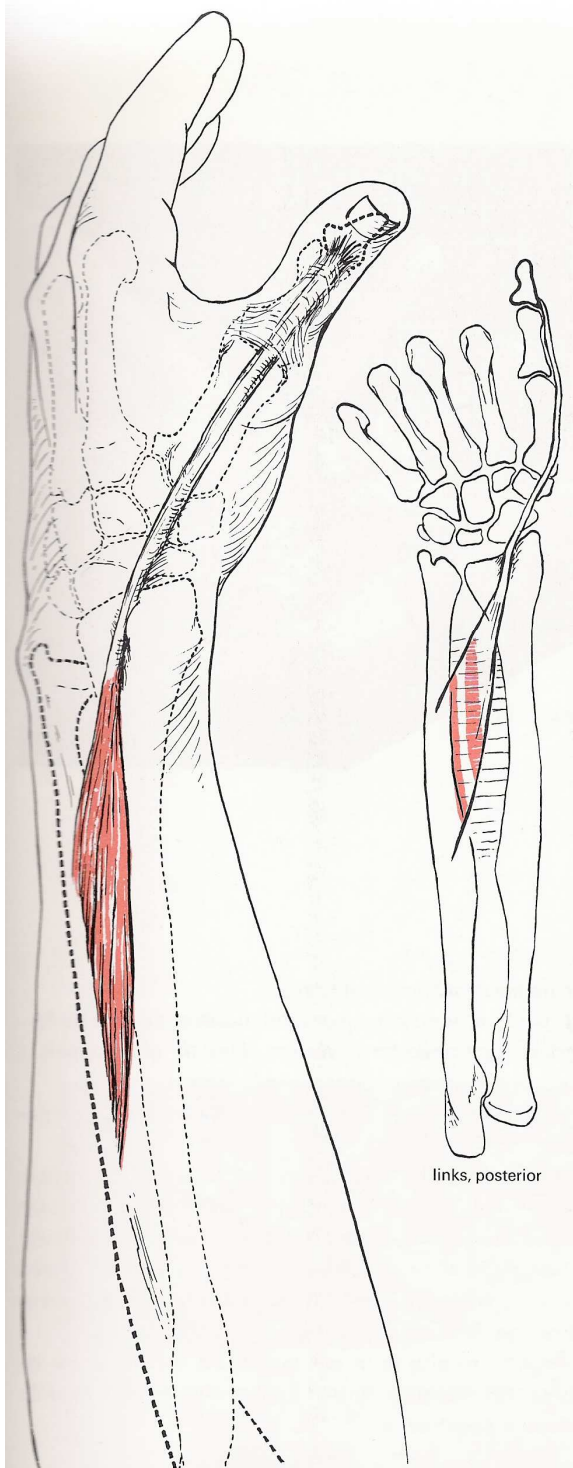
Fixatie: de onderzoeker stabiliseert de pols.

Test: extensie van de proximale falanx van de duim.

Weerstand: tegen de dorsale zijde van de proximale falanx, in de richting van flexie.

Zwakte: vermindert de mogelijkheid van extensie van de proximale falanx van de duim. Dit kan resulteren in een flexiepositie van de proximale falanx.

M. EXTENSOR POLLICIS LONGUS 71



links, posterior

Origo: het middelste deel van de facies posterior ulnae distaal van de origo van de m. abductor pollicis longus en de membrana interossea.

Insertie: basis van de distale falanx van de duim aan de dorsale zijde.

Functie: extendeert het interfalangeale gewricht en helpt bij extensie van het metacarpofalangeale en carpometacarpale gewricht van de duim. Helpt bij abductie en dorsaalflexie van de pols.

Innervatie: n. radialis, C6, 7, 8.



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de onderzoeker stabiliseert de hand en geeft tegendruk aan de palmale zijde van het os metacarpale I en de proximale falanx.

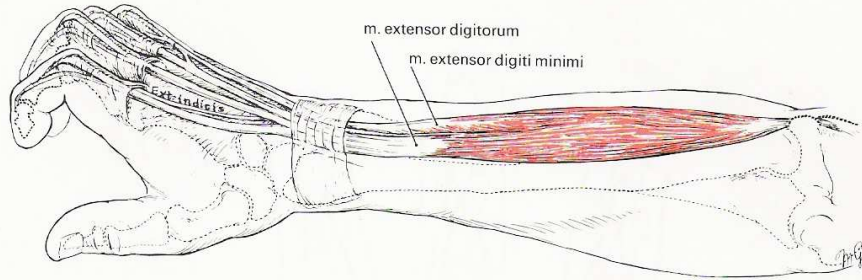
Test: extensie van de distale falanx van de duim.

Weerstand: tegen de dorsale zijde van de distale falanx van de duim, in de richting van flexie.

Zwakte: vermindert de extensiemogelijkheid van de distale falanx, wat kan resulteren in een flexiedeformiteit van de distale falanx.

Opmerking: bij een laesie van de n. radialis kan de distale falanx geëxtendeerd worden door de actie van de m. abductor pollicis brevis, de m. flexor pollicis brevis, het pars obliquum van de m. adductor pollicis of door de m. interosseus palmaris I wegens hun aanhechtingen in de dorsale aponeurose van de duim. In geval van een complete n. radialis-laesie mag extensie van het interfalangeale gewricht niet worden beschouwd als regeneratie of partiële denervatie als alléén deze actie te zien is.

M. EXTENSOR DIGITORUM 75



Origo: gemeenschappelijke extensorpees vanaf de laterale epicondyl van de humerus en de diepgelegen fascia antebrachii.

Insertie: door vier pezen, die de dorsale aponeurosen van de tweede tot en met de vijfde vinger penetreren. Deze pezen splitsen zich ter hoogte van de proximale falanx in één mediale en twee laterale banden. De mediale band insereert aan de basis van de middelste falanx. De twee laterale banden verenigen zich ter hoogte van de middel-

ste falanx en insereren gezamenlijk aan de basis van de distale falanx.

Functie: extendeert de metacarpofalangeale gewrichten en in samenwerking met de mm. lumbricales en mm. interossei extendeert de m. extensor digitorum de interfalangeale gewrichten van de tweede tot en met de vijfde vinger. Assisteert bij abductie van de wijsvinger, ringvinger en pink; en helpt ook bij dorsaalflexie van de pols.

Innervatie: n. radialis, C6, 7, 8.



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de onderzoeker stabiliseert de pols, maar vermijdt volledige dorsaalflexie.

Test: extensie van de proximale falangen van de tweede tot en met de vijfde vinger, waarbij de interfalangeale gewrichten ontspannen zijn.

Weerstand: tegen de dorsale zijden van de proximale falangen in de richting van flexie.

Zwakte: vermindert de extensiemogelijkheid van de proximale falangen, waardoor een flexiepositie van de

proximale falangen van de tweede tot en met de vijfde vinger kan ontstaan. De dorsaalflexie van de pols is in kracht verminderd.

Contractuur: een deformiteit van de metacarpofalangeale gewrichten in de richting van hyperextensie.

Verkorting: hyperextensie van de metacarpofalangeale gewrichten als de pols geflecteerd is en dorsaalflexie van de pols als de metacarpofalangeale gewrichten geflecteerd zijn.

78 MM. INTEROSSEI DORSALES



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de hand kan op de tafel rusten of door de onderzoeker in neutrale positie worden gestabiliseerd. Hoewel dit niet te zien is op de plaat, moet de duim in radiaalabductie worden gestabiliseerd gedurende de test van de m. interosseus dorsalis I.

Test: abductie van de wijsvinger naar de radiale zijde.

Weerstand: tegen de radiale zijde van de distale falanx van de wijsvinger in de richting van adductie naar de as door de derde vinger.

