

Starfræn þjálfun

Líkamsrækt – undirbúningsþjálfun - sjúkráþjálfun. Vöndum æfingavalið

Starfræna þjálfun má í raun skýra sem þjálfun með tilgang. Slík þjálfun snýst ekki um að fá stærri vöðva eða bæta hreinan styrk heldur um að fækka meiðslum og að bæta beitingu líkamans þ.a frammiastaða verði betri. Íþróttamenn eiga að gera styrktaræfingar til að verða betri í sinni íþróttgrein. Starfrænn styrkur er eini styrkurinn sem nýtist t.d í íþróttum og þarf því að gera æfingar sem líkja eftir aðstæðum á vellinum. Ástæða þess er að þjálfun er bæði sérhæfð fyrir athöfn (task specific) og hraða (speed specific).⁴ Kveikjan að þessari grein er sú að greinarhöfundur sér oft keppnisíþróttamenn með æfingaprógröm sem byggja of mikið á tækjaæfingum. Slíkar æfingar henta í vaxtarrækt (body building) en ofnotkun tækja með áherslu á vöðvana að framan getur skapað vandamál t.d í mjóbaki, öxlum og hnjám. Því miður ráða of mikið þær æfingar þar sem árangurinn er sýnilegastur í speglinum! Frumkvöðlar í líkamsþjálfun í heiminum eins og Gambetta og Boyle nota því aðferðir úr endurhæfingu í uppbyggingu og forvörn, bæði sem grunn undir standandi starfrænar æfingar með bolta og trissur og einnig sem aðalæfingar.^{1,2,4} Skýringin er einföld: líkaminn er í grunninn eins fyrir og eftir meiðsl.

Sú þekking sem komið hefur fram í endurhæfingu undanfarna áratugi setur sjúkráþjálfara í öndvegi og eiga þeir að leiða veginn í þjálfun í samfélaginu enda er vinsæll frasi úti í heimi „prehab“ en ekki „rehab“.



STEFÁN ÓLAFSSON

SJÚKRAPJÁLFARI MTC EFLINGU

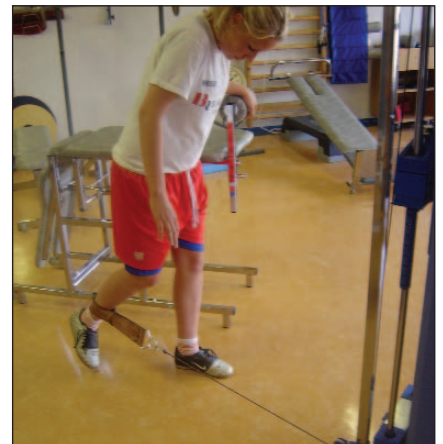
SJÚKRAPJÁLFUN AKUREYRI

Hve margar íþróttir eru stundaðar í stöðugu umhverfi þar sem ytri kraftur gefur líkama stuðning og unnið er um ein liðamót með fastan hreyfiás? Hefðbundnar íþróttir eru stundaðar í umhverfi þar sem íþróttamaðurinn þarf að skapa sinn stöðugleika sjálfur. Það er því óstarfrænt að þjálfar styrk fyrir flestar íþróttgreinar í sitjandi stöðu.

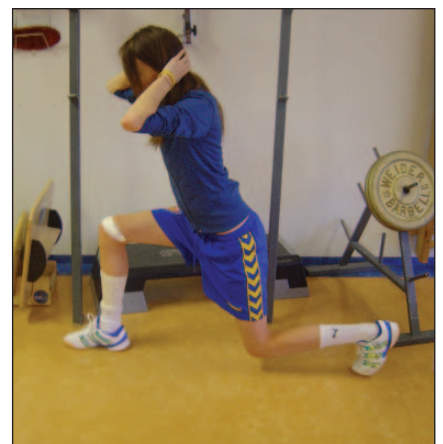
Við þjálfun einstakling en ekki vöðva. Heilinn hugsar í hreyfimunstrum en ekki í einangruðum hreyfingum og vöðvavinnu. Í starfrænni þjálfun er því reynt að vinna yfir mörg liðamót í einu í hreyfimunstrum sem líkjast íþróttum og athöfnum. Æfingar eru að stórum hluta gerðar með fætur á jörðu og sem mest á öðrum fæti í þjálfun á neðri útlimum því við tognum ekki á báðum fótum í einu. Allir stuðningsvöðvar fótar þ.e í mjaðmagrind og bol vinna mun meira þegar æfing er gerð á öðrum fæti. Æfingar á öðrum fæti hafa fengið lítið vægi í líkamsþjálfun

