

# Endurgjöf í sjúkráþjálfun með sónar og EMG vöðvarafriti

Undanfarið hefur áherslan í þjálfun sjúklinga með vandamál frá stoðkerfi verið á samhæfni tauga og vöðva við hreyfistjórn. Markmiðið með slíkri þjálfun er að kenna á ný rétta tímaröð við virkjun dýpri vöðva og grynri þannig að stöðugleiki liða sé sem bestur við framkvæmd hreyfinga (2).

Að nota endurgjöf er hefðbundið í sjúkráþjálfun. Sjónræn endurgjöf („visual biofeedback“) þar sem einstaklingur getur fylgst með sínum athöfnum um leið og hann framkvæmir hefur verið nefnd á enskunnari „knowledge of performance“ sem ég leyfi mér að snara hér yfir í vitneskjan um frammistöðu, og er talin besta tegund endurgjafar (11). Önnur tegund endurgjafar hefur verið nefnd „knowledge of result“ eða vitneskjan um árangur og er í raun mæling á árangrinum eftir að hreyfing eða athöfn er framkvæmd. Ég mun gera því skil hér að neðan hvernig hægt er að nota sónar og nýja tegund af sjónrænu EMG vöðvarafriti í endurhæfingu sjúklinga sem þurfa að læra hreyfistjórn í kringum hrygg eða útlímiliði eins og hné og axlir.

Áður er rétt að drepa á helstu kenningum um „motor control“ sem mynda bakgrunn fyrir þessa tegund meðhöndlunar.

## Nýtt forrit í heilanum við hreyfistjórn!

Vanstarfsemi í hreyfistjórn líkamans býr til og viðheldur verkjaástandi krónískra baksjúklinga.

Óæskilegar aðferðir við beitingu



EINAR EINARSSON  
SJÚKRAPJALFARI  
BSc, MTC, CAND.SCI.MED.  
HEILBRIGÐISTÆKNI

hryggjarins verða læðar og samvinna vöðva sem eiga annars vegar að styðja hrygginn og hinsvegar hreyfa hann truflast. Þetta gerist í upphafi vegna álags eða áverka, og er hluti af varnarviðbrögðum líkamans að stífa af og halda við svæðið sem er skaðað eða veldur verkjum.

Vefjasýni sjúklinga sem hafa vandamál frá stoðkerfi háls- og mjóhryggjar sýna margvíslegar breytingar. Uppbygging frumnanna breytist þær rýma og eru eins og mólétnar í útliti (3,4,5) og aukning verður í fjölda IIb vöðvafruma (hraðar fibrur) á kostnað týpu I (þolnar fibrur), (6,7).

Þversnið þessara vöðva er minna (10, 12) og þessar breytingar geta útskýrt úthaldsleysi og truflanir taugavöðva samhæfingu.

Seinkun er á „feedforwardmekanisma“ djúpra vöðva í háls hrygg og mjóhrygg sem eru til þess ætlaðir að styðja við hrygginn þegar stærri vöðvar hreyfa hann eða útlímur eru hreyfðir (13,14).

Þessar rannsóknir hafa lagt grunninn að kenningunni um „altered pattern of neuromuscular activation“ og er gjarnan kennd við hóp af fólki í Ástralíu („the Queensland group“). Lykillinn í þessari kenningu er að þessar breytingar á virkjun djúpvöðva sem eru nefndar hér að ofan valdi breytingum á hreyfimekanisma, þ.a.l. ertingu á sársaukanema í kringum liðina, (staðsettir í liðpoka, vöðvum og liðböndum) þar sem vöðva er á stuðningin við liðina í hreyfingum. Þessi erting á sársaukanemum viðhaldi þannig og búi til „central pain mechanism“ þ.e. að verkurinn verði læður af miðtaugakerfinu. (1,9).

Aðrir rannsóknarhópar þá sérstaklega í Álaborg í Danmörku hafa einnig sýnt fram á breytingar á virkjun vöðva og truflun á samhæfni tauga og vöðvakerfis hjá akut og krónískum verkjasjúklingum.

Niðurstöður eru á einn veg t.d. minnkraftur við isometrískan samdrátt línulega í hlutfalli við magn verkjaertandi efna sem er sprautað inn í heilbrigða vöðva, bæði „agonistar“ og synergistar verða fyrir áhrifum vegna þessa (15,16)

Áhugaverðar niðurstöður komu fram hjá krónískum verkjasjúklingum sem fengu sársaukavaldandi örvun (rafstraum, ís) á fótlegg langt frá þeim vöðvum sem voru síðan prófaðir. Þessi tilbúni verkur varð til þess að vöðvasamdráttur og úthald vöðva minnkaði á vöðvarafriti, og verkjaþröskuldur minnkaði almennt í líkamanum. Þessar niðurstöður ýta undir kenningar um „central mechanism“ á

t.d. hálsnykkssjúklingum þ.e. að miðtaugakerfið verður ertanlegra fyrir öllu verkjaáreiti. (17,18).