Er zijn vier mm. interossei dorsales, waarvan één aan elke kant van de middelvinger. De tests voor tweede, derde en vierde zijn als volgt:

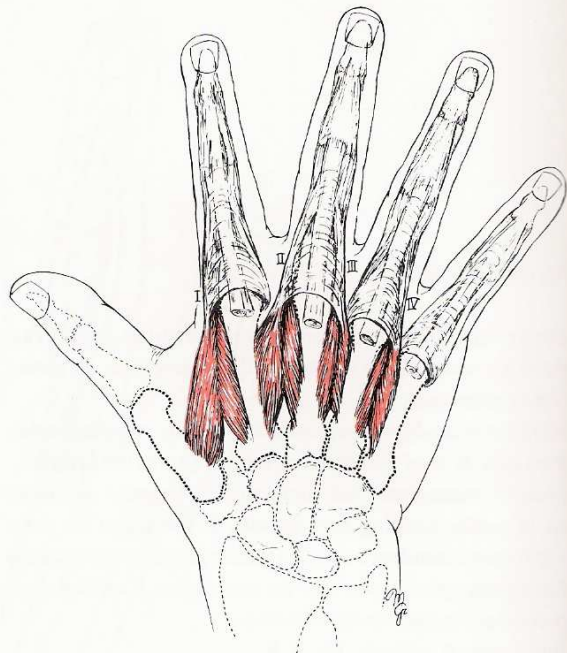
Tweede: abductie van de middelvinger naar radiaal (stabiliseer de wijsvinger).

Derde: abductie van de middelvinger naar ulnair (stabiliseer de ringvinger).

Vierde: abductie van de ringvinger naar ulnair (stabiliseer de pink).

Zwakte: vermindert de mogelijkheid om de wijs-, ring-, en middelvinger te abducen. Vermindert de kracht van extensie van de interfalangeale gewrichten en flexie van de metacarpofalangeale gewrichten van de wijs-, middel- en ringvinger.

Contractuur: abductiestand van de wijs- en ringvingers (zie ook pagina 80).



Origo's

Eerste, caput laterale: proximale helft van de ulnaire rand van os metacarpale I.

Eerste, caput mediale: radiale rand van os metacarpale II.

Tweede, derde en vierde: naar elkaar toegekeerde zijden van de ossa metacarpalia.

Inserties

Aan de dorsale aponeurose en de basis van de proximale falanx, en wel als volgt:

Eerste: radiale zijde van de wijsvinger, voornamelijk aan de basis van de proximale falanx.

Tweede: radiale zijde van de middelvinger.

Derde: ulnaire zijde van de middelvinger, voornamelijk aan de dorsale aponeurose.

Vierde: ulnaire zijde van de ringvinger.

Functie: abducen de wijs-, middel- en ringvinger van de as af die door de derde vinger loopt. Assisteert bij flexie van de metacarpofalangeale gewrichten en extensie van de interfalangeale gewrichten van dezelfde vingers. De eerste kan assisteren bij adductie van de duim.

Innervatie: n. ulnaris, C8, T1.



Palmar aanzicht

Origo's

Eerste: de basis van os metacarpale I, aan de ulnaire zijde.

Tweede: de lengte van os metacarpale II aan de ulnaire zijde.

Derde: de lengte van os metacarpale IV aan de radiale zijde.

Vierde: de lengte van os metacarpale V aan de radiale zijde.

Inserties

Voornamelijk aan de dorsale aponeurose van de respectievelijke vingers, met een mogelijke aanhechting aan de basis van de proximale falanx, als volgt:

Eerste: ulnaire zijde van de duim.

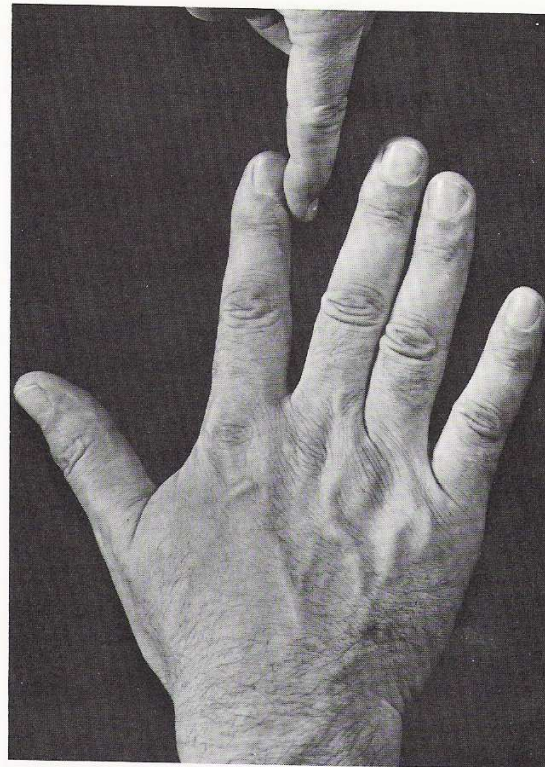
Tweede: ulnaire zijde van de wijsvinger.

Derde: radiale zijde van de ringvinger.

Vierde: radiale zijde van de pink.

Functie: adduceren de duim, wijs-, ringvinger en de pink naar de as door de derde vinger. Helpen bij flexie van de metacarpofalangeale gewrichten en extensie van de interfalangeale gewrichten van dezelfde vingers.

Innervatie: n. ulnaris, C8, T1.



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de hand kan op tafel rusten of door de onderzoeker in een neutrale positie worden gestabiliseerd. Hoewel dit niet op de plaat te zien is, moet de middelvinger gedurende de test gestabiliseerd worden.

Test: adductie van de wijsvinger naar de as van de hand.

Weerstand: tegen de ulnaire zijde van de distale falanx van de wijsvinger in de richting van abductie naar de radiale zijde.

Er zijn vier mm. interossei palmares:

Eerste: adductie van de duim naar de radiale zijde van de wijsvinger (stabiliseer de wijsvinger).

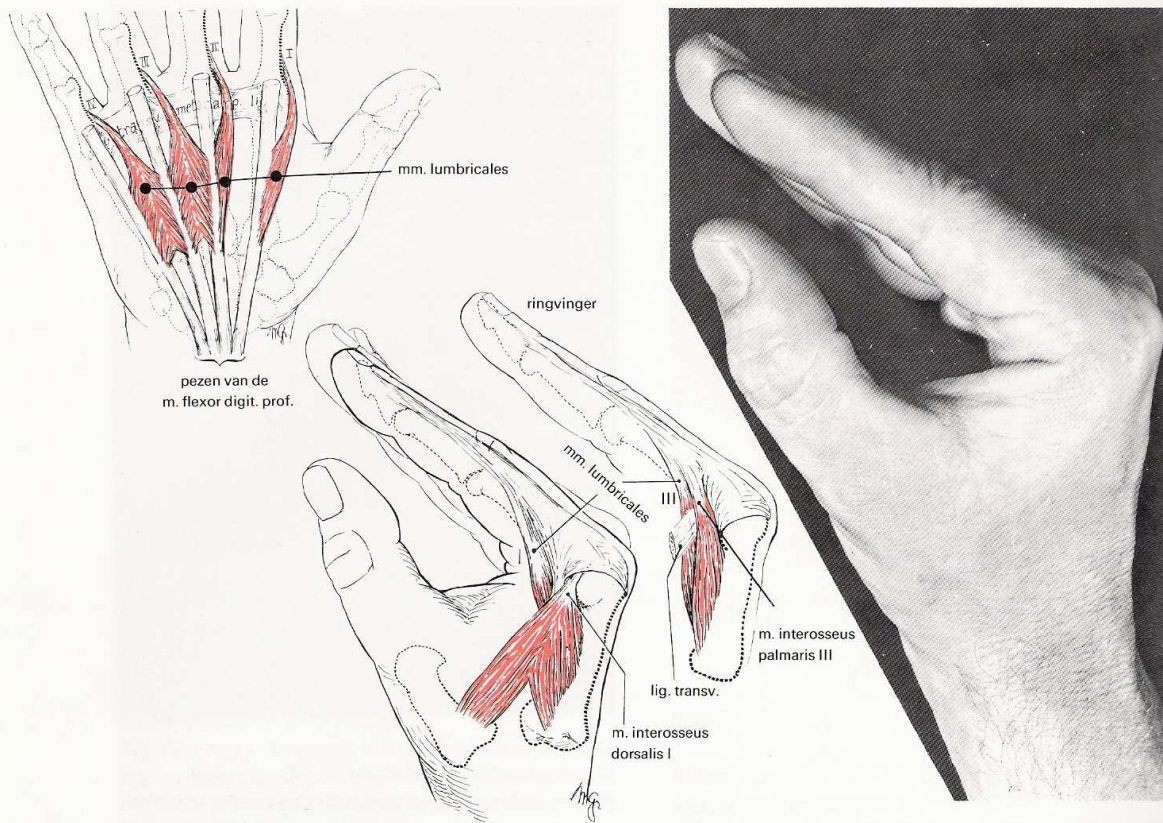
Tweede: zoals op de plaat te zien is, adductie van de wijsvinger naar de as van de hand (stabiliseer de middelvinger).