almennt en hafa hins vegar verið lykilæfingar í þjálfun eftir t.d hné og ökkla-meioðsl.

Í starfrænni þjálfun lærist að stjórna eigin líkamsþyngd í öllum plönnum^{3,4} og þarf að bregðast við stigvaxandi óstöðugleika til að halda jafnvægi. Hnébeygjur sem kalla má mjaðmaréttur með ráðandi vinnu vöðva kringum hné (hamstrings/quadricep) eru lykilæfingar ásamt mjaðmaréttum með ráðandi vinnu rass og



Mynd 1: Dæmi um mjaðmaréttuæfingu með ráðandi vinnu mjaðmavöðva



Mynd 2. Framsstigsstaða

lærvöðna (hamstrings/gluteal) (dæmi mynd 1 og 5) Er æskilegt að byrja framstigs og hliðarstigs æfingar í standandi stöðu þar sem ekki er stigið til baka. (mynd 2) Afturstig er vannýtt æfing sem örvar quadriceps með minna álagi en framstig þar sem vinnufótur er kyrr.^{7,17} Sú æfing verður enn betri ef aftari

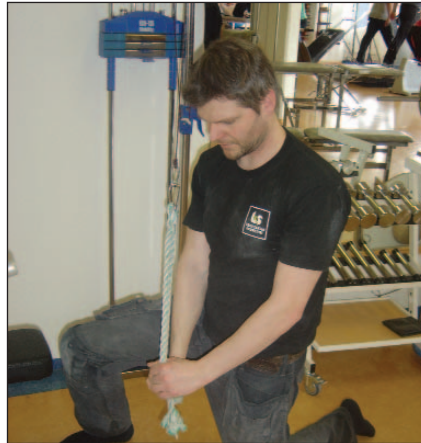


Mynd 3: Afturrennisæfing

fótur rennur aftur á hálu undirlagi (mynd 3). Stignun er að gera æfingar sem skref því þá þarf bæði að bremsa og vinna til baka. eru slíkar æfingar grunnur undir hopp og lendingaræfingar sem eru aðalatriði í forvörnum hné og ökkla-meisla.^{6,17,21,22,23} Lendingaræfingar þar sem áhersla er á góða hljóðláta lendingu sem jafnvel er haldið í 5 sekúndur gefa oft meiri stökkkraft en lyftingar með þungum lóðum auk þess að skila sér í minni meislum.^{4,6,17}

Ef lítið er á kvið og bakvöðva þá eru aðalhlutverk þeirra stöðugleikavinna þ.e. að stýra eða halda bol og mjaðmagrind kyrrum gegn vogarörmum útlima. Frambeygja er hreyfing sem gerist í fáum íþróttum. Samt er það sú kviðæfing sem íþróttamenn gera mest af! Það er skoðun margra að þessi ofnotkun kviðréttivöðva eigi m.a. sök á óstöðugleika í baki hjá ungum íþróttamönnum.⁵ Flestar íþróttir krefjast hraða, stefnubreytinga, hliðarhreyfinga föta auk stöðugleika í bol þegar útlimum er sveiflað. Það eru því nánast allar íþróttir sem við þekkjum sem byggja á sömu þörf fyrir stöðugleika í

kringum miðju líkamans (core). Mikilvægastar eru því æfingar sem leggja kröfur á þennan kjarna sem byggir meira á hinu djúpa kerfi heldur en hinum yfirborðslægu magavöðvum. Til að slíkar æfingar yfirfærast að fullu í dagleg störf og íþróttir þá þarf að gera æfingar á seinni



Mynd 4: Bolvöðvavinna í lóðréttri stöðu

stigum þjálfunar í uppréttri stöðu (mynd 4).

