

# Tengsl bandvefs og verkja

## Eftir lestur þessarar greinar

- hefur þú lært um þátt útlægrar skyntruflunar í langvinnum verkjavanda
- hefur þú öðlast betri skilning á uppsprettum útlægrar skyntruflunar og þætti bandvefsins í þeim
- getur þú útskýrt af hverju „manual“ aðferðir eru mikilvægar í meðferð langvinnra verkja
- getur þú útskýrt hvers vegna meðhöndla þarf kveikjupunkta áður en byrjað er á æfinga-áætlun.

Í þessari grein er reynt að varpa ljósi á þátt bandvefs (fascia) sem uppsprettu útlægrar skyntruflunar (nociception) í langvinnum verkjavanda. Þessa nálgun hefur verið stuðst við hjá Erasmus Medisch Centrum í Rotterdam og út frá henni þróuð endurhæfingaradferð þar sem bandvefurinn er tekinn með inn í myndina í meðferð langvinnra verkja. Þetta er heildræn nálgun. Hún beinist að meðhöndlun útlægrar verkjauppsprettu og endurheimt jafnvægs í vöðva-bandvefskerfinu með sérhæfðum „manual“ meðferðaraðferðum og æfingum. Greinin fjallar um þessa nálgun og útskýrir nánar þrjár mismunandi útlægar uppsprettur skyntruflunar sem geta valdið verkjum þ.e. kveikjupunkta (triggerpoints), sjúkleika í bandvefshimnum (fasciopathology) og truflun á hreyfanleika taugavefs (neuropathodynamics)

## Inngangur:

Á síðustu árum hefur mikið verið rætt um áhrif heilans á langvinna verki. Þetta hefur aukið skilning okkar og leitt til ýmissa nýrra meðferðarmöguleika sem miða að því að þjálfa heilann til að minnka verki („train the brain to lessen pain“)<sup>(1)</sup>. Dæmi um þessa nálgun eru hugræn atferlisméðferð, fræðsla um verki, núvitund, hugleiðsla, sjónrænar aðferðir, stigvaxandi beiting („gradual exposure“) og speglameðferð. Hugsunin á bak við þessa nálgun þ.e. að vinna með heilann, er sú að hjá fólki með langvinna verki á sér oft stað miðlæg verkjanæming. Það þýðir aukið næmi í miðtauga-kerfinu gagnvart aðfærandi (afferent) boðum. Miðlæg verkjanæming er flókið fyrirbæri þar sem hugrænir og tilfinningalegir þættir spila inn í<sup>(2,3)</sup>. Miðlæg verkjanæming getur orðið til miðlægt þ.e. í heila en líka vegna langvarandi útlægrar skyntruflunar<sup>(4-10)</sup>. Í flestum tilfellum er það jafnvel forsenda þess að miðlæg verkjanæming viðhaldist<sup>(11)</sup>. Það er að án útlægrar skyntruflunar er engin næming. Þessu má líkja við rafmagnshjól. Ef þú hreyfir ekki pedalana þá styrkist ekkert. Með því að finna og meðhöndla útlæga uppsprettu skyntruflunar má hafa áhrif á miðlæga verkjanæmingu<sup>(11-15,78)</sup>. Dæmi: ef meðhöndlaðir eru kveikjupunktar í öxl vefjagigtarsjúklinga minnkar ekki bara verkurinn í öxlinni heldur í líkamanum öllum<sup>(16)</sup>.



ERNST VAN DER WIJK,  
SJÚKRAPJÁLFAFARI OG YFIRMAÐUR  
FASCIA INTEGRATION THERAPY,  
WWW.FASCIATHERAPY.FIT.  
E-MAIL:  
E.VANDERWIJK@FASCIAWEB.NL

Gert er ráð fyrir að í langvinnum verkjavanda sé nánast alltaf sambland af miðlægum og útlægum þáttum<sup>(3)</sup>. Að hve miklu leyti mið- og útlægir þættir stuðla að vandamálinu er mjög misjafnt sem gerir þennan hóp mjög fjölbreyttan. Jafnvel þótt útlægir þættir stuðli aðeins að 20% vandans er gagnlegt að meðhöndla þá ekki aðeins út frá sálfræðilegu sjónarmiði heldur einnig taugalífisfræðilegu sjónarmiði<sup>(17)</sup>. „Fascia Integration Therapy“ er aðferð sem Erasmus Medisch Centrum í Rotterdam hefur þróað til endurhæfingar sjúklinga með langvinna verki. Þessi aðferð tekur mið af líkamlegum orsökum verkja og beinist meðferð að útlægum verkjauppsprettum og að ná upp jafnvægi í vöðvabandvefskerfinu með sérhæfðum meðferðaraðferðum og æfingum. Greinin fjallar um þessa nálgun og útskýrir nánar þrjár mismunandi útlægar uppsprettur skyntruflunar sem geta valdið verkjum, þ.e. kveikjupunkta (triggerpoints), sjúkleika í bandvefshimnum (fasciopathology) og truflun á hreyfanleika taugavefs (neuropathodynamics). Rætt er um meinafræði, greiningu og meðferðarúrræði hvers um sig.

## Kveikjupunktar

Algengast er að kveikjupunktur sé skilgreindur sem ofurertanlegur punktur innan stífs bands í beinagrindarvöðva sem er sársaukafullur við ertingu (þrýsting, tog, samdrátt eða ofálag) og bregst við með leiðniverk sem upplifa má fjarlægt upphafi<sup>(18)</sup>. Kveikjupunktar hafa verið þekktir og skrifað um þá innan læknisfræðinnar í meira en 100 ár. Það er þó ekki fyrr en nýlega sem rannsóknir hafa getað sýnt fram á hlutlægt frávik í vefnum<sup>(19)</sup>.

Margir skjólstaðinga okkar sem glíma við langvinna verki eru með kveikjupunkta í vöðvum<sup>(19-24)</sup>. Fyrir utan að valda verkjum geta þeir valdið fjölda einkenna (rammi 1). Að sögn prófessors Simons eru kveikjupunktar mest vangreinda orsök langvinnra verkja<sup>(25)</sup>.