Derde: adductie van de ringvinger naar de as van de hand (stabiliseer de middelvinger).

Vierde: adductie van de pink naar de as van de hand (stabiliseer de ringvinger).

Zwakte: vermindert de mogelijkheid om de duim, wijs-, ringvinger en pink te adduceren. Vermindert de kracht van flexie van de metacarpofalangeale gewrichten en extensie van de interfalangeale gewrichten van de wijs-, ringvinger en pink.

80 MM. LUMBRICALES EN MM. INTEROSSEI



Mm. lumbricales

Origo van de eerste en tweede: radiale zijde van de pezen van de m. flexor digitorum profundus van respectievelijk de wijs- en middelvinger.

Origo van de derde: aangrenzende oppervlakken van de pezen van de m. flexor digitorum profundus van de middel- en ringvinger.

Origo van de vierde: aangrenzende oppervlakken van de pezen van de m. flexor digitorum profundus van de ringvinger en de pink.

Insertie: aan de radiale rand van de dorsale aponeurose op het dorsum van de respectievelijke vingers.

Functie: extenderen de interfalangeale gewrichten en flecteren gelijktijdig de metacarpofalangeale gewrichten van de tweede tot en met de vijfde vinger. De mm. lumbricales extenderen de interfalangeale gewrichten, ook als de metacarpofalangeale gewrichten gestrekt zijn. Als de vingers gestrekt zijn in alle gewrichten bieden de pezen van de m. flexor digitorum profundus een soort passieve weerstand aan deze beweging. Omdat de mm. lum-

bricales zijn aangehecht aan de pezen van de m. flexor digitorum profundus kunnen zij de spanning op deze pezen verminderen. Als de mm. lumbricales aanspannen, trekken zij de pezen naar distaal, waardoor de spanning afneemt. Zo hoeven de spieren die de vingers extenderen minder kracht te leveren.

Innervatie van mm. lumbricales I en II: n. medianus, C(6), 7, 8, T1.

Innervatie van mm. lumbricales III en IV: n. ulnaris, C(7), 8, T1.

Mm. lumbricales en mm. interossei

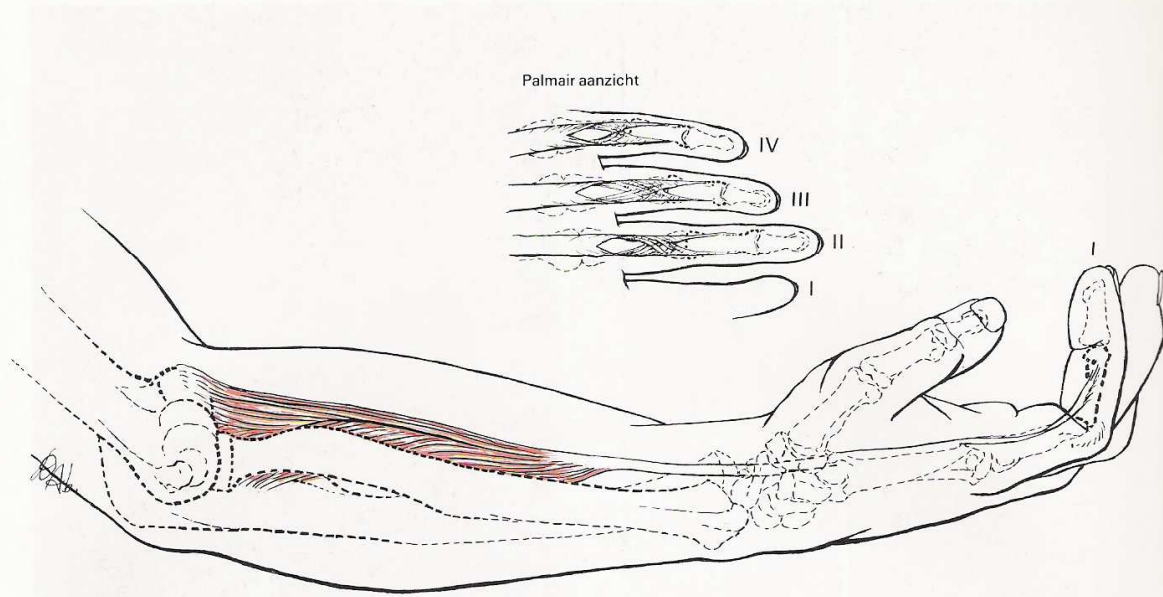
Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: als er zwakte van de polsmusculatuur aanwezig is, stabiliseert de onderzoeker de pols in lichte dorsaal-flexie.

Test: extensie van de interfalangeale gewrichten met gelijktijdige flexie van de metacarpofalangeale gewrichten.

Weerstand: a tegen de dorsale zijde van de middelste en distale falangen in de richting van flexie en b tegen de

84 M. FLEXOR DIGITORUM SUPERFICIALIS



Origo van de humerale kop: gemeenschappelijke pees van de flexoren van de mediale epicondyl van de humerus, lig. collaterale ulnare van het elleboogsgewricht en de fascia antebrachii.

Origo van caput ulnare: mediale zijde van de processus coronoideus.

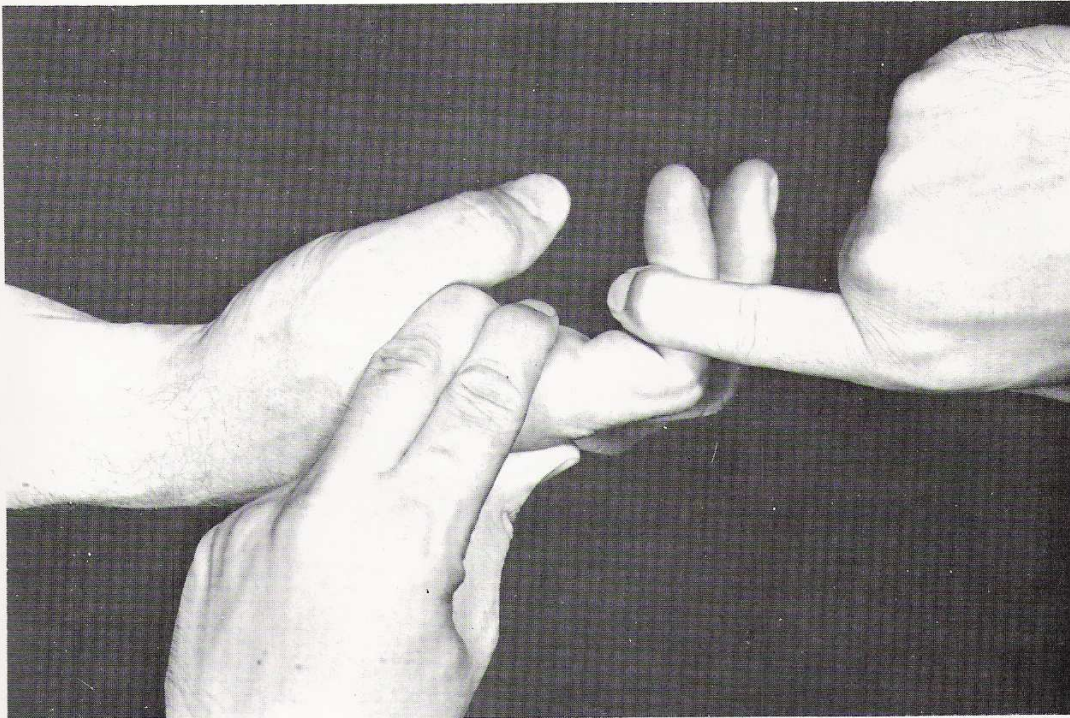
Origo van caput radiale: margo anterior radii.

Insertie: de zijden van de middelste falangen van de tweede tot en met de vijfde vinger.

Functie: flecteert de proximale interfalangeale gewrichten van de tweede tot en met de vijfde vinger. Helpt bij flexie van de metacarpofalangeale gewrichten en bij palmarflexie van de pols.

Innervatie: n. medianus, C7, 8, T1.

M. FLEXOR DIGITORUM SUPERFICIALIS 85



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de onderzoeker stabiliseert het metacarpofalangeale gewricht met de pols in een neutrale positie of lichte dorsaalflexie.

Test: flexie van het proximale interfalangeale gewricht met extensie van het distale interfalangeale gewricht van de tweede tot en met vijfde vinger.* Elke vinger wordt getest als de wijsvinger op de plaat.