Huga þarf um hreyfingar sem hreyfikeðjur þegar skýra þarf samspil liða og vöðva. Tökum sem dæmi hreyfingar neðri útlims við hlaup þegar að fótur snertir jörðu. Má þá segja að allir vöðvar frá bol og niður hafi aðeins eitt hlutverk þ.e. að hægja á framhreyfingu líkamans. Vöðvar í lendingarfætinum vinna allir að því að stöðva ökkla, hné og mjöðm frá því að beygjast (flexion). Kálfar og fremri og aftari lærvöðvar eru allir að hægja á hreyfingu frekar en að framkalla hreyfingu. Aftanlærisvöðvar eru bæði að vinna bremsuvinnu (eccentric) yfir hné og mjöðm. Allir vöðvarir vinna fyrst bremsuvinnu og sekúndubrotum síðar vinna þeir við að framkvæma hreyfingu. Þá fyrst fara framanlærisvöðvar að rétta úr hné. Því vaknar spurning um hvaða styrktaræfingar séu bestar. Hvað með styrktaræfingar fyrir framanlærisvöðva?

Við æfingar í fótaréttutæki (opin keðja) er verið að vinna í munstrum sem ekki eru notuð við hlaup og í íþróttum.

Lítum á hnébeygjuæfingu á öðrum fæti? Þá fara mjaðmarrétta og hnérétta

saman í þungaberandi stöðu (lokuð keðja). Reynir þá á gluteus medius og útsnúningsvöðva lærbeins að stilla lærbæn af þ.a það hvorki snúist eða leiti inn á við (valgus). Ef við höfum nægan slíkan styrk og stjórn þá eru minni líkur á hnéskeljarverkjum og krossbandáverkum.^{6,9,16,17} Slík stjórn bætir um leið stöðu á fæti (supination). Má þá spyrja hvort að orsök pronationar á fæti sé alfarið í fætinum eða hvort léleg stjórn innsnúning og aðfærslu lærbeins spili inn í. Hvort sem er þá liður hnéd fyrir bæði slaka stjórn á fæti og mjöðm.^{8,9}

Sitjandi fótaréttuæfingar í tæki og liggjandi fótaréttur eru vinsælar eftir aðgerðir á hnjám og eftir tognanir á hliðarliðböndum í hné eða quadriceps. eru þær m.a. notaðar til að ná fullri réttu í hné. Starfrænna er að þjálfar lokaréttu með því að æfa hana í gangstandandi stöðu þar sem hælslag í göngu er æft. Að auki má nota trissu um hnésbót eða standa á stífri teygju sem nær yfir axlir. Örvar það vinnu framanlærisvöðva við lok hnérétta. Raförvun á vastus medialis um leið tryggir enn betri vöðvavinnu.

Sitjandi fótaréttuæfingar geta haft neikvæðar afleiðingar á hnéskeljarverki og auk þess sem hún er ekki æskileg fyrir stúlkur með ráðandi framanlærisvöðva.^{5,11,16} Mesta álag á hnéskel og rennsli í hnélið er í lok hreyfingar þ.a spennan í beygju gefur samþjöppun en ekki rennsli og þola sjúklingar það betur og því má í sumum tilfellum gera æfinguna frá 90°-30° beygju.

Lítum nú á hefðbundnar aftanlærisæfingar sem gerðar eru í innri ferli. Varna þær meislum eða geta þær stuðað að tognunum? Þó að isokinetísk tæki einangri vöðvann með beygjuhreyfingu á hné, er þá þar með sagt að þjálfar eigi hann þannig? Á ég þar við aftanlærisæfingar í magalegu (AÍM) þar sem áhersla er meira á að beygja (concentric) og svokallaðar rússneskar aftanlærisæfingar (RA) (eccentric) þar sem félagi heldur

kálfá niðri og líkami sígur fram úr hnéstandandi stöðu.

