



Styrketræning

Indledning	2
Kapitel 1. Fysiologi	3
1.1 Styrketræningsrelateret fysiologi	3
Opbygningen af en muskel - Det neuromuskulære system - Fysiologiske forandringer ved styrketræning	
1.2 Basal bevægelseslære	7
Bevægelsestyper/kontraktionsformer - Muskelgrupper - Samtidig kontraktion af muskler på hver sin side af leddet - Sammenhængen mellem kontraktionskraft og -hastighed - Sammenhængen mellem muskellængde og kraft	
1.3 Biomekaniske forhold	13
Indre og ydre kraftforhold - Acceleration	
1.4 Relation til virkeligheden	15
Ekspløsv styrke: Rate of Force Development	
Kapitel 2. Definition og måling af muskelstyrke i praksis	17
RM-begrebet - Måling af dynamisk muskelstyrke	
2.1 Testning	18
Isokinetisk måling af muskelstyrke - Kraftplatform - Måling af muskelstyrke	
Kapitel 3. Styrketræningens faser	19
3.1 Grundlæggende styrketræning (fase 1)	20
3.2 Opbyggende styrketræning (fase 2)	20
3.3 Maksimal styrketræning (fase 3)	20
3.4 Opretholdelse af træningstilstand	21
Kapitel 4. Styrketræningskvaliteter	22
Maksimal muskelstyrke - Ekspløsv muskelstyrke	
Kapitel 5. Styrketræning i praksis	24
5.1 Definition af styrketræning	24
5.2 Styrketræningsmetoder	24
Egentlig styrketræning - Frie vægte - Træningsmaskiner - Styrkerelateret træning - Frie øvelser - Lav-belastnings maskiner	
5.3 Organisering af styrketræning	25
Den enkelte øvelse - Styrketræningsvariable - Periodisering/formtopning - Kravs- og kapacitetsanalyse	
Kapitel 6. Overførselstræning/funktionel styrketræning	28
Hvorfor overførselstræning? - Eksempler på overførselstræning	
Kapitel 7. Styrketræning i udholdenhedsidræt og boldspil	30
Styrketræning og boldspil - Styrketræning og udholdenhedstræning - Eksempel på træningsplanlægning	
Kapitel 8. Sikker styrketræning	32
Opvarmning og udspænding - Løfteteknik - Makkerhjælp - Åndedræt - Kvinder og styrketræning - Unge og styrketræning	
Kapitel 9. Styrketræningsøvelser	34
Styrketræningsøvelser - Frie vægte - Maskiner - Frie kropsbelastede øvelser - Vægtløftningsøvelser	
9.1 Øvelseksemples	35
Øvelser til træning af: Benmuskulaturen - Brystmuskulaturen - Rygmuskulaturen - Skuldermuskulaturen - Armens muskulatur	
Øvelser for muskelkorsettet - Vægtløftningsøvelser	
9.2 Eksempler på træningsprogrammer	53
Eksempel på fase 1 styrketræningsprogram - Eksempel på fase 2 styrketræningsprogram - Eksempel på fase 3 styrketræningsprogram	
Litteraturliste og yderligere oplysninger om styrketræning	56
DIFs uddannelsesmaterialer	57

INDLEDNING



Styrketræning kan have mange formål, f.eks. øget præstationsstyrke og træningsstyrke, men også øget kropsvægt og forebyggelse af skader.

Formålet med dette hæfte er at formidle viden om styrketræning på en måde, så alle, uanset styrketræningserfaring, vil kunne få udbytte. Hæftets tekst er suppleret med en række "fokus-bokse", hvori det grundlæggende stof uddybes, og hvor der behandles vigtige emner med tilknytning til styrketræning. Hæftet er inddelt i afsnit, som kan læses enkeltstående, men som i sagens natur supplerer hinanden:

En teoretisk del bestående af:

Kapitel 1: **Fysiologi**

Et indledende afsnit med grundlæggende fysiologi og biomekanik.

Kapitel 2: **Definition og måling af muskelstyrke**

Et afsnit, der forklarer begreberne vedrørende måling af maksimal muskelstyrke i praksis.

Kapitel 3: **Styrketræningens faser**

Et afsnit, der sammenkæder de teoretiske begreber med styrketræningens praktik og behandler de forskellige fysiologiske stadier en styrketrænende person bevæger sig igennem.

Kapitel 4: **Styrketræningskvaliteter**

Et uddybende afsnit som definerer og præciserer forskellige muskelstyrkekvaliteter samt beskriver de fysiologiske ændringer som kan opnås ved forskellige former for styrketræning.

En praktisk orienteret del bestående af:

Kapitel 5: **Praktisk styrketræning**

Et afsnit hvor forskellige styrketræningsmetoder behandles, og hvor der er forslag til organisering af træningen.

Kapitel 6: **Overførselstræning/funktionel styrketræning**

Et afsnit med eksempler på funktionelle styrketræningsøvelser.

Kapitel 7: **Styrketræning i udholdenhedsidræt og boldspil**

Et afsnit om værdien af styrketræning i især boldspillene.

Kapitel 8. **Sikker styrketræning**

Her behandles kort de vigtige sikkerhedsmæssige forhold i forbindelse med styrketræning generelt samt styrketræning af børn/unge.

Kapitel 9: **Styrketræningsøvelser**

Her gives forslag til træningsprogrammer og øvelser.

Forfatterne har valgt at behandle emnet styrketræning i sammenhæng med det tidsperspektiv, som den målrettede styrketræning indgår i. Dette adskiller sig fra tidligere tilgange til stoffet, men det giver et logisk og overskueligt billede af det faglige område og gør det endvidere muligt at foretage en individuel og varieret tilrettelægning af styrketræningen.

I de senere år er der sket en stor videnskabelig udvikling på området, og ønsket om at formidle denne viden har i høj grad været motivationen bag dette nye hæfte. Det er forfatternes håb, at mange idrætsudøvere og trænere vil kunne få glæde af de oplysninger, der findes i hæftet.

KAPITEL 1. FYSIOLOGI

Dette kapitel beskriver fysiologiske og biomekaniske forhold der er relevante for styrketræning. Kapitlet er opbygget i fire afsnit; "Styrketræningsrelateret fysiologi", "Basal bevægelseslære", "Biomekaniske forhold" og "Relation til virkeligheden".

1.1. Styrketræningsrelateret fysiologi

Fysiologi er læren om kroppens funktion og tilpasning til forskellige påvirkninger, eksempelvis de belastninger, der opstår ved styrketræning.

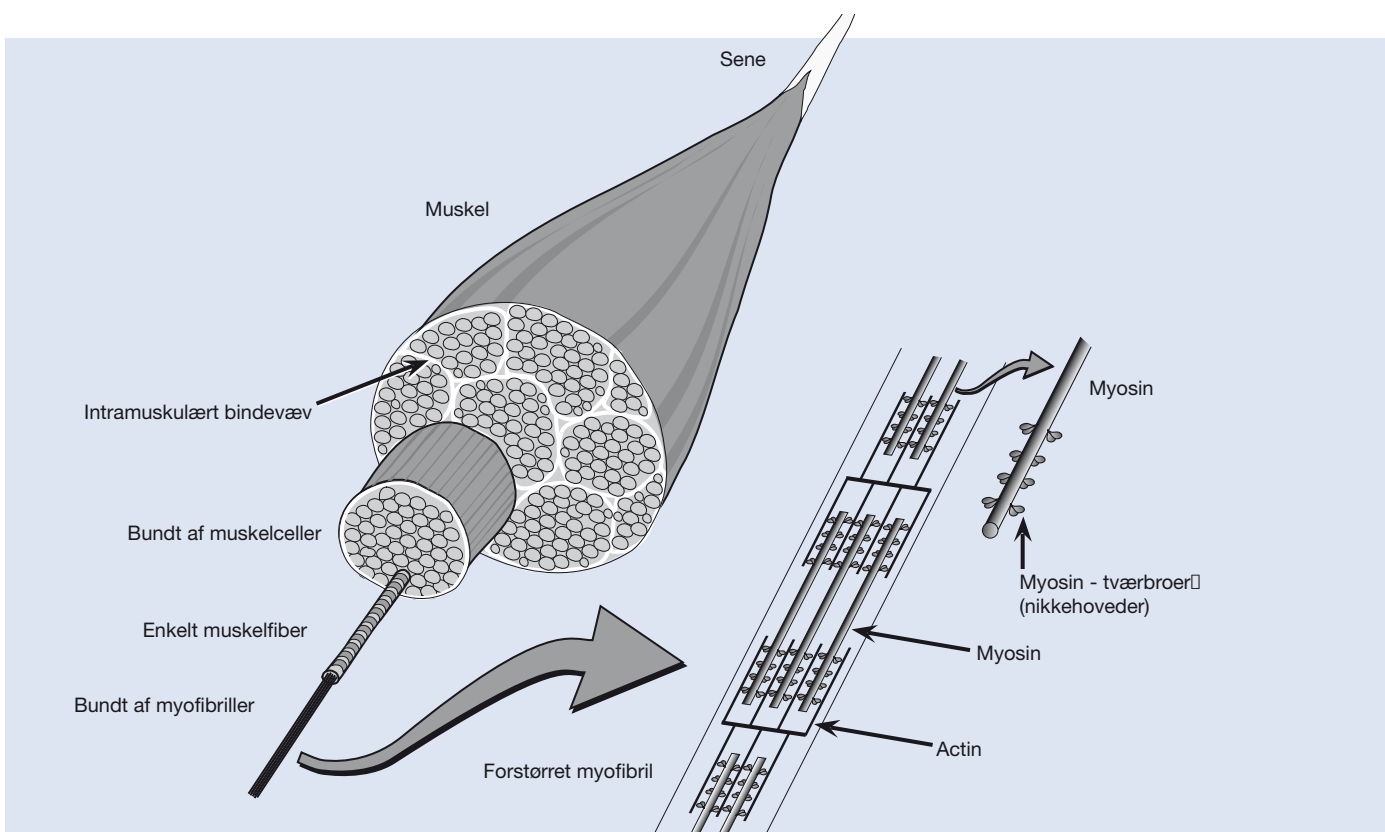
Enhver menneskelig bevægelse udløses af en sammentrækning (kontraktion) af en eller oftest flere muskler. En muskel der således trækker sig sammen, skaber en kraft der påvirker de relevante knogler, og skaber bevægelse i det/de pågældende led. Dette afsnit beskæftiger sig med det

fysiologiske system, der styrer bevægelser (muskler og nervesystem), og hvorledes dette system reagerer på styrketræning.