Það eru því sterkar sannanir fyrir því að heilinn breytir virkjun vöðva eftir áverka og verki og sennilega verður varnarmekanisminn í mörgum tilfellum yfirdrifinn og þá sérstaklega í yfirborðsvöðvum sem eru sterkari og kraftmeiri. Þannig má segja að við notum of mikinn kraft við lítið álag sem kemur niður á hreyfistjórn við athafnir daglegs lífs og viðheldur í raun ástandinu.

Hugtökin „local“ (djúpvöðvar) og „global“ (yfirborðsvöðvar) (19) eru oft notuð til að greina á milli djúpvöðva og yfirborðsvöðva, og þau eru góð til skilgreiningar á vandanum fyrir fagfólk. Í töflu 1 er yfirlit yfir þær breytingar sem við sjáum í djúpvöðvakerfum við verkjaástand:

Heilbrigðir	Sjúklingar
Mismunandi aðferð við hreyfistjórn sem stjórnast af álagi	Ein aðferð við hreyfistjórn óháð álagi
Djúpvöðvar virkjaðir fyrir álag	Seinkun á virkjun djúpvöðva
Lág spennu helst í djúpvöðvum við álag og í gegnum hreyfingu	Spenna sem kemur og fer við álag og hreyfingar
Spenna djúpvöðva óháð hreyfiátt	Spenna verður háð hreyfiátt
Djúpvöðvar spennast saman óháð hreyfiátt	Samvinna djúpvöðvakerfa tapast
Hæfileiki til að mynda stígvaxandi spennu í vöðva án hreyfingar	Hæfileikinn til að auka spennu sem stigmagnast er horfinn

Jafnframt þessum breytingum í djúpvöðvum sést gjarnan að spennu eykst í yfirborðsvöðvum sem koma inn til að halda við liði og bæta fyrir missi á vinnu djúpvöðva kerfa. Þeir verða því stífir og aumir þar sem þeir eru ekki hannaðir fyrir þolvinnu. Breytingum í yfirborðsvöðvum og skilgreiningar á þeirra vinnu hefur einnig verið lýst (20) en það þarf einnig að hjálfa þá og samhæfa vinnu þeirra við djúpvöðva.

En þá yfir í praktíkina þ.e. hvernig sónar og EMG hjálpa til við að koma aftur á réttu hreyfimumstri.

### Skoðun og þjálfun djúpvöðvakerfa með sónar:

Nokkur sameiginleg markmið gilda við skoðun djúpvöðva í hrygg og grindarbotni með sónar:

- 1 Ná einangruðum samdrætti í djúpvöðva (skoða magn og gæði samdráttar).
- 2 Rétt tímaröð í virkjun vöðvakerfa þ.e. djúpir vöðvar virkjaðir á undan yfirborðsvöðvum.
- 3 Geta haldið isometriskri spennu við andardrátt og hreyfingu útlims.
- 4 Geta mælt aukið þversnið við samdrátt
- 5 Samhæfð spennu djúpvöðva í hrygg og kviðarholi.
- 6 Samhæfð spennu í grindarbotni og djúpvöðva framan og aftan við hrygg(1).

Ég mun nú fara nánar yfir skoðun á transversus abdominis, grindarbotni og multifidus, vil ég því biðja lesandann að hafa þessi markmið að ofan í huga við yfirferðina.

### Transversus abdominis:

Mynd 1. sýnir spennu í transversus abdominis með sönartækni. Þarna sést vöðvinn í slökun og síðan hvernig hann færir til undir obliques internus og dregur þannig í thoracolumbal fasciuna til að mynda gjörð utan um hrygginn.

Ef einangraður samdráttur næst ekki í



MYND1: RENNSLI M.TRANSVERSUS ABDOMINIS FRÁ HVLÐARSTÖÐU OG ÚT TIL HLIÐAR.

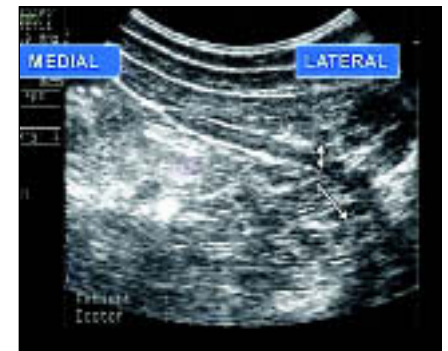
transversus eru ákveðnar leiðir til að örva réttan samdrátt:

- 1 Byrja á að spenna grindarbotn því við það virkjust einnig transversus.
- 2 Nota EMG eða palpation á ytri kviðvöðva (við 8 rif eða niðri á kantinum við SIAS) og fylgjast með á skjánum um leið þegar transversus dregst saman.
- 3 Kenna rétta öndun áður en byrjað er á vinnu með transversus
- 4 Oftast er byrjað liggjandi á bakinu en ef það fæst ekki slökun þannig er gott að prufa aðrar stellingar.
- 5 Minnka kraftinn um 50% því aukin kraftur leiðir frekar til virkjunar á ytri vöðvum.(21)

### Pelvic floor:

Jafnvel þó að við spennu grindarbotns-vöðva sjáist virkjun transversus á réttan hátt í sónar er ekki gefið að grindarbotninn spennist rétt og því þarf að fylgjast með því hvernig gengur að virkja grindarbotnsvöðvana og lyfta grindarbotninn. Það eru þó nokkrar rannsóknir sem sýna fram á samspil rangrar beitingu grindarbotnsins við verki í mjóðbaki eða í spjaldbeinsliðum (22,23) einnig hefur verið sýnt fram á að jafnvel þó transversus sé virkjaður á réttan hátt hjá konum er það ekki endilega ábending um að grindarbotninn sé lyft upp (21). Hann gæti allt eins verið pressaður niður sbr. Mynd 2.

Ef grindarbotn er virkjaður rétt lyftist „levator plate“ sem liggur undir blöðr-



Á SEINNI MYNDinni MJÁ SJÁ ÞYKKUN Í VÖÐVANUM.



MYND 2: EF SKOÐUD ER AFSTADA ÖRVANNA SÉST HVERNIG GRINDARBOTNINN HEFUR FÆRST NEDAR Á MYNDinni TIL HÆGRI.

MYND 3: LYFTING Á GRINDARBOTNI FRÁ TVEIMUR MISMUNANDI SJÓNARHORNUM. UMMÁL BLÖÐRUNNAR MINNKAR VID LYFTINGU "LEVATOR PLATE".

unni og minnkar rúmmál blöðrunnar. Þetta minnkar rúmmál blöðrunnar og það sést auðveldlega á sónar (mynd 3). Ef „levator plate“ lyftist á réttan hátt er hægt að athuga hvort viðkomandi nær að halda samdrættinum í 10 sek. og geti gert það við 10 endurtekningar. Eins og áður erum við að skoða gæði samdráttar, úthald og hvort að viðkomandi geti haldið tóniskri spennu við öndun og t.d. hreyfingar útlíms.

Nokkur röng mynstur geta sést við spennu grindarbotnsvöðva. Þá sækir viðkomandi (oftast konur) í það að spenna yfirborðsvöðva, mynda þrýsting í kviðarholi sem veldur því að kviðurinn þenst út. Þetta er auðvelt að finna með þreifingu á kviðnum rétt ofan við lífbeinið. Þessi skoðun með sónar í gegnum kviðinn sem lýst er hér stenst vel samanburð við sónar skoðun í gegnum grindarbotninn (frá perineum) þegar meta á lyftu á grindarbotninum (24,25), það er hinsvegar betra að meta niðurfærsluna á leghálsinum með sónar frá perineum. Það er ótvíræður kostur hversu lítið inngríp það er fyrir sjúklingana að meta stöðuna í gegnum kviðinn til greiningar á vandanum. Ef vandamál finnast ætti að senda viðkomandi í þjálfun hjá sjúkraþjálfara sem sérhæfir sig í þjálfun á þvagleka.

### Multifidus:

Eins og nefnt er hér að ofan eru margar rannsóknir sem sýna breytingar í multifidus hvað varðar útlit, úthald og gæði samdráttar hjá bakverkjasjúklingum (3,4,5)

Enda hafa sjúkraþjálfarar beint athygli

sinni að þessum vöðva í gegnum tíðina með það markmið að minnka bólgu og styrkja hann, ég minnst þess einnig að hafa lært „spinosuspil“ sem 3.árs nemi í verkmenntun hjá henni Gunnhildi Ottósdóttur.

Þegar multifidus er skoðaður í sónar er í raun verið að nota spinosuspilið. Sjúklingurinn á þannig að reyna að þenja vöðvann og þrýsta sónarhöfðinu upp úr bakinu.

Með sónarum gefst tækifæri til að sjá hvort djúpi eða grunnu hluti multifidus er virkjaður (mynd 4).

Þessi þjálfun er erfiðust fyrir sjúklinginn þar sem ekki er eiginleg hreyfing í gangi og taugasamband við vöðvann ekki

gott t.d. vegna bólgu eða hreinlega „denervation“ eins og nefnt er hér að ofan. Mér hefur reynst vel að grípa um upphandlegg eða framhandlegg viðkomandi til að útskýra hverju við erum að reyna ná fram. Stundum hjálpar að þrýsta niður á sacrum og leyfa fólki síðan að velta mjaðmagrindinni þannig að fetta komi á mjóbakið, en þá er virkjunin meira á superficial hluta multifidus. Síðan er gripið til ímyndunartækni (sjá töflu 2. um ímyndunartækni) þar sem ég bið fólki um að ímynda sér þessa hreyfingu og spenna vöðvann. Þetta dugar oft til að virkja betur dýpri þræðina og auðvelt er að fylgjast með á sónarum.