Aftanlærisvöðvinn nær yfir tvö liðamót og er hannaður fyrir stórt hreyfútslag á miklum hraða þar sem bremsuvinna er lykilatriði. Í honum er mikið að hröðum vöðvaþráðum og eiga 80% tognana sér stað í langa höfði biceps femoris og er mesta álag á hann rétt fyrir hælslag við hlaup en þá eiga flestar tognanir sér stað.¹⁴ Vegna þessa hefur hann lítið úthald og á því að þjálfarinn strax á eftir upphitun á sama hátt og landingaræfingar þ.e áður en þreyta hefur safnast upp. Vöðvinn hefur tvöfalda itaugun og því er tíma- setning og samhæfing mikilvæg. Þarf því að gera allar æfingar hratt og eru sérhæfðar æfingar og hopp best til að líkja eftir hlaupum og aðstöðu í íþróttum.¹

Gambetta telur að AÍM og RA geti beinlínis stuðlað tognunum því þær leggi of mikla spennu á distal hluta vöðvans.¹ Er það reynsla höfundar að margir finni oft meira í sínum í hnésbót en í vöðvan-

um sjálfum við þessar æfingar auk þess að leggja álag á mjóbak sé ekki gætt að því að halda mjaðmagrind kyrrri.

AÍM og RA hafa ef til vill tilgang í að auka stífni aftanlærisvöðva. Aukin stífni hjálpar stúlkum sem hafa yfirréttutillhneygingu í hné þar sem hamstrings er stundum of langur.¹³ Auk þess hafa rannsóknir sýnt að aftanlærisvöðvinn er ekki aðeins slappur hjá stúlkum heldur oft seinn að virkjust.¹¹ og vinnur hann minna hjá konum en körlum við lok standandi