Weerstand: tegen de palmaire zijde van de middelste falanx in de richting van extensie.

Zwakte: vermindert de kracht van de greep en de palmairflexie van de pols. Belemmert de vingerfunctie bij bepaalde activiteiten zoals typen, pianospelen, snaarinstrumenten bespelen, waarbij het proximale interfalan-

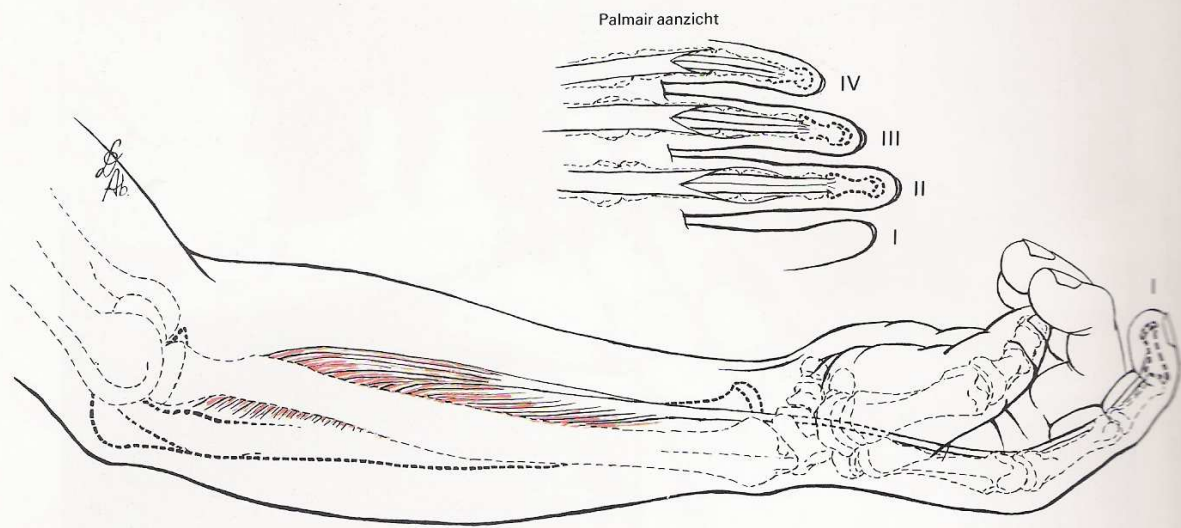
geale gewricht gebogen is, terwijl het distale gewricht gestrekt is. Zwakte vermindert de stabiliteit van het proximale interfalangeale gewricht van de vingers zodanig, dat bij extensie van de vingers dit gewricht hyperextendeert.

Contractuur: flexiedeformiteit van de middelste falangen van de vingers.

Verkorting: flexie van de middelste falangen van de vingers als de pols in dorsaalflexie is of palmairflexie van de pols als de vingers worden geëxtendeerd.

**Opmerking:* het komt zelden voor dat de m. flexor digitorum superficialis van de pink geïsoleerd kan worden getest.

86 M. FLEXOR DIGITORUM PROFUNDUS



Origo: drie vierde proximale deel van de facies anterior en facies medialis van de ulna, membrana interossea, diepe fascia antebrachii.

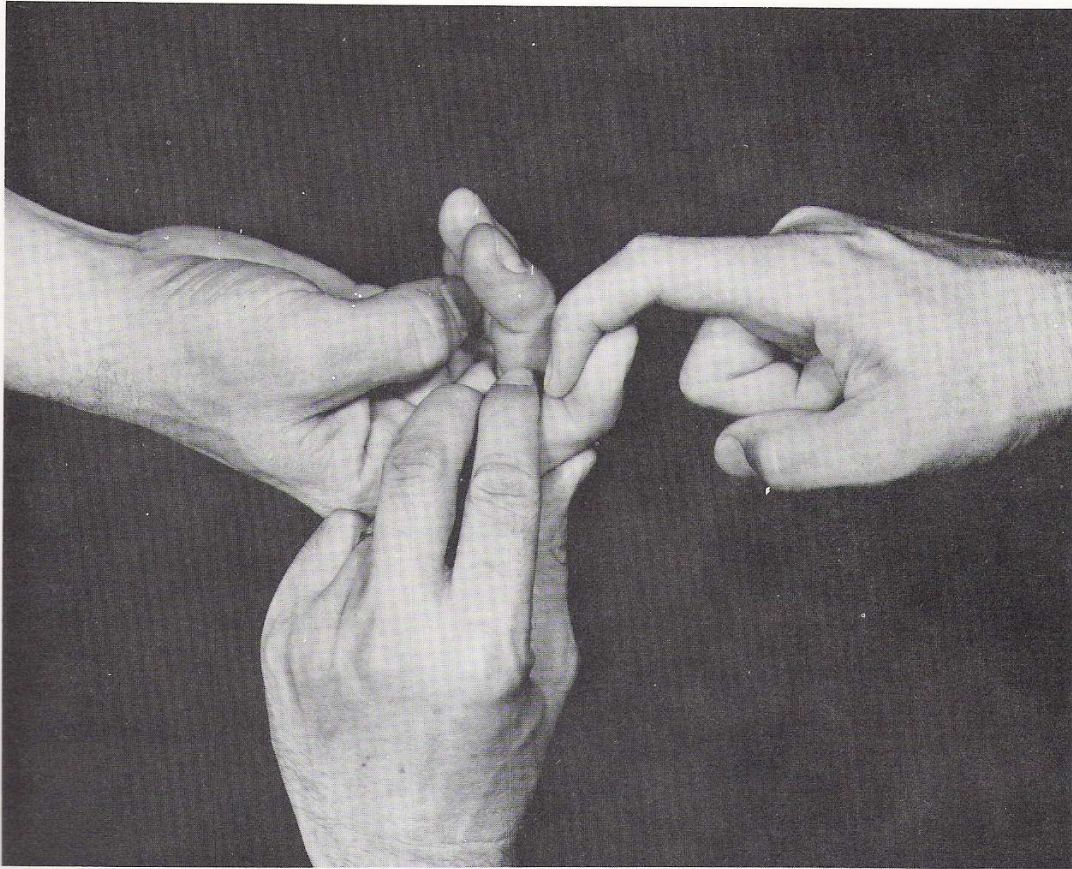
Insertie: met vier pezen aan de bases van de distale falangen op het palmaire oppervlak.

Functie: flecteert het distale interfalangeale gewricht van

de tweede tot en met de vijfde vinger. Helpt bij flexie van de proximale interfalangeale en metacarpofalangeale gewrichten. Helpt bij adductie van de wijs-, ringvinger en de pink en helpt bij palmairflexie van de pols.

Innervatie van profundus I en II: n. medianus, C7, 8, T1.

Innervatie van profundus III en IV: n. ulnaris, C7, 8, T1.



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: met de pols in lichte dorsaalflexie stabiliseert de onderzoeker de proximale en middelste falanx.

Test: flexie van het distale interfalangeale gewricht van de tweede tot en met vijfde vinger. Elke vinger wordt getest zoals boven op de plaat te zien is voor de wijsvinger.

Weerstand: tegen het palmaire oppervlak van de distale falanx in de richting van extensie.

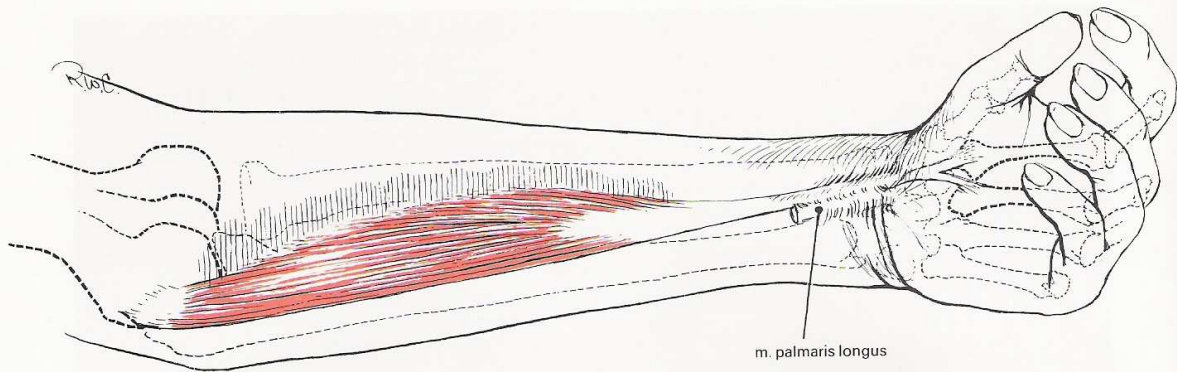
Zwakte: vermindert de flexiemogelijkheid van de distale

interfalangeale gewrichten evenredig aan de mate van zwakte, aangezien alleen deze spier hiervoor verantwoordelijk is. De kracht van de palmairflexie van de pols is verminderd.