Opbygningen af en muskel

Muskelvæv består af muskelfibre, der er i stand til at trække sig sammen (kontrahere) på et givent signal. Musklerne og muskelfibrene er omgivet af bindevæv, som sammen med senerne udgør den elastiske del af musklen. Muskelfibrene er karakteriseret ved forskellige kvaliteter som delvis afhænger af deres type. Der findes (noget forenklet) to typer muskelfibre, de langsomme/udholdende (type 1 eller ST) og de hurtige/mindre udholdende (type 2 eller FT). En hurtig muskelfiber kan udvikle stor kraft på kort tid, en egenskab der er vigtig i de kraftbetonede eller såkaldt eksplosive idrætsgrene.

Indholdet af henholdsvis hurtige og langsomme fibre bestemmer musklens mekaniske egenskaber, altså om musklen i overvejende grad er langsom og udholdende, eller om musklen er hurtig og mindre udholdende. Det er muligt via træning at påvirke fordelingen af fibertyperne i musklerne, men fordelingen er i sit udgangspunkt genetisk bestemt. Ofte har udøvere i udholdenhedsprægede idrætsgrene en stor andel af langsomme muskelfibre, mens udøvere i de kraftprægede idrætsgrene har et højt indhold af hurtige muskelfibre.



Figur 1.1 Opbygningen af en muskel. Det ses, at musklen er inddelt i mindre compartments afgrænset af bindevæv, hvor muskelfibrene så igen ligger i små klynger. Muskelfiberen er bl.a. opbygget af kontraktile proteinstrukturer, som på et givent signal fra nervesystemet er i stand til at skabe bevægelse (se boks).



Fibertypefordelingen bestemmer bl.a. en atlets evner til at udføre eksplosive bevægelser.

Fokus-boks

Muskels opbygning og funktion

Musklen består af muskelfibre, der igen er opbygget af bundter af proteintråde - kaldet *myofibriller*. Myofibrillerne består af *kontraktile proteiner* - actin og myosin (se fig. 1.1). Når muskelfiberen aktiveres fra nerven, dannes der kortvarigt små molekulære "*tværbroer*" mellem actin- og myosinstrukturerne. Disse små tværbroer er bevægelige, og når tværbroerne alle vipper i den samme retning, medfører det en sammentrækning af musklen og dermed muskels kraftudvikling. Det er små forskelle på myofibrilniveau, der afgør typen af muskelfiber.

De langsomme muskelfibre kaldes *ST* (eller "røde", oxidative fibre), mens de hurtige fibre yderligere kan opdeles i *FTa* ("hvide", intermedieære fibre) og *FTb* ("hvide", glykolytiske fibre). Oxidativ henfører til at fibre har egenskaber, der fremmer det aerobe stofskifte (tilvejebringelse af energi vha. ilt), og de oxidative fibre er de mest udholdende. "Glykolytisk" betyder, at fibre især anvender anaerobe processer (uden ilt), når der skal udvikles energi til muskelsammentrækning. De intermedieære fibre er en mellemting mellem *ST* og *FTb* fibre, og har således både udholdende og hurtige egenskaber.

I enhver muskel ligger fibre fra disse tre grupper blandet. Fordelingen af de forskellige muskelfibertyper varierer, idet der er forskel på muskler, men også individuelle forskelle, hvor nogle mennesker har en relativt større andel *ST* fibre, mens andre har en relativt større andel *FTa/FTb* fibre i en given muskel. Tabellen nedenfor giver en oversigt over de 3 fibertyper.

Fibertyper	ST (type 1)	FTa (type 2a)	FTb (type 2b)
Populært navn	Langsomme, røde	Hurtige, hvide	Hurtige, hvide
Primært energisystem	Oxidative (vha. ilt)	Oxidative/glykolytiske	Glykolytiske (uden ilt)
Kontraktionshastighed	Langsom kontraktionshastighed	Hurtig kontraktionshastighed	Meget hurtig kontraktionshastighed
Eksplosiv kraftudvikling (RFD)	Lav RFD	Høj RFD	Meget høj RFD

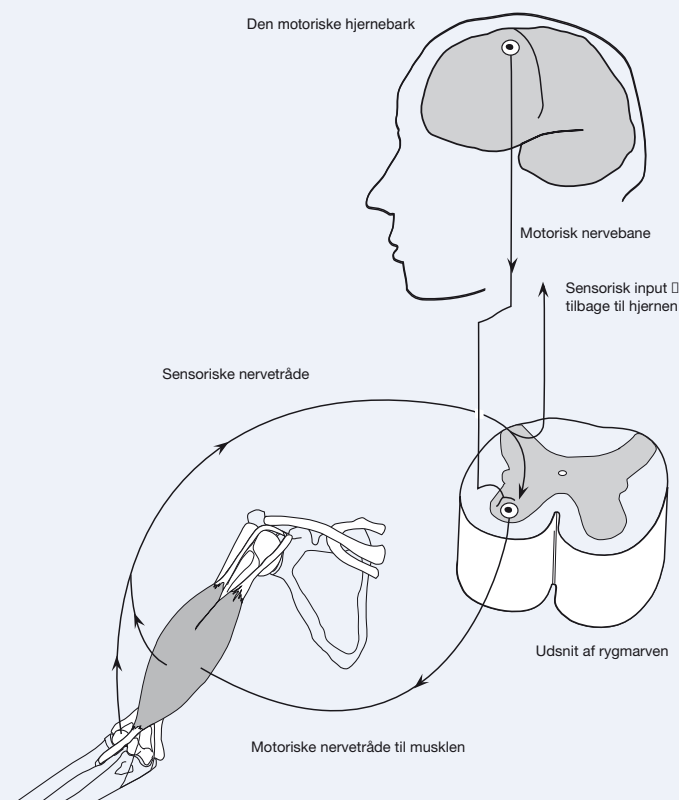
Tabel 1.1 Fibertyper

Fokus-boks

Det neuromuskulære system

Det neuromuskulære system består af musklerne og nervesystemet. De motoriske dele af hjerne og rygmarg (de områder der styrer muskelkontraktion og dermed bevægelser) aktiverer muskelfibrene vha. nerveimpulser, som via motoriske nervetråde sendes til musklerne. Dette system kan opfattes som en kæde, hvis enkelte led (hjerne/centralnervesystem-nervetråde-muskler-sener) er nødvendige for at udføre selv den mest simple bevægelse (se fig. 1.2). Hjernen modtager samtidig - via såkaldte sensoriske nervetråde - information fra musklerne om disses øjeblikkelige længde og kraftudvikling. Således registrerer hjernen løbende, hvordan musklerne arbejder samt hvilken stilling det/de pågældende led er i. Dette kaldes stillingssans og er afgørende for veludført koordinering af bevægelser.

Ved udførelse af en bestemt idrætslig bevægelse skal de relevante muskler, via sener, trække i bestemte knogler, i et sammensat og styret forløb. Resultatet (kvaliteten af bevægelsen) afhænger af: 1) hjernens evne til at "udtænke" bevægelsen, 2) evnen til at afsende og lede nerveimpulser til musklerne, 3) den enkelte muskels evne til at udvikle kraft samt 4) biomekaniske faktorer som muskel-sene-knogle apparatets konstruktion og begrænsninger. Muskels kontraktionskraft afhænger af mængden og frekvensen af nerveimpulser, som sendes til musklen. Således afhænger evnen til at udvikle stor muskelkraft, og dermed præstationen i de kraftbetonede idrætsgrene, både af neurale, muskelstrukturelle og biomekaniske egenskaber. Såvel de neurale som de muskelstrukturelle egenskaber kan ændres ved træning.



Figur 1.2 Det neuromuskulære system. Motoriske nervetråde løber til musklerne, men der løber også sensoriske nervetråde fra bl.a. muskler og sener tilbage til rygmargen. Fra de motoriske nervetråde overføres nerveimpulserne til musklerne, mens de sensoriske nervetråde bringer information om bl.a. muskels længde og kraftudvikling tilbage til rygmarg og hjerne.

Det neuromuskulære system

Muskulaturen og det tilhørende nervesystem, som styrer muskelaktiviteten, kaldes samlet det neuromuskulære system. Det neuromuskulære system består af hjernen (centralnervesystemet) og musklerne, der er indbyrdes forbundet via nervetråde. En given bevægelse planlægges i hjernen og herfra sendes såkaldte motoriske nerveimpulser (impulser der medfører bevægelse) via nervetråde ud til de relevante muskler, som derved trækker sig sammen med en vis kraft. Ved at regulere mængden og hyppigheden (fyriingsfrekvensen) af nerveimpulser kan hjernen ganske præcist styre graden af muskelsammentrækning og muskelkraft, og dermed styre bevægelsen.

