

Integreret Motion på Arbejdspladsen

Slutrapport til Arbejds miljø forskningsfonden (projekt 48-2010-03)



Det Nationale Forskningscenter for Arbejds miljø

2012

Forord

Denne slutrapport indeholder hovedfund fra undersøgelsen "Integreret Motion på Arbejdspladsen" (IRMA) (Projekt nr 48-2010-03). Projektets overordnede formål var, at udvikle og afprøve simple styrketræningsmetoder, der opfylder tre kriterier 1) træningsmetoderne skal være nemme at implementere ude på arbejdspladserne, 2) træningsmetoderne skal have tilstrækkelig høj intensitet til at effektivt at kunne opbygge den fysiske kapacitet selv ved kortvarig daglig anvendelse, 3) træningsmetoderne skal være specifikt målrettet bestemte kropsregioner. Det er lykkedes at opfylde projektets formål.

Vi takker Arbejdsmiljøforskningsfonden for økonomisk støtte til projektet. Vi takker også samarbejdspartnere og de involverede virksomheder og medarbejdere for alt den tid og energi der er lagt i at gøre projektet til en succes.

Resultaterne fra undersøgelsen har skabt ny viden der giver virksomhederne mulighed for at anvende simple og effektive styrketræningsformer med minimalt brug af træningsudstyr.

Resultaterne fra undersøgelsen er beskrevet i detaljer i videnskabelige artikler gives i summarisk form her.

Følgende forskere og forskningsassistenter har været involveret i projektet:

- Projektleder og forsøgsansvarlig: Lars L Andersen
- Projektgruppe: Christoffer Andersen, Markus D. Jakobsen, Emil Sundstrup
- Eksterne samarbejdspartnere: Mette K Zebis (forsker, Syddansk Universitet), Thomas Bandholm (seniorforsker, Hvidovre Hospital), Kristian Thorborg (forsker, Amager Hospital)

Lars L. Andersen

København, April 2012

Indledning

Baggrund og status over foreliggende viden

Samlet set var der indtil år 2007 moderat evidens for, at fysisk træning er effektiv til i en vis grad at reducere skulder/nakkebesvær (Ylinen, 2007). Vi har på NFA gennem randomiserede kontrollerede træningsinterventioner ó RAMIN, SPA, Elastik-projektet og VIMS ó vist, at styrketræning udført med høj intensitet har markante positive effekter på graden af muskelskeletbesvær i nakke-skulderregionen. I RAMIN undersøgelsen fandt vi, at intensiv styrketræning udført 3 x 20 min om ugen på arbejdspladsen over en 10 ugers periode, reducerede selvoplevet övørste smerteö (100 mm VAS skala) med 79% (Andersen et al., 2008d). Endvidere blev det fysiske funktionsniveau normaliseret på en række områder (Andersen et al., 2009a, Andersen et al., 2008d, Andersen et al., 2008a). Træningsintensiteten i de anvendte håndvægtsøvelser var - på trods af tilstedeværelse af muskelsmerter - meget høj, og for 2 ud af 5 øvelser var muskelaktiviteten (målt med EMG) på lige fod med en maksimal voluntær statisk kontraktion (Andersen et al., 2008c). Selvom håndvægtstræning var effektiv i de gennemførte undersøgelser, kan det være en praktisk hindring for mange mennesker, at have adskillige sæt håndvægte liggende på arbejdspladsen eller i hjemmet. Det kan derfor være vanskeligt i praksis at få gennemført den nødvendige træning. Et mere praktisk anvendeligt træningsredskab er træningselastikker. Der findes flere kommercielle tilgængelige typer elastikker, eks. Thera-band med en farvekode, der indikerer belastningsgraden. Tidligere studier, der har målt EMG aktiviteten under skulder/nakke rehabiliteringsøvelser med elastik (Hintermeister et al., 1998), har ikke taget højde for variable som træningsintensitet eller progressiv overbelastning i forbindelse med elastiktræning. Vi har for nyligt sammenlignet effekten af håndvægtsøvelser og elastikøvelser på graden af specificitet og intensitet af aktivering af skulder/nakke musklerne (Andersen et al., 2010a). Sammenligning af nogle få øvelser viste, at der kan opnås ligeså høj grad af muskelaktivering med træningselastikker som med håndvægte. Endvidere fandt vi i et randomiseret kontrolleret studie, at en ganske lille daglig træningsmængde hver dag (2 min) i betydeligt omfang kan reducere forekomst og intensitet af muskelsmerter i nakke-skulderregionen blandt ansatte med kontorarbejde (Andersen 2010). Dette åbner helt nye perspektiver for integration af motionen på arbejdspladsen, da elastikkerne ikke fylder ret meget og kan medbringes overalt. Vi ser derfor et stort potentiale i at udbygge denne forskning og at udvikle simple styrketræningsmetoder for alle relevante dele af bevægeapparatet.

