

Nederlands Tijdschrift voor HandTherapie



NEDERLANDSE VERENIGING VOOR HANDTHERAPIE

Jaargang 34 | Najaar 2025 | no.2



Trainen bij SL-instabiliteit: een kijkje in onze keuken

Trainen bij SL-instabiliteit: een kijkje in onze keuken



Scapholunaire (SL) instabiliteit (ook SL-dissociatie genoemd), is het meest voorkomende type polsinstabiliteit, die ontstaat door een letsel of laxiteit van de scapholunaire ligamenten.¹ Patiënten met SL-instabiliteit kunnen diverse klinische symptomen vertonen, waaronder pijn aan de dorso-radiale zijde van de pols, een gevoel van klikken, slotklachten en ook pijn en krachtverlies bij belasting van de pols.¹ Letsel van het SL-ligament is vaak het gevolg van een val op een uitgestrekte arm, waarbij de pols in extensie geforceerd wordt, soms in combinatie met een rotatie en abductie. SL-letsel kan voorkomen in verschillende gradaties, zoals beschreven door Garcia et al. (Tabel 1).² Er zijn meerdere operatieve technieken beschreven om SL-instabiliteit te behandelen. Maar deze ingrepen worden aanbevolen bij stadia 2-5. In stadium 1 wordt therapie aanbevolen. Bij het ontwikkelen van een revalidatieprogramma is het van belang om goed inzicht te hebben in anatomie, kinematica en pathomechanisme van dit specifieke letsel. Wij hebben de beschikbare literatuur geanalyseerd en vertaald naar praktisch toepasbare trainingsvormen. Bij het ontwikkelen van een oefenprogramma vinden wij het belangrijk dat de oefeningen eenvoudig toepasbaar zijn en een duidelijke relatie hebben met functionele handelingen.

Door Kim van der Sman en Gertjan Kroon



Keywords: Scapholunate instability, proprioception, rehabilitation, exercise therapy

Neuromusculaire controle

De pols wordt niet instabiel enkel door het ontstaan van gescheurde banden. Door verminderde neuromusculaire stabiliteit kan de pols stabiliteit verliezen waarbij in een later stadium het capitatum tussen het lunatum en het scaphoid geduwd kan worden. Dit kan voorkomen in de vorm van: een onderbreking van de systemen die informatie overbrengen van de pols naar het centrale zenuwstelsel, het niet goed werken van het sensomotorisch systeem waardoor de binnenkomende proprioceptieve informatie niet goed kan worden beoor-

Tabel 1 Stadia SL-dissociatie (Garcia et al. 2006)

Stage	Injury description
1	Partial scapholunate ligament injury
2	Complete disruption with repairable ligament
3	Complete disruption with irreparable ligament but normal alignment
4	Complete disruption with irreparable ligament and reducible rotary subluxation of the scaphoid
5	Complete disruption with irreducible malalignment and intact cartilage
6	Chronic SLIL disruption with cartilage loss

deeld, of het niet goed functioneren van de spieren die zorgen voor stabiliteit in de pols.³

Hagert et al.⁴ beschreven het volgende: In het gewrichtskapsel en de ligamenten zijn mechanoreceptoren aanwezig die gevoelig zijn voor druk, beweging en snelheid. Stimulatie van deze receptoren resulteert in de overdracht van informatie naar de dorsale hoorn van het ruggenmerg, waarbij deze informatie twee verschillende neurale routes kan volgen. De eerste route betreft een monosynaptische reflexboog, waarbij via de anterieure hoorn een snelle en directe controle van de spieren rondom de pols wordt gerealiseerd. Een klassiek voorbeeld van een monosynaptische reflex is de peesreflex van de patellapees, waarbij de musculus quadriceps automatisch wordt aangespannen. De tweede route betreft een polysynaptische reflex, waarbij een gedeelte van de sensorische input wordt doorgegeven aan het cerebellum. Dit cerebrale centrum is verantwoordelijk voor somatosensorische verwerking, proprioceptie en de onbewuste neuromusculaire regulatie van het gewricht.