## Meinafræði

Í rannsóknum á efnafræðilegu umhverfi kveikjupunkta kemur í ljós mjög lágt súrefnismagn<sup>(27)</sup> og hækkað magn af næmandi efnum eins og bradykínín, róteindum (protons) og substance P<sup>(28)</sup>.

## Rammi 1.

<i>Vöðvaslappleiki (án rýrnunar)</i>	<i>Hitabreytingar í húð</i>
<i>Skert samhæfing</i>	<i>Óþarfa tár</i>
<i>Vöðvaþreyta</i>	<i>Hjartsláttarónot</i>
<i>Stífleiki</i>	<i>Ógleði</i>
<i>Skert hreyfigeta</i>	<i>Svefnavandamál</i>
<i>Svitamyndun (staðbundin)</i>	<i>Vandamál tengd þvagblöðru</i>
<i>Gæsaþró</i>	<i>Eyrnasuð</i>
<i>Sundl</i>	<i>Nefrennsli</i>

Þetta eru merki um staðbundnar bólgur og þessir bólgubættir auka næmi skynjara í vefnum (nocisensors). Kveikjupunktar eru þannig uppspretta viðvarandi skyntruflunar og geta komið af stað og viðhaldið aukinni næmingu<sup>(29,30)</sup>. Líkja má kveikjupunktum við sífellt vælandi barn og ekki undarlegt að miðtaugakerfið bregðist við þessari stöðugu ertingu og verði ofurnæmt. Staðbundnar bólgur valda því einnig að grunnefni bandvefsins (ground substance) þykknar og dregur það úr hreyfanleika kollagenlaganna<sup>(31)</sup>. Viðgerðarfrumur í bandvef, fibroblastar, örvast með því að framleiða meira kollagen. Vegna súrnunar umhverfisins örvast einnig frumur með sterka samdráttarhæfileika, myofibroblastar, og valda samdrætti í bandvefshimnunum<sup>(32)</sup>. Sjúklegar tengingar svokallaðar krossbrýr geta myndast milli kollagentrefjanna í kjölfarið sem minnka teygjueiginleika bandvefsins og hæfileikann til að lengjast. Þá geta kollagenlög fest saman<sup>(33)</sup>. Það hindrar að kveikjupunkturinn geti lagast af sjálfu sér<sup>(34)</sup>. Kveikjupunkturinn sjálfur er aðeins 1mm að stærð en getur verið umkringdur bandvefsþykkun og orðið allt að 1 cm í ummál<sup>(25)</sup>. Í ljósi þessa má skilja að kveikjupunktar valda einnig röskun á bandvef<sup>(31, 34)</sup>. Frekari rannsóknir eru þörf til að staðfesta þessar tilgátur.

Kveikjupunktar valda oft hreyfihindrunum. Þetta getur stafað af hörðum strengjum í vöðvum, afleiddum styttingum í bandvefshimnum og samgróningum en einnig af sársauka eða ótta við sársauka. Að auki valda kveikjupunktar því að vöðvar tapa styrk, þreytast fyrir en ella og samhæfing skerðist<sup>(18,25,35,36)</sup>. Hægt er að sjá kveikjupunkta í ómskoðun<sup>(37)</sup> og sjá má að þeir hafa skýrt afmarkað útgeislunarsvæði (referred pain). Því má líta á staðfestan kveikjupunkt sem sértæka greiningu við ósértækum (langvinnum) verkjum.

### Greining

Til þess að greina vandann er mikilvægt að hafa góða þekkingu á útgeislunarverkjasvæðum kveikjupunktanna. Kvartanir gefa þá vísbendingar um staðsetningu þeirra. Hreyfitakmarkanir benda einnig til mögulegrar staðsetningar þeirra. Með þreifingu er leitað eftir hörðum strengjum. Þreifing er traust og nothæf aðferð til að greina kveikjupunkta ef meðferðaraðilinn hefur góða þjálfun í henni<sup>(25,38)</sup>. Þegar harði strengurinn er fundinn er hægt að staðsetja sársaukafyllsta staðinn. Ef um virkan kveikjupunkt er að ræða framkallast kunnuglegur verkur við þrýsting á hann. Það fer eftir ertanleika punktsins hvort sársaukann leiðir út frá honum strax eða eftir (allt að 30 sek.).

### Meðferð

Til eru ýmsar aðferðir til að meðhöndla kveikjupunkta og slökkva á þeim. Þar má nefna þrýstimeðferð (ischemic compression), virka eða óvirka kveikjupunktalosun (triggerpoint release), nálastungur („dry needling“, og „wet needling“) og höggbylgjur. Með þrýstimeðferð er ýtt nokkrum sinnum fast eða eins og sjúklingur þolir á kveikjupunktinn í 10 sekúndur í senn og hlé gert á milli. Hugmyndin með þessari aðferð er að skola kveikjupunktinn út (þegar blóðið fer aftur að renna).

Reynslan sýnir að ef um sterka miðlæga næmingu er að ræða er betra að velja mildari aðferðir til að afvirkja kveikjupunktana<sup>(39)</sup>. Meðferðin má í mesta lagi valda „góðum verk“. Dæmi um vægari og heppilegri aðferð við langvinnum verkjum er óvirk (passive)



Mynd 1. Kveikjupunktamedferð beitt á hæ. m.scalenus ant.



Mynd 2. Virk kveikjupunktalosun beitt á m.levator scapulae með hjálp gikkpinna („triggerstick“ „instrument assisted release“). A. Þjálfari festir kveikjupunkt í m.levator scapulae hægra megin með því að beita þrýstingi afturávið (dorsalt) með gikkpinna.



B. Sjúklingur færir síðan hökuna í átt að vinstra viðbeini sem veldur teygju á vefinn. Þrýstingur á pinnan mun einnig aukast. Bedið er þartil sjúklingur finnur fyrir losun og þá er farið lengra inn í hreyfinguna. Þessi aðferð er endurtekin 3-5x háð því hversu auðveldlega vefurinn gefur eftir og hreyfanleiki eykst.

Mynd 3. Virk kveikjupunktalosun í m.quadriceps.