Arbejdsrelaterede muskel-skeletmerter i nakke-skulder og arm/hånd er især knyttet til kontorarbejde og andet monotont arbejde med fastlåste arbejdsstillinger og en vedvarende, relativ lav muskelbelastninger. Derimod er muskel-skeletmerter i lænderyg og hofter/knæ i højere grad knyttet til fysisk tungt arbejde, som udføres af ca. 30 % af alle danske arbejdstagere (Sundheds- og Sygelighedsundersøgelserne, SIF 2005). Fysisk tungt arbejde ó fx tunge løft, træk eller skub ó er en væsentlig risikofaktor for udvikling af muskelskeletbesvær (National Research Council and Institute of medicine, 2001). Fysisk tungt arbejde er en væsentlig arbejdsbetinget årsag til nedslidning og langvarigt sygefravær (Lund et al., 2006, Christensen et al., 2007), og førtidspensionering forekommer med betydelig overhyppighed i erhverv, der er præget af fysisk tungt arbejde (Hannerz et al., 2004). Endelig er fysisk tungt arbejde en væsentlig risikofaktor for tidlig overgang til efterløn (Lund and Villadsen, 2005). De afledte socioøkonomiske konsekvenser af fysisk tungt arbejde er således betydelige. Flere systematiske Cochrane reviews viser - i overensstemmelse med Backpain Europe - at der er evidens for, at fysisk træning kan reducere smerter i forbindelse med kronisk lænderygbesvær (Hayden et al., 2005). Der er god grund til at antage, at målrettet styrketræning kan bidrage til at reducere forekomst og intensitet af det muskelskeletbesvær, der er knyttet til fysisk tungt arbejde. Der er således også behov for at udvikle simple styrketræningsmetoder, der kan anvendes i integreret motion på arbejdspladsen med det formål at forebygge og/eller reducere muskel-skeletmerter ved fysisk tungt arbejde.

Formål

Projektets formål er at udvikle og afprøve simple styrketræningsmetoder, der opfylder tre kriterier 1) træningsmetoderne skal være nemme at implementere ude på arbejdspladserne, 2) træningsmetoderne skal have tilstrækkelig høj intensitet til at effektivt at kunne opbygge den fysiske kapacitet selv ved kortvarig daglig anvendelse, 3) træningsmetoderne skal være specifikt målrettet bestemte kropsregioner.

Udvikling af træningsmetoder: Formålet er at udvikle simple træningsmetoder (elastik eller træningsbolde) til specifik, intensiv styrketræning af muskelgrupper i henholdsvis lænderyg, arm/håndled og hofte/knæ. I udviklingen af træningsmetoderne anvendes elektromyografi til at bestemme specificitet og intensitet af muskelaktivitet under træningsøvelser, som tænkes at være gavnlige til at forebygge og reducere muskelskeletbesvær

Metoder

Forsøgspersoner

42 raske forsøgspersoner (24 kvinder og 18 mænd) i alderen 28-67 år både med og uden smerter i ryg, hofte og knæ. Det var et inklusionskriterie at personerne var i arbejde. Forsøgspersonerne udfyldte et spørgeskema, der omfattede internationalt validerede spørgsmål vedrørende grad af muskelskeletbesvær, belastninger i arbejdet og fysisk aktivitet i fritiden. Eksklusionskriterier omfattede selvrapporterede alvorlige lidelser såsom nylig diskusprolaps, metaboliske sygdomme, hjertekarsygdomme, neuromuskulære sygdomme og andre ortopædkirurgiske ryg sygdomme. Desuden var forhøjet blodtryk grundlag for eksklusion (systolisk blodtryk over 160 mmHg og/eller diastolisk over 100 målt på testdagen).

Målemetoder

Muskelaktivering måles med overflade elektromyografi (EMG) fra muskulaturen omkring lænderyg, hofte/knæ og mave under en række træningsøvelser der kan deles op i 1) implementerbare styrketræningsøvelser med elastikker og bolde, 2) traditionelle styrketræningsøvelser med vægte og i maskiner. Desuden benyttede vi goniometri til at bestemme bevægeudslag og bevægehastighed for udvalgte øvelser.

Bipolære overflade EMG elektroder blev påsat huden over en række muskler (vastus medialis, vastus lateralis, rectus femoris, biceps femoris, semitendinosus, gluteus medius, gluteus maximus, obliques externus (højre og venstre), rectus abdominis og erector spinae (højre og venstre) i de eksponerede kropsregioner. Signalerne blev opsamlet med entrådløs datalogger (Noraxon). Efterfølgende behandlede vi EMG signalerne i forhold til tidligere beskrevne procedurer fra vores laboratorium (Andersen et al., 2010a, Andersen et al., 2006, Andersen et al., 2008c). De analyserede parametre er EMG amplitude (RMS) normaliseret i forhold til maksimalt EMG under en statisk maximal voluntær muskelkontraktion (MVC), frekvensanalyse og kontraktionstid. Elektrogoniometer (Noraxon) blev påsat over de nederste lændehvirvler, på låret og på underbenet. Herved kunne graden af fleksion/ekstension samt bevægelses hastighed i knæ og hofte bestemmes under træningsøvelserne.

Øvelser


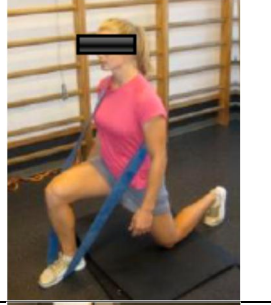

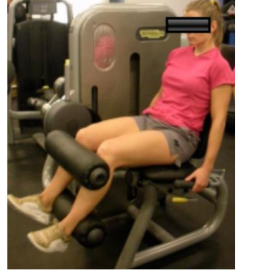

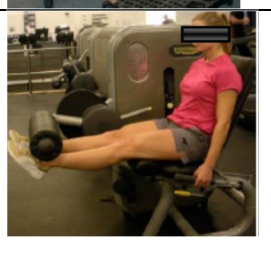
I projektet evalueredes en række øvelser med formodet høj muskelaktivering. Øvelserne skulle være alment brugt, samt benyttet i rehabiliteringsprogrammer såvel som i fitnesscentre. Endelig skulle øvelserne kunne udføres uden for mange hjælpemidler. For at have bedst mulige sammenligningsgrundlag blev der taget udgangspunkt i konventionelle styrketræningsøvelser og herfra konstrueret tilsvarende øvelser med elastik som modstand. Herved er det muligt, at sammenligne specifik muskulær aktivitet mellem relaterede øvelser foretaget med enten elastisk belastning, med håndvægte eller i træningsmaskiner.

