

Kynning á þjálfun með skertri blóðrás til og frá vöðva



(BFR Blood Flow Restriction training- Occlusion þjálfun).

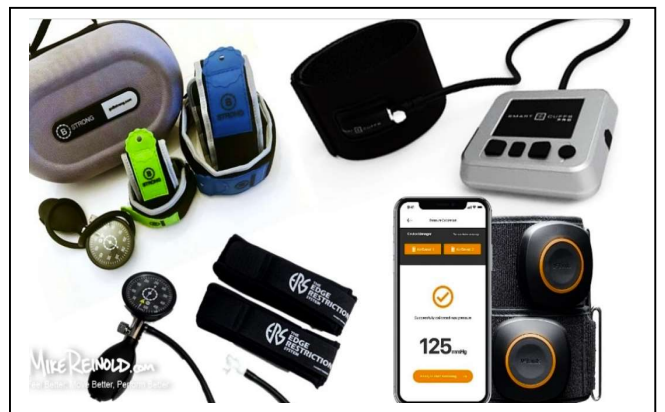
Undanfari námskeiðs Fræðslunefndar FS í október.

Næsta haust mun Fræðslunefnd FS standa fyrir námskeiði í BFR þjálfun sem einnig hefur verið kölluð “occlusive” þjálfun. Mun Hollendingurinn Mathias Thoelen fara yfir fræðin, kynna aðferðir og mun á helstu tegundum af hulsum til þrengingar að blóðrás og mismunandi aðferðir til að meta þrýsting á útlim eða hve mikið æðar lokast.

“En hvað er BFR þjálfun?” gætu einhverjir spurt? Því vildum við hafa hér stutta kynningu áður en námskeiðið verður auglýst. Hér er um aðferðir að ræða sem eru ekki öllum kunnugar en hafa verið talsvert rannsakaðar og eiga rætur allt til 1966 þegar Yoshiaki Sato fékk hugmyndina að því sem hann kallaði Kaatsu, sem er samsett úr orðunum “ka” og “atsu” sem þýða má sem undir þrýstingi. Hafði hann þá þurft að sitja krjúpandi lengi í Búdda stellingu og lokaði þannig á blóðrás til og frá kálfum. Eftir það fékk hann strengi og leið eins og eftir erfiða æfingu. Kviknaði þannig hugmyndin að þjálfun samhliða skertri blóðrás til og frá vöðvum.

BFR þjálfun hefur notið vaxandi vinsælda undanfarin ár og vísindin og rannsóknir á þessari aðferð hafa verið að sýna góðan árangur við að bæta styrk og vöðvamassa án þess að notaðar séu miklar þyngdir við æfingar og hafa þær því sérstaklega mikið gildi í byrjun endurhæfingar eða þar sem bólgur leyfa ekki mikið álag og á það því mjög vel við sjúkrapjálfun. Áhrif þjálfunar eru bæði vegna “mekanískrar” örvunar á vöðva en einnig vegna “metabolískrar” örvunar og er hið síðarnefnda ráðandi við BFR þjálfun og er unnið með 25-30% af 1RM en ekki 60% eða hærra eins og hefðbundinni styrktarþjálfun.

BFR þjálfun vinnur þannig að því að ná fyrr upp styrk einkum þegar bólgur og rýrnun eru til staðar (1). Það eru hins vegar til margar gerðir af hulsum og þrýstingskerfum og mun á námskeiðinu vera kynntar mismunandi tegundir og kostir þeirra og gallar, kostnaður, ending og fleira.



Hvað er BFR og hvernig virkar slík þjálfun?

“Blood flow restriction” (BFR) þjálfun byggir á því að nota hulsur ofan við svæði þjálfunar í efri og neðri útlimum þ.e í nára eða upphandlegg.. Markmið með BFR er að ná styrktaraukningu og aukningu á vöðvamassa með notkun minni þyngda og þar með minnka álag á liði, sínar og vöðva við þjálfun. Hulsur eða þrýstingsbönd loka á bláæðablóðrás að mestu leyti en einnig á slagæðablóðrás en í minna mæli og fyrir vikið verður uppsöfnun mjólkursýru meiri og nær vöðvinn síður að losa sig við þau úrgangsefni sem myndast við hverja lotu í þjálfun. Það eykur á magn hormóna eins og GH, Testósteróns og IGF í vöðvanum og eykst “swelling” eða þykkun á frumum og leiðir þessa aukna þreyta vegna minni blóðrásar frá vöðvanum (venous return) til meiri virkjunar Týpu 2 þráða. Ýmis úrgangsefni einkum mjólkusýra safnast frekar upp við BFR þjálfun þ.e ekki er létt á þrýsting fyrr en búið er að framkvæma 3 lotur af 15 endurtekningum að undangenginni fyrstu lotu með 25-30 endurtekningar með 20-30 sekúndna hvíldum.