Fysiologiske forandringer ved styrketræning

De forbedrede styrkeegenskaber efter en periode med styrketræning skyldes forandringer i det neuromuskulære system, hvilket involverer ændringer i både nervesystem og muskelvæv:

Neurale (nervemæssige) ændringer: Selv efter kort tids styrketræning vil man kunne præstere større muskelkraft, uden at der er sket ændringer i musklernes størrelse og/eller sammensætning. Dette skyldes dels bedre muskelkoordinering og dels at man bliver i stand til at sende flere motoriske nerveimpulser ud til de enkelte muskelfibre. Mængden og hyppigheden af sådanne nerveimpulser resulterer samlet i aktiveringen af musklen. Den samlede neurale aktivering kaldes også *neural drive*. Styrketræning kan således medføre et øget neural drive, som udmønter sig i en øget kraftudvikling. Yderligere kan et øget neural drive medføre, at hastigheden, hvormed musklen udvikler kraft, øges, specielt i bevægelsens tidligste fase. Denne vigtige styrkeegenskab kaldes eksplosiv muskelstyrke eller *Rate of Force Development* - ofte forkortet til RFD (se boks om RFD). En høj RFD kan være afgørende for præstation i de kraftbetonede idrætsgrene, hvor der er meget kort tid (<1 sek.) til at skabe bevægelse. Et forbedret neural drive består altså af kvalitative

ændringer i nervesystemet; nervesystemet bliver bedre til at aktivere musklerne.

Ændringer i muskelvævets struktur:

Efter længere tid med styrketræning vil man, afhængig af træningens art, ofte se en forøgelse af musklernes størrelse (tværsnitsareal/volumen). Dette kaldes hypertrofi. Der er en tydelig sammenhæng mellem en muskels tværsnitsareal (eller volumen) og den kraft, som musklen er i stand til at skabe; jo større tværsnitsareal desto større kraft. En anden effekt af styrketræning er en arealmæssig ændring af fibertypefordelingen således, at det relative areal af de hurtige muskelfibre øges, idet de hypertrofierer i højere grad end de langsomme (se boks om musklens opbygning). Dette vil medføre en større muskelkraft og -effekt ved en given kontraktionshastighed. Musklerne bliver populært sagt mere eksplosive. Hypertrofi optræder ikke nødvendigvis ved alle typer styrketræning. Der skal bl.a. en vis (stor) mængde og træningsintensitet til, førend musklerne bliver synligt større (uddybet nedenfor).

Neurale forandringer

- Forbedret koordination mellem muskler
- Øget neural drive: (øget mængde nerveimpulser til musklen)

Muskelstrukturelle forandringer

- Hypertrofi (øget volumen og tværsnitsareal)
- Ændringer i arealmæssig fibertypefordeling

Tabel 1.2 Fysiologiske forandringer ved styrketræning

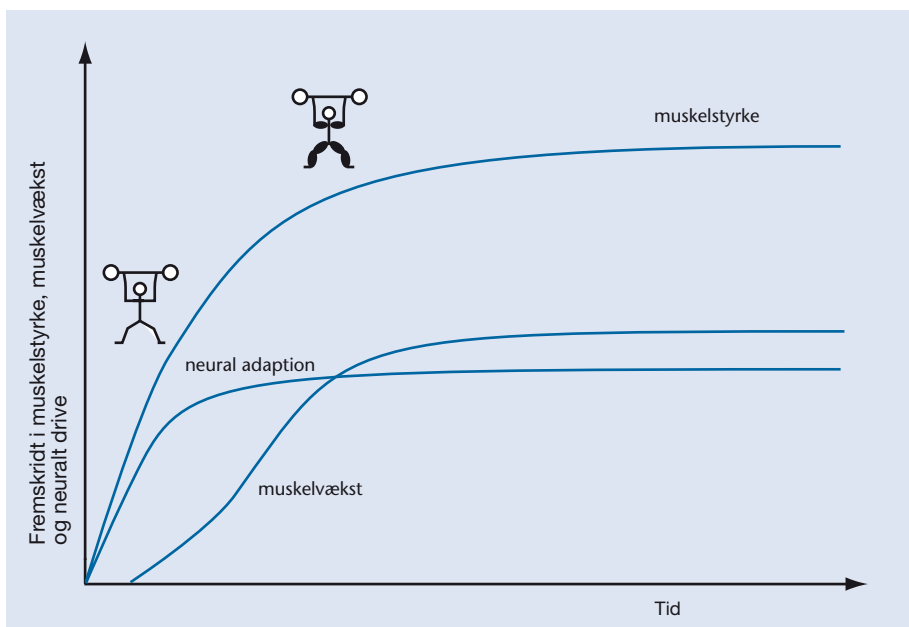
Det er muligt at målrette styrketræningen mod udvikling af bestemte styrkeegenskaber (se kap. 4 og 5), da styrketræning kan planlægges så der fokuseres på enten tilpasninger i nervesystemet, tilpasninger i muskelvævet eller begge dele.

Af ovennævnte neuromuskulære ændringer er tilpasningerne i nervesystemet de hurtigste (uger til måneder), mens tilpasningerne på muskelniveau kan tage måneder til år. I begyndelsen af et styrketræningsforløb ses en forholdsvis hurtig styrketilvækst, som primært skyldes de neurale ændringer. Senere optræder de muskulære ændringer (fig. 1.3).

Styrketræning påvirker også knogler, ledbånd og senevæv, der styrkes gradvist.

Denne tilpasning tager lang tid i forhold til ændringerne i det neuromuskulære system. Derfor skal der udvises en vis forsigtighed i det første år med styrketræning som en fast del af træningen.

I sig selv medfører styrketræning ingen ændring (øgning eller sænkning) af den aerobe kondition (maksimal iltoptagelse). I visse situationer ses styrketræning dog at medføre en øget kapillarisering (iltforsyning til muskelfibrene) samt forbedret løbeøkonomi sammen med andre ændringer, der kan være fordelagtige for udøvere i udholdenhedsidrætsgrene. Derfor anvendes styrketræning i stigende grad inden for udholdenhedsidrætter (se kap. 7).



Figur 1.3 Neural og muskulær tilpasning til styrketræning. Figuren viser hvorledes muskelstyrken udvikler sig over tid, og endvidere hvordan denne styrkeudvikling består af hhv. neurale faktorer og muskelstrukturelle faktorer. Det ses, at neurale forhold spiller den største rolle i opstartsfasen (2-3 måneder) hvorefter hypertrofi langsomt indtræder. Der opnås efterhånden (år) et niveau, hvor det bliver sværere yderligere at udvikle muskelstyrken, med mindre periodiseret/varieret træning inkluderes. (Modificeret fra Sale, 1992)

1.2 Basal bevægelseslære

Basal bevægelseslære er et redskab der kan anvendes ved analyse af idrætsbevægelser. En sådan analyse indebærer, at de for bevægelsen relevante muskler/muskelgrupper identificeres og at det endvidere undersøges, under hvilke betingelser musklerne aktiveres (kontraktionsformer; se nedenfor). Ud fra bevægelsesanalyse kan et effektivt idrætsspecifikt styrketræningsprogram opbygges.

Definition af maksimal muskelstyrke:

Den maksimale kontraktionskraft en muskel kan udvikle under en given kontraktionsform og ved en given kontraktionshastighed.

Det er altså nødvendigt at præcisere kontraktionsform (excentrisk/koncentrisk/isometrisk muskelkontraktion; se nedenfor) og kontraktionshastighed, når muskelstyrke analyseres. Dette er en følge af at muskellens egenskaber for at udvikle styrke i høj grad ændrer sig afhængigt af arbejdsform (jfr. kraft-hastigheds kurven, se fig. 1.6).

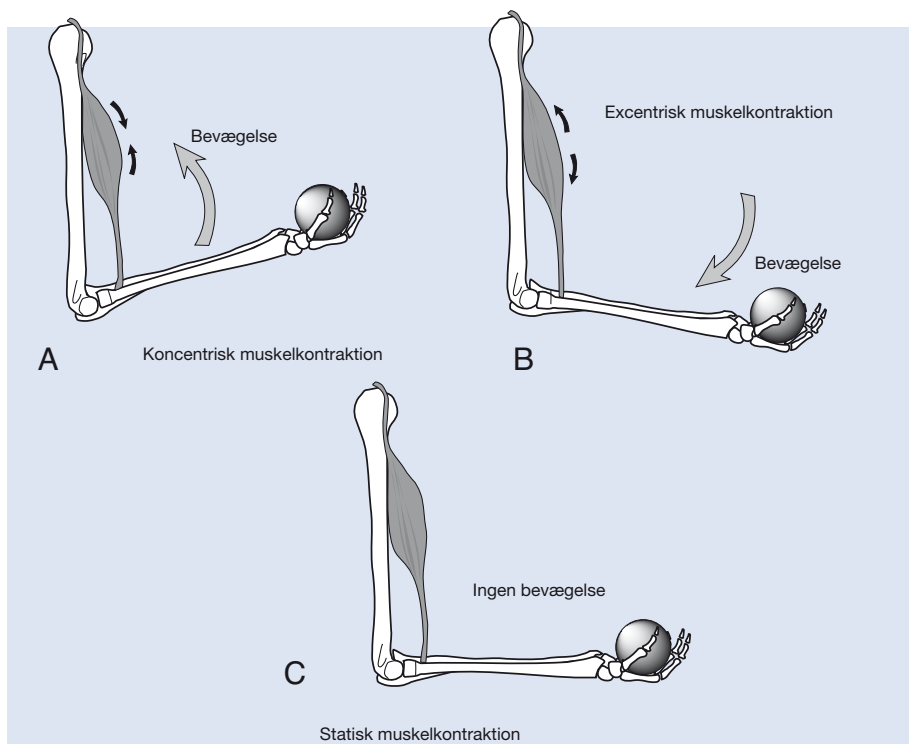
Bevægelsestyper/kontraktionsformer

Der findes to former for muskelarbejde nemlig statisk og dynamisk muskelkontraktion. Der er til gengæld uendelig mange måder at kombinere musklers aktioner på, og resultatet er bl.a. en mangfoldighed af idrætslige bevægelser.