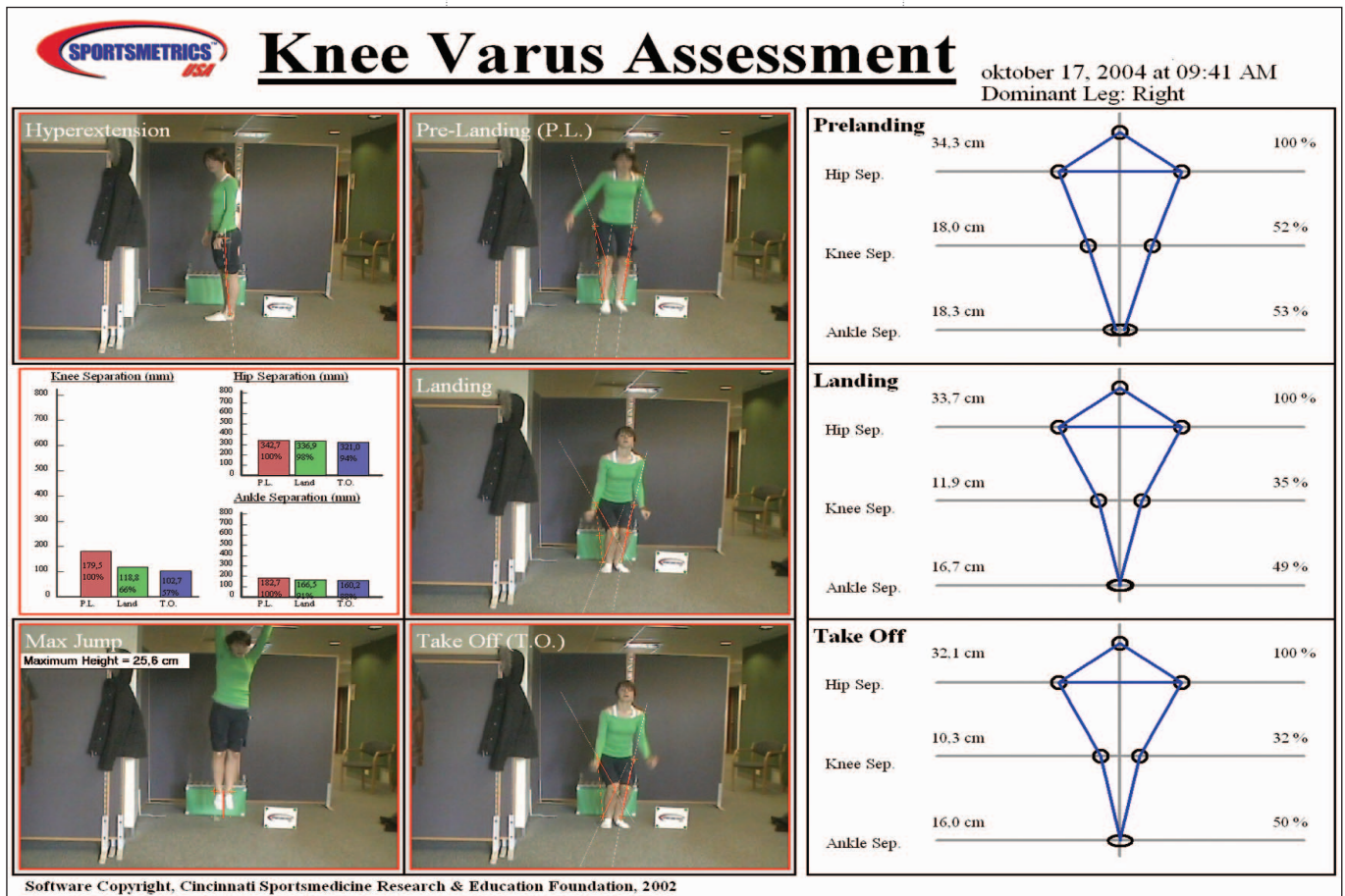


Mynd 5: Aftanlærisæfing á öðrum fæti. (one-leg dead lift)

fótaréttu.¹⁰ Höfundur notar aðeins AÍM þannig að mest unnið við 0-40° beygju og

áhersla er á bremsuþáttinn m.þ.a fara með öðrum fæti tilbaka. Eins má spenna isometrískt nálægt fullri réttu hjá þeim sem hafa tilhneygingu til að yfirréttu hné. Sitjandi aftanlærisæfing gerð í trissu í grindahlaupsstöðu er starfrænni en magna- lega. Er þá unnið að fullri hnéréttu (teygjumörkum) og þarf að pressa læri niður í bekk um leið.(ham/gluteal). AÍM og RA hafa skilað auknum styrk og hafa þær verið notaðar í forvarnaaðferðum hnémeiðsla.^{17,21,22} Höfundur telur þó að forvarnargildi sé lítið einkum varðandi vöðvatognanir því styrkurinn sé sérhæfður fyrir hreyfingarnar.

Vern Gambetta hefur bent á margar æfingar með forvarnar og endurhæfingargildi fyrir aftanlærisvöðva.¹ Er þar meiri áhersla á réttu úr mjóðmum en beygju á hnjám. Góð æfing er að láta aftanlærisvöðva stýra beygju mjaðmar standandi á öðrum fæti og er hné á standfæti í 10-20° beygju (one leg dead lift) (mynd 5). Aðrar æfingar byggja á kröftugri göngu með



Mynd 6: Röng beiting á hnjám við landingu eftir hopp. Lítið hnébíl og aukinn valgus á hnjám

mótstöðu aftan frá, er ýmist marserað með bein hné eða hnjám lyft að brjósti. Ramus hefur látið stúlkur gera stigæfingar með aukinni beygju í mjöðmum til að virkja betur rass og aftanlærsvöðva og á sama hátt notar Gambetta stigæfingar í skávinnu.^{7,1} Í Sportsmetrics lendingaræfingum er lögð áhersla á það sama með góðum árangri.¹⁷ Allar þessar æfingar eru starfrænar og virkja hraða þræði og krefjast samhæfingar og vinnu vöðvans gegnum hné og mjöðm.