Það er mikilvægt að fylgjast með

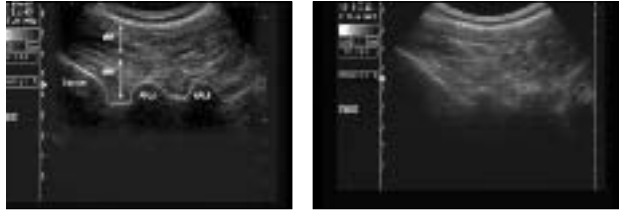
Það er oft erfitt fyrir sjúklingana að átta sig á hvornig hægt er að virkja djúpvöðvana og þá sérstaklega að láta tvo eða fleiri hópa vinna saman. Diane Lee er uppátækjasöm og hún beitir oft ímyndunartækni þar sem hún lætur sjúklinga sína ímynda sér streng eða upphengi sem á að strekkja .

Dæmi um slíkt er hér að neðan:

Tafla 2:

TRANSVERSUS	GRINDARBOTN	MULTIFIDUS
Ímyndaðu þér vír milli mjaðmabeinanna (SIAS) og dragðu hann saman	Í stað þess að kreista ímyndaðu þér að þú lyftir tíðatappa inni í leggöngunum.	Ímyndaðu þér vír milli mjaðmabeinanna að aftan (SIPS) og dragðu hann saman
	Hugsaðu þér streng milli lífbeins og rófubeins og síðan milli setbeina, dragðu síðan strenginn upp í miðjuna.	Ímyndaðu þér vír frá lífbeini og aftur í mjóbak. Dragðu vírinn aftur í hrygg og út.
	Ímyndaðu þér spennu sem kemur upp frá innanverðum lærum í fremri hluta grindarbotns sem síðan lyftir grindarbotni upp.	

Það eru fleiri dæmi í bók Diane Lee eins og t.d. ímyndaðu þér að þú sért barbie dúkka og fótleggurinn hafi farið úr lið við mjöðmina. Dragðu nú fótinn inn og upp í liðskálina!



MYND 4. ÞVERSNIÐ DÝPRI HLUTA M.MULTIFIDUS HEFUR AUKIST Á MYNDINNI TIL HÆGRI, MEDAN ÞVERSNIÐ GRYNNRA HLUTANS ER NÁNAST ÞAD SAMA.

spennu í yfirborðsvöðvum á meðan á þessu gengur og til að mynda er mikilvægt að erector spinae í thorax komi ekki inn þar sem hann getur valdið fetu á mjóbaki og í raun hindrað vinnu multifidus. Obliques Internus vill líka koma inn svo og gluteal vöðvar, þetta er hægt að gera með þreifingu eða EMG vöðvarafriti. Eins og áður getur verið góð leið að byrja spennuna í grindarbotni og reyna að færa hana aftur í multifidus.

### Notkun EMG vöðvarafrits í sjúkraþjálfun

Í kaflanum hér að ofan hef ég nokkrum sinnum minnst á EMG vöðvarafrit til að fylgjast með vinnu yfirborðsvöðva, þegar sónar er notaður til að kenna hreyfistjórn.

Það er ekki nýtt fyrir sjúkraþjálfara að nýta sér EMG biofeedback. Þá er hefðbundið að nota tæki sem breyta merkinu frá vöðvanum í hljóð sem hækkar eftir

því sem virkinn í vöðvanum er meiri. En það er hægt að gera betur en það og virkja meira sjónstöðvar til endurgjafar eða bæði sjónstöðvar og heyrnarstöðvar, þessi tækni gefur líka möguleika á að fylgjast með fleiri vöðvum í einu.

Kine er að setja á markað bio-feedback sem líkir eftir þeim eiginleikum sem visual bio-feedback með hljóðbylgjum gefur okkur. Hannað hefur verið tölvuforrit sem breytir merkinu frá vöðvanum í súlu á tölvuskjánum sem hækkar eftir því sem við virkjum vöðvann betur. (mynd 5)

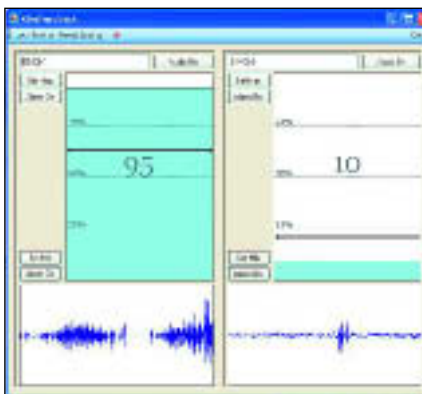
Forritið gefur sjúkraþjálfaranum tækifæri á að stilla efri og neðri mörk samdráttar til viðmiðunar fyrir sjúklinginn, setja hljóðmerki á aðra rásina t.d. til að örva eða hemja virkjun vöðva. Sjúkraþjálfarinn getur síðan farið að sinna öðru á meðan viðkomandi vinnur í æfingunni (ekki veitir manni af tímanum).