Onderzoek met behulp van elektrostimulatie heeft aangetoond dat er proprioceptieve reflexen bestaan tussen de ligamenten en de onderarmspiers ter hoogte van de pols. Initieel werd een monosynaptische reflex waargenomen die de antagonisten van de betreffende positie activeert, wat mogelijk wijst op een beschermende functie van het gewricht. Vervolgens werd ook een polysynaptische reflex geïdentificeerd, waarbij onder andere de musculi Flexor Carpi Radialis (FCR), Flexor Carpi Ulnaris (FCU) en Extensor Carpi Radialis Longus (ECRL) werden geactiveerd, wat vermoedelijk bijdraagt aan het behoud van de algemene stabiliteit van de pols.⁴

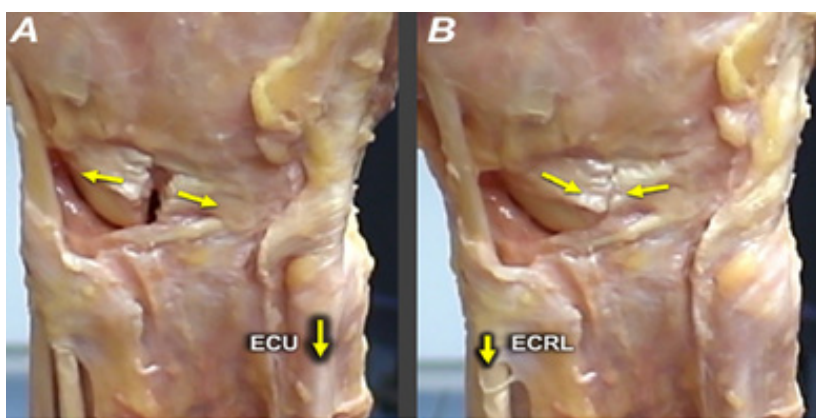
Invloed van musculatuur bij SL-letsel

De afgelopen jaren beschreven verschillende studies het effect van verschillende spieren op polsen waarbij het SL-ligament niet intact is. Deze onderzoeken betreffen voornamelijk kadaverstudies.^{3,5,7} In een proefopstelling tijdens kadaverstudies is gebleken dat isometrische aanspanning van de ECRL en APL zorgen voor een supinatiemoment op het scaphoid, waardoor deze beter naast het lunatum komt te staan. Hierdoor wordt de afstand tussen het scaphoid en het lunatum kleiner. Isometrische aanspanning van de FCR zorgt voor een supinatiemoment op het scaphoid. Doordat hiermee ook het triquetrum gepronéerd wordt, creëert dit mogelijk nog een groter beschermend effect op het SL-ligament. Wanneer de ECU bij een niet intact SL-ligament op spanning wordt gezet, verplaatsen de distale rij en het scaphoid zich naar flexie, pronatie en milde radiaaldeviatie. Het lunatum is lichtelijk geëxtendeerd en verplaatst zich in sommige gevallen naar ulnair. Hierdoor ontstaat een afstand tussen het scaphoid en het lunatum (afbeelding 1).³ Daarom dient ulnairdeviatie zoveel mogelijk vermeden te worden. Wanneer er ulnairdeviatie plaatsvindt door middel van aanspanning van de ECU en FCU, wordt de carpus gepronéerd: de FCU kan de midcarpaal pronerende werking van de ECU niet compenseren.⁵

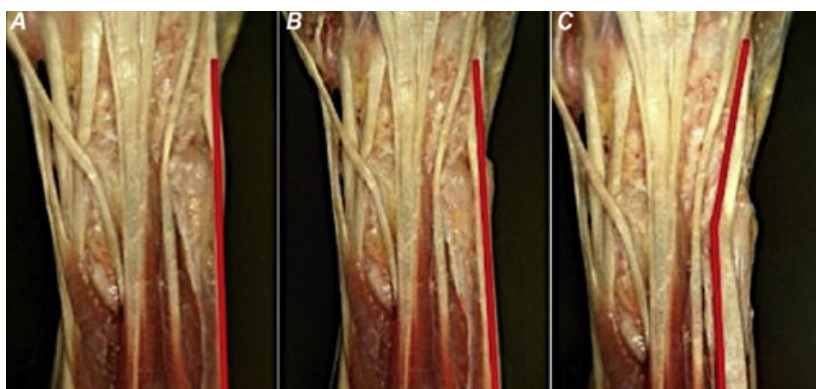
In een studie van Eraktas et al. waarin personen met SL-letsel werden vergeleken met gezonde proefpersonen, werd de EMG-activiteit van polsspiers gemeten.