A. Byrjunarstaða. Bolti staðsettur á kveikjupunkti



B. Hnéð beygt sem eykur spennuna kringum kveikjupunktinn

kveikjupunktalosun (mynd 1). Hér ýtir meðferðaraðili með vægum þrýstingi á kveikjupunkt með minna en 45° horni og bíður eftir að spennan í vefnum gefi eftir. Þegar það gerist rennir meðferðaraðili fingrum langsum yfir vöðvann/vefinn sem gerir það að verkum að bandvefurinn liðkast upp. Hægt er að nota mismunandi afbrigði af þessari tækni allt eftir þéttleika kveikjupunktsins og tilfinningu. Með virkri kveikjupunktalosun festir meðferðaraðili kveikjupunktinn undir fingri eða með s.k. gikkpinna (triggerstick) (mynd 2). Sjúklingur hreyfir síðan aðlægan líkamshluta frá kveikjupunktinum þannig að tog kemur á vefinn meðan haldið er við hann (pin and stretch). Spennan í vefnum byrjar að gefa eftir og tekur það venjulega frá 10 sekúndum upp í eina og hálfu mínútu.

Skjólstæðingum er einnig kennt að meðhöndla kveikjupunkta sjálfir með hjálp gúmmibolta. Hér er einnig hægt að nota mismunandi aðferðir. Á mynd 3 er kveikjupunktur í m. quadriceps gerður óvirkur með virkri kveikjupunktalosun. Boltinn er staðsettur yfir kveikjupunktinum í m. quadriceps. Þyngdaraflíð festir boltann og viðkomandi beygir hnéð hægt og þar með teygist á vefnum. Teygju er haldið þartil vefurinn fer að gefa eftir og þá er beygt lengra. Þessi aðferð er venjulega endurtekin þrisvar til fimm sinnum.

Þegar kveikjupunktur er gerður óvirkur og hreyfanleiki bandvefsins í kring kominn í betra lag með bandvefsmeðferð og teygjum er hægt að hefja þjálfun til að auka álagsspol vefsins. Með forvarnir í huga mun þjálfun aðallega snúast um að bæta teygjanleika vöðva-bandvefskerfisins. Í ljósi þess að vöðvinn hefur verið í orkuskorti virðist vera rökrétt að byrja ekki með

ákafa æfingameðferð svo lengi sem það eru enn virkir kveikjupunktar<sup>(14, 25, 39-41)</sup>. Meðferð kveikjupunkta þarf alltaf að meta á gagnrýnninn hátt. Það gagnar ekki að meðhöndla sama kveikjupunktinn endalaust. Ef kveikjupunktur sem hefur verið meðhöndlaður kemur aftur er það merki um annan undirliggjandi þátt sem gæti hafa yfirsést<sup>(29)</sup>. Þetta gæti verið meira miðlægur kveikjupunktur, skertur hreyfanleiki í bandvefnum eða annar þáttur sem getið er um í ramma 2.

### Meinafræði bandvefs

Meðhöndlun bandvefs krefst annarrar nálgunar en við erum vön: Sjónarhornið er annað, handbrögðin önnur og beitt er sérstakri tækni á vefinn<sup>(42)</sup>. Bandvefur er sameiginlegt heiti yfir ýmsar bandvefsgerðir í líkamanum. Bandvefur er ekki aðeins himnurnar í kringum vöðva, bein og líffæri heldur eru einnig sínar, liðpokar og liðbönd talin bandvefur og sömuleiðis svokallaðar sinabreiður (aponeurosis). Bandvefur samanstendur af kollageneti sem baðað er í hlaupkenndu grunnefni. Tenging og togeiginleiki kollagentrefjanna tengja allt, frá toppi til táar, frá húð að beinum og líffærum. Þær gera líkamann að einu stóru þrívíddar kollageneti<sup>(33)</sup>. Þetta net gegnir mikilvægu hlutverki við stöðugleika og flutning krafts. Án þessa nets gætu vöðvafrumur ekki beitt neinum krafti.

Grunnefni bandvefs er hlaupkennt og samanstendur af próteóglýcani og glýkóopróteini (t.d. hýalurónsýru og sýnóvíu). Þetta eru vatnssækni efni sem geta bundið mikið vatn og þess vegna virkar grunnefnið eins og smurning á milli vefjalaga sem nuddast saman<sup>(43)</sup>, t.d. undir húð, kringum sínar og taugar og milli hinna ýmsu himna. Samsetningu grunnefnis má líkja við málningu.

### Rammi 2.

#### Þættir sem orsaka og viðhalda kveikjupunktum

##### Osakabættir:

- Of mikið álag (tímabundið eða langvarandi)
- Of lítið álag
- Áverkar
- Líffærabilun gegnum viskerósómatísk viðbrögð (viscerosomatic reflex)

##### Viðhaldandi þættir:

- Truflanir á hormónabúskap t.d. vanstarfsemi á skjaldkirtli, tíðahvörf eða fyrirtíðaspenna

- Sýkingar (bakteríur, vírusar og sveppir)
- Ofnæmi (sérstaklega fyrir hveiti og mjólkurafurðum)

##### Slæm líkamsstaða

- Minnkuð súrefnismettun í vefjum (versnar vegna streitu, aðgerðarleysis, óeðlilegs öndunarmynsturs og reykinga)
- Tilfinningalegir þættir eins og kvíði, reiði og þunglyndi
- Skortur t.d. vegna B12 og C vítamínskorts, fólínsýru og járnskorts
- Svefnvandamál



Seigja (viscosity) efnis er breytileg. Seigja hlaupsins er m.a. háð hreyfingu og hitastigi. Þess vegna gengur betur að hreyfa sig í hlýju umhverfi eða eftir upphitun en með „kalda“ vöðva m.ö.o. „kalt grunnefni“.