Dr. Ed Le Cara, útskýrir þessi áhrif á þennan hátt “Undir venjulegum kringumstæðum, virka þau úrgangsefni sem myndast við vöðvavinnu sem “cellular signal” eða boð til frumna sem hvetja til aðlögunar líkamans, þ.e vöðvastækkun eftir styrktarþjálfun til dæmis. Með BFR er

vöðvinn neyddur til að hafa þessi úrgangs og örvunarefni lengur í umhverfi vöðvafrumna sem leiðir því til kröftugri aðlögunar og áhrifa” (2). Er það því að sama skapi skýringin að kæliboð strax eftir styrktaræfingu hafa öfug áhrif og trufla þessa örvun sem vöðvafrumur þurfa til að vöðvi bregðist rétt við þjálfun.

Byggir BFR aðferðin á því að minnka slagæðablóðrás í útlimum að hluta (40-80% í neðri útlimum og 60% í efri útlimum). Hins vegar er markmiðið að minnka blóðflæði frá bláæðum um 100%. Sem fyrr segir þá verður aukin uppsöfnun á úrgangsefnum er stuðla



Notkun BFR í byrjun hnépþjálfunar. Mynd 2 sýnir venjulegan þrýsting með pumpu og mynd 3 tæki sem pumpar og mælir sjálfkrafa (autoregulagion).

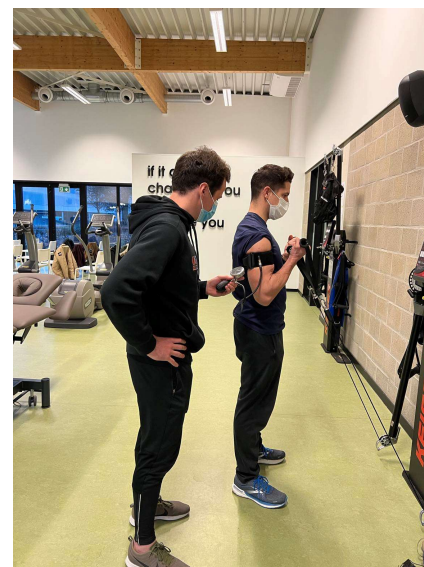
að anabólískum áhrifum með aukningu m.a á GH, IGF og Testósterón og því er aukið efnaskipta og æðaálag (metabolic stress) en minna átaksálag (mechanical stress). Verður þannig minni vöðvaskemmd en samt styrkukning og vöðvastækkun þó að átaksálag sé lítið. BFR veldur skorti á súrefni í vöðvanum sem leiðir til aukinnar mjólkursýru, sem er einnig örvandi þáttur í styrkukningu og vöðvastækkun. Má þá segja að seinni lotur æfingar séu framkvæmdar í súrefnissnauðu umhverfi vöðvafrumna og eiga þá Type I vöðvafrumur erfitt að vinna þ.a þær eru háðar súrefni en hröðu Type II vöðvafrumur eru þá færar um að vinna, og í raun neyddar til þess, þó að álags sé lítið.

Hið aukna þan sem verður á æðar hefur áhrif á Nitrid oxide og þannig á endothelial starfsemi í æðum á svipaðan hátt og ísometrískar æfingar hafa sýnt sig að vera hvað bestu styrktaræfingarnar til að minnka blóðþrýsting og teygjanleika æðaveggja. Einnig hefur BFR þjálfun sýnt sig fram á að vera verkjaminskandi vegna áhrifa á Beta-endorphine.

Fyrir utan að byggja upp vöðva og vinna gegn rýrnun þá hefur BFR einnig sýnt góðan árangur við þjálfun á sinavandamálum. Aðrir möguleikar eru að nota BFR í krossþjálfun þ.e á svæði sem má ekki nota t.d fæti í spækur og gífsi meðan að æfing er gerð með hinum heila fæti eða hendi. Að auki er hægt að nota BFR við þolþjálfun og hafa rannsóknir bent til að það geti aukið VO₂max, einnig er þekkt svokölluð óvirk notkun í bólguþasa eða sem endurheimt og hafa rannsóknir frá Japan sýnt að óvirk BFR notkun fyrstu daga eftir hnéaðgerð dregur úr rýrnun á Quadriceps.

Að neðan eru dæmi um svið og hópa þar sem geta hafa hag af notkun BFR í þjálfun.

- Þjálfun fyrir og eftir aðgerðir á efri og neðri útlimum
- Eldri einstaklingar og einstaklingar með slitgigt
- Unglingar með vaxtartengd vandamál



Notkun BFR við þjálfun efri útlíms í trissu.