Bij personen met SL-letsel bleek de ECR-activiteit verminderd te zijn en bleek de activiteit in de ECU te zijn toegenomen.⁶ Deze bevindingen lijken een extra reden zijn om de midcarpaal supinerende spieren te trainen. Daarnaast bleken de onderarmspiers bij mensen met SL-letsel niet te kunnen ontspannen na contractie. Dit zou een mogelijke verklaring kunnen zijn voor de pijnklachten die patiënten met SL-letsel ervaren.

De uitlijning van de verschillen pezen veranderden naarmate de stand van de onderarm verandert. Dit is voornamelijk belangrijk voor de werking van de ECU. Wanneer de onderarm gesupineerd is, wordt de hoek van de ECU subsheath tot de insertie groter. Hoe groter deze hoek, des te meer pronatiekracht er vanuit de ECU ontstaat op de carpus (afbeelding 2).³ De midcarpale supinatoren kunnen ook in onderarm supinatie hun midcarpaal supinerende werking niet behouden.⁵



Figuur 1 Gekleefd SL bij een kadaver waarbij de afstand tussen het scaphoid en lunatum groter wordt bij aanspanning van de ECU (A) en kleiner wordt bij aanspanning van de ECRL (B).



Figuur 2 Hoeken ECU in pronatie (a), middenstand (b) en supinatie (c) (Esplu-gas et al. 2016).

Samengevat zou de training van patiënten met SL-instabiliteit op basis van de meest recente literatuur gericht moeten zijn op het trainen van de midcarpale supinatoren. Deze kennis in acht nemende is het trainen van de ECRL, APL en FCR een belangrijk doel tijdens de therapie. Hierbij dient onderarm supinatie zoveel mogelijk vermeden te worden, zodat de pronerende functie van de ECU zo min mogelijk wordt aangesproken en de SL beschermende spieren hun functie niet verliezen.



Figuur 3 Voorbeeld van toe-passing kinesioteape



Figuur 4 Oefening ECRL



Figuur 5 Oefening APL



Figuur 6 Oefening FCR

Dart Throwing Motion

De afgelopen jaren is er veel aandacht geweest voor Dart Throwing Motion (DTM) in trainingsprogramma's. Uit een biomechanisch onderzoek van Palmer⁷ bleek dat gezonde proefpersonen tijdens veelvoorkomende functionele handelingen vaak bewegen van extensie/radiaaldeviatie naar flexie/ulnairdeviatie: het zogenoemde Dart Throwing Motion patroon. Dit bewegingspatroon zou de spanning op het SL-ligament beperken en werd daardoor gezien als oplossing om te kunnen bewegen met patiënten waarbij het SL-ligament is aangedaan. Recenter CT-onderzoek heeft echter aangetoond dat door beweging in de richting van flexie ulnairdeviatie de afstand tussen het scaphoid en het luntum toenam. Er wordt daarom geadviseerd om terughoudend zijn met DTM, aangezien dit - met name in de eindstand - spanning op het SL-ligament kan veroorzaken, waardoor de ruimte tussen het scaphoid en het luntum groter wordt. Biomechanische studies adviseren daarom toepassing van DTM binnen het middengedeelte van het bewegingsverloop.⁸

Literatuur over oefentherapie

Helaas is er beperkt bewijs dat polsrevalidatie effectief kan zijn bij SL-letsel, hoewel er positieve ervaringen van training zijn. Er zijn de afgelopen jaren verschillende artikelen gepubliceerd over dit onderwerp, waarvan de meeste gebaseerd zijn op kadaverstudies. Er is een artikel verschenen waarin de resultaten van een oefenprogramma zijn onderzocht. Holmes et al. publiceerden in 2018 'Early outcomes of The Birmingham Wrist Instability programme'.⁹ Er werden negen patiënten geïncludeerd die een oefenprogramma volgden. Vijf patiënten (zes polsen) hebben het volledige programma doorlopen. Er was sprake van een klinisch relevante verbetering voor knijpkracht (45%), NRS (5,5) en Quick DASH (34%). Ondanks de klinisch relevante verbeteringen is er daarna geen artikel gepubliceerd dat het effect van stabiliteitstraining bij SL-letsel beschreven heeft. Vanuit onze positieve ervaringen zou het wenselijk zijn om het effect van dit oefenprogramma door een RCT (Randomized Controlled Trial) te onderzoeken binnen een grotere patiëntengroep.