Eftir æfinguna er hægt að skoða skýrslu sem gefur upplýsingar um hvort markmiðum æfingarinnar er náð (mynd 6), og geyma síðan upplýsingarnar til notkunar seinna.

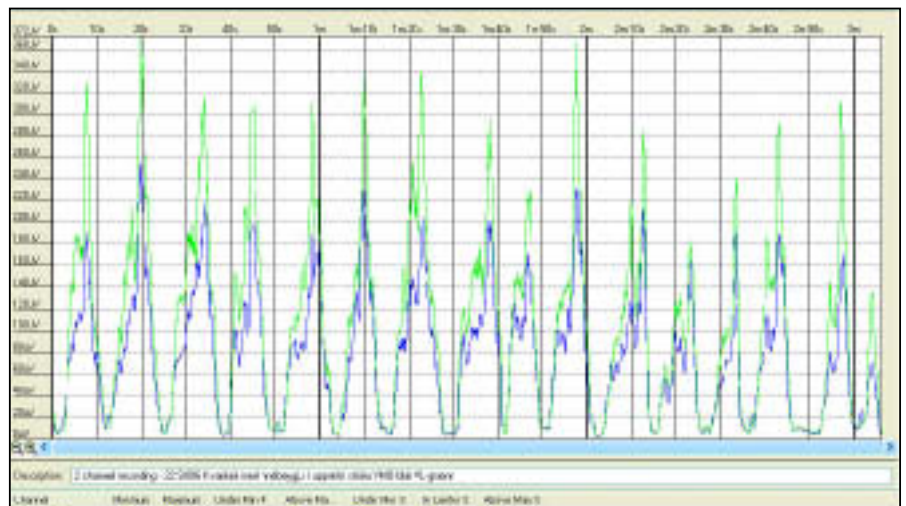
Það er augljós kostur að geta skilið sjúklinginn eftir við æfinguna, en samt viðhelst áhugahvötin hjá viðkomandi að standa sig þótt hvatningu þjálfarans vanti.

Viðkomandi einstaklingur fær þarna tæki sem gefur honum samband við vöðvana sína á svipaðan hátt og gert er með sónarum. Það má segja að þarna fáum við aftur bestu tegund af endugjöf, – það er vitneskju um frammistöðu út frá tölugildum sem birtast á skjánum og hækkun súlnunnar í rauntíma. Í skýrslunni sem skoðuð er eftir æfinguna sést útslagið á línuritinu (þ.e. vitneskjan um árangur) munurinn er þó sá að við sjáum augljóslega ekki vöðvann dragast saman eins og í sónar.

Vöðvarafritin frá Kine eru þráðlaus sem gefur mikla möguleika. Auðvelt er að trilla með ferðatölvuna um æfingasalinn og geta þannig fylgst með frammistöðu í mismunandi æfingum og við mismunandi álagi. Dæmi um þetta er notkun EMG sem sýnd er á myndunum hér af Vastus medialis og Vastus lateralis og infraspinatus og m. Trapezius.



MYND 5: SÚLAN Á MYNDINNI ER HLUTFALL AF HÁMARKSSAMDRÆTTI SEM ER KVARÐAÐUR Í UPPHAFI. HÆKKUN SÚLU Á MYNDINNI ER Í SAMRÆMI VIÐ MAGN SAMDRÁTTAR. TÖLUGILDIN ER EINNIG GEFIN. HÆGT ER AÐ SETJA VIÐMIÐUNARMÖRK (EFRI/NEÐRI) MED LÁRÉTTUM LÍNUM.



MYND 6. Í ÞESSARI ÆFINGU VAR ÁHERSLAN Á AÐ AUKA VIRKNI VMO ("UPTRAIN") OG MINNKA VIRKNI VL ("DOWN TRAIN"). EINS OG SJÁ MÁ Í SKÝRSLUNNI ER HÆGT AÐ STILLA FYRIRFRAM ÆSKILEG GILDI Á VÖÐVUNUM, SKOÐA VIRKNI ÞEIRRA Í ÆFINGUNNI OG TÍMARÖÐ SAMDRÁTTAR.