Notkun BFR í þungaberandi æfingum neðra útlíms.

- Sjúklingar sem þola mjög lítið álag og eru m.a rúmliggjandi.
- Íþróttasjúkraþjálfun bæði varðandi vöðvatognanir, sinavandamál og rýrnun eftir aðgerðar og hefur notkun eftir krossbandsaðgerð verið hve mest rannsökuð.

Helstu kostir miðað við aðra þjálfun.

Á heimasíðu Smart Cuffs (6) má finna þennan lista yfir ávinning af BFR þjálfun:

Aukin vöðvastækkun og aukinn vöðvastyrkur ásamt auknum áhrifum á blóðrásar og æðakerfið. Aukning á vaxtarhormónum GH, IGF1 og testósterón, þrátt fyrir minni vöðvaskemmdir. Hið litla álag á liði og vöðva styttrir því tíma í endurheimt eða hvíld milli daga og kemur það m.a fram í minni harðsperrum (DOMS).



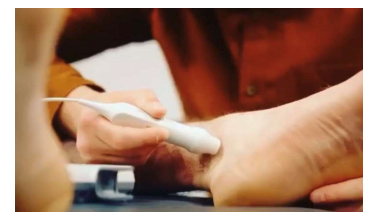
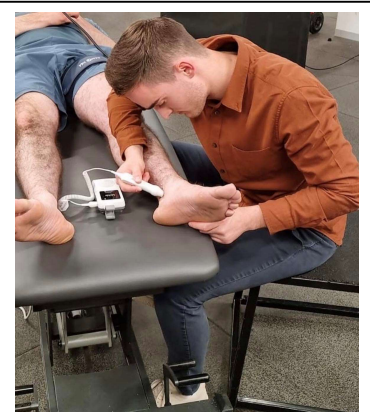
Óvirk notkun á BFR eftir aðgerð á hné.

Til að ákveða hve mikil lokun er á æð eða blóðrás þá er best að nota tæki sem heitir Doppler, ef ekki er notuð tæki með innbyggðum Doppler, en annars þarf að fylgja leiðbeiningum um þrýsting í mmHg. Eykur það á nákvæmni og að samræmi sé í þjálfun milli æfingaskipta og verða slíkar aðferðir kenndar á námskeiðinu um BFR.

Þó að BFR þjálfun sé almennt örugg þá hefur það að trufla bláæðablóðrásina með BFR vissulega frábendingar eða hópa sem þurfa að fara varlega við slíka þjálfun.

Að neðan eru helstu frábendingar:

- Sogæðabjúgur, blóðrásarvandamál eða hætta á tappa (DVT), Mjög hár blóðþrýsingur, sykursýki, Sick Cell Anemia, miklir æðahnútar, meðganga, sýking eða krabbamein. Að auki er ekki mælt með BFR fyrir börn yngri en 12 ára.
- Mögulegar aukaverkanir eru afar fáar, ef réttum aðferðum og öryggis er gætt eins og við aðra þjálfun. Það er því Mikilvægt að læra þessar aðferðir vel til að tryggja öryggi og að hafa ekki of mikinn þrýsting til að varna verkjum, dofa og mögulegu mari.



Notkun á doppler fyrir þjálfun með BFR.

- BFR er því mjög örugg þjálfunaraðferð sem viðurkennd er af APTA (American Physical Therapy Association) til notkunar í sjúkrabjálfun og eru til yfir 800 vísindagreinar um áhrif þjálfunar með BFR.

Þessi pistill er skrifaður fyrir fræðslunefnd af Stefáni Ólafssyni sérfræðing í Íþróttasjúkubjálfun og Tómasi Gunnari Tómassyni sjúkrabjálfa.

Heimildir.

1. <https://theprehabguys.com/blood-flow-restriction/>
2. <https://www.smarttoolsplus.com/blog/>
3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6341949/>
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5609669/>
5. <https://thebarbellphysio.com/blood-flow-restriction-training-safe/>
6. <https://www.smarttoolsplus.com/about/what-is-bfr/>
7. [BFR workshop, Isokinetic conference, Madrid 2024.](#)
8. Hughes L, Pattersen SD, The effect of blood flow restriction exercise on exercise-induced hypoalgesia and endogenous opioid and endocannabinoid mechanisms of pain modulation, *J Appl Physiol* 128: 914–924, 2020
9. Takarad Y et al. Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans *J Appl Physiol* 88: 2097±2106, 2000.
10. Takarada, Y. et al. Applications of vascular occlusion diminish disuse atrophy of knee extensor muscles. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 32, No. 12, 2000, pp. 2035±2039.