Wij hebben de beschikbare literatuur geanalyseerd en vertaald naar praktisch toepasbare trainingsvormen

Met name door recentere inzichten van biomechanisch effecten van belasting van de pols en de werking van het sensomotorische systeem kunnen de trainingen specifieker worden opgezet.^{3,5,10,11,12} Op basis hiervan laten we in dit artikel zien hoe we het oefenprogramma hebben vormgegeven. Het doel van de training is om met name de SL-vriendelijke spieren aan te spreken en de SL-onvriendelijke spieren te ontzien. Binnen het oefenprogramma is bewust gekozen voor eenvoudige oefenvormen die gemakkelijk thuis uit te voeren en functioneel toepasbaar zijn. We proberen dit principe ook zoveel mogelijk te vertalen naar ADL-activiteiten, maar we realiseren ons dat het niet mogelijk is om uitsluitend SL-vriendelijke spieren aan te spreken en SL-onvriendelijke spieren te vermijden.

Opbouw van het oefenprogramma

In de eerste fase na een partieel letsel is de behandeling gericht op het verminderen van pijn, oedeem en het verbeteren van de beweeglijkheid. Het is afhankelijk van de fase waarin de patiënt zich meldt of deze symptomen (nog) aanwezig zijn en mogelijk nog aandacht behoeven. Als de pijnklachten onder controle zijn, kan er gestart worden met het oefenprogramma. We streven naar een situatie waarin de oefeningen zoveel mogelijk binnen de pijngrens kunnen worden uitgevoerd. Wanneer er sprake is van een sterk verminderde spierkracht, is het soms moeilijk die zonder pijn op te bouwen. De ervaring leert dat naarmate de spierkracht toeneemt de pijn verdwijnt. In de daaropvolgende fase van revalidatie ligt het accent op het herwinnen van bewuste proprioceptie van de pols. Het aanleren van een neutrale polsstand en het handhaven van deze stand tijdens het bewegen van de gehele keten, staan dan centraal. Er kan in deze fase gestart worden met onbelaste oefeningen.

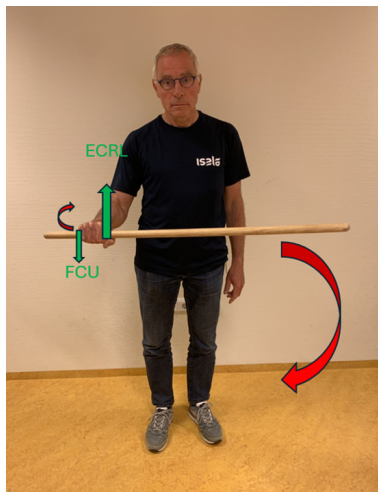
Wanneer de patiënt deze oefeningen beheerst, kan de statische polstraining gecombineerd worden met dubbeltaken. Door middel van het toepassen van dubbeltaken, zoals het hoog houden van een ballon, verdwijnt de aandacht voor de pols en zal de patiënt zijn aandacht op de ballon richten. Door het wisselen van de stand van de onderarm tijdens deze training, wordt de oefening meer



Figuur 7 Onbewust trainen ECRL



Figuur 8 Combinatie oefening supinerende spieren



Figuur 9 Stabilisatie met meerdere supinerende spieren



Figuur 10 Oefening met racket en gewicht aan elastische band

complex en zal die meer overeenkomen met functionele handelingen.

Als de patiënt in deze fase moeite heeft om de neutrale polshouding te handhaven, kan er tijdelijk gebruik gemaakt worden van kinesiotape om meer proprioceptieve input te geven. Op **afbeelding 3** wordt een voorbeeld getoond van het gebruik van kinesiotape wanneer de pols naar radiaaldeviatie neigt. Omdat deze afwijkende polshouding soms hardnekkig is, adviseren wij de patiënt om de neutrale polspositie gedurende de dag veelvuldig kort te oefenen en waar mogelijk met aandacht toe te passen tijdens functionele handelingen. Onze ervaring is dat het toepassen van de neutrale polspositie gedurende functionele activiteiten effectiever is dan alleen tijdens eenmaaldaags trainen.