Bandvefurinn er með mjög þétt taugakerfi<sup>(44-46)</sup>. Schleip talar um stærsta skynfæri líkamans („the largest sensory organ of the body“)<sup>(47)</sup>. Það er ekki eingöngu vegna stöðuskynjara (proprioceptors) heldur einnig vegna skynnema (nocisensors). Umlykjandi himnur eru næmari en undirliggjandi vefur. Beinheimna er t.d. næmari en bein, sinahimna er næmari en sin<sup>(48)</sup> og vöðvahimna er næmari en vöðvi<sup>(49)</sup>. Hlutverk bandvefsins í langvinnum verkjavanda nýtur vaxandi viðurkenningar<sup>(31, 50-55)</sup>. Með ómskoðun hjá fólki með langvinna verki hefur verið sýnt fram á þykkun á djúpum bandvefshimnum og minni hreyfanleika þeirra (sliding) m.a. Langevin og félagar (2011)<sup>(56)</sup> og Stecco og félagar (2014)<sup>(48,57)</sup>.

### Lífeðlismeinafræði

Við lækun sýrustigs í vef vegna bólgu (t.d. eftir áverka eða vegna ofreynslu) eykst seigja grunnefnisins. Hlaupið verður „klístugra“ og mismunandi kollagenlög í djúpu bandvefslögnum renna ekki eins vel yfir hvert annað<sup>(48, 55, 57, 58)</sup>. Talað er um þéttingu bandvefs (densification)<sup>(31)</sup>. Þéttingar geta valdið verkjum, bæði á staðnum en einnig annars staðar í líkamanum<sup>(31)</sup>. T.d. getur þétting í bandvef á bringusvæði (sternopectoral fascia) leitt til meiri spennu aftanvert á axla- og herðasvæði og valdið verkjum þar.

Lágt sýrustig í vef vegna bólgu og ofreynslu dregur einnig til sín bandvefsfrumur með sterka samdráttargetu, myofibroblasta<sup>(31,59,60,61)</sup>. Við minnkaða hreyfingu, t.d. vegna sársauka eða ótta við sársauka, geta myndast samtengingar milli mismunandi kollagenlaga. Þetta eru sjúklegar tengingar, s.k. krossbrýr, sem verða til milli kollagentrefjanna<sup>(32, 33, 62)</sup>. Þessar breytingar á kollageni bandvefsins líkjast örvef (fibrosis)<sup>(55)</sup>. Að hve miklu leyti og hvernig þær eru afturkræfar er ekki vitað með vissu.

Virgni drifkerfisins (sympatíska taugakerfisins) getur einnig haft áhrif á bandvefinn. Hækkadur sympatískur tónus (vöðvaspenna vegna verkja eða örvunar) dregur úr flæði í gegnum bandvefinn þannig að rakainnihald grunnefnisins minnkar<sup>(63)</sup>.

Allar þessar breytingar geta takmarkað hreyfanleika bandvefsins eða truflað styrktarlínur bandvefsnetsins sem aftur getur valdið of miklu álagi á öðrum stöðum<sup>(24, 31)</sup>. Hreyfingar verða erfiðari og krefjast meiri orku þegar vöðvar hreyfast með aukinni mótstöðu í bandvefskerfinu. Fjöldinn allur af stöðuskynjurum (proprioceptors) liggja einmitt í bandvefslögum sérstaklega þar sem mikil hreyfing er. Ef hreyfanleiki minnkar truflast þessir stöðuskynjarar og geta ekki komið réttum upplýsingum til heilans sem aftur hefur áhrif á samhæfingu<sup>(31, 33, 48, 57)</sup>.

### Greining

Góð líkamsskoðun er nauðsynleg til að greina vandamál við hreyfanleika bandvefskerfisins. Hafa ber í huga að bandvefurinn hefur ekki upphaf og endi (origo/insertio). Hefðbundin skoðun á hreyfanleika liðamóta er því ekki árangursrík til að greina hreyfi-



Mynd 4. Skoðun á bandvef í efri líkamsfjórðungi.

Oft gerist það að flexion í öxl eða olnboga, einar og sér, valda ekki einkennum en samsettar hreyfingar valda einkennum, sársauka og/eda hreyfiskerðingu.

hindranir í bandvefskerfinu. Með því að horfa á skjólstaðinginn hreyfa tiltekna líkamshluta eða allan líkamann er mögulegt að finna út hvar líklegt sé að vandamálin liggja (mynd 4). Nákvæm staðsetning þéttingar í vef er síðan fundin út með þreifingu í hvíld eða í hreyfingu.

### Meðferð

Meðferðin beinist að því að auka hreyfanleika bandvefsins (Stecco „liquify the fascia“)<sup>(31)</sup>. Aftur er hægt að nota samlíkingu við málningu: Ef málning stendur of lengi í dósinni stífnar hún. Með því að hræra vel má gera hana fljótandi aftur. Að sama skapi eykst hreyfanleiki bandvefsins með því að hreyfa sig mikið og á fjölbreyttan hátt. Þéttingar í vef má vel meðhöndla með þessum hætti<sup>(48, 57)</sup>. Auk þess að bregðast við hreyfingu bregst grunnefnið við núningskröftum, hita og hristingi<sup>(31, 64, 65)</sup>. Allar þessar aðferðir er hægt að nota.

Þegar kekkir koma í málninguna, með öðrum orðum ef það eru staðbundnar þéttingar í vef, er hreyfing ein og sér ekki nóg. Meðferðaraðili þarf þá að nota hendur eða tæki. Þannig er hægt að vinna mun sértækar á vandanum (staðsetning, þrýstingur og átt) en með hreyfingu. Því lengur sem vandamálið hefur verið til staðar þeim mun meiri líkur eru á að staðbundnar þéttingar hafi myndast. Þess vegna hefur meðferð með höndum mikið gildi í meðhöndlun langvinnra verkja. Ef um örvefsþéttingar er að ræða



Mynd 5. „Liquify the fascia“. Að gera bandvefinn fljótandi með hjálp titrings. (ljósmynd: Frederique Arts).



Mynd 6. K-Hart tól sem sérstaklega er hannað til að gera gunnefnið fljótandi. (ljósmynd: Frederique Arts).

Þá þarf kröftugri aðferðir vegna þess að það þarf ekki einungis að auka hreyfanleika grunnefnisins heldur þarf einnig að brjóta upp sjúklegar krossbrýr.