Það er því ekki óeðlilegt að tognanir aftanlærsvöðva séu algengar. Við erum einfaldlega ekki að gera æfingar til að undirbúa þessa vöðva. Sama má segja um vöðvateygjur þ.e. teygjur á aftanlærsvöðva fá oft meiri tíma en teygjur á vöðva framan í mjöðm og læri.

Styttingar í fremri vöðvum spila oft inn í aukinn framhalla á mjaðmargrind sem eykur álag á hamstrings. Því má segja að aukinn liðleiki að framan og aukinn styrkur rassvöðva minnki hættu á tognunum í aftanlærsvöðvum. Óvirkar teygjur hafa lítið forvarnargildi einar sér meðan virkar dínámískar teygjur í upphitun skila meiri árangri.^{1,4}

Höfundur gerði mælingar á beitingu á neðri útlimum við lendingar eftir hopp hjá 15 – 27 ára knattspyrnustúlkum. Var notuð myndgreining og tölvuforrit til að mæla bil á milli hnjáa í dýpstu stöðu miðað við bil milli mjaðma. Lítið hnébil miðað við mjaðmir þýðir meiri valgus en það er einmitt sú staða sem veldur flestum hnéáverkum. Af 53 stúlkum voru tvær með yfir 80% bil sem telst gott og sex voru með hnébil milli 80% og 60% sem er viðunandi. Flestar voru með allt of lítið hnébil sem styður það sem erlendar rannsóknir hafa sýnt fram á að stúlkur hafa slaka stjórn á fótum sínum í starfrænum hreyfingum. (mynd 6) Nýlegar rannsóknir sýna að það á einnig við um stráka.²⁰

Niðurstaðan var í raun alvarlegur dómur um þann líkamlega grunn sem íslensk ungumenni búa yfir því ætla mátti að 90%

þeirra sem mældar voru flokkist í áhættuhóp hnémeiðsla Mætti út frá þessu segja að þjálfun á stýringu á hnjám með bættri vinnu rassvöðva og góð líkamsstaða séu atriði sem börn eiga að læra í skóla-leikfimi ásamt því hvernig lenda skuli eftir hopp. Ef bæta á þessa þætti þá þarf að þjálfá í starfrænum stig og lendingaræfingum en ekki í tækjum. Meiðsli verða við að stíga og lenda og þá þarf að þjálfá þær hreyfingar.

Nýlegar rannsóknir hafa sýnt að grunnorsök álagsverkja frá hnjám sé á sama hátt slök stjórn á mjöðmum í þungaberandi stöðu.⁸

Hafa styrktaræfingar frá mjöðm og nið-



Mynd 7: Vöðvaviðbragðspjálfun á jafnvægisbretti



Mynd 8: Raförvun vastus medialis samhliða vöðvaviðbragðspjálfun

ur með áherslu á bremsuvinnu á beygju

hnés og fráferslu og útsnúning á mjöðm haft góð áhrif á hnéskeljarverki.⁹

Konur með hnéskeljarverki virðast hafa skertan styrk í fráferslu og útsnúningsvöðvum mjaðma.^{9,5} Athyglisverð könnun var gerð af Boyle og félögum þar sem þreifað var eftir eymslum í gluteus medius hjá fólki með verki frá hnéskel. Niðurstaðan var allt að 100% samsvörun milli þreifeymsla og verkja framan í hné á sömu hlið.⁵ Djúpnudd á rassvöðva dró úr hnéverkjum hjá flestum. Niðurstaðan var sem fyrr að skertur styrkur í gluteus medius veldur auknu togi á hnéskeljarlið og hnéskeljarsin vegna álags á iliotibial band. Fer það saman við reynslu höfundar að sami einstaklingur geti verið með verki frá festum rassvöðva, rangstarfsemi hnéskeljar, verki í hné og beinhimnubólgu í fæti og jafnvel hallux valgus. eru það nánast einungis kvenmenn.