Oftast er nægilegt að vera með tvær rásir þar sem önnur er sett á vöðva sem á að virkja sérstaklega t.d vast. med og hin á vöðva sem við viljum slaka á („downtrain“) t.d vastus lat.

Rannsóknir á hreyfstjórn og vinnu vastus medialis hafa verið stundaðar lengi, og mikil áhersla er lögð á að styrkja hann við endurhæfingu hnévandamála.

Það hefur hinsvegar ekki skilað nógu miklum árangri að styrkja hann ef ekki er litið til hreyfistjórnunar áður. Þessi vöðvi og þá sérstaklega oblique þræðir hans virðast vinna eins og djúpvöðvi þ.e. hann spennist óháð hreyfiátt og kemur inn til að styðja við hnéskel hvort sem við erum að beygja eða rétta kringum hnéskel ((1 haft eftir Lieb & Perry 1968–1971)26). Tímaröð vöðvasamráttar skiptir verulegu máli þarna og ef vastus med kemur inn á eftir vastus lat við hnébeygju er tímasetningin röng (þetta gerist oft vegna verkja, eða bólgu í hnélið) sem veldur því að stuðningur við hnéskel tapast með tilheyrandi verkjavandamálum framanvert á hné (chondromalasia, jumpers knee t.d) Rannsóknir hafa sýnt að nægilegt er að vast med virkist samtímis vast lat hjá heilbrigðum og það er seinkun í virkjun hans gagnvart vast lat hjá sjúklingum. (27) og þetta nýja feedback er því kjörið til að fylgjast með virkni v.med í gegnum hreyfinguna og fylgjast með tímaröð samdráttar v.med og v.lat. Á myndinni af skýrslunum hér að ofan sjást breytingar á vast med hjá hnésjúklingi í einum og sama æfingatímanum hvað varðar magn virkjunar og tímasetningu. Slakur gluteal medius getur einnig valdið eða verið hluti af hnévandamáli, því ef hann stýrir ekki nægilega vel við lærleggshöfuðið (28) í göngu, hlaupi, eða hoppi. Þessi vanhæfni glut. med veldur þá því stærri q-angle frá mjaðmagrind niður í hné og átakið er því verra fyrir vastus med. Þá gæti verið ágætt að setja electróðu á glut med upp við mjaðmarspaðann til að meta virkni hans við lyftingu á mjaðmagrindinni.



MYND 7: VÖÐVARAFRITIN FRÁ KINE ERU PRÁDLAUS SEM EYKUR NOTAGILDI ÞEIRRA MIKID T.D. EF PARF AD MÆLA HRÁÐAR HREYFINGAR EINS OG HJÁ ÍPRÓTTAFÓLKI.

Að lokum má hugsa sér að nýta sér þetta nýja bio-feedback við þjálfun á lendingartækni eftir uppstökk t.d. á hamstring, og q-ceps eða gluteal vöðva.

Sömu möguleikar eru í öxlinn t.d í „impingment syndrome“ þar sem oftast er um að ræða vanstarfsemi í hreyfistjórn vegna ofálags eða skaða. Í öxlinni erum við oftast að vinna með samspil rotator cuff við stærri yfirborðsvöðva þar sem fyrrnefndu vöðvarnir halda caput humerus sem næst miðju liðskálar meðan hinir hreyfa hann (29). Í þessu tilfelli er infraspinatus t.d mjög mikilvægur og bio-feedback getur komið að góðum notum til að fá betri virkni í hann og hemja óæskilega vinnu annarra vöðva, sem dæmi má nefna eina electróðu á infraspinatus („uptrain“) og önnur á trapezius eða levator scapula („downtrain“).

Í dæmunum hér að ofan um öxl og hné er oftast miðað við tvær rásir af EMG og gefa þær einungis möguleika á að skoða yfirborðsvöðva. Undirrituðum hefur einnig gefist vel að nota EMG í samtvinningi við önnur tæki sem við notum til endurgjafar eins og t.d. litla þrýstingspúðann (pressure bio-feedback) undir hálsinum til að ná tengslum við djúpu vöðva háls hryggjar og EMG yfirborðsvöðva eins og SCM og AS. Á sama hátt er hægt að nýta sér EMG forritið frá Kine á yfirborðsvöðva eins og err.spinae og gluteal vöðva meðan við nýtum pressure biofeedback við þjálfun djúpvöðva í kringum mjóhrygg þar sem ekki allir hafa aðgang að sónar.

## Hreyfistjórn=Verkjastjórn?:

Rannsóknir af árangri meðferðar með hreyfistjórn eru ekki margar enn, þar sem mesta púðrið hefur farið í greiningarþáttinn, en niðurstöður þeirra sem hafa verið birtar lofa þó góðu.