Training SL vriendelijke spieren

Wanneer de patiënt de neutrale polshouding goed beheerst, kan er gestart worden met het trainen van de specifiek beschermende spieren. Het doel is om de spierkracht te vergroten en te anticiperen op neuro-reflectorische prikkels. Bij het trainen van SL-vriendelijke spieren gaat het om spieren die een supinerend effect hebben op de carpus, te weten de ECRL, APL en FCR. De Flexor Carpi Ulnaris is ook een SL vriendelijke spier, maar de functie van de FCU wordt tenietgedaan door de functie van de ECU. Om dit te voorkomen, hebben wij ervoor gekozen om de FCU niet specifiek te trainen in ons oefenprogramma. Tijdens de training wordt de weerstand zodanig aangeboden dat de betreffende spier(en) het meest aangesproken worden. De ECRL wordt het best getraind in gepronueerde stand (**afbeelding 4**) van de onderarm en de APL en FCR in de middenstand (**afbeeldingen 5 en 6**).⁵ Tijdens de training wordt gebruik gemaakt van een elastische band met aan het uiteinde een handbreed dun pijpje waarin een uiteinde van de band is gefixeerd. In dit geval is er gebruik gemaakt van een PVC-buisje, maar er kan ook gebruik worden gemaakt van de stevige rol waar aluminium- of huishoudfolie omheen gewikkeld wordt.

Door gebruik te maken van een elastische band kan het accent op een specifieke spiergroep worden gelegd. Tijdens een beweging van de arm kan een progressieve belasting

gecreëerd worden die het oefenen complexer maakt ten opzichte van isometrisch oefenen. Het doel van de oefeningen is dat er spiervermoeidheid ontstaat, die leidt tot spierversterking.¹²

Bij voorkeur wordt er staand geoefend. Het pijpje wordt zodanig vastgepakt dat de band aan de radiale zijde afhangt. De elastische band wordt onder de voet gefixeerd. De elleboog wordt gebogen met een gepronueerde onderarm in een neutrale polspositie. Vervolgens wordt door de elastische band weerstand tegen dorsaalflexie gevraagd aan de radiale zijde van de pols. Op deze manier wordt de ECRL specifiek aangesproken en getraind. Deze oefenvorm kan ook onbewust en functiegericht worden uitgevoerd door middel van het hooghouden van een ballon. Daarbij wordt ook de gehele keten geactiveerd met continue activatie van de ECRL (**afbeelding 7**).

Door te trainen met een horizontaal gespannen elastische band die bovenhands wordt vastgepakt, kan door supineren naar de middenstand de activiteit van meerdere midcarpaal supinerende spieren worden gecombineerd (**afbeelding 8**).

Trainen onbewuste stabiliteit en functionaliteit

Bij het tillen van voorwerpen in een gepronueerde onderarmpositie, met een grotere belasting aan de radiale zijde van de hand, worden beschermende spieren mogelijk onbewust geactiveerd. Aan de radiale zijde van de hand is er een volair gerichte kracht: het gewicht van het voorwerp, dat wordt geneutraliseerd door de ECRL. Door het radiaal uitstekende voorwerp is er ook een pronerende kracht die druk geeft aan de volaire zijde van de hand naar dorsaal die wordt geneutraliseerd door de FCU. Dus een gunstige samenwerking van SL beschermende spieren (**afbeelding 9**). In veel functionele situaties zoals bij het bovenhands vasthouden van een koekenpan of stok worden automatisch de beschermende spieren gestimuleerd. Het oefenen door een ballon hoog te houden met een tennisracket kan op een vergelijkbare manier worden toegepast. Door alternerend te oefenen in pronatie of de middenstand van de onderarm, kan er functioneel gericht en onbewust geoefend worden en voert de patiënt een dubbeltaak uit. Deze oefenvorm kan nog complexer worden gemaakt door een gewicht aan een elastische band aan het racket te hangen.

Het trainen van de ECRL, APL en FCR is een belangrijk doel tijdens de therapie

Door het slingeren van het gewicht wordt het sensomotorische systeem flink uitgedaagd (**afbeelding 10**).

Elk oefenprogramma dient afgestemd te worden op de behoeften van de individuele patiënt. Als de patiënt door zijn activiteiten behoefte heeft aan een goed reactievermogen, kan de stokoefening worden toegepast: begin met het vasthouden van een stok in het midden in een geprononceerde stand van de onderarm. Gooi de stok op en verplaats de hand wat naar ulnair over de stok en vang hem weer op. Door toenemende pronatiekracht van de stok worden de supinerende spieren van de carpus en de onderarm op hoog niveau aangesproken. Een vergelijkbare oefening kan bijvoorbeeld uitgevoerd worden door het schudden met een radiaal uitstekende flexbar. Deze oefening maakt aanspraak op reactiekracht en stabilisatie. Het oefenprogramma duurt gemiddeld twaalf weken, waarbij de patiënt in de eerste fase één keer per week naar de handtherapeut komt voor therapie. Afhankelijk van de pijnklachten en hoe snel de patiënt de oefeningen beheerst, wordt de frequentie verlaagd. Tijdens de therapiesessies krijgt de patiënt oefeningen die hij thuis kan uitvoeren. Wanneer een behandelreeks wordt afgesloten, geven wij de patiënt het advies om contact met ons op te nemen wanneer de klachten verergeren.