Contractuur: flexiedeformiteit van de distale falangen van de vingers.

Verkorting: flexie van de vingers bij een geëxtendeerde pols, of palmairflexie van de pols als de vingers geëxtendeerd zijn.

88 M. FLEXOR CARPI RADIALIS

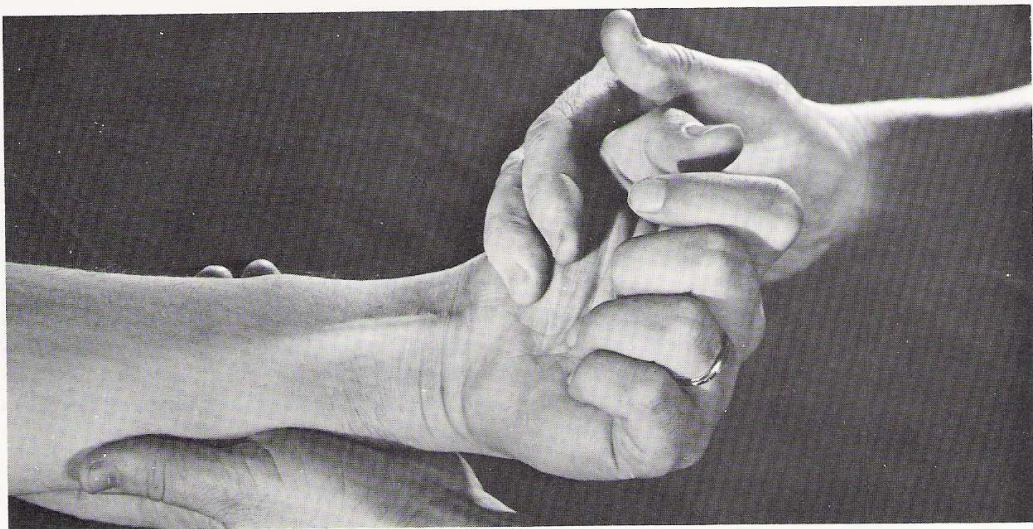


Origo: gemeenschappelijke pees van de flexoren vanaf de mediale epicondyl van de humerus en de diepe fascia antebrachii. (Fascia wordt aangegeven door de parallel getrokken lijntjes).

Insertie: basis van os metacarpale I I en een slip naar de basis van os metacarpale III.

Functie: flecteert en abduceert de pols en kan helpen bij pronatie van de onderarm en flexie van de elleboog.

Innervatie: n. medianus, C6, 7, 8.



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de onderarm is niet volledig gesupineerd en rust op de bank of wordt ondersteund door de onderzoeker.

Test: palmairflexie van de pols naar de radiale zijde toe. (De vingers dienen eerder ontspannen te zijn, in tegenstelling tot op de plaat. Zie de opmerking onder de test van de m. flexor carpi ulnaris.)

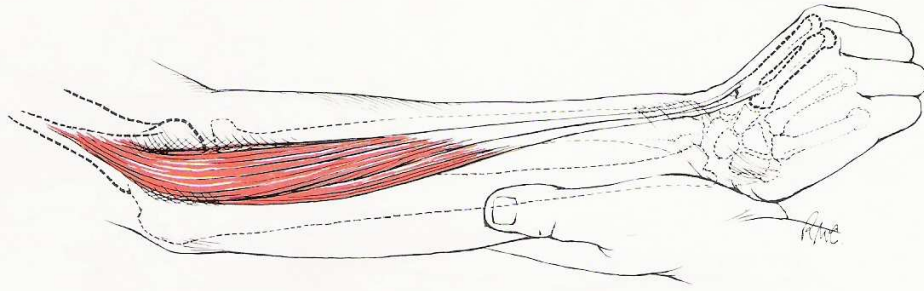
Weerstand: tegen de duimmuis in de richting van extensie naar de ulnaire zijde.

Zwakte: vermindert de kracht van de palmairflexie van de pols en eventueel die van de pronatie. Staat een ulnaire deviatie van de hand toe.

Contractuur: palmairflexie van de pols naar de radiale zijde.

Opmerking: de m. palmaris longus kan niet worden uitgeschakeld bij deze test.

90 MM. EXTENSOR CARPI RADIALIS LONGUS EN BREVIS



M. extensor carpi radialis longus

Origo: distale één derde deel van de margo lateralis van de humerus en het septum intermusculare laterale.

Insertie: dorsale zijde van de basis van os metacarpale II aan de radiale zijde.

Functie: extendeert en abduceert de pols en kan helpen bij flexie van de elleboog.

Innervatie: n. radialis, C5, 6, 7, 8.

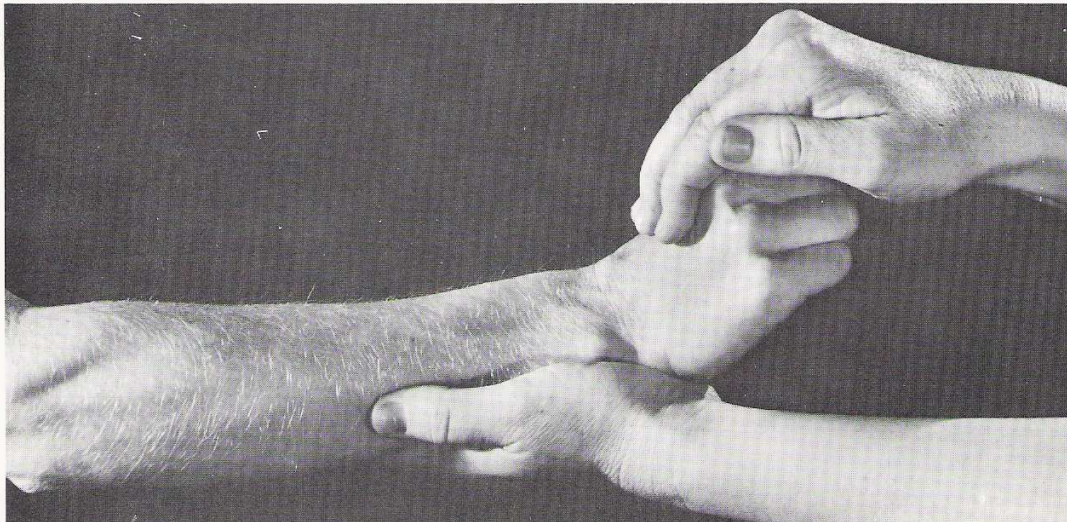
M. extensor carpi radialis brevis

Origo: gemeenschappelijke pees van de extensoren van af de laterale epicondyl van de humerus; lig. collaterale radiale van het elleboogsgewricht en de diepgelegen fascia antebrachii.

Insertie: dorsale zijde van de basis van het os metacarpale III.

Functie: extendeert de pols en kan helpen bij abductie.

Innervatie: n. radialis C5, 6, 7, 8.



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de onderarm is niet volledig gepronéerd en rust op de bank of wordt ondersteund door de onderzoeker.

Test: dorsaalflexie van de pols naar de radiale zijde. (De vingers mogen flecteren als de pols wordt geëxtendeerd.)