Langtíma áhrif eru af sérhæfðri 4 vikna þjálfun í hreyfistjórn með áherslu á djúpvöðvakerfin hjá sjúklingum eftir fyrsta kast í mjóbaki, 7 af 10 voru án einkenna eftir 3 ár. Þeir sem fengu ekki slíka þjálfun voru 12.4x líklegri að fá aftur einkenni frá mjóbaki innan 3 ára (31)

Krónískir bakverkjasjúklingar með greininguna spondylosis eða spondylolysis fengu 10 vikna þjálfun með nefndum áherslum og niðurstaðan var minni verkir og aukin færni (33).

Konur sem fengu 20 vikna sérhæfða hreyfistjórnarþjálfun eftir barnsburð, voru með minni einkenni og meiri færni við mælingar 1 og 2 árum eftir þjálfunina (34).

Virkjun djúpvöðva í mjóbaki fer ekki aftur í fyrri horf og jafnvel ekki þó sjúklingar fari í gegnum hefðbundna styrktarþjálfun (32).

Kennsla í hreyfistjórn fyrir sjúklinga með verkjavandamál frá neðstu mjóhryggjarliðum og truflun á starfsemi grindarbotns skilaði minni verkjum og aukinni færni við virkjun grindarbotnsvöðva. (30)

Þær ályktanir sem má draga af þessum niðurstöðum er að sjúklingar ættu að koma mun fyrr inn til sjúkraþjálfara til að læra rétta hreyfistjórn eftir fyrsta verkjakast frá stoðkerfi áður en vandamálið verður krónískt.

Ég hef notast við sónar í þessari þjálfun í eitt ár. Nú undanfarið í samvinnu við aðra sjúkraþjálfara hér á Akureyri sem senda sjúklinga í þjálfun með sónar í nokkur skipti ef þeir telja að viðkomandi nái ekki alveg tækninni. Þeir fá svo viðkomandi aftur til áframhaldandi þjálfunar. Nú á haustmánuðum hefur mér svo gefist tækifæri til að prufukeyra þráðlausa EMG – biofeedbackið frá KINE.

Mín reynsla af þessari vinnu hvort heldur með sónar eða EMG er að sjúklingarnir eru ánægðir og skilja mun betur hvað sjúkraþjálfarinn er að fara við útskýringar á vandmálinu og þeim æfingum sem á að beita til að leysa það. Þá tryggja þessar aðferðir jafnframt að viðkomandi gerir æfingarnar rétt í klínikinni og heimaþjálfunin verður mun markvissari en það er gríðarlega mikilvægur þáttur í þessari meðferð.

Krafan á sjúkraþjálfara um „evidence based practise“ hefur aukist á undanförunum árum.

Greining á hreyfistjórn með sónar EMG eða pressuru bio-feedback eru aðferðir sem byggja á sterkum vísindalegum bakgrunni og það er mín trú að á komandi árum komi fleiri rannsóknir sem sýna fram á gagnsemi svona aðferða við meðhöndlun á stoðkerfisvandamálum.

Ég vil þakka kollegum mínum Þuríði Árnadóttur og Soffi Einarsdóttur fyrir yfirlestur þessarar greinar og uppbyggilega gagnrýni.

### Heimildaskrá:

- Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J.(1999). *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain*. London: Churchill Livingstone
- Sahrmann SA. 2002. *Diagnosis and treatment of Movement Impairment Syndromes* St. Louis Missouri, Mosby Inc.