Öflug áhrif bandvefsmeðferða eru ekki eingöngu mekanísk heldur einnig taugalífeðlisfræðileg. „Manual“ meðferðir örva þrýstiskynjara (mechanoreceptors). Ruffiniskynjarar örvast t.d. við rólega snertingu (sliding) og það veldur lækkuðum tónus í drifkerfinu (sympaticus). Á þann hátt má kalla fram slökun í gegnum taugakerfið sem gerir að verkum að blóðflæði í bandvef eykst<sup>(66)</sup>.

Til eru nokkrar bandvefsaðferðir eins og þær sem nefnast á ensku myofascial release<sup>(67, 68)</sup>, positional release<sup>(69)</sup>, fascial manipulation<sup>(70)</sup> fascial distortion model<sup>(71)</sup> og active releasetherapy<sup>(72)</sup>. Við sumar aðferðir er notast við ákveðin tæki sem geta aukið áhrif meðferðarinnar (instrument assisted soft tissue mobilisation IASTM) (sjá myndir 5 og 6).

Til að fá frekari upplýsingar um hinar ýmsu aðferðir eru bækur Schleip og féлага (2012)<sup>(73)</sup> og Chaitow (2014)<sup>(74)</sup> sérstaklega fræðandi. Sýnishorn af nokkrum aðferðum er að finna í viðauka 1 á [www.physios.nl](http://www.physios.nl)

### Truflun á hreyfanleika taugavefs

Taugin er áin, bandvefurinn er farvegur hennar. Til að tryggja jafnan og góðan straum í ánni lagfærum við farveginn<sup>(75)</sup>. Önnur möguleg orsök fyrir ósértækum verkjum, þar sem orsökina er ekki á verkjasvæðinu, getur verið vandamál með hreyfanleika tauganna. Í því samhengi koma bandvefshimnurnar við sögu og spila mikilvægt hlutverk.

### Lífeðlismeinafræði

Taugar eru umkringdar lagi af grunnefni sem gerir að verkum að þær eru hreyfanlegar í umhverfi sínu. Aukinn þrýstingur á taugar getur hindrað hreyfanleika þeirra. Hann kann að stafa af aukinni spennu í vöðvum og bandvef eða vegna aukinnar seigju grunnefnisins. Þetta getur valdið ertingu og blóðþurrð kringum taugina. Skynnemar í bandvefnum eru næmir fyrir bæði beinu áreitni og efnafræðilegum breytingum í vefnum<sup>(76)</sup>. Þannig snýst þetta ekki um sjúklega taugarinnar sjálfrar heldur hreyfitruflun milli taugarinnar og aðliggjandi vefs. Við lítilvægar takmarkanir eða truflun kvartar sjúklingur um dreifða, djúpa og pirrandi verki og er mikilvægt að skoða bandvefinn fyrst í þessu samhengi.

Taugaleiðni er oftast eðlileg og ekki er víst að nein frávik sjáist á EMG-vöðvariti (electromyography). Ef ástandið heldur áfram að þróast getur komið fram skemmd á tauginni. Þar sem klemman er koma fram óeðlileg taugaboð frá tauginni sjálfri (AIGS – Abnormal Impulse Generating Side). AIGS er punktur á skyntaug þaðan sem boð berast í báðar áttir, ekki eingöngu upp (proximally) heldur líka niður (distally). Það getur valdið því að bólgvaldandi efni losna við taugaenda (taugabólga). Sársauki finnst þá á ítaugunarsvæði taugarinnar og kvartar sjúklingur um taugaeinkenni (náladofi, heyrnarleysi)<sup>(76,77)</sup>. AIGS getur líka verið orsök kveikjupunktamyndunar í vöðvum á ítaugunarsvæði taugarinnar<sup>(77)</sup>.

### Greining

Með því að nota sértæk próf eins og þróuð hafa verið af Butler (2000)<sup>(78)</sup> og Shacklock (2005)<sup>(77)</sup> er hægt að finna hreyfivandamál tauga, s.k. taugahreyfiþróf. Þessi próf samanstanda af sérstökum hreyfingum á útlím eða bók yfir nokkur liðamót, með það að markmiði að strekkja á úttaug og umlykjandi bandvef.

Staðlað taugahreyfiþróf gefur ekki upplýsingar um nákvæma staðsetningu vandamálsins heldur um hvað taugin hefur orðið fyrir mikilli ertingu. Með því að breyta því í hvaða röð hreyfingar eru framkvæmdar, með því að þreifa nærliggjandi vef og með því að láta spenna vöðva án hreyfingar (ísómetrískt) er hægt að fá nákvæmari hugmynd um staðsetningu vandamálsins<sup>(76, 77, 78)</sup>.

### Meðferð

Til að byrja með er losað um taugarinnar með því að meðhöndla kveikjupunkta og bandvef á svæði hennar. Fyrir n.medianus getur það þýtt að meðhöndla þarf mm.scaleni, m.subclavius, m.pectoralis minor, innanverðan upphandlegg, m.pronator og/eða framhlið framhandleggs. Einnig getur verið þörf á liðlosun, t.d. á fyrsta rifbeini, til að skapa rými fyrir úttaug.

Í kjölfarið er mælt með taugahreyfiæfingum til að endurheimta hreyfanleika taugarinnar<sup>(77, 78)</sup>. Venjulega er best að byrja á svokölluðu „rennsli“ („sliders“). Sem dæmi um rennsli fyrir n.medianus þá hreyfir skjólstæðingur samtímis háls í hliðarbeygju að (ipsilateral) um leið og hann beygir úlnið aftur (dorsiflexion) og skiptir svo yfir í hliðarbeygju frá (contralateral) um leið og hann beygir úlnið fram (palmarflexion). Taugin færast þá til í heild sinni, þ.e. lengd breytist ekki („neural flossing“). Tilgangur



Mynd 7. Samsetning „slider“ tækni fyrir n.medianus og IASTM með K-motion tóli. (ljósmynd: Frederique Arts).