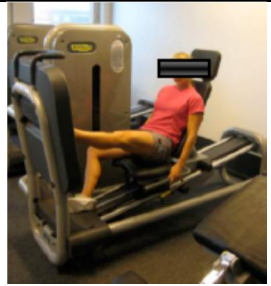


Inddeling af øvelser

For at undgå udtrætning skulle hver forsøgsperson kun gennemgå et udvalg af den totale øvelsesmængde (se øvelsesgruppering i tabel 1). Ligeledes blev rækkefølgen af øvelser randomiseret for at undgå potentiel udtrætning fra den foregående øvelse. Se tabel 2 for detaljeret beskrivelse af øvelserne,

Øvelsesgrupper	n
Benpres (maskine), lunges (elastik + håndvægt)	42
Knæfleksion (elastik + maskine)	16
Knækstensions (elastik + maskine)	16
Maveøvelse (elastik + maskine)	42

Tabel 1. Tabellen viser øvelsesinddelingen og antallet af personer der udførte hver gruppe af øvelser.

<p>Lunges (med håndvægte): <i>Udgangsstilling:</i> Sæt testbenet foran det andet. Afstanden mellem fødder skal svare til at du har 90 graders bøjning i begge knæ når du går ned i knæ. Rejs dig op, så du står med strakte ben. Dette er startpositionen. <i>Udførelse:</i> Gå ned i knæ til der er 90 graders bøjning i begge knæ. Rejs dig op. Forreste knæ må ikke komme længere frem end foden. Udfør øvelsen i et roligt og kontrolleret tempo.</p>	
<p>Lunges (med elastik): <i>Udgangsstilling:</i> Sæt testbenet foran det andet. Afstanden mellem fødder skal svare til at du har 90 graders bøjning i begge knæ når du går ned i knæ. Vi hjælper dig med at få elastikken rigtigt på. Rejs dig op, så du står med strakte ben. Dette er startpositionen. <i>Udførelse:</i> Gå ned i knæ til der er 90 graders bøjning i begge knæ. Rejs dig op. Forreste knæ må ikke komme længere frem end foden. Udfør øvelsen i et roligt og kontrolleret tempo.</p>	
<p>Knæflexion (med elastik): <i>Udgangsstilling:</i> Du skal sidde på stolen med ansigtet mod ribben, ryggen mod ryglænet og numsen helt tilbage i sædet. Du skal holde i stolen og have testbenet strakt. Dette er startpositionen. <i>Udførelse:</i> Bøj i knæet således at du trækker hælene ind under stolen. Baglåret skal holdes i sædet.</p>	
<p>Knæflexion (i maskine): <i>Udgangsstilling:</i> Du skal sidde i maskinen med ryggen mod ryglænet og numsen helt tilbage i sædet. Vi indstiller sædet korrekt. Du skal holde i håndtagene og placere testbenet mellem de to puder. Lad det andet ben hænge frit ud til siden. Dette er startpositionen. <i>Udførelse:</i> Bøj i knæet således at du trækker hælene så langt ind under dig som muligt. Baglåret skal holdes i sædet.</p>	
<p>Knæekstension (med elastik): <i>Udgangsstilling:</i> Du skal sidde på stolen med ryggen mod ribben, ryggen mod ryglænet og numsen helt tilbage i sædet. Du skal holde i stolen med armene. Dette er startpositionen. <i>Udførelse:</i> Stræk knæet. Baglåret skal holdes i sædet.</p>	
<p>Knæekstension (i maskine): <i>Udgangsstilling:</i> Du skal sidde i maskinen med ryggen mod ryglænet og numsen helt tilbage i sædet. Vi indstiller sædet korrekt. Du skal holde i håndtagene og placere testbenet så anklen hviler på puden. Lad det andet ben hænge frit ud til siden. Dette er startpositionen. <i>Udførelse:</i> Bøj i knæet således at du trækker benet så langt ind under dig som muligt. Baglåret skal holdes i sædet.</p>	

<p>Benpres (i maskine): <i>Udgangsstilling:</i> Du skal sidde i maskinen med ryggen mod ryglænet og numsen helt tilbage i sædet. Vi indstiller sædet korrekt. Du skal holde i håndtagene og placere testbenet midt på pladen. Lad det andet ben hænge frit ud til siden. Dette er startpositionen.</p> <p><i>Udførelse:</i> Stræk knæet.</p>	
<p>Maveøvelse (Crunch med elastik): <i>Udgangsstilling:</i> Du skal ligge med numse og lænd hvilende på bolden mens elastikken holdes fast ved skuldrene. Dette er startpositionen.</p> <p><i>Udførelse:</i> Bøj overkroppen fremover.</p>	
<p>Maveøvelse (Crunch i maskine): <i>Udgangsstilling:</i> Du skal sidde i maskinen med ryggen mod ryglænet og numsen helt tilbage i sædet. Du skal holde i håndtagene foran på brystet.</p> <p><i>Udførelse:</i> Bøj maven og overkroppen fremover.</p>	

Tabel 2. Beskrivelse og illustration af de udførte øvelser.