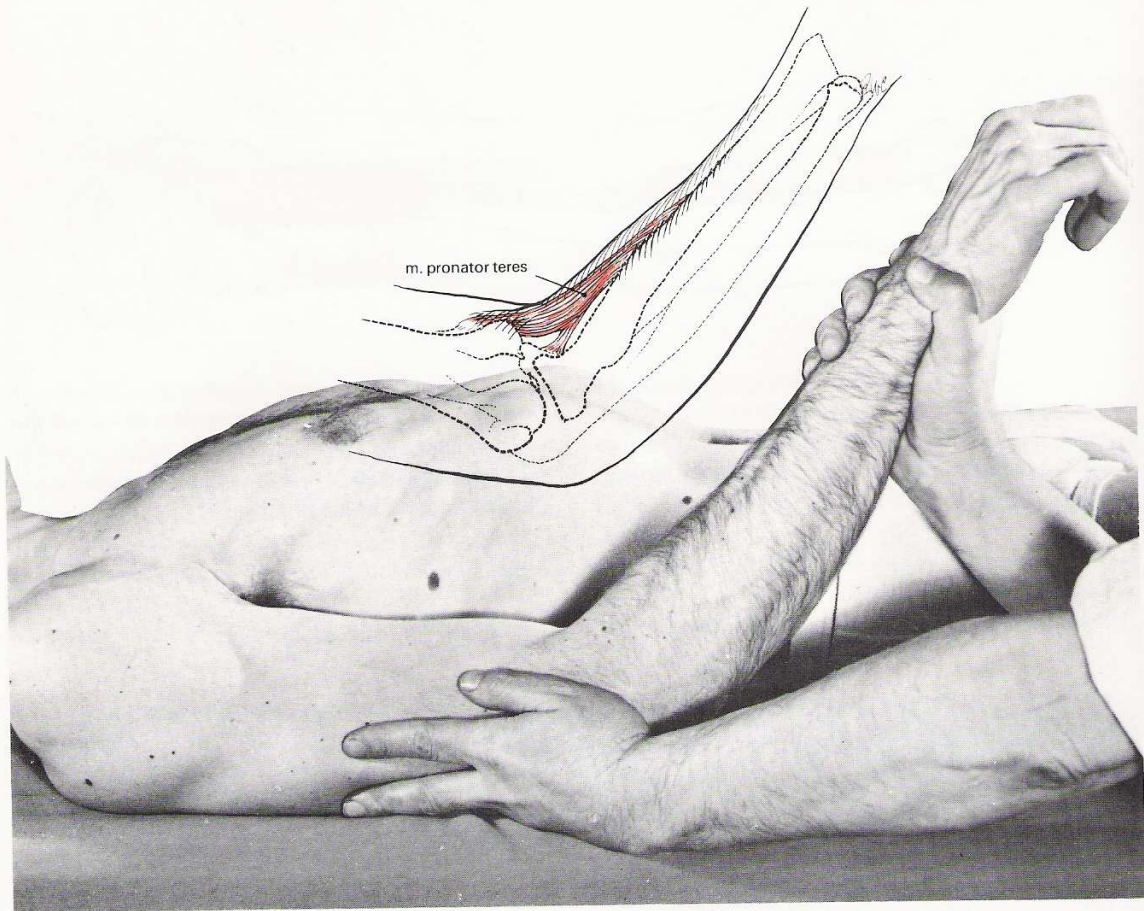
Weerstand: tegen het dorsum van de hand langs het os metacarpale II, in de richting van flexie naar de ulnaire zijde toe.

Zwakte: vermindert de kracht van dorsaalflexie van de pols en staat een ulnaire deviatie van de pols toe.

Contractuur: dorsaalflexie van de pols met een radiale deviatie.

Opmerking: (zie opmerking onder de m. extensor carpi ulnaris).

92 M. PRONATOR TERES EN M. PRONATOR QUADRATUS



M. pronator teres

Origo van caput humerale: direct boven de mediale epicondyl van de humerus, de gemeenschappelijke pees van de flexoren en de diepe fascia antebrachii.

Origo van caput ulnare: mediale zijde van de processus coronoideus van de ulna.

Insertie: het midden van de facies lateralis radii.

Functie: proneert de onderarm en helpt bij flexie van de elleboog.

Innervatie: n. medianus, C6, 7.

M. pronator teres en m. quadratus

Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de elleboog moet tegen het lichaam van de pa-

tiënt gedrukt worden of worden gestabiliseerd door de onderzoeker om te voorkomen dat er een abductiebeweging in de schouder optreedt.

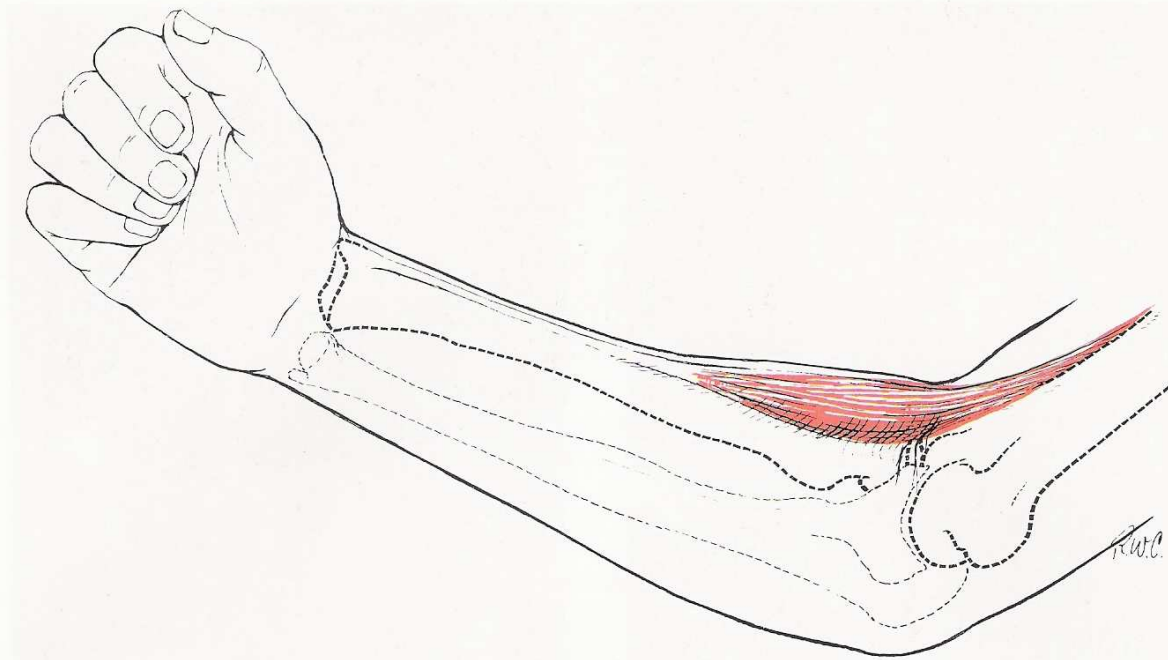
Test: pronatie van de onderarm met de elleboog gedeeltelijk geflecteerd.

Weerstand: de hand van de onderzoeker wordt op de onderarm, net boven de pols geplaatst (om wringen in de pols te voorkomen) en de weerstand wordt gegeven in de richting van supinatie van de onderarm.

Zwakte: staat een supinatiepositie van de onderarm toe. Belemmert veel dagelijkse bezigheden zoals een deursknop omdraaien, met een mes vlees snijden, of het oppakken van een kopje of ander voorwerp.

Contractuur: als de onderarm in een pronatiepositie staat is er een duidelijke belemmering van veel gewone ADL-handelingen die supinatie vereisen.

96 M. BRACHIORADIALIS



Origo: proximale twee derde deel van de margo van de humerus en het septum intermusculare laterale.

Insertie: laterale zijde van de basis van de processus styloideus.

Functie: flecteert het elleboogsgewricht; helpt bij pronatie van de onderarm naar de middenpositie en helpt bij supinatie naar de middenpositie.

Innervatie: n. radialis, C5, 6.



Uitgangshouding: zit of ruglig.

Fixatie: de onderzoeker plaatst één hand onder de elleboog om deze te beschermen tegen de druk van de bank.

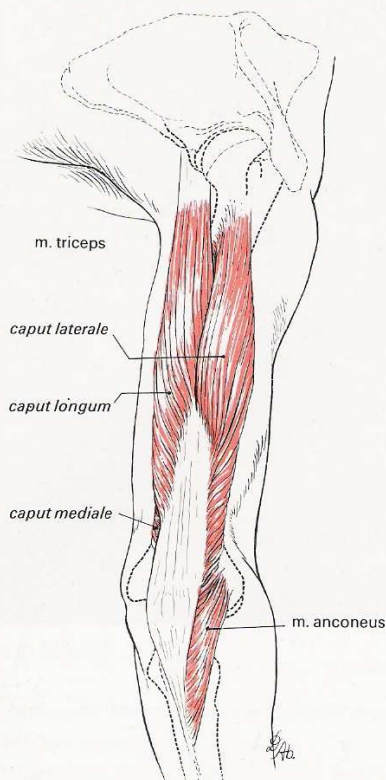
Test: flexie van de elleboog met de onderarm in de middenpositie (tussen supinatie en pronatie). De spierbuik van de m. brachioradialis moet kunnen worden gezien

en gevoeld gedurende deze test, omdat ook andere spieren de elleboog kunnen flecteren.