- Zhao WP, Kawaguchi Y, Matsui H, Kanamori M, Kimura T. (2000) Histochemistry and morphology of the multifidus muscle in lumbar disc herniation: comparative study between diseased and normal sides. *Spine*. 25(17):2191–9.
- Yoshihara K, Nakayama Y, Fujii N, Aoki T, Ito H. (2003) Atrophy of the multifidus muscle in patients with lumbar disc herniation: histochemical and electromyographic study. *Orthopedics*. 26(5):493–5
- Yoshihara K, Shirai Y, Nakayama Y, Uesaka S. (2001) Histochemical changes in the multifidus muscle in patients with lumbar intervertebral disc herniation. *Spine*.26(6):622–6.
- Weber B.R, Uhlig Y, Grob D, Dvorak J, Müntener M. (1993). Duration of pain and muscular adaptations in patients with dysfunction of the cervical spine. *Journal of Orthopedic Residence* 11: 805–810.
- Uhlig Y, Weber B.R, Grob D, Dvorak J, Müntener M. (1995). Fiber composition and fiber transformation in neck muscles of patients with dysfunctions of the cervical spine. *Journal of Orthopedic Residence* 13: 240–24
- Zoidl G,Grifka J, Boluki D, Willburger RE, Zoidl C, Kramer J,Dermietzel R, Faustmann PM. (2003). Molecular evidence for local denervation of paraspinal muscles in failed-back surgery/postdissectomy syndrome. *Clin Neuropathol*. 22(2):71–7
- Sterling M, Gwendolen J, Wright A. (2001) The effect of musculoskeletal pain on motor activity and motor control. *Journal of pain*2(3): 135–145.
- Hides JA, Stokes MJ, Saide M, Jull GA, Cooper DH. (1994 ). Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine*.19(2):165–72.
- Gordon J. 1987. Assumptions underlying physical therapy interventions. In Carr J.A, Shephard RB, (eds). *Movement Science. Foundation for physical Therapy in Rehabilitation*. Rockville MP, Aspen publishers Inc., pp. 1–30.
- Kristjánsson E. (2004) Reliability of ultrasonography for the cervical multifidus muscle in asymptomatic and symptomatic subjects. *Manual Therapy* 9: 83–88.
- Falla D, Jull G, Hodges P.W. (2004a). Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Exp Brain Res* 157: 43–48.
- Hodges WP, Richardson CA (1998). Delayed postural contraction of transverses abdominis in low back pain associated with movement of the lower limbs. *Journal of Spinal Disorders* 11: 46–56
- Farina D, Arendt-Nielsen L, Graven-Nielsen T. (2004). Experimental muscle pain reduces initial motor unit discharge rates during sustained submaximal contractions. *Journal of Applied Physiology* 98: 999–1005.
- Graven Nielsen T, Svensson P, Arendt-Nielsen L. (1997). Effects of experimental muscle pain on muscle activity and coordination during static and dynamic motor function. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology* 105: 156–164.
- Curatolo M, Arendt-Nielsen L, Peterseen-Felix S. (2001). Central Hypersensitivity in Chronic Pain after Whiplash Injury. *Clinical Journal of Pain* 17: 306–315.
- Curatolo M, Arendt-Nielsen L, Peterseen-Felix S. (2004). Evidence, Mechanism, and Clinical Implications of Central Hypersensitivity in Chronic Pain after Whiplash Injury. *Pain*: 20 469–476.
- Bergmark A. (1989). Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavia* 230 (suppl): 20–24
- Comerford MJ, Mottram SL. (2001). Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy* 6(1): 3–14
- Lee D. 2004. *The Pelvic Girdle* Toronto Churchill Livingstone.
- O’Sullivan PB, Beales D, Beetham JA. (2002). Altered motor control strategies in subjects with sacroiliac joint pain during the active straight leg raise test. *Spine* 27(1):E1
- O’Sullivan P, Brynjólfsson G, Cawthorne A, Karakasidou P, Pederson P, Waters N (2003). Investigation of clinical test and transabdominal ultrasound during pelvic floor muscle contraction in subjects with and without lumbosacral pain. MSc. Thesis. (Curtin university of technology).
- Thompson JA, O’Sullivan PB, Briffa K, Neumann P, Court S. (2005) Assessment of pelvic floor movement using transabdominal and transperineal ultrasound. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*.16(4):285–92
- Thompson JA, O’Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. (2006) Comparison of transperineal and transabdominal ultrasound in the assessment of voluntary pelvic floor muscle contractions and functional manoeuvres in continent and incontinent women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2006 Oct 17; [Epub ahead of print]
- Richardson C, Bullock MI. (1986). Changes in muscle activity during fast, alternating flexion-extension movements of the knee. *Scand J Rehabil Med*. 1986;18(2):51–8.
- Cowan SM, Bennell KI, Hodges PW Crossley KM, McConnell J, (2001). Delayed onset of Electromyographic Activity of Vastus medialis obliquus relative to Vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Archives Physical Medicine and Rehabilitation* 82: 183–189
- Gottschalk F, Kourosh S, Leveau B. (1989) The functional anatomy of tensor fasciae latae and gluteus medius and minimus. *J Anat*. 166:179–89.
- Culham E, Peat M. (1993)Functional anatomy of the shoulder complex. *J Orthop Sports Phys Ther*. 18(1): 342–50.
- O’Sullivan PB, Beales DJ. (2006) Changes in pelvic floor and diaphragm kinematics and respiratory patterns in subjects with sacroiliac joint pain following a motor learning intervention: A case series. *Man Ther*. Aug 16
- Hides JA, Jull GA, Richardson CA. (2001) Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine*. 26(11):E243–8.
- Hides JA, Richardson CA, Jull GA.(1996) Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine*. 21(23):2763–9.
- O’Sullivan PB, Phytty GD, Twomey LT, Allison GT. (1997) Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine*. 1997 22(24):2959–67.
- Stuge B, Veierod MB, Laerum E, Vollestad N. (2004) The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy: a two-year follow-up of a randomized clinical trial. *Spine*.29(10):E197–203.



Suðurlandsbraut 34, 108 Reykjavík  
símar 520 0120 og 520 0130  
sjukratjalfun@sjukratjalfun.is  
www.sjukratjalfun.is



KINE  
Pionier in Biomedical Engineering