Mynd 8. Babúsku líkanið fyrir langvinna verki.

er ekki einungis að auka hreyfanleika taugarinnar heldur líka að bæta blóðrás kringum taugina. Þegar hreyfanleiki er kominn er hægt að nota strekk („tensioners“). Þá er taugin sett í hámarks- lengd. Tilgangurinn er að auka álagsþol hennar. Hægt er að með- höndla og gera taugahreyfiæfingar (neuradynamic) samtímis (mynd 7).

### Bandvefsmeðferð og langvinnir verkir

Hugtök eins og „óljósir verkir“, „óútskýranlegir verkir“ og „sóm- atískir óútskýrðir verkir“ eru gjarnan notuð um langvinna verki. Í aðeins 15%-20% tilfella er hægt að staðfesta orsök vandans með myndgreiningu eða klínískum prófum líkt og í tilfellum tennis- olnboga, brjóskeppofaraskana (hernia nucleii pulposus) og slím- belgsbólgu (bursit). Þetta er aðeins toppurinn á ísjakanum og langflestir sjúklingar þurfa að sætta sig við ósértæka greiningu á sínum verkjum.

Með slíkri greiningu er erfitt að veita sértæka sjúkraþjálfunar- meðferð. Til að skilja betur heildarmyndina og vægi bandvefsins sem uppsprettu útlægrar skyntruflunar í langvinnu verkjaástandi er hægt að nota Babúsku líkanið (mynd 8). Meta má verkjahegð- un fólks utan frá t.d. hvort fólk styður sig við, stynur eða er salla- rólegt. Hegðunin ræðst af þeim verkjum sem fólk upplifir. (Upprunaleg) uppspretta þessara verkja er (þrálát) skyntruflun. Hjá sumum sjúklingum er slík skyntruflun afleiðing áverka eða verkjaaukandi hegðunar (t.d. ofálags á kerfið/systemic overload). Verkjaaukandi hegðun getur einnig verið afleiðing ákveðinna til- finninga (t.d. að vilja vera vel metin) eða legið enn dýpra í kjarna viðkomandi. Frá taugalífeðlisfræðilegu sjónarmiði byrjar verk- urinn á skyntruflun (nociception) en raunverulegar orsakir

langvinnra verkja geta legið nokkrum lögum dýpra. Galdurinn er að setja fingurinn á sársaukann í bókstaflegri og í óeiginlegri merkingu. Áhrif bandvefsmeðferðar er vissulega ekki eingöngu vefræn. Með því að minnka kvíða og gefa von um bata (og upplifa það) skilar meðferðin sér einnig á miðlægu stigi (central level).

Það er mikilvægt að vera meðvitaður um alla þessa þætti í meðferð sjúklinga með langvinna verki. Meðferð líkamlegra þátta ætti að samræma við önnur meðferðarúrræði svo sem hugræna atferlis- meðferð, orkustjórnun, núvitund og önnur bjargráð (coping). Með aukinni þekkingu á „neðansjávarsvæðinu“ rís hinn svokallaði ís- jaki upp úr vatninu. Kannski er hugtakið „ósértækur langvinnur verkur“ úrelt. Því nákvæmari sem þekkingin er á meinafræði og útlægum skyntruflunum, þeim mun nákvæmari getur sjúkra- þjálfunarmeðferð orðið. Til að ná varanlegum árangri í endur- hæfingu sjúklinga með langvinna verki þarf ávallt að tengja saman áhrif heilans á verki og þátt útlægrar skyntruflunar.

Þessi grein var áður birt í hollenska sjúkraþjálfarablaðinu Physios magazine og er birt hér með góðfúslegu leyfi. Sérstakar þakkir fá Martin Moons (aðalritstjóri) og Alex Langhout (útgefandi).

Íslensk þýðing: Lucienne ten Hoeve sjúkraþjálfari á SAK og Eydís Valgarðsdóttir sjúkraþjálfari í Sjúkraþjálfun Akureyrar. Yfirlstur: Pétur Halldórsson, Jóhanna K. Kristjánsdóttir og Kristín Rós Óladóttir. Ritnefnd þakkar þeim vel unnin störf.

*Ernst van der Wijk has worked over 25 years in chronic pain rehabilitation at the Erasmus University Hospital in Rotterdam. His main passion is finding more effective ways to treat people with chronic pain. In 2006 he 'discovered' fascia, the tissue that is all too often overlooked. The fascial network unifies and organizes the entire musculoskeletal system and is the most sensitive tissue in the body.*

*Being intrigued by the new discoveries in the myofascial field, he developed, together with Alexander Kudus, the Fascia Integration Therapy (F.I.T.) concept. This concept uses a new systemic functional assessment of the fascial network and specific techniques and exercises to restore myofascial balance. Since 2014 they have trained over 600 physiotherapists in the Netherlands. He is very happy that he can now introduce this approach in Iceland, the country he worked in 35 years ago.*