Statisk muskelarbejde, også kaldet isometrisk muskelkontraktion er karakteriseret ved, at der ikke foregår bevægelse (fig. 1.4.C) og at musklen udvikler kraft uden hverken at forkortes eller forlænges.

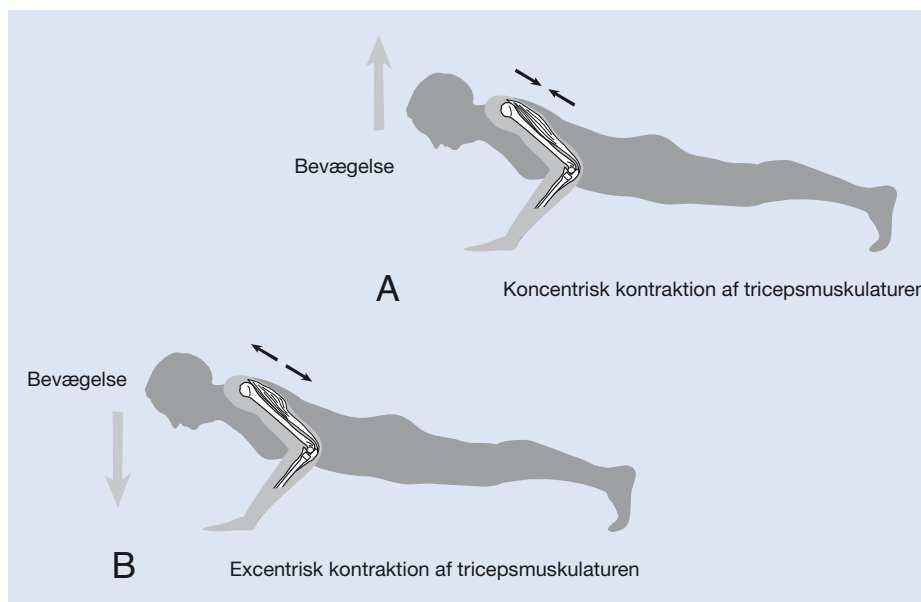
Ved dynamisk muskelkontraktion ændres musklens længde, hvilket medfører en bevægelse i de(t) pågældende led. De fleste muskelkontraktioner i idrætten er dynamiske. Dynamisk muskelarbejde opdeles i excentrisk og koncentrisk kontraktion, hvilket betyder, at musklen udvikler kraft

under hhv. forlængelse eller forkortelse. Ved excentrisk kontraktion ses musklen at "holde igen" ved at bremse/modvirke bevægelsen (fig. 1.4.B). Ved koncentrisk kontraktion skabes der muskelkraft samtidig med at musklen forkortes (fig. 1.4.A).



Figur 1.4 Excentrisk, koncentrisk og isometrisk muskelkontraktion. Ved bøjning af albueledet (A) arbejder bicepsmusklerne på forsiden af armen dynamisk-koncentrisk. Musklerne forkortes sig under kraftudvikling og den indre kraft overvinder den ydre kraft (tyngdekraftens påvirkning af underarmen og vægten). Ved strækning af albueledet (B) gives efter for tyngdekraften (ydre kraft overvinder den indre kraft) og bicepsmusklerne arbejder excentrisk - udvikler altså kraft under forlængelse således at bevægelsen bremses på kontrolleret vis. Er der ingen bevægelse i albueledet (C), udfører bicepsmusklerne isometrisk/statisk kontraktion.





Figur 1.5 Excentrisk, koncentrisk og isometrisk kontraktion. Ved en armstrækning foregår der en strækning af albueleddet mens personen er "på vej op" (A). I denne situation er det en koncentrisk kontraktion i tricepsmusklen der hæver kroppen under strækningen af albueleddet. På vejen ned, hvor der foregår en bøjning af albuen (B), foregår der nu en excentrisk kontraktion i tricepsmuskulaturen (bremsearbejde). Under armstrækningsøvelsen er det i øvrigt en isometrisk kontraktion i bl.a. mavemuskulaturen, der sikrer at kroppen holdes ret.

De forskellige muskelkontraktionstyper kan give anledning til nogen forvirring. De to eksempler (fig. 1.4 og 1.5) illustrerer hvorledes én og samme bevægelse, her en kombineret bøjning og strækning af albueleddet, kan styres af vidt forskellige muskler med vidt forskellig kontraktionsform, afhængig af kroppens stilling i rummet. En huskeregel kan dog være, at når der fornemmes et bremsearbejde, hvor muskulaturen "holder igen", så er muskelkontraktionen excentrisk.

Ved at identificere de forskellige kontraktionsformer og belastninger i en given bevægelse, f.eks. i excentriske og koncentriske faser, bliver man i stand til at tilrettelægge mere optimale idræts- og bevægelsesspecifikke styrketræningsprogrammer.

Muskelgrupper

Kroppens muskulatur kan opdeles i grupper efter funktion, således at alle de musk-

ler der har nogenlunde samme virkning beskrives som tilhørende samme gruppe. Et eksempel er mavemusklerne der som gruppe består af adskillige muskler. For at udføre bevægelsesanalyser og endvidere opbygge styrketræningsprogrammer, er det ikke nødvendigt at kende samtlige kroppens muskler, men det er en forudsætning at have kendskab til de vigtigste muskelgrupper og deres funktion. Endvidere er kroppen opbygget således at der til enhver muskelgruppe altid findes en modsatvirkende muskelgruppe (såkaldt antagonistmuskulatur) på den "anden side" af leddet. For bicepsgruppen på forsiden af armen udgøres den modsatvirkende muskelgruppe af triceps bag på armen. For mavemuskulaturen er den modsatte muskelgruppe de lange rygstrækkere, mens knæstrækkermuskulaturen (quadriceps) på lårets forside har knæbøjnerne (hasemusklerne) som antagonistmuskulatur.

Fokus-boks

Agonister, antagonist og synergister

De muskler, der er hovedansvarlige for udførelsen af en given bevægelse, kaldes agonister. Alle musklerne, der medvirker til denne bevægelse, kaldes synergister. Musklerne på den modsatte side af leddet, der modvirker bevægelsen, kaldes antagonist.

Disse betegnelser er relateret til én bevægelse, forstået således at en muskel/-gruppe kan være en agonist i forhold til én bevægelse og fungere som antagonist i forhold til den modsatte bevægelse.

Antagonister har ofte en vigtig ledstabiliserende funktion. Et eksempel er hasemusklernes funktion under en knæstrækning: Hasemusklerne modvirker bevægelsen, men vil her potentielt kunne kompensere for de til tider meget store kræfter, der eksempelvis opstår i knæets forreste korsbånd. Det betyder, at risikoen for overrivning af forreste korsbånd reduceres ved kontraktion af haserne (antagonist co-aktivering) under dynamisk knæstrækning. Denne ledstabiliserende effekt forbedres potentielt via styrketræning, idet antagonistmuskulaturens excentriske styrke øges.

Samtidig kontraktion af muskler på hver sin side af leddet

Mange bevægelser involverer både koncentrisk kontraktion af nogle muskler og samtidig excentrisk kontraktion af antagonist musklerne (co-aktivering) på den anden side af leddet. Her modvirker antagonistmusklerne faktisk de muskler der egentlig laver bevægelsen. Dette fænomen med samtidig co-aktivering af musklerne på begge sider af leddet under en given bevægelse kan synes ineffektivt, men har den vigtige funktion at stabilisere det/de involverede led, og derved minimere risikoen for skader på leddets strukturer. Styrketræningsøvelser udført med frie vægte (f.eks. squat/benbøjning) er kendetegnet ved en meget høj grad af muskulær co-aktivering omkring de involverede led, i modsætning til øvelser udført i styrketræningsmaskiner. Dette er en meget vigtig fordel ved frivægtstræning.

Forspænding

I praksis viser det sig, at mange kraftfulde bevægelser indledes med en kort excentrisk fase inden den koncentriske fase gennemføres. Denne såkaldte forspænding (se boks) medfører en stærkt forøget muskelkraft i den efterfølgende koncentriske fase. Muskelkontraktionen bliver mere effektiv (man kan f.eks. hoppe højere), hvis der skabes en forspænding. Det er et forhold der udnyttes i utallige idrætslige bevægelser.

Fokus-boks

Forspænding eller "Stretch-Shortening Cycle" (SSC)

En Stretch-Shortening-Cycle er betegnelsen for en bevægelse, hvor muskulaturen foretager en excentrisk kontraktion (forlængelse under kontraktion) i øjeblikket inden en kraftig koncentrisk kontraktion. Dette betegnes også forspænding. Under denne hurtige muskelforlængelse opbygges meget stor muskelkraft, som kan overføres til den efterfølgende koncentriske kontraktionsfase, hvor musklen trækker sig sammen. Dermed bliver bevægelsen mere kraftfuld. Årsagerne til dette fænomen er:

1) at musklerne derved opnår tilpas tid (<0,5 sek.) til at udvikle maksimal kraft inden den koncentriske kontraktion starter. Derfor skal der i afsætsfasen ikke bruges kostbar tid til at få kraftudviklingen til at stige

- 2) potentiering af tværbroer i musklen, hvilket betyder, at der dannes flere molekulære tværbroer i musklen (mellem actin og myosin) med øget kraftudvikling til følge
- 3) elastisk energi deponeres i bindevævet (sener m.v.) under den excentriske fase. Denne energi bidrager til muskelkontraktionens koncentriske fase.