Önnur könnun Boyle og félaga síðastliðið sumar skoðaði hina hliðarstjórnendur mjaðmarinnar þ.e. innanlærsvöðvana varðandi styrk og spennu. Niðurstaðan var há tíðni veikra innanlærsvöðva og tilhneygingu til að virkja mjaðmarbeygivöðva í staðinn og voru gikkpunktar algengir í innanlærsvöðvum.⁵

Lykill að bæði orsök og meðferð liggur í því hve styrktarþjálfun er ráðandi í saggitalplani og mikið er unnið á báðum fótum í einu. Boyle notar t.d. skautaæfingar á hálu borði í grunnþjálfun allra íþróttamanna sem þurfa vinnu í frontalplani.

Varðandi verki framan í hné og í forvörn hnémeiðsla þá þarf að þjálfá stjórn á mjöðmum í samspili við hné og fót í frontalplani. Við æfingar án stuðnings á öðrum fæti eru mjaðmarvöðvar þvingaðir til að stýra mjöðm/læri í frontal og transverse plönun. Það þarf ekki fulla hreyfingu til að þjálfá slíka mjaðmarstjórn. Lykilatriði er að ná stjórn á eigin þyngd áður en farið er að nota þyngdir.

Þeir Cook og Voight nota hugtakið „vöðvaviðbragðspjálfun“ (reactive neuromuscular training)^{5,24} um það að leggja

aukaálag á liðamót þ.a stöðugleikavöðvar þurfi að virkjast sem best og er álag þá í þá stefnu sem „læra“ þarf að halda á móti. Ef „kveikja“ þarf á stýrivöðvum lærbeins til að hindra valgus er hné togað inn á við í þungaberandi stöðu en rassvöðvar halda á móti meðan hnébeygja er gerð ýmist á báðum eða öðrum fæti. Má ýmist gera það með teygju eða trissu.^{5,12}(mynd 7)

Stignun er yfir í hnébeygju á öðrum fæti og er haldið á móti inntogi á sama hátt og má jafnvel raförva vastus medialis um leið.¹⁸ (mynd 8).

Ef yfirréttutilhneyging er á hné má t.d nota slíkt áлага til að auka virkni aftanlærissvöðva. Er þá ól ofan við hné og trissa togar hné aftur í yfirréttu meðan að haldið er á móti og gerð er kálfaæfing á öðrum fæti, uppstig eða framhallandi aftanlærissæfing á öðrum fæti (B á mynd 5).

Stöðugleiki í bol og stjórn á mjaðmargrind skiptir máli í tengslum við álag á hnéskel og má segja að æfingar á fjórum fótum og í tengslum við rasslyftur virki best þar sem reynt er að einangra gluteus maximus.^{5,9,16} Einnig skipta aftanlærissæfingar miklu og þá æfingar þar sem unnið er gegn yfirréttutilhneygingu í hné samhliða réttu úr mjöðm.^{1,4,5} Aðalatriðið varðandi meðferð fólks með hnéskeljarverki er að hafa í huga að verkirnir eru vegna vandamáls í stjórn neðri útlíms en ekki

vegna hnésins sjálfs.^{8,9,16}

Ef styrkja þarf kálfavöðva þá fæst mest starfræn virkni m.þ.a gera kálfaæfingar á öðrum fæti með lóð í gagnstæðri hendi til að fá álag á gluteus medius á standfæti. Má í þeirri stöðu nota vöðvaviðbragðsþjálfun með hliðartogi á legg hvort sem virkja þarf peronea (ökklatogningar) eða miðlæga kálfavöðva (beinhimnubólga).