Weerstand: tegen de onderarm ter hoogte van de pols in de richting van extensie.

Zwakte: vermindert de kracht van flexie van de elleboog en van pro- en supinatie naar de middenpositie.

100 M. TRICEPS BRACHII EN M. ANconeus



M. triceps brachii

Origo van het caput longum: tuberculum infraglenoidale scapulae.

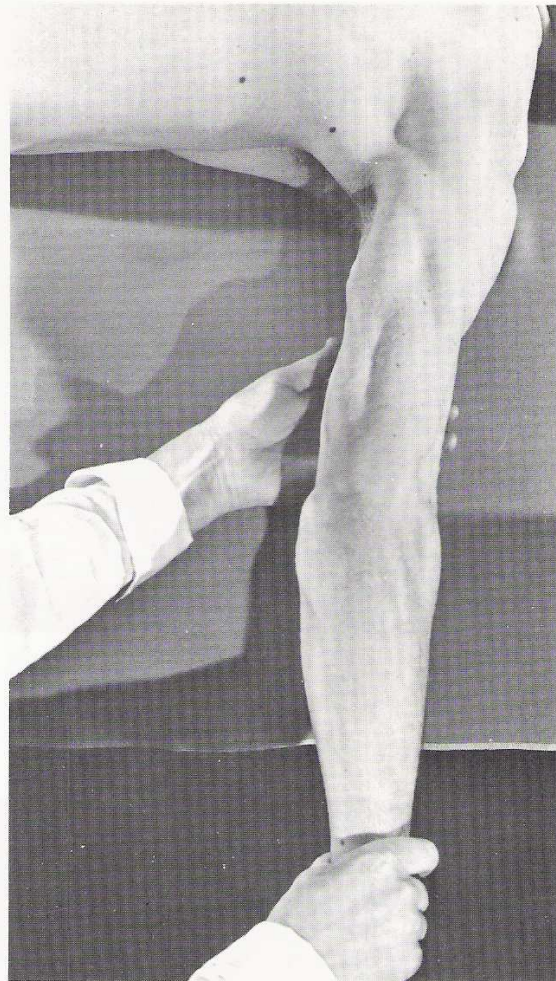
Origo van het caput laterale: facies lateralis en facies posterior van de proximale helft van de humerusschacht en septum intermusculare laterale.

Origo van het caput mediale: distale twee derde deel van de facies medialis en facies posterior van de humerus distaal van de sulcus n. radialis en septum intermusculare mediale.

Insertie: facies posterior van het olecranon ulnae en fascia antebrachii.

Functie: extensie van de elleboog. Bovendien geeft het caput longum adductie en retroflexie in het schoudergewricht.

Innervatie: n. radialis, C6, 7, 8 T1.



M. anconeus

Origo: epicondylus lateralis humeri, facies posterior.

Insertie: laterale zijde van het olecranon, en craniale één vierde deel van de facies posterior van de ulnaschacht.

Functie: extendeert de elleboog en kan de ulna bij pronatie stabiliseren.

Innervatie: n. radialis, C7, 8.

M. triceps brachii en m. anconeus

Uitgangshouding: buiklig

Fixatie: de schouder is 90° geabduceerd, in middenstand tussen exo- en endorotatie en de bovenarm wordt door de tafel ondersteund. De onderzoeker plaatst één hand onder de arm bij de elleboog om de arm tegen de tafel-druk te beschermen.

Test: extensie van de elleboog.

Weerstand: tegen de onderarm in de richting van flexie.

M. triceps brachii en m. anconeus

Uitgangshouding: ruglig.

Fixatie: de schouder is ongeveer 90° in anteflexie, waarbij de arm loodrecht op de tafel wordt vastgehouden.

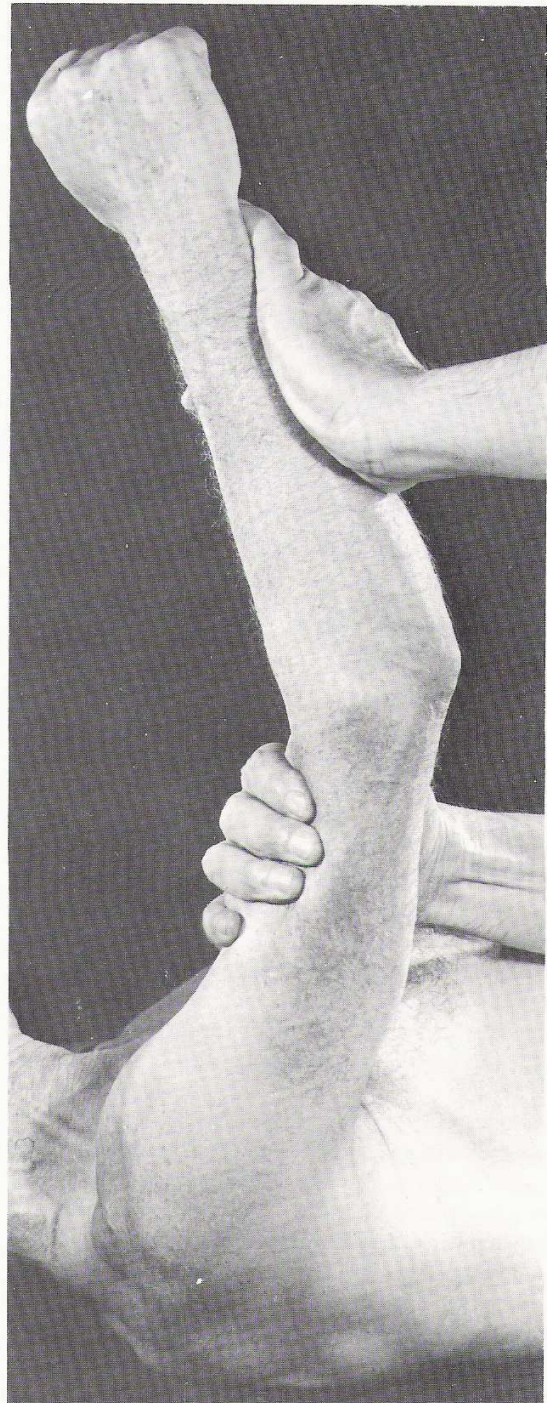
Test: extensie van de elleboog.

Weerstand: tegen de onderarm in de richting van flexie.

Zwakte: heeft tot gevolg dat de onderarm niet meer tegen de zwaartekracht in gestrekt kan worden. Alle dagelijkse functies (ADL-functies) waarbij strekking van de elleboog nodig is, zoals reiken naar een hoge plank, worden bemoeilijkt, evenals het gooien van voorwerpen of het duwen met gestrekte elleboog. De patiënt wordt gehinderd in het gebruiken van krukken of een stok aangezien hij zijn elleboog niet kan strekken en daardoor geen gewicht op zijn hand kan nemen.

Contractuur: extensiecontractuur van de elleboog. Ernstige belemmering van ADL-functies waarbij flexie van de elleboog nodig is.

Opmerking: als de schouder tot 90° wordt geabduceerd (zie vorige pagina) is het caput longum van de m. triceps zowel over de schouder als over het elleboogsgewricht verkort. Bij 90° anteflexie van de schouder is het caput longum van de m. triceps over het elleboogsgewricht verkort en over het schoudergewricht verlengd. Wegens deze biarticulaire werking treedt er een insufficiëntie op van het caput longum in buiklig, omdat dan over beide gewrichten verkorting optreedt, met als gevolg dat de m. triceps in buiklig minder weerstand kan hebben dan in ruglig. Zowel de m. triceps als de m. anconeus geven extensie van de elleboog en het kan daarom nuttig zijn deze twee spieren te differentiëren. Aangezien de spierbuik van de m. anconeus distaal van het elleboogsgewricht loopt, kan deze door middel van palpatie van de m. triceps worden onderscheiden. De tak van de n. radialis naar de m. anconeus ontspringt halverwege de humerus en is nogal lang. Het is mogelijk dat bij een laesie alleen deze tak getroffen wordt en de m. triceps intact blijft. Paralyse van de m. anconeus vermindert de extensiekracht van de elleboog. Men kan tot de ontdekking komen dat een gradatie 'goed' bij extensiekracht feitelijk het resultaat is van een normale spierkracht van de m. triceps en spierkracht nul van de m. anconeus.