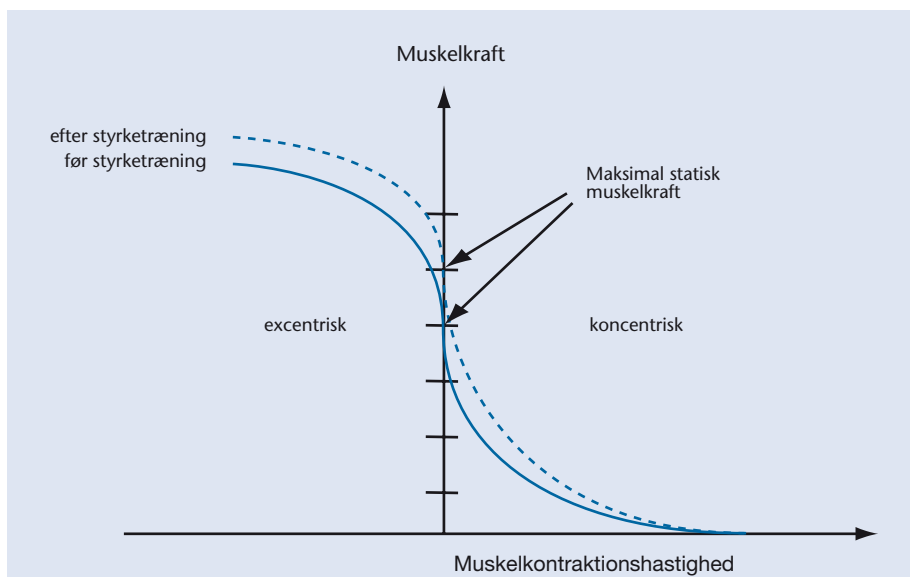
Et eksempel er det lange tredje skridt i tilløbet til et hopskud i håndbold, hvor det er muligt efterfølgende at hoppe væsentligt højere, da forspændingen/modbevægelsen giver en ekstra kraftig excentrisk fase, hvor kraften kan bygges op, inden den koncentriske fase af springet. I idrætsgrene, hvor især evnen til at springe, kaste og sprinte er afgørende, forsøger man typisk at forbedre denne evne til at udføre forspænding i kraftfulde bevægelser.



Sammenhængen mellem kontraktionskraft og -hastighed

Som nævnt i definitionen for muskelkraft, har musklens kontraktionshastighed betydning for den kraft en muskel kan udvikle. Helt generelt kan musklen udvikle mindre kraft jo hurtigere musklen trækker sig sammen. Kraft-hastigheds kurven (force-velocity relationen) beskriver denne sammenhæng mellem kraftudvikling og muskelkontraktionshastighed (fig. 1.6 samt boks).

Endvidere ses det, at den højeste muskelkraft kan udvikles under excentrisk kontraktion. Dette betyder, at man er stærkere, når man holder igen og bremser en bevægelse. Et eksempel på dette kan være armhævnninger i ribbe, hvor det er lettere at sænke sig langsomt ned (biceps arbejder excentrisk), end det er at hæve sig op (biceps arbejder koncentrisk).



Figur 1.6 Kraft-hastigheds kurven (force-velocity relationen). Figuren illustrerer sammenhængen mellem kontraktionshastighed (på den vandrette akse) og muskelkraft (på den lodrette akse). Negativ kontraktionshastighed er excentrisk muskelkontraktion. I det punkt, hvor hastigheden er 0, er muskelkontraktionen isometrisk (statisk).

Fokus-boks

Musklens kraft-hastigheds kurve (force-velocity relationen)

Force-velocity relationen (fig. 1.6) beskriver sammenhængen mellem kontraktionshastighed og kraftudvikling. Positive hastigheder udtrykker at kontraktionen er koncentrisk (musklen forkortes), mens negative hastigheder udtrykker at kontraktionen er excentrisk (musklen forlænges). Det ses, at ved musklens maksimale kontraktionshastighed, kan den kun udvikle ringe kraft. Samtidig ses det, at kraftudviklingen øges med faldende kontraktionshastighed. Dette er årsagen til, at kontraktionshastigheden også er nævnt i definitionen af maksimal muskelstyrke, da muskelstyrken

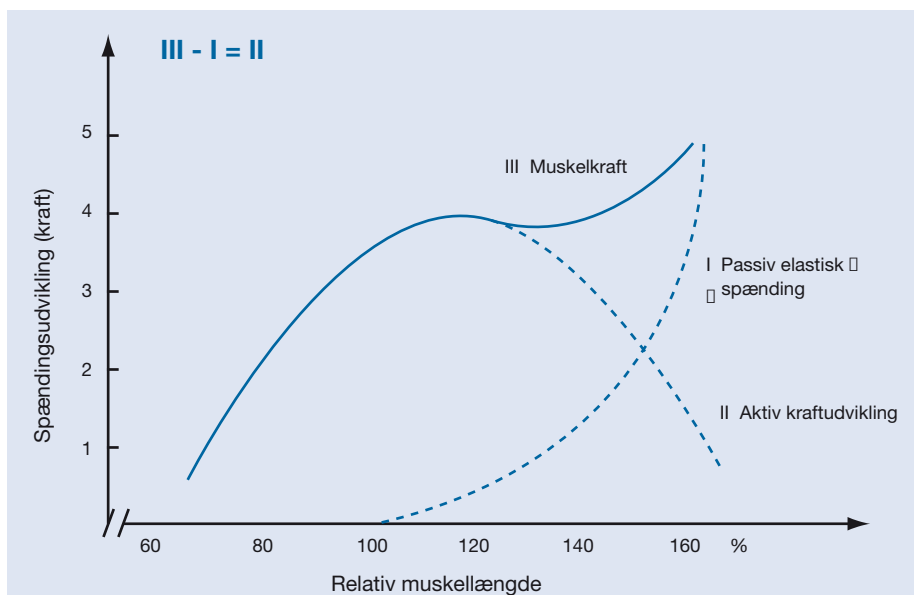
altså er stærkt afhængig af kontraktionshastigheden. En hurtig bevægelse kan kun foretages, hvis belastningen er relativt lav, mens bevægelser, der kræver stor kraftudvikling, må foregå i et noget langsommere tempo. Ved excentrisk kontraktion ses kraftudviklingen at være højere end under koncentrisk kontraktion.

Ved styrketræning flyttes kurven opad (stiplet linie), især ved excentriske kontraktioner. Ved forøget excentrisk styrke forbedres grundlaget for den eksplosive styrkeudvikling i meget hurtige bevægelser, og bliver dermed en afgørende faktor i de kraftbetonede og eksplosive idrætsgrene.

Sammenhængen mellem muskellængde og kraft

Muskelkraften afhænger ikke kun af kontraktionshastighed. Også musklens aktuelle længde spiller en væsentlig rolle for kraftudviklingen. Når eksempelvis albueledet bøjes ved hjælp af koncentrisk kontraktion fra bicepsmusklen, er det klart at musklen forkortes. Forenklet set er muskler indrettet således, at jo mere forkortet de bliver gennem et bevægeudslag, des mindre muskelkraft er de i stand til at udvikle. Det betyder f.eks. at ved en albuevinkel på 90° kan der udvikles højere muskelkraft, i forhold til når albuen er næsten helt bøjet (og bicepsmusklen dermed maksimalt forkortet).

I en given bevægelse kommer kraftudviklingen naturligvis fra muskelfibrenes aktive kontraktion, men i visse tilfælde (når musklen er meget forlænget) ses et væsentligt kraftbidrag fra passiv elastisk spændingsudvikling i musklen (og de tilhørende sener). Længde-spændingskurven (fig. 1.7) illustrerer disse forhold. Det ses, at der er et område i enhver bevægelse hvor musklen er stærkest (som regel tæt ved maksimal forlængelse), og andre områder hvor musklen er svagere.



Figur 1.7 Længde-spændingskurven. Se forklaring i boks.

Fokus-boks

Længde-spændingskurven

Længde-spændingskurven (fig.1.7) viser sammenhængen mellem muskellængde og mulig kraftudvikling. Muskens samlede spændingsudvikling (kurve III) udgøres både af en aktiv komponent, nemlig den kraft muskelfibrene aktivt udvikler (kurve II) og af en passiv komponent, som stammer fra udspænding af de elastiske strukturer i muskel og senevæv (kurve I). Muskens ligevægtslængde er den længde musklen ville indtage, hvis den ikke var påvirket af ydre kræfter (100%).

Figuren illustrerer, at den maksimale kraft, en muskel kan udvikle ved forskellige længder, stiger fra ca. 70% af ligevægtslængden op til 120%, hvorefter den falder lidt – for derefter at stige igen (kurve III). Trækkes den passive spænding fra den målte spænding, får man et udtryk for den aktive kraftudvikling, musklen kan præstere ved forskellige længder (kurve II).

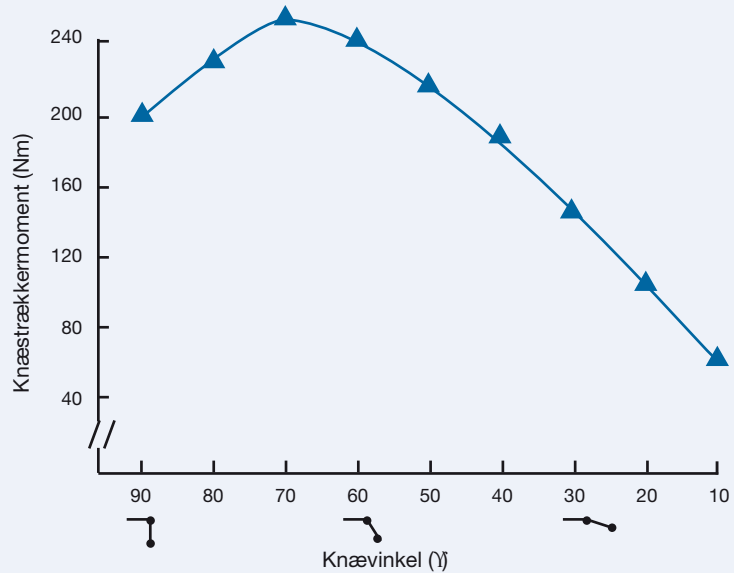


Gennem et bevægeudslag ændrer musklen længde og dette influerer på musklens evne til kraftudvikling.