## Heimildir:

- Moseley GL, Flor H. Targeting cortical representations in the treatment of chronic pain: a review. *Neurorehabil Meural Repair* 2012;26(6):6A6-52.
- Nijs J, Malfliet A, Ickmans K, et al. Treatment of central sensitization in patients with 'unexplained' chronic pain: an update. *Expert Opin Pharmacother* 2014;15(12):1671-83.
- Clauw DJ. Diagnosing and treating chronic pain on the basis of the underlying mechanisms: are we there yet? In: Tracey I, Ed. *Pain 2012. Refresher Courses* (pp. 157-68). Seattle: IASP Press, 2012.
- Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen t. Musculoskeletal pain mechanisms and quantitative assessment. In: Tracey I, Ed. *Pain 2012. Refresher Courses* (pp. 147-56). Seattle: IASP Press, 2012.
- Staud R, Nagel S, Robinson ME. Enhanced central pain processing of fibromyalgia patients is maintained by muscle afferent input: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Pain* 2009; 145:96-104.
- Staud R. Is it all central sensitization? Role of peripheral tissue nociception in chronic musculoskeletal pain. *Curr Rheumatol Rep* 2010;12(6):448-54.
- Freeman MD, Nystrom A, Centeno C. Chronic whiplash and central sensitization; an evaluation of the role of a myofascial trigger points in pain modulation.) *Brachial Plex Peripher Nerve Inj* 2009;4:2.
- Lim EC, Sterling M, Pedler A, et al. Evidence of spinal cord hyperexcitability as measured with nociceptive flexion reflex (NFR) threshold in chronic lateral epicondylalgia with or without a positive neurodynamic test. *J Pain* 2012;13(7):676-84.
- Mense S. Muscle pain: mechanisms and clinical significance. *Dtsch Arztebl Int* 2008;105(12):214-9.
- Gold MS, Gebhart GF. Nociceptor sensitization in pain pathogenesis. *Nat Med* 2010;16(11):1248-57.
- Baron R, Hans G, Dickenson AH. Peripheral input and its importance for central sensitization. *Ann Neurol* 2013;74(5):630-6.
- Rodriguez-Raecke R, Niemeier A, Ihle K, et al. Brain gray matter decrease in chronic pain is the consequence and not the cause of pain. *J Neurosci* 2009;29:13746-50.
- Butler, D. *The Sensitive Nervous System*. Adelaide: Noigroup Publications, 2000.
- Borg-Stein J. Management of peripheral pain generators in fibromyalgia. *Rheum Dis Clin North Am* 2002;28(2):305-17.
- Affaitati G, Costantini R, Fabrizio A, et al. Effects of treatment of peripheral pain generators in fibromyalgia patients. *Eur J Pain* 2011;15(1):61-9.
- Ge HY, Wang Y, Fernandez-de-las-Penas C, et al. Reproduction of overall spontaneous pain pattern by manual stimulation of active myofascial trigger points in fibromyalgia patients. *Arthritis Res Ther*. 2011;13(2).
- Lee D, Lee L-J. The role of clinical reasoning in the differential diagnosis and management of chronic pelvic pain. In: Chaitow L, Lovegrove Jones R. *Chronic Pelvic Pain and Dysfunction*. Elsevier Churchill Livingstone, 2012.
- Simons DG, Traveil J, Simons LS. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. Volume 1. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999.
- Bennett R. Myofascial pain syndromes and their evaluation. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;21(3):427-45.
- Srbely JZ. New trends in the treatment and management of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep* 2011D;14(5):346-52.
- Arendt-Nielsen L. From basic science to management of chronic musculoskeletal pain. In: Mogil J, Ed. *Pain 2010*, an updated review (pp. 73-86). Seattle: IASP Press, 2010.
- Bron C, Gast A de, Dommerholt J, et al. Treatment of myofascial triggerpoints in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial. *BMC Med* 2011;9:8.
- Chen CK, Nizar Aj. Myofascial pain syndrome in chronic back pain patients. *Korean J Pain* 2011;24(2):100-4.
- Fernandez-de-las-Penas C, Gröbli C, Ortega-Santiago R, et al. Referred pain from myofascial trigger points in head, neck, shoulder, and arm muscles reproduces pain symptoms in blue-collar (manual) and white-collar (office) workers. *Clin J Pain* 2012;28(6):511-8.
- Gautschi RU. *Manuelle Triggerpunkt-Therapie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2013.
- Donnelly JM, Fernandez-de-las-Penas C, Finnegan M, et al. *Traveil, Simons & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual*. Wolters Kluwer, 2019.
- Brückle W, Suckfüll M, Fleckenstein W, et al. [Tissue pO2 measurement in taut back musculature (m. erector spinae)]. [Article in German.] *Rheumatol* 1990;49(4):208-16.
- Shah JP, Gilliams EA. Uncovering the biochemical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: an application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. *J Bodyw Mov Ther* 2008; 12(4):371-84.
- Bron C, Dommerholt, Franssen J. Myofasciale triggerpoints. *Physios* 2009;1(3):12-9.
- Dommerholt J. Dry needling: peripheral and central considerations. *J Man Manip Ther* 2011;19(4):223-7.
- Stecco A, Gesi m, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep* 2013;17(8):352.
- Pipelzadeh MH, Naylor IL. The in vitro enhancement of rat myofibroblast contractility by alterations to the pH of the physiological solution. *Eur J Pharmacol*. 1998;357:257-9.
- Morree JJ de. *De dynamiek van het menselijk bindweefsel*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2014.
- Gautschi RU. Trigger points as a fascia-related disorder, in: Schleip R, Findley TW, Chaitow L, Huijing PA, Eds. *Fascia, the tensional network of the human body* (pp. 233-44). Churchill Livingstone Elsevier, 2012.
- Lucas KR, Rich PA, Polus BI. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: the effects of latent myofascial trigger points. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2010;25(8):765-70.
- Ibarra JM, Ge HY, Wang C, et al. Latent myofascial trigger points are associated with an increased antagonistic muscle activity during agonist muscle contraction. *J Pain* 2011;12(12):1282-8.
- Sikdar S, Shah J, et al. Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:1829-38.
- Bron C, Franssen J, Wensing M, Oostendorp RAB. Interrater reliability of palpation of myofascial trigger points in three shoulder muscles. *J Man Manip Ther* 2007;15(4): 203-15.
- Ferguson LW, Gerwin R. *Clinical Mastery in the Treatment of Myofascial Pain*. Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
- Starlanyl DJ, Sharkey J. *Healing through trigger point therapy*. Chichester: Lotus Publishing, 2013.
- Traveil JG, Simons DG. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. Volume 2. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1992.
- Earls J, Myers J. *Fascial Release for Structural Balance*. Chichester: Lotus Publishing, 2010.
- Stecco C, Stern R, Porzionato A, et al. Hyaluronan within fascia in the etiology of myofascial pain. *Surg Radiol Anat* 2011;33(10):891-6.
- Hoheisel U, Taguchi T, Mense S. Nociception: the thoracolumbar fascia as a sensory organ. In: Schleip R, Findley TW, Chaitow L, Huijing PA, Eds. *Fascia, the tensional network of the human body* (pp. 95-102). Churchill Livingstone Elsevier, 2011.
- Stecco C, Gagey O, Belloni A, Pozzuoli A, Porzionato A, Macchi V, Aldegheri R, De Caro R, Delmas V. Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part: study of innervation. *Morphologie* 2007;91(292):38-43.
- Tesarz J, Hoheisel U, Wiedenhöfer B, Mense S. Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience* 2011;194:302-8.
- Schleip R. Fascia as a sensory organ. In: Dalton E, Ed. *Dynamic Body, Exploring Form, Expanding Function* (pp. 136-63). Freedom From Pain institute, 2012.
- stecco A, Busoni F, Stecco C, Mattioli-Belmonte M, Soldani P, Condino S, Ermolao A, Zaccaria M, Gesi M. Comparative ultrasonographic evaluation of the Achilles paratenon in symptomatic and asymptomatic subjects: an imaging study. *Surg Radiol Anat* 2014, Jul 22 (Epub ahead of print).