Testprotokol

Testningen var delt op i to separate dage, en tilvænningsdag og en testdag. Testpersonerne blev booket ind således at der var minimum 5 dages mellemrum mellem tilvænningsdagen og testdagen.

For at kunne sammenligne EMG aktivitet mellem træningsøvelserne skulle forsøgspersonerne være ens relativt belastede under alle øvelser. På tilvænningsdagen skulle forsøgspersonerne derfor bestemme deres 10 RM (den vægt hvormed de maksimalt kan tage 10 gentagelser, svarende til ca. 75% af max belastning)..

På selve testdagen blev først målt MVC for de involverede muskler, hvorefter selve øvelseevalueringen fandt sted i et nærliggende fitnesscenter. For hver øvelse (se tabel 2) udførte testpersonen 3 sæt med 3 forskellige belastninger svarende til hhv. 33%, 66% og 100% af den tidligere bestemte 10 RM belastning. I lunge- og benpresøvelsen skulle testpersonen også udføre et powersæt ved 66% af 10 RM. Her skulle personen presse så hurtigt og kraftfuldt som muligt. For at undgå udtrætning blev der kun gennemført 3 repetitioner ved hver øvelsesbelastning. Det første sæt blev udført med den laveste belastning mens rækkefølgen af de to efterfølgende sæt var tilfældigt

bestemt ved lodtrækning. Alle øvelserne blev udført kontrolleret og med god teknik. Rækkefølgen af øvelserne var randomiseret og pauserne mellem hver øvelse var ca. 5 min. Alle øvelserne er beskrevet herunder og illustreret i tabel 1.

Selvvurderet belastning

Selvvurderet belastningsgrad blev vurderet af testpersonerne umiddelbart efter hvert sæt indenfor alle øvelserne. Vi benyttede Borg CR10 skalaen for selvvurderet anstrengelse.

Statistik

Vi benyttede en to-vejs varians analyse med gentagne målinger (ANOVA, Proc Mixed, SAS version 9, SAS Institute, Cary, NC) til at detektere forskelle mellem øvelser og muskler. De i modellen inkluderede faktorer er øvelse (elastisk modstand, håndvægte og maskine) og muskel (de 12 muskler) samt øvelse og muskel interaktion.

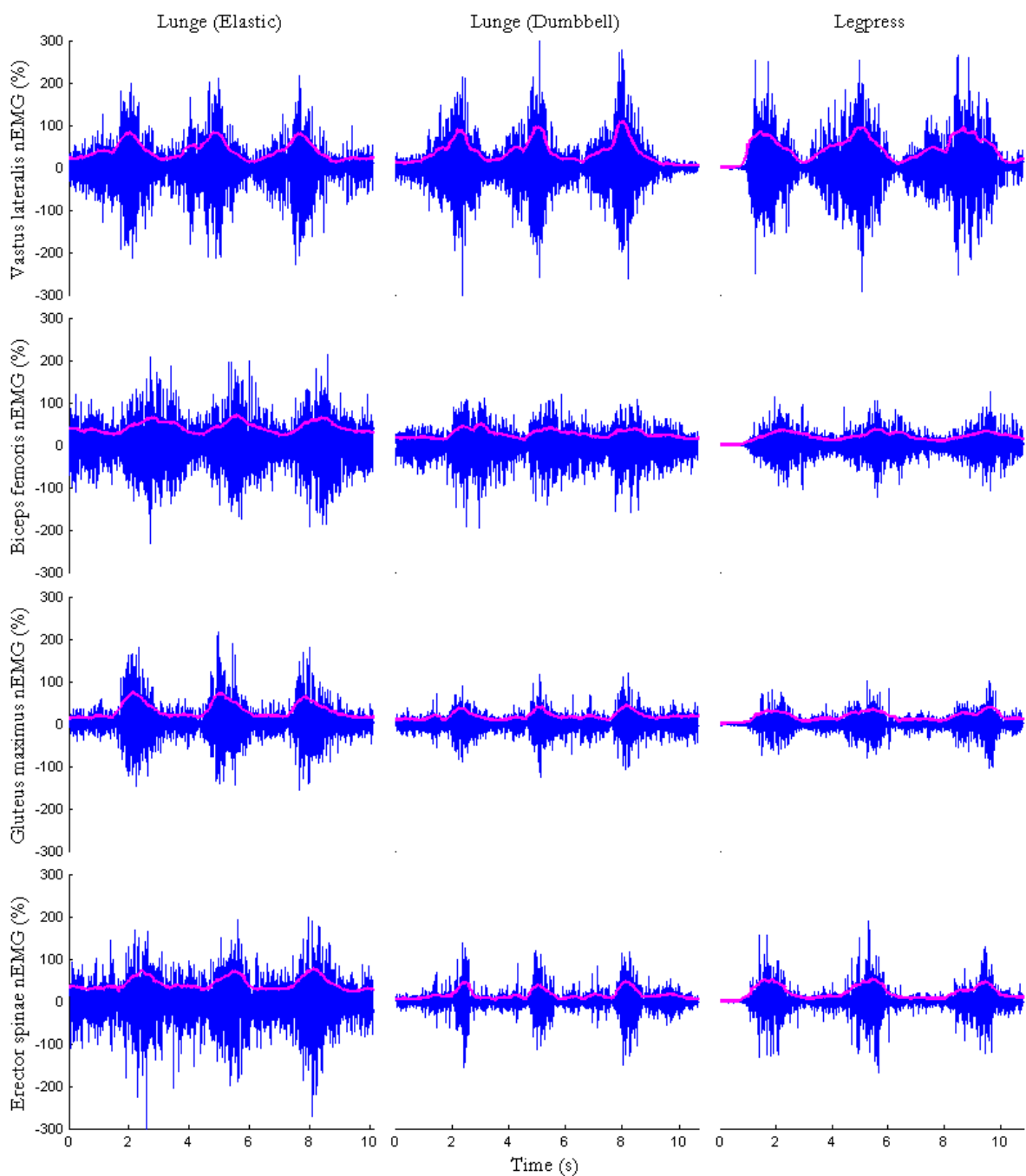
I analysen korrigeredes der for køn, alder og grad af muskelskeletbesvær og kontraktionsform (excentrisk og koncentrisk), frekvens, bevægelseslag og kontraktionstid blev anvendt som ko-variater, mens normaliseret EMG var den afhængige variabel.