Fokus-boks

Styrkekurver

Det er muligt at bestemme sammenhængen mellem kraftudvikling og ledvinkel i udvalgte bevægelser (fig. 1.8). Ved at udtrykke den målte ydre kraft (moment) som funktion af ledvinklen fås et billede af, hvordan de muskulære længde-spændingsforhold og variationen i indre vægtstangsarm influerer på bevægelsen. En sådan kurve kaldes en styrkekurve.



Figur 1.8 Eksempel på styrkekurve. Maksimal kraftudvikling (moment) for knæleddets ekstensormuskler (knæstrækkere) ved forskellige ledvinkler, hvor 90° angiver et knæ bøjet til 90°, mens 10° er næsten strakt ledstilling. Det ses, at knæstrækkerne udvikler størst kraft ved 70°.

Evnen til at skabe høj muskelkraft på ekstremt kort tid er afgørende i alle kraftprægede idrætsgrene.



1.3 Biomekaniske forhold

Biomekanik er læren om bevægeapparatets mekaniske forhold, og om hvordan muskler, sener og knogler arbejder sammen under bevægelser. Dette afsnit gennemgår begreberne indre og ydre kræfter samt begrebet acceleration, som er af stor betydning i en række bevægelser. I boks-afsnittene er de biomekaniske forhold uddybet yderligere.

Indre og ydre kraftforhold

Kroppen og dens segmenter (arme, ben m.v.) udsættes under bevægelser både for indre og ydre kraftpåvirkninger. De ydre kræfter er eksempelvis tyngdekraftens påvirkning, påvirkning fra idrætsredskaber eller gulv/underlag. De indre kræfter kan opdeles i

aktive kræfter, der opstår, når musklerne kontraherer sig, og passive kræfter fra udspændte sener, ledbånd og passiv muskulatur. Tilsammen bidrager de indre aktive og passive kræfter samt de ydre kræfter til den samlede kraftudvikling omkring leddene.

Den maksimale vægt man kan løfte i en given situation afhænger af muskelkraften og kraftens trækafstand til leddets rotationscentrum, den såkaldte indre momentarm. Muskelkraften afhænger endvidere, som nævnt ovenfor, af musklens kontraktionshastighed og kontraktionsmåde (koncentrisk/excentrisk/isometrisk). Produktet mellem muskelkraft og indre momentarm kaldes også det muskulære kraftmoment omkring leddet (se boks om kraftmoment samt fig. 1.9 og 1.10).

Fokus-boks

Indre og ydre kræfter samt kraftmoment

Ved beregning af den indre kraft - altså muskelkraften - måles den ydre kraft. Kraftmoment er defineret som kraft gange momentarm, hvor momentarmen er den på kraften vinkelrette afstand fra omdrejningspunktet til kraften (eller dennes forlængelse). Via måling af det ydre kraftmoment og kendskab til den indre momentarm, kan størrelsen af den indre kraft, altså musklens kontraktionskraft, beregnes (se fig. 1.9 og 1.10).

F_i : Den indre muskelkraft

F_y : Den ydre kraft

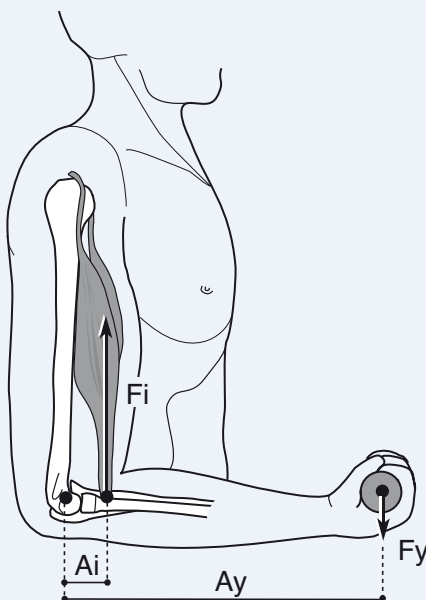
A_i : Den indre momentarm

A_y : Den ydre momentarm

$$F_y \times A_y = F_i \times A_i$$



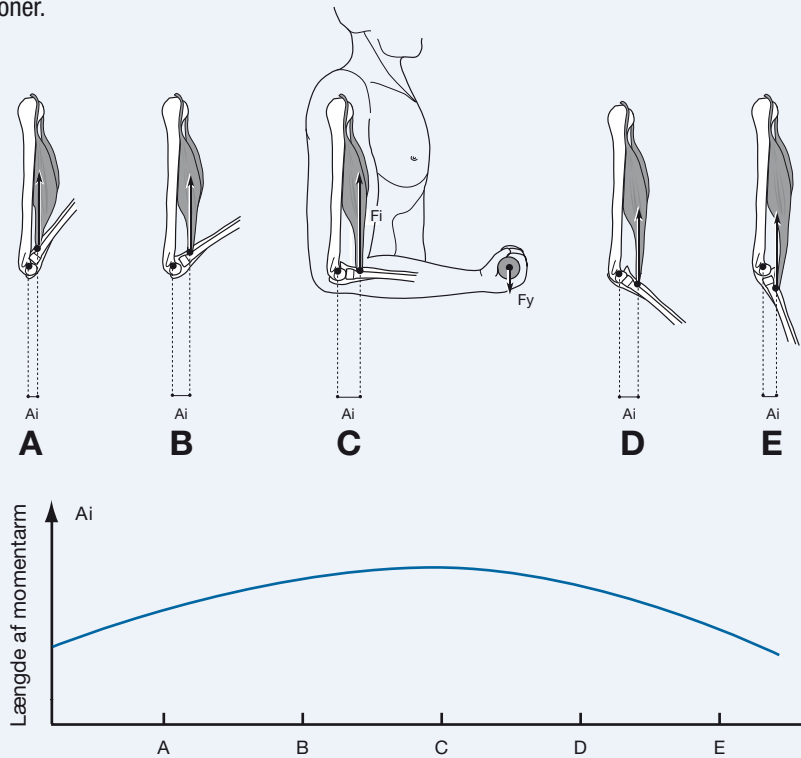
$$\text{Muskelkraft } F_i = \frac{F_y \times A_y}{A_i}$$



Figur 1.9 Indre og ydre kræfter. På figuren er indtegnet den ydre kraft, F_y , der er tyngdekraftens påvirkning af vægten (og i øvrigt underarmen) og en indre kraft, F_i , som er muskelkraften. Musklen skaber et kraftmoment eller drejningsmoment omkring albuen, der virker sammenlukkende på albueledet. På samme måde skaber den ydre kraft et modsatrettet kraftmoment der forsøger at strække albuen. De to momentarme er indtegnet på figuren. A_i er den indre momentarm, mens A_y er den ydre. I en statisk situation vil muskelkraften kunne beregnes, hvis ydre kraft samt ydre og indre momentarm er kendt, da de to kraftmomenter er lige store men modsat rettede.

Fokus-boks

Beregning af muskelkraft (indre kraft) kompliceres yderligere ved at musklens indre momentarm varierer igennem et bevægelsesudslag. Figur 1.10 anskueliggør denne problematik. Det ses, at den indre momentarm A_i er forskellig i de 5 situationer.



Figur 1.10 Indre momentarm ved forskellige ledvinkler. På figuren ses en albueekstension fra bøjet til strakt albue. Da den indre momentarm er den vinkelrette afstand fra kraftvektoren til omdrejningspunktet, ændres denne igennem bevægelseslaget. Kurven illustrerer længden på momentarmen ved de forskellige albuevinkler (i grader).

Squat-eksempel

I øvelsen squat (stående knæbøjning til nær-hugsiddende med vægt på nakken) vil de fleste kunne gå ned til ca. 90° knæflexion og op igen med en betydelig vægt. Hvis man bare går lidt længere ned i hug med den samme vægt, vil man opleve, at det pludseligt bliver meget svært at komme op igen. I denne stilling er musklerne strukket ud over den længde, hvor de er optimalt stærke, og samtidig er den indre momentarm i knæet blevet mindre. Det betyder, at den vægt, der relativt let kan løftes fra 90° knæflexion, ikke kan løftes helt nede fra hugsiddende stilling.

Acceleration

Acceleration er udtryk for tilvækst (øgning) i hastighed inden for et givent tidsrum. Et system accelererer, når det påvirkes af en ydre kraft. Jo større den resulterende kraft, desto større ændring opnås i hastighed (større acceleration). Omvendt kræver høj acceleration, at der udvikles stor muskeltkraft. Faktisk er der et lineært forhold mellem de to størrelser (20% øget acceleration fordrer en 20% øget kraftudvikling).

I mange idrætsbevægelser ses stor acceleration af kroppen eller kropssegmenterne. Det betyder, at den kraft der skal til at skabe bevægelserne, skal være meget stor. Under styrketræning med henblik på kraftbetonede idrætsgrene, kan det være en fordel at fokusere på graden af acceleration, da der hermed kan skabes ekstra stor muskeltkraft i træningsøvelserne. Høj acceleration, som er afgørende for præstationen i mange "eksplosive", eller kraftbetonede idrætsgrene tilvejebringes bl.a. via høj RFD (se RFD-boks samt nedenfor). RFD er netop en af de egenskaber der kan forbedres via (tung) styrketræning.

1.4. Relation til virkeligheden

Virkelighedens idrætsbevægelser er komplicerede i forhold til ovennævnte faktorer og mekanismer. Der er altid mange forskellige muskler involveret i selv den mest simple bevægelse, og dette stiller høje krav til muskelkoordination. Bevægelser foregår ofte med forskellig acceleration, afhængig af belastningens størrelse, men i mange idrætsgrene er netop evnen til at skabe høj acceleration afgørende.