**KLÍNÍK**  
sjúkráþjálfun

**STJÁ SJÚKRÁÞJÁLFUN ehf.**

SJÁLFSBJARGARHÚSINU HÁTÚNI 12  
Pósthólf 5344 • 125 Reykjavík • sími 551 1120  
fax 551 1469 • netfang stj@isl.is

49. Gibson W, Arendt-Nielsen L, Taguchi T, Mizumura K, Graven-Nielsen T. Increased pain from muscle fascia following eccentric exercise: animal and human findings. *Exp Brain Res* 2009;194(2):299-308.
50. Langevin HM, Sherman KJ. Pathophysiological model for chronic low back pain integrating connective tissue and nervous system mechanisms. *Med Hypotheses* 2007;68(1):74-80.
51. Liptan GL. Fascia: a missing link in our understanding of the pathology of fibromyalgia. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2010;14:3e12.
52. Schilder A, Hoheisel U, Magerl W, Benrath I, Klein T, Treede RD. Sensory findings after stimulation of the thoracolumbar fascia with hypertonic saline suggest its contribution to low back pain. *Pain* 2014;155(2):222-31.
53. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *J Anat* 2012;221(6):507-36.
54. Deising S, Weinkauff B, Blunk J, Obreja O, Schmelz M, Rukwied R. NGF-evoked sensitization of muscle fascia nociceptors in humans. *Pain* 2012;153(8):1673-9.
55. Pavan PG, Stecco A, Stern R, Stecco C. Painful connections: densification versus fibrosis of fascia. *Curr Pain Headache Rep* 2014;18(8):441.
56. Langevin HM, Fox JR, Koptiuch C, Badger GJ, Greenan-Naumann AC, Bouffard NA, Konofagou EE, Lee WN, Triano JJ, Henry SM. Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:203.
57. Stecco A, Meneghini A, Stern R, Stecco C, Imamura M. Ultrasonography in myofascial neck pain: randomized clinical trial for diagnosis and follow-up. *Surg Radiol Anat* 2014;36:243-53.
58. Evanko S. Extracellular matrix and the manipulation of cells and tissues. *IASP Yearbook* 2009: 61-8. 59
59. Schleip RW, Klingler F, Lehmann-Horn F. Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. *Medical Hypotheses*, 2005;65:273-7.
60. Myers TW. *Anatomy Trains, Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. Edinburgh: Elsevier Health Sciences, 2014.
61. Ping C, Hinz B, Swartz MA. Interstitial fluid flow induces myofibroblast differentiation and collagen alignment in vitro. *Journal of Cell Science* 2005;118:4731-9.
62. Lindsay M. *Fascia, Clinical Applications for Health and Human Performance*. Delmar, MA: Cengage Learning Inc., 2008.
63. Berg F van den. Extracellular matrix. In: Schleip R, Findley TW, Chaitow L, Huijing PA, Eds. *Fascia, the tensional network of the human body* (pp. 165-71). Churchill Livingstone Elsevier, 2012.
64. Roman M, Chaudhry H, Bukiet B, Stecco A, Findley TW. Mathematical analysis of the flow of hyaluronic acid around fascia during manual therapy motions. *J Am Osteopath Assoc* 2013;113(8):600-10.
65. Chaudhry H, Bukiet B, Roman M, Stecco A, Findley T. Squeeze film lubrication for non-Newtonian fluids with application to manual medicine. *Biorheology* 2013;50(3-4): 191-202.
66. Schleip, R. Fascial plasticity: a new neurobiological explanation. Part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2003;7(1): 11-19. Part 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2003;7(2):104-115.
67. Smith J. *Structural Bodywork*. Elsevier Health Sciences, 2005.
68. Duncan R. *Myofascial Release*. Champaign: Human Kinetics, 2014.
69. Chaitow L. *Positional Release Techniques*. 3e ed. Edinburgh: Elsevier Health Sciences, 2007.
70. Stecco L, Stecco C. *Fascial Manipulation Practical Part*. Padova: Piccin, 2009.
71. Pijnappel H. Het fasciale distorsiemodel, een andere benadering van myofasciale pijn. *Physios* 2013;5(4):22-8.
72. Leahy PM. Active release techniques: long tract nerve release. In: Hammer WI. *Functional Soft Tissue Examination and Treatment by Manual Methods*. 3rd ed. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers inc, 2007
73. Schleip R, Findley TW, Chaitow L, Huijing PA, Eds. *Fascia, the Tensional Network of the Human Body*. Churchill Livingstone Elsevier, 2012.
74. Chaitow L. *Fascial Dysfunction, Manual Therapy Approaches*. Edinburgh: Handspring Publishing, 2014.
75. Schwind P. *Fascial and Membrane Technique*. Churchill Livingstone Elsevier, 2006.
76. Nee RJ, Butler D. Management of peripheral neuropathic pain: integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. *Physical Therapy in Sport* 2006;7:36-49.
77. Shacklock M. *Clinical Neurodynamics. A New System of Neuromusculoskeletal Treatment*. Edinburgh: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.
78. Alonso-Blanco C, Fernandez-de-las-Penas C, Morales-Cabezas M, et al. Multiple active myofascial trigger points reproduce the overall spontaneous pain pattern in women with fibromyalgia and are related to widespread mechanical hypersensitivity. *Clin J Pain* 2011;27(5):405-13.