Når en signifikant effekt blev fundet relevant benyttede vi en post-hoc test for at lokalisere forskellen. Vi accepterede en p-værdi på mindre end 5% som signifikant.

Hovedresultater

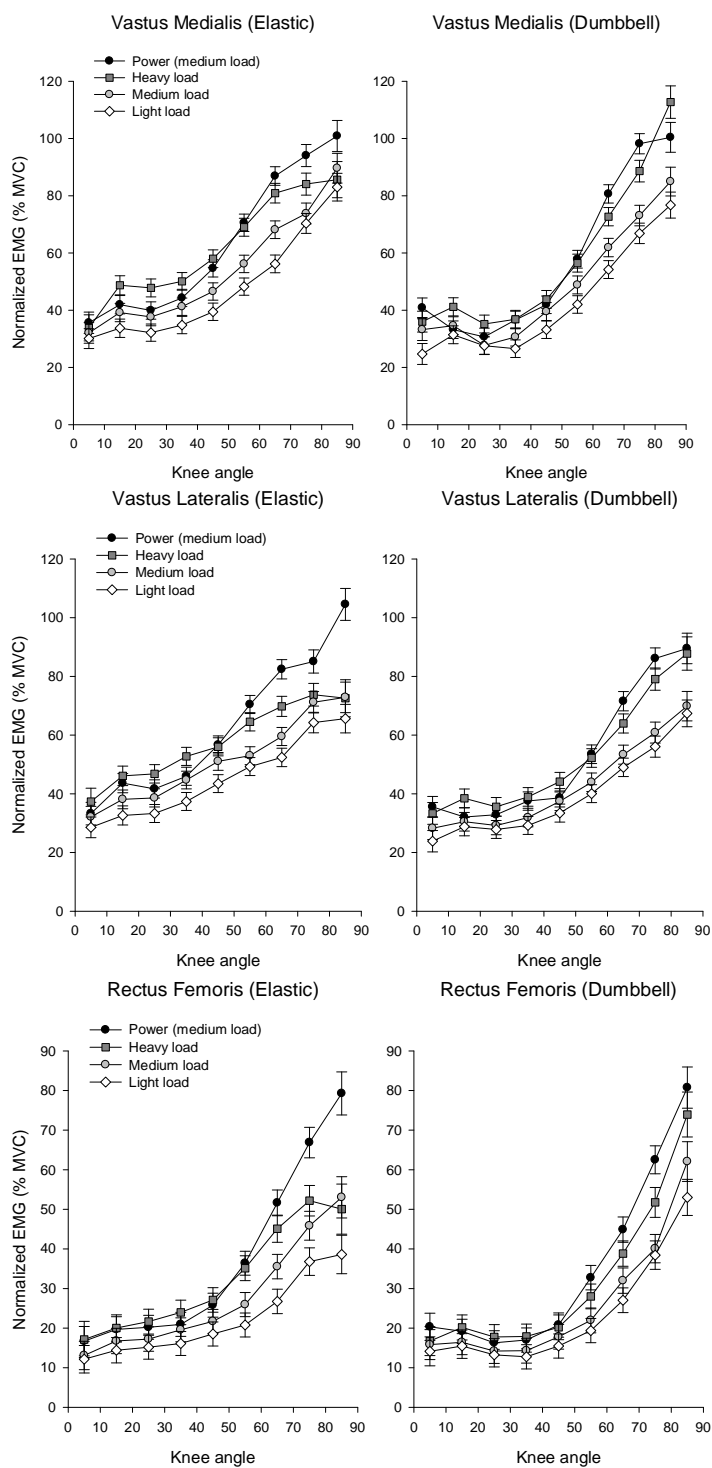
Lunges

Lunges udført med elastisk modstand inducerede tilsvarende høj muskelaktivitet sammenlignet med lunges med håndvægte og benpress i maskine. Vi fandt at lunges med elastisk modstand i høj grad aktiverer de store muskelgrupper omkring ryg, hofter og knæ som ofte er involverede i muskelskelet smerter (se figur 1).



Figur 1. Normaliseret elektromyografi (nEMG) under 3 gentagelser af lunge med elastisk modstand (venstre), lunge med håndvægte (midtfor) og benpress (højre) for vastus lateralis, biceps femoris, gluteus maximus og erector spinae musklerne. Over det rå normaliserede EMG signal (blå) ses root mean square EMG (RMS EMG).