Eksplisiv styrke:

Rate of Force Development

Hvis et spyd skal accelereres eller en volleyball slås i jorden, foregår kraftudviklingen i et ganske kort øjeblik, hvorunder der opnås meget høj acceleration af kropssegment/redskab m.v. Modsat under et dødløft, der udføres med stor belastning, er der relativt længere tid til at udvikle muskeltkraft og accelerationen er lavere (men stadig så høj som muligt ved den tunge belastning).

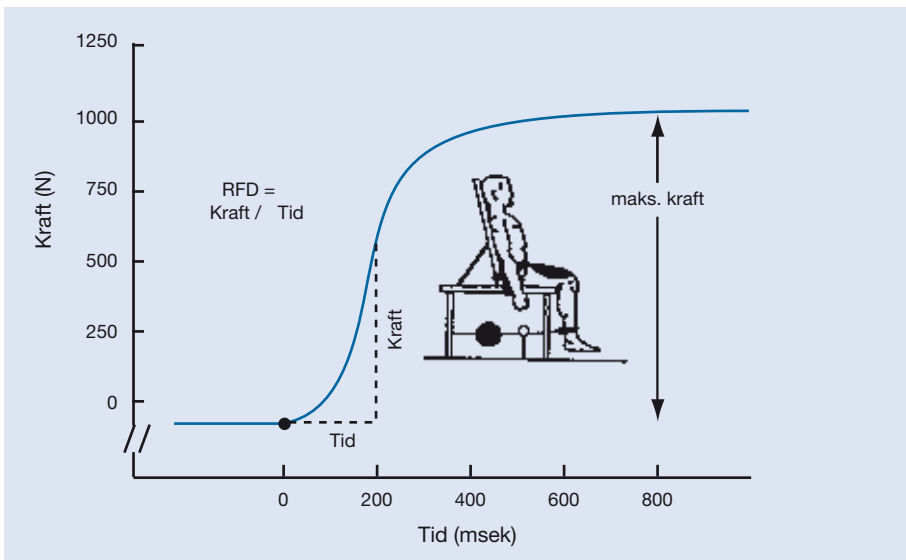
Hvis selve kroppen skal accelereres, eksempelvis i et længdespring, har man som følge af bevægelsens natur, kun et ganske kort tidsrum til at skabe en kraft i det sidste stemskeid (<0,5 sek.). Derfor er det af stor betydning, at musklerne kan opnå stor kraft inden for meget korte tidsrum, hvilket udtrykkes med den såkaldte RFD parameter (Rate of Force Development, se fokus-boks næste side). Jo hurtigere en bevægelse er, desto vigtigere er det, at musklerne når deres maksimale kraftniveau så hurtigt som muligt. Derfor er RFD identisk med evnen til eksplosiv styrkeudvikling. Eksplosiv styrke kan således måles som RFD.

De traditionelle styrketræningsformer udvikler RFD, men praktiske anvisninger på hvordan RFD specifikt kan trænes, findes i kapitel 4.

Der er i dette kapitel (inkl. boks-afsnittene) beskrevet, hvorledes musklens aktuelle længde, kontraktionsform og kontraktionshastighed og musklens evne til at udvikle eksplosiv samt excentrisk kraft har betydning for kraftudvikling, acceleration og den fysiske præstation.

I de følgende kapitler vil denne gennemgang blive sat i relation til forskellige praktiske forhold, i et forsøg på at illustrere mulighederne for god træningsplanlægning.





Figur 1.11 Rate of Force Development (RFD). Kurven viser kraftudviklingen under en muskelkontraktion. Hældningen på den skrå del af kurven er RFD. Jo højere RFD en given muskel eller muskelgruppe kan udvikle, desto mere eksplosiv bliver bevægelsen, hvilket eksempelvis udmønter sig i et hurtigt afsæt eller et højt spring.

Fokus-boks

Muskelaktiveringens rolle i forhold til Rate of Force Development (RFD)

Rate of Force Development er betegnelsen for, hvor hurtigt muskelkraften stiger under en kontraktion. Udtrykt som forholdet mellem ændringen i kraft (Newton, N) i relation til tid (sekunder), se figur 1.11.

De forskellige fibertyper har forskellig tærskelværdi mht. hvor mange nerveimpulser, der minimalt skal til for at aktivere dem. De hurtige muskelfibre har højest tærskelværdi, dvs. der skal relativt flere nerveimpulser til for overhovedet at aktivere dem. Er nerveimpulsfrekvensen meget høj, vil alle fibertyper blive aktiveret. I denne situation opnås den højeste kraft. Når man gennem styrketraining bliver i stand til at sende øget nerveimpulstrafik til musklerne (øget neural drive), vil man ikke alene øge den maksimale kraft, men i særdeleshed øge RFD - altså på kortere tid kunne indsætte den maksimale kraft. Dette illustrerer, at meget tung styrketraining, hvor nervesystemet belastes til det yderste under træning, er tæt knyttet til øgning i RFD.

Fokus-boks

Power og energi

Power eller "effekt" er energi pr. tidsenhed ($J/s = \text{Watt}$). Overført til en bevægelse, altså hvor meget energi (J) de involverede muskler leverer pr. tidsenhed (s). Power betyder således **ikke** kraft. Kraft måles i Newton (N) og inkluderer ikke noget tidsperspektiv.

Energi (J) er evnen til at udføre et vist muskelarbejde og energi defineres bl.a. som kraft (N) gange distance (m). Dette betyder at power (J/s) også kan defineres som **kraft x hastighed** ($N \times m/s$).

Ser man herefter på forskellige idrætsgrene vil power have to elementer: kraft og hastighed som involveres forskelligt afhængig af situationen. Er bevægelsen et dødløft, bliver det altså "kraft-domineret" power, således at bevægelsen indeholder stor kraft og relativ lav hastighed. Er bevægelsen et kuglestød eller et højdespring, involveres en "hastigheds-domineret" power, således at bevægelsen indeholder meget høj kontraktionshastighed og mere beskedne kraftudvikling.

KAPITEL 2. DEFINITION OG MÅLING AF MUSKELSTYRKE I PRAKSIS

For at kunne beskrive detaljerede træningsprogrammer, er det ofte nødvendigt at angive den relative træningsbelastning. Det er endvidere hensigtsmæssigt at have visse metoder til at måle den maksimale muskelstyrke. Specielt i starten af et styrketræningsforløb er det vigtigt at kontrollere træningsbelastningen, da der i denne fase ses en hurtig styrkefremgang. Hvis belastningen ikke justeres løbende, vil træningen blive mindre effektiv, da belastningen bliver for let i forhold til den opnåede styrkefremgang. Også for mere rutinerede udøvere er det vigtigt at bestemme det styrkemæssige niveau, for herigennem at kunne styre træningen effektivt. Der er flere metoder til måling af den maksimale muskelstyrke, hvoraf nogle er ganske simple og kan foretages af alle, mens andre kræver laboratorieforhold.

RM-begrebet

Oftentimes bliver træningsbelastningen angivet i % af den maksimale vægtbelastning. Det kan være problemfyldt at anvende denne metode, eftersom det ikke altid er hensigtsmæssigt at måle den maksimale vægt en person kan løfte. RM-metoden er et alternativ til angivelse af træningsbelastning under styrketræning.

Definition af RM:

x RM betegner den vægt/belastning (i kg), som man i en given øvelse lige netop kan klare x gentagelser af.

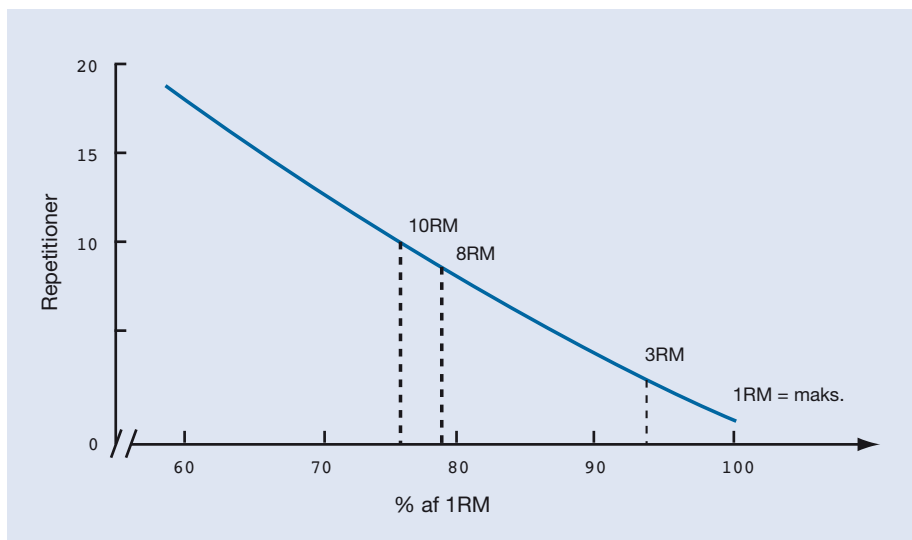
Eksempelvis er 10RM den vægt, som udøveren kan løfte netop 10 gange og 1RM angiver den vægt udøveren kan løfte én gang (altså 1RM = maks. belastning).

Træningsbelastninger kan således angives som RM-værdier i stedet for enten absolutte - eller procentvise værdier. Det er vigtigt at lægge mærke til at enheden for træningsbelastninger angivet i RM er kilo. Ved træning på eksempelvis 10RM

taler man om "kilo belastning" for den enkelte øvelse. Således kan 10RM belastningen for en person være 75 kg, mens 1RM-belastningen (= maks.) ses at være ca. 100 kg.

Det kræver en vis erfaring at træne ud fra et program angivet i RM, da

RM-definitionen kræver, at vægtbelastningen er indstillet således, at man "går død" ved den sidste gentagelse i hvert sæt. Det kan være mentalt hårdt at skulle presse sig selv maksimalt i alle sæt. Derfor er det ofte en fordel at træne med en makker.