The Upper Limb in Tetraplegia

A New Approach to Surgical Rehabilitation

By Erik Moberg

30 Figures in 65 Individual Presentations
9 Tables



Georg Thieme Publishers Stuttgart 1978

22 Examination of the Patients for Upper Limb Reconstructive Surgery

Sensibility

The majority of the patients have had their sensibility examined many times before. They turn their heads away and expect to be asked whether they feel a pinprick and then, if they can differentiate between sharp or dull. It is therefore necessary to explain to them that now it is not a question of "feeling" or of "dull" and "sharp". One must emphasize to the patient the importance of the sensory examination being performed and that the result will affect the plan of the reconstructive surgery which can be offered to them, and its outcome. The patient must also be told that just "feeling" is of no interest here. Only special qualities count.

So far sensory function in the hands of the tetraplegic has only been briefly mentioned in earlier literature in this field (except in my paper in 1975). Neither the way of examining sensibility nor its major role in the indications for surgery has been discussed. The same can be said about its role in preventing contractures. It must be emphasized that sensibility together with other afferents is, in my opinion and according to my experience, the basis for reconstructive work. Sensibility can never be replaced by mechanical or other devices.

As has been stated earlier (Chapter 3) no useful grip can be obtained without sufficient afferent impulses. Not more than one hand grip can be controlled by vision alone. If there is sufficient motor function, the decision as to whether it is possible to give a patient one or two useful gripping hands will depend on the result of this sensory examination. It must be made clear right at the beginning that the methods routinely used in neurology for examining the four modalities as well as proprioception are of no use in the evaluation for reconstructive surgery. They were worked out long ago for a quite different purpose. A prominent British neurologist, Sir Russell Brain, said "the neurologist is concerned with sensibility primarily for the purpose of localising lesions in the nervous system and determining their nature." These methods of investigation are, therefore, more "rough and ready and have been adopted on account of their practical value for his immediate purpose." The neurologist's test can help to distinguish, for example, between lesions localized in different pathways in the medulla. The surgeon's purpose when examining the hand of a tetraplegic, however, is different. He must establish the value of remaining afferents for gripping and other functions and so his methods, too, must be different. Thus, the pinprick method, the cotton wool wisp, paper strip touching, differentiation between sharp and blunt, the von Freys hair, the tuning fork, the two-point discrimination test with a sharp compass, and the wrinkling skin test must be abandoned as useless or even misleading. This applies to every reconstructive hand surgery and to most other orthopedic surgery (Moberg, 1962, 1976), but has turned out to be even more true in tetraplegic hand surgery.

In the examination of sensibility for the reconstructive hand surgery and especially in tetraplegia, the only method which I have found to be useful is the two-point discrimination test. This test was developed by Weber early in the 19th century, but used by neurologists mainly for evaluation of the parietal lobe. I reported its value for hand surgery in 1962. Some modifications are necessary.

The use of sharp instruments (compass and calipers) was replaced by the blunt ends of an unfolded paperclip (Moberg 1968, 1976). The weight of the compass and caliper causes greater deformation than is acceptable, and therefore stimulates

a larger area than appropriate. Sharp points easily induce hyperesthesia, especially when the instrument is used for the evaluation of results after nerve surgery, but also in some cases of tetraplegia. Therefore, sharp points make the examination unreliable and unpleasant. The use of paper-clips eliminates the shortcomings in the evaluation of the two-point discrimination test. A common small paper-clip has a diameter of 0.9 mm and the ends of the wire cut squarely, therefore eliminating the sharp ends. The paper-clip is easily available and inexpensive (Fig. 5).



Fig. 5 The unfolded paper-clip used for examination of tactile gnosis and proprioception

The examined limb and also the examiner's hand must rest against something stable, for example, a table or the armrest of a wheelchair. This is to prevent disturbing the motion of the patient's digit or the examiner's hand. The pressure applied should be minimal, hardly enough to cause a small anemic ring. In the use of this test most mistakes are made by applying too much pressure which can completely change the result (Fig. 6). More pressure will bring in more receptors in the field of stimulation, together with the increased deformation of the skin and, especially in a finger, the impression soon intrudes in the field of other nerves which may have normal receptors and normal function. This is often the case when the result of a nerve suture or a nerve graft to a single digital nerve is examined. In such cases no reliable result of the two-point discrimination test can be obtained without blocking the other three nerves in the same digit by a local anesthetic. In tetraplegia the often extensive lack of sensibility, however, is acting as a protection against such misinterpretations.

There is hardly any important difference from a functional point of view if the two-point discrimination test is performed longitudinally, obliquely, or transversely. Such variations in themselves produce results differing by little more than one millimeter. Remember also that in normal hands the nerve supply shows important variations. Six millimeters on the pulp of the thumb or the little finger after nerve surgery does not necessarily mean recovery of the median or volar ulnar nerve supply. It could mean an unusual overlap variation of the normal nerves from

24 Examination of the Patients for Upper Limb Reconstructive Surgery

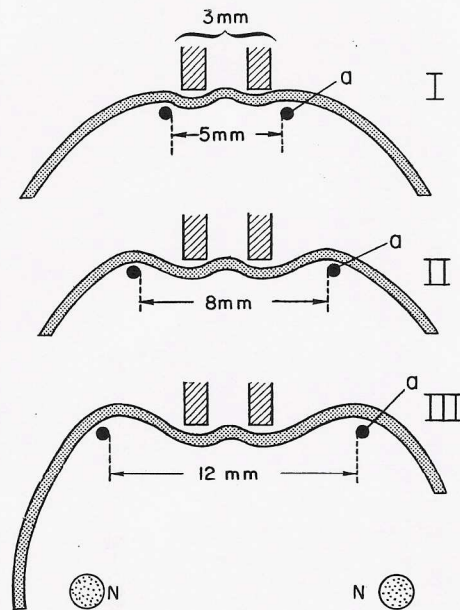


Fig. 6 Look at the skin when using the two-point discrimination test! The pressure applied is crucial. With pressure increased from I over II to III, the field of cutaneous deformation to the finger tip increases considerably and receptors more and more peripheral will be stimulated, giving rise to erroneous results. The pressure should just barely, if at all, blanch the skin. I = right amount of pressure; II and III = too much pressure; a = receptors stimulated; N = digital nerves. (Reprinted by permission, from: Moberg, E.: *J. of Hand Surgery* I: 1, 1976)

the dorsal side. Again a nerve block is necessary here if one really wants to trust the results obtained, but this addition is hardly ever needed in tetraplegia.

Normally variations in results occur due to the thickness of the pulp epidermis, but these will rarely exceed two millimeters and so they are practically of negligible importance. Training seems of importance as it can bring down normal two-point discrimination to about half of its previous level. Blind Braille readers can bring index finger two-point discrimination down to about 1.3 mm.

If no cutaneous surface in the examined hand has a two-point discrimination of at least 10 to 12 mm (normal is 3 to 5 mm) the afferent cutaneous impulses are not good enough to control a single hand motor grip. However, if the thumb, but not the index finger, has this sensibility a one-shank sensory grip is possible. This is inferior to the two-shank sensory grip, but is still useful. If cutaneous afferents are insufficient and vision is already occupied by the leading hand, it will not be worthwhile to consider reconstruction of the other hand. So far I know only a single exception to this rule (Case 14, p. 77 and Table 7).

In the majority of cases the examination has to concentrate on the first interspace, between the thumb and the index finger. As already mentioned, great variation occurs not only between different cases but between the right and left hand even if motor function is found to be almost identical.

Another simple method of examination has been used but given up, as the results were found to be of little or no practical value. It is the examination of the first interspace between thumb and index finger with a metal knife handle or a similar object. The blindfolded patient tries to identify the object when it is brought into this interspace, even in cases where two-point discrimination was absent. The results of this test, even if identification was sometimes possible, could never change the indications for surgery or for follow-up training.

Now that it has been shown that proprioception (the recognition of position, motion, and pressure applied) is provided to a significant amount by cutaneous receptors, the examination turns out to be exactly the same as for the sensory function discussed above. The method described with its results will also give the necessary information for proprioception. Proprioception can now be tested and the results given segment by segment with numerical values. How much joint receptors contribute is still unknown (see also the chapter on contractures).