Í þjálfun eru oft bestu æfingarnar óvinsælar því þær eru krefjandi. Öll tækjavæðing í þjálfun höfðar til veikleika í eðli mannsins og því eru vinsælar æfingar þar sem setið er. Höfum í huga að fyrri meiðsli eru einn stærsti orsakaþáttur meiðsla.^{15,19} Segir það okkur að við sjúkrapjálfarar þurfum að vera virkari í þjálfun og að leggja meiri áherslu á æfingar sem byggja á starfrænni hreyfistjórnun.²³

Heimildir:

- Wayne Gambetta: A systemic approach to Hamstring prevention and rehabilitation: <http://www.gambetta.com/resources/Hamstring-Version%205.pdf>
- Wayne Gambetta: lunges and reach: <http://www.gambetta.com/resources/Lunge&%20Reach%20Pics.pdf>
- Wayne Gambetta: following the functional path (gambetta.com, resources)
- Michael Boyle: Functional training for sports,2004, Human Kinetics
- Michael Boyle.biz: http://www.michaelboyle.biz/joomla/dmdocuments/antrior_knee_pain-9_2006.pdf
- Hewett TE, Lindenfield TN, Riccobene JV, et al. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. Am J Sports Med 1999; 27: 699-706

- Laura Ramus: <http://Girlsclimb.com> (DVD – strength and conditioning)
- Powers, Christopher, The Influence of Altered Lower Extremity Kinematics on Patella Femoral Joint Dysfunction, JOSPT, 2003;33:639-646
- Ireland et al ; Hip Strength in Females with and without Patella-Femoral Pain., JOSPT, 2003;33:671-676
- Holland JH:Clinical Orthopaedics & Related Research. 413:208-221, August 2003.
- Woyjtis E et al: Gender related difference in contribution to the knee musculature to shear stiffness in knee laxity , J of Bone and joint surgery, 84 A, 1; 10-16, 2002
- Faugli HP et al: Medical Exercise Therapy, Oslo, 1996.
- Sahrmann SA . Diagnosis and treatment og Movement Impairment Syndromes,Mosby, St Louis, 2002.
- Koulouris, G. & Connell, D. (2003). Evaluation of the hamstring muscle complex following acute injury. Skeletal Radiology, 32(10), 582 - 58915.
- U. Of Limerick, Int. J Sports Med 2001 Apr, 22(3):222-225
- The Patella – a team approach: RP Grelsamer, Jenny McConnell:1998, Aspen Publishers, Maryland
- <http://Sportsmetrics.net> (Námsskeiðsefni í Sportsmetrics, Cincinnati Sportsmedicine)
- Werner Susanne: Karolinska Insitute Stokholm,Ráðstefna um Íþróttameiðsl, mars 2006
- Croisier JL: 2004, Factors associated with recurrent Hamstrings injuries, Sports Medicine, 34, 319-323
- Sue D. Barber-Westin, et al. Jump-Land Characteristics and Muscle Length Development in Young Athletes. A Gender Comparison of 1140 Athletes 9 to 17 Years of Age. In The American Journal of Sports Medicine. March 2006. Vol. 34. No. 3. . 375-384.
- Santa Monica Orthopaedic and Sports Medicine: <http://www.aclprevent.com/pepprogram.htm>
- Oslo Sports Traum Center: <http://www.ostrc.no/ostrc.asp?s=project&aid={30BD36A0-F915-42D4-83F0-639BCED1CCE7}>
- Griffin E:Neuromuscular training and injury prevention in sports: Clin orthop and related research,2003, 409,53-60
- Voight ML: Balance and proprioception training are instrumental rehabilitation techniques to ensure the return of motion control in the lower extremity: <http://www.orthopedictechreview.com/issues/mayjun01/pg30.htm>

Táp ehf. sjúkrapjálfun
Hlíðasmára 14
201 Kópavogi
Sími 564 5442
Fax 564 5482
tap@tap.is
www.tap.is

TÁP
SJÚKRAPJÁLFUN

**SMITH &
NORLAND**
www.sminor.is