Uafhængigt af typen af træningsredskab udviste lunge udført med høj hastighed med middel vægt samme eller endda højere aktivitet i benmuskulaturen sammenlignet med lunge udført med normal hastighed med høj vægt (se figur 2).



Figur 2, Normaliseret elektromyografi (nEMG) og knævinkel for forlårsmuskulaturen (vastus medialis (øverst), vastus lateralis (midt) og rectus femoris (nederst)) under lungeøvelser udført med elastik og i træningsmaskine.

Interessant viste øvelseevalueringen at smerteintensitet i nedre ryg havde indvirkning på muskelaktiviteten under de 3 øvelser. Smerter i dette område viste sig at hæmme

muskelaktivering af især gluteus maximus som er en vigtig hoftestabilisator og lårmusklen vastus lateralis. Hverken smerte i hofte, knæ eller fødder, alder eller køn påvirkede muskelaktiveringsgraden, hvilket viser at øvelsen er effektiv for disse grupper. Lunges udført med elastisk modstand ser derfor ud til at være et effektivt og simpelt alternativ til mere traditionelle træningsøvelser for ryg-, hofte- og benmuskler.

Maveøvelse

Maveøvelser udført på bold med elastisk modstand og i træningsmaskine førte begge til høj muskelaktivering af mavemuskulaturen. Mere specifikt, var den høje mavemuskelaktivitet opnået under maveøvelse på bold med elastisk modstand ledsaget af en lav aktivitet af hofte flektorerne hvilket kan være fordelagtig for især personer med lænderygsbesvær. I modsætning fandt vi lavere mavemuskelaktivitet under udførelse i træningsmaskine sideløbende med høj hofteflexor aktivitet hvilket kan være uhensigtsmæssigt for personer med lændesmerter.

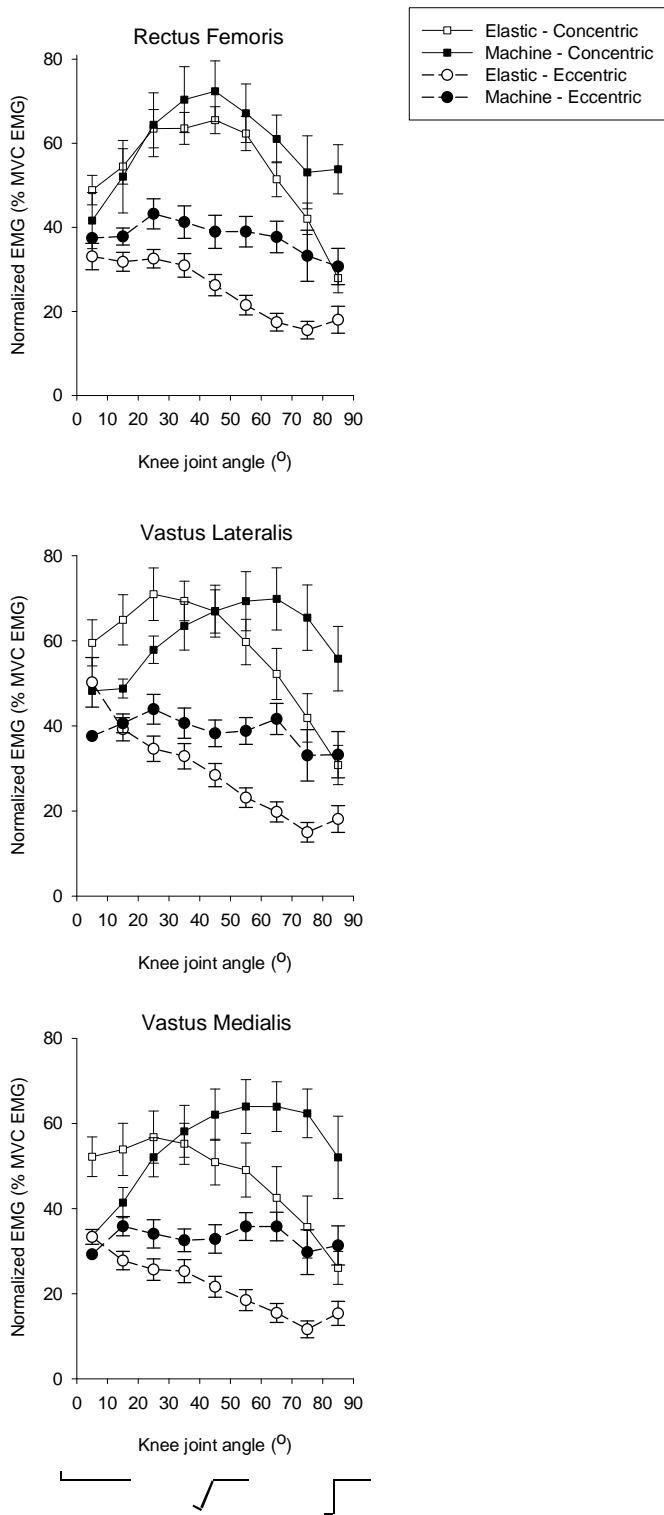
Både unge og gamle, mænd og kvinder og individer med og uden smerter i ryg, hofte, knæ og fødder udviste samme høje muskelaktivering under øvelserne.