Conclusie

Een oefenprogramma bestaande uit het trainen van de midcarpale supinatoren ECRL, APL en de FCR is mogelijk een effectieve manier om patiënten met een partieel SL-lletsel te behandelen. Er wordt geadviseerd terughoudend te zijn met Dart Throwing Motion in de eindstand, omdat dit de spanning op het SL-ligament verhoogt. Daarom wordt aanbevolen deze oefeningen alleen in het middenbereik uit te voeren. Het door ons beschreven oefenprogramma is gebaseerd op literatuur die op dit moment beschikbaar is over dit onderwerp. Ook is er maar één onderzoek dat een oefenprogramma bij SL-lletsel heeft onderzocht. Wij hopen dat er de komende jaren meer volgen, tot die tijd passen wij ons hierboven omschreven oefenprogramma toe.

Conflict of interest

De auteurs verklaren dat er geen sprake is van een belangenconflict met betrekking tot dit artikel. ■

Affiliaties

- **Kim van der Sman**, *hand-fysiotherapeut (CHT-NL), Isala klinieken Zwolle*
- **Gertjan Kroon**, *hand-fysiotherapeut (ECHT), Isala klinieken Zwolle*

LITERATUURLIJST

1. Manuel J and Moran SL. The diagnosis and treatment of scapholunate instability. *Hand Clin* 2010; 26: 129–144.
2. Garcia-Elias M. Treatment of scapholunate instability. *Ortop Traumatol Rehabil* 2006 Apr 28;8(2):160–8.
3. Esplugas M, Garcia-Elias M, Lluch A, Llusà Pérez M. Role of muscles in the stabilization of ligament-deficient wrists. *Journal of Hand Therapy*. 2016;29:166–174.
4. Hagert E. Proprioception of the Wrist Joint: A Review of Current Concepts and Possible Implications on the Rehabilitation of the Wrist. *Journal of Hand Therapy*. 2010;23:2–17.
5. Esplugas M, Lluch A, Salva-Coll G, Fernandez-Noguera N, Puig de la Bellacasa I, Llusà-Pérez M, Garcia-Elias M. Influence of forearm rotation on the kinetic stabilizing efficiency of the muscles that control the scapholunate joint. Clinical application in proprioceptive and neuromuscular rehabilitation programs.

Het doel is om de spierkracht te vergroten en te anticiperen op neuro-reflectoire prikkels

6. Eraktas İ, Ayhan C, Hayran M, Soylu AR. Alterations in forearm muscle activation patterns after scapholunate interosseous ligament injury: A dynamic electromyography study. *Journal of Hand Therapy*. 2021; 34(3):384–395.
7. Palmer AK, Werner FW, Murphy D, Glisson R. Functional wrist motion: a biomechanical study. *Journal of Hand Surg Am*. 1985;10(1):39–46.
8. Garcia-Elias M, Serrallach A, Serra JM. Dart-throwing motion in patients with scapholunate instability: a dynamic four-dimensional computed tomography study. *Journal of Hand Surg Eur Vol*. 2014 May;39(4):346–52.
9. Holmes M, Taylor S, Webster MBS. Early outcomes of 'The Birmingham Wrist Instability Programme': A pragmatic intervention for stage one scapholunate instability. *Hand Therapy*. 2017; 22: 90–100.
10. Lötters, FJB; Schreuders, TAR and Videler, AJ. SMO-C-Wrist: a sensorimotor control-based exercise program for patients with chronic wrist pain. *Journal of Hand Therapy*. 2020, 33(4): 607–615.
11. Wolff AL, Wolfe SW. Rehabilitation for scapholunate injury: Application of scientific and clinical evidence to practice. *Journal of Hand Therapy*. 2016;29:146–153.
12. Hagert E, Rein S. Wrist proprioception—An update on scientific insights and clinical implications in rehabilitation of the wrist. *J Hand Ther*. 2024, 37(2): 257–268.