	<u>Crunch (elastic)</u>	<u>Crunch (machine)</u>
Rectus Abdominis	104 (3.8) *	84 (3.8)
External Obl. (left)	86 (3.7)	79 (3.8)
External Obl. (right)	79 (3.8)	71 (3.8)
Erector spin. (left)	12 (4.8)	20 (4.8)
Erector spin. (right)	11 (4.5)	14 (4.7)
Gluteus Med	19 (3.7)	15 (3.8)
Gluteus Max	10 (3.8)	5 (3.8)
Rectus Femoris	27 (3.7)	65 (3.8) *
Vastus Medialis	22 (3.7)	25 (3.8)
Vastus Lateralis	16 (3.7)	23 (3.8)
Biceps Femoris	10 (3.7)	5 (3.8)
Semitendinosus	11 (3.7)	4 (3.8)
Adductor	19 (3.8)	14 (3.8)

Tabel 3. Forskel i normaliseret EMG (% of MVC) mellem maveøvelse på bold med elastisk modstand (Crunch elastic) og i maskine (Crunch machine) målt på involverede 13 muskler. Værdierne er præsenteret som mean ± SE og signifikante forskelle er markeret med *

Knæekstension

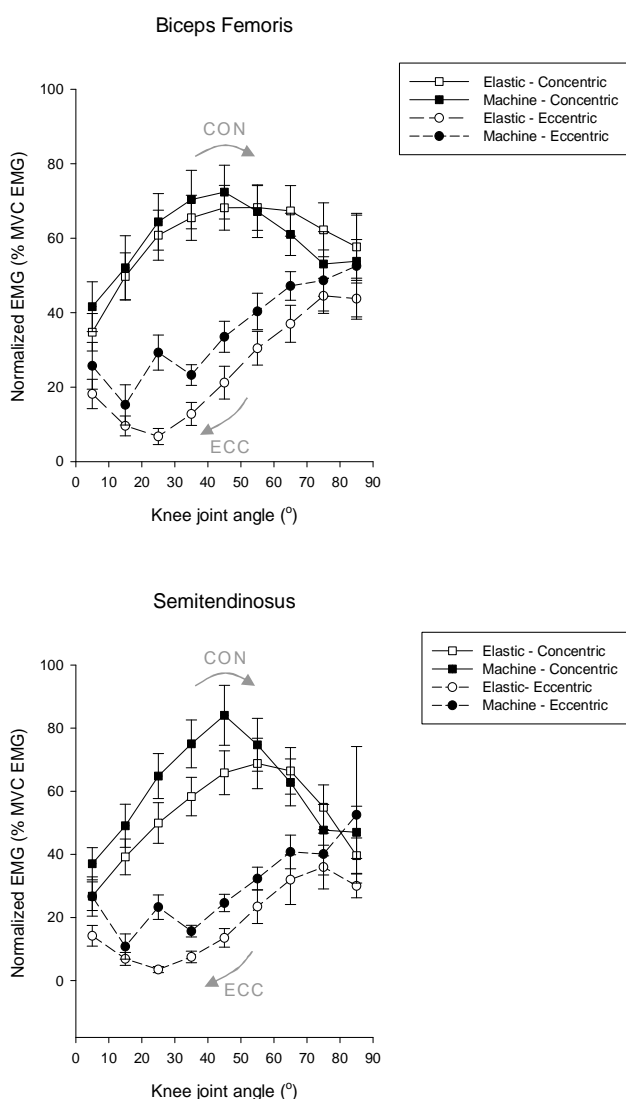
Knæekstensioner udført med elastikker viste sig at være lige så effektivt til aktivere forlårsmuskulaturen som knæekstensioner udført i træningsmaskine. Dog var muskelaktivitetsmønstret en smule forskelligt ved de to redskaber. For træning med elastik øgedes muskelaktiviteten mod fuld knæekstension hvor muskelaktiviteten var højest ved mere flekterede knævinkler (se figur 3). Denne information kan have klinisk relevans når man vil designe specifikke rehabilitering- og styrketræningsprogrammer.



Figur 3. Normaliseret elektromyografi (nEMG) og knævinkel for forlårsmuskulaturen (rectus femoris (øverst), vastus lateralis (midt) og vastus medialis (nederst)) under den koncentriske og ekcentriske fase af knæekstensionsøvelser udført med elastik og i træningsmaskine.

Knæflexion

Knæflexion udført med elastikker udviste lige så høj aktivering af baglårsmuskulaturen som knæflexion udført i træningsmaskine. Dog var aktiveringen med elastik en smule lavere ved de mere ekstenderede knævinkler sammenlignet med træningen i træningsmaskinen (se figur 4). Ydermere var den selvvalgte anstrengelse højere ved elastiktræningen sammenlignet med maskintræningen. Denne forskel kan skyldes at underbenet har flere frihedsgrader under elastikøvelserne hvilket kræver en større grad af stabiliserende muskelaktivitet. I den forbindelse observeredes der højere indadfører- (adduktor) og forlårsaktivitet (vastus lateralis) under knæflexion med elastik.



Figur 4. Normaliseret elektromyografi (nEMG) og knævinkel for hasemusklaturen (biceps femoris (øverst) og semitendinosus (nederst)) under den koncentriske og ekcentriske fase af knæflexion-øvelser udført med elastik og i træningsmaskine.

Konklusioner og anbefalinger

Ud fra det opstillede formål og de præsenterede resultater kan følgende konkluderes:

Kan man opnå samme høje muskelaktivitet med elastiktræning som ved mere traditionelle øvelser med håndvægte eller i træningsmaskine?

Ja. Som tidligere vist med elastiktræning for de mindre muskler i nakke-skulder regionen så viser ovenstående resultater med træning af de store muskler omkring knæ, hofte og ryg at man ved elastiktræning kan opnå lige så høj muskelaktivitet som ved mere traditionelle øvelser med håndvægte eller i træningsmaskine. Der findes dog mindre forskelle i musklernes aktiveringsgrad mellem øvelser udført med elastik, håndvægte eller i træningsmaskine.

Kan simple træningsøvelser udført med elastik medføre tilstrækkelig høj muskelintensitet til effektivt at kunne opbygge den fysiske kapacitet?

Ja (formodentlig). Træningsstudier viser at for at opnå muskulære forandringer (øget tværsnitsareal og øget styrke) skal man træne ved en tilstrækkelig høj aktivitet (>60% af MVC). Her viste alle træningsøvelserne udført med elastik at muskelaktiviteten oversteg denne tærskelværdi. På baggrund af dette bør vi formode at man ved et træningsforløb kan opbygge og forbedre den fysiske kapacitet. Lunges udført med elastik aktiverer i høj grad de store muskelgrupper omkring ryg, hofte og knæ som ofte er involverede i muskelskelet smerter. Maveøvelsen på træningsbold med elastisk modstand aktiverer i høj grad mavemuskulaturen (mere end træningsmaskine) og knæ-ekstension og fleksion øvelserne medfører tilstrækkelig aktivitet i hhv. for- og baglår til at kunne inducere styrkefremgang.

Er alder, køn og smerte nogen hindring for at opnå høj muskelaktivitet ved træning med elastikker?

Både lunges udført med elastik og maveøvelser med elastisk modstand udført på træningsbold viste sig effektiv i forhold til muskelaktivering for både mænd og kvinder, unge og gamle samt personer med smerte i hofte, knæ eller fødder. Derimod udviste personer med smerte i lænderyggen reduceret muskelaktivering af især gluteus maximus som er en vigtig hoftestabilisator og lårmusklen vastus lateralis.

Er der situationer hvor træningsøvelser med elastik eller på træningsbold er fordelagtige frem for lignende øvelser udført med håndvægte eller i træningsmaskine?

Lunges udført med elastisk belastning aktivere især de store muskler på bagsiden af kroppen (baglår, balle og ryg) hvorfor denne øvelse vil være at foretrække frem for lignende øvelser med håndvægte eller i træningsmaskine hvis disse områder ønskes styrket. Hvis fokus til gengæld er på forlårstræning vil både lunges med håndvægte eller benpres være et bedre øvelsesvalg.

Maveøvelse på bold viste sig at være fordelagtig i forhold til høj mavemuskelaktivering ledsaget af lav aktivitet af hofteflektorerne sammenlignet med maveøvelse udført i træningsmaskine. Knæ-ekstension og fleksion med elastik og i maskine udviste lige så høj muskelaktivering i for og baglår. Dog var muskelaktivitetsmønstret en smule forskelligt ved de to redskaber hvilket skal tages med i de kliniske overvejelser omkring øvelsesvalget. Den selvvalgte anstrengelse var derimod højere ved knæfleksion udført med elastik sammenlignet med maskintræningen hvilket tyder på at der kræves høj grad af stabilitet under elastiktræningen.

Praktisk anvendelse:

Fælles for alle øvelser udført med elastik er, at de grundet de fysiske dimensioner, er nemme at implementere og et billigt alternativ til traditionelle styrketræningsøvelser udført med håndvægte eller i træningsmaskiner. Styrketræningsøvelser udført med elastik er især attraktive ved træning på arbejdspladsen, hvor det er praktisk umuligt eller for dyrt at anskaffe specifikke træningsmaskiner.

Formidling af IRMA resultaterne

Original-artikler med peer-review

5 artikler er pt. under bedømmelse i forskellige internationalt anerkendte journals med peer-review. Udover dette er der en del ekstra artikler under forberedelse. Status på de enkelte artikler er angivet nedenfor.

Artikler (submittedte manuskripter)

Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Bandholm T, Thorborg K, Zebis MK, Andersen LL. Evaluation of elastic bands for lower-extremity resistance training in adults with and without musculoskeletal pain. Phys Ther. Submitted Oct 2012

Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Zebis MK, Andersen LL. Swiss ball abdominal crunch with added elastic resistance is an effective alternative to training machines. Int J Sports Phys Ther. Submitted Jan 2012

Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen CH, Aagaard P, Andersen LL. Muscle activity during powerful versus controlled leg strengthening exercise with free weights and elastic resistance. Hum Mov Sci. Submitted Oct 2011

Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen CH, Zebis MK, Andersen LL. Evaluation of muscle activity pattern during leg curl exercise performed in training machine vs. elastic resistance. J Strength Cond Res. Submitted Jan 2012

Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen CH, Andersen LL. Evaluation of muscle activity pattern during knee extension exercise performed in training machine vs. elastic resistance. Int J Sports Phys Ther. Submitted Jan 2012

Abstracts

Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen CH, Zebis MK, Mortensen P, Andersen LL. Evaluation of neuromuscular fatigue indices during a full bout of resistance training. ACSM 2011

Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Zebis MK, Mortensen OS, Andersen LL. Muscle activation strategies during strength training with heavy loading versus repetitions to failure. ACSM 2011

Konferencer

Arbejdsmiljøkonferencen, november 2011, Nyborg Danmark, Foredrag

ACSM, maj 2011, Denver USA, 2 x Poster præsentation.

Older workers and work ability conference, december 2011, Melbourne Australien.