Figur 2.1 Antal repetitioner set i procent af 1RM. Figuren viser det antal repetitioner, der normalt svarer til givne procentværdier af 1RM. Figuren kan anvendes som rettesnor ved planlægning og gennemførelse af træningsprogrammer, men der vil være forskel fra øvelse til øvelse og fra person til person. RM-angivelse er anvendelig mellem 1 og ca. 20 gentagelser, da der ved flere gentagelser vil være andre faktorer, som gør sig gældende og dermed gør RM-bestemmelsen upræcis.

RM (gentagelser)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% af maks.	100	94	91	89	86	84	81	79	76	74
Træningsbelastning i kilo	150	140	137	133	129	125	122	118	114	110
	140	131	127	124	120	117	113	110	106	103
	130	122	118	115	112	109	105	102	99	96
	120	112	109	106	103	100	97	94	91	88
	110	103	100	97	95	92	89	86	84	81
	100	94	91	89	86	84	81	79	76	74
	90	84	82	80	77	75	73	71	68	66
	80	75	73	71	69	67	65	63	61	59
	70	66	64	62	60	59	57	55	53	52
	60	56	55	53	52	50	49	47	46	44
	50	47	46	44	43	42	40	39	38	37
	40	37	36	35	34	33	32	31	30	29
	30	28	27	27	26	25	24	24	23	22

Tabel 2.1 Sammenhængen mellem kilo, RM og %. Denne tabel er skematisk, da der er individuelle forskelle på personer, afhængig af træningstilstand samt forskelle på muskler/muskelgrupper.

Det skal bemærkes, at det er muligt at træne ved eksempelvis en 8RM belastning og stoppe på den 6. gentagelse. Denne form for træning er relevant i de tidlige faser af et styrketræningsforløb, hvor man ikke ønsker at presse udøveren for hårdt. Endvidere kan det være u hensigtsmæssigt at træne så hårdt, at man "går død" i hvert enkelt sæt, hvis træningsformålet er eksempelvis positivitet eller neural adaptation, og/eller hvis formålet med træningen er teknisk udvikling af den enkelte øvelse (frivægts-træning). På samme måde er det muligt i perioder med tung træning at reducere den totale træningsbelastning en smule for at undgå træthed, overtræning etc. ved ikke at køre sig helt træt i hvert enkelt sæt.

Måling af dynamisk muskelstyrke

En xRM-bestemmelse angiver altså hvor mange kg man i en given øvelse kan løfte x gange. I praksis kan maksimal muskelstyrke måles i vægtlokalet, via en bestemmelse af 1RM. For begyndere er det mere hensigtsmæssigt at udføre eksempelvis en 8RM-bestemmelse, da det er for risikabelt at løfte maksimalt. Ud fra en 8RM-bestemmelse er det muligt at fastsætte 1RM eller 15RM (se fig. 2.1 og tabel 2.1).

Det kræver en vis erfaring at måle 1RM-belastningen: Udøveren vælger ud fra erfaring den belastning, som forventes at kunne løftes netop én gang. Lykkes det at tage én gentagelse holdes en god pause og vægtbelastningen øges. Er det ikke muligt at løfte vægten første gang, sættes belastningen ned inden næste forsøg. Der **skal** være hjælpere til stede til at støtte. Den rigtige belastning skal helst findes

inden for 4 forsøg, da muskeltræthed ellers vil forhindre en præcis 1RM-bestemmelse. Når man har opbygget en vis rutine ved 1RM-bestemmelser, er det ikke noget problem at udføre målingen inden udtrætning.

Undervejs i træningen skal man jævnligt kontrollere belastningen for at den løftede vægt svarer til RM-belastningen i det valgte træningsprogram. Dette er ganske nemt, idet vægtbelastningen blot øges, når - og hvis - personen kan klare flere gentagelser end de tilsigtede (f.eks. når man kan klare 9 gentagelser i det, der skulle være et 8RM-sæt). Ved således at justere vægtbelastningen kan det sikres, at der trænes på den reelt tilsigtede xRM-vægt. Dette kaldes progressiv styrketræning.

2.1 Testning

I praksis er den mest anvendte måling af dynamisk muskelstyrke en RM-bestemmelse foretaget enten med frie vægte eller i maskine. Denne testform er enkel og således er RM-bestemmelse en god metode til at kontrollere den daglige træning og kan samtidig bruges i systematisk testning.

Inden for muskelforskningen og testning af eliteudøvere arbejdes med mere avancerede og præcise test af muskelstyrke. Avancerede test kan give en mere grundig beskrivelse af muskulaturens styrkekapacitet. Denne mere omfattende testning er f.eks. relevant, når eliteidrætsudøvere følger nogle specifikke træningsmålsætninger. Testningen kan bl.a. foregå ved hjælp af: 1) isokinetisk dynamometer, 2) kraftplatform eller fotoceller, 3) statisk måling.

Isokinetisk måling af muskelstyrke

Et isokinetisk dynamometer måler muskelstyrken i en given ledbevægelse (f.eks. under knæstrækning) ved konstant ledvindehastighed. Således elimineres accelerationsfasen, men ulemper er, at udstyret er dyrt i anskaffelse og dermed ikke relevant for alle styrketrænende.

Den primære fordel ved det isokinetiske dynamometer er, at det kan måle maksimal excentrisk muskelstyrke.

Kraftplatform

En kraftplatform er en slags avanceret elektronisk "badevægt", der kan måle kræfter på underlaget i flere retninger. Hvis idrætslige bevægelser (eksempelvis en styrketræningsøvelse) udføres på en kraftplatform, er det muligt at udtale sig om størrelsen af den involverede muskelkraft. Denne form for måling kan give et billede af forholdene under meget "idrætsnære" bevægelser, men de involverede beregninger kan blive en anelse komplicerede.

Måling af statisk muskelstyrke

Statisk (isometrisk) muskelstyrke kan måles med en simpel mekanisk eller elektronisk kraftmåler. Men de færreste idrætsbevægelser består af statiske muskelkontraktioner. Det betyder at testformen ligner virkeligheden dårligt og at det derfor kan være begrænset, hvordan resultater kan tolkes med henblik på idrætslige præstationer. Resultatet af denne måling betegnes ofte MVC (Maximal Voluntary Contraction) og angiver altså den maksimale isometriske muskelstyrke ved den givne ledposition.

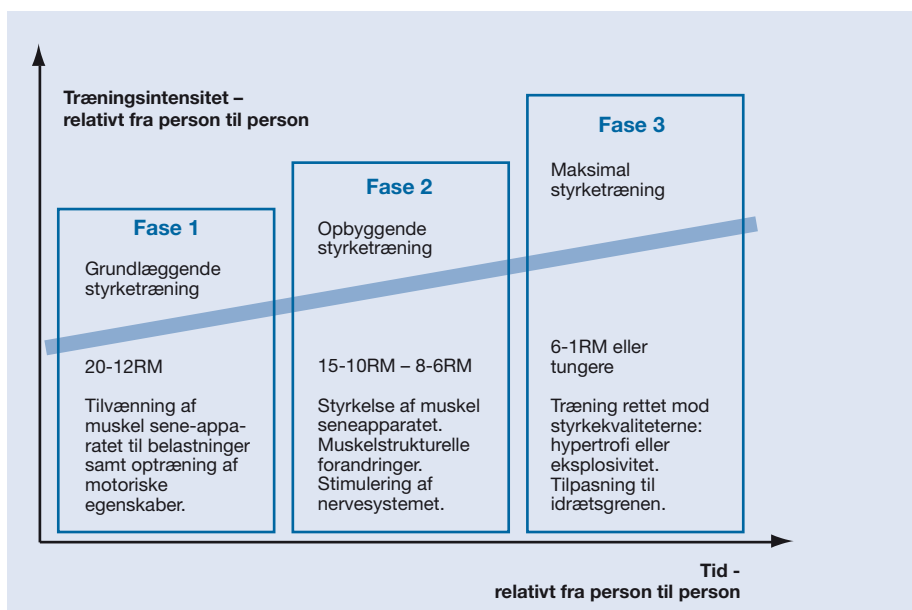


KAPITEL 3.

STYRKETRÆNINGENS FASER



Forudsætningen for en fortsat styrkefremgang er en konstant, men kontrolleret øgning i træningsbelastning. Dette kaldes "overloading".



Figur 3.1 Et styrketræningsforløb. Figuren illustrerer den progression, der er i træningsintensitet gennem en idrætsudøvers "karriere" med styrketræning.

Seriøs styrketræning er ofte et forløb over mange år, hvor man afhængig af træningsintensitet/-mængde udvikler visse styrkeegenskaber, men hvor pauser i træningen til gengæld medfører tilbagegang. Uanset hvor i et styrketræningsforløb man befinder sig, må man tage højde for det aktuelle niveau og vælge en passende belastning. Helt generelt kan en idrætsudøvers styrketræningsforløb opdeles i tre faser efter træningsbelastning:

- Grundlæggende styrketræning (fase 1)**
- Opbyggende styrketræning (fase 2)**
- Maksimal styrketræning (fase 3)**

Progressionslinien er indplaceret i et koordinatsystem, hvor den vandrette akse angiver tid og den lodrette akse angiver den intensitet, der trænes ved. Belastningsaksen er ikke nærmere defineret i forhold til træningsbelastning, kilo eller træningstimer. Forudsætningen for en fortsat styrkefremgang er en konstant -

men kontrolleret - øgning i belastning, for at forhindre stagnation eller tilbagegang. Dette kaldes teorien om "overloading".

Det er nødvendigt at gennemgå de to indledende faser for på forsvarlig vis at forberede kroppen til den tunge, idrætsrelevante styrketræning (fase 3 - maksimal styrketræning). Dette er vigtigt da kroppens forskellige væv reagerer i forskelligt tempo på træningsbelastningerne, således at eksempelvis muskelvævet i en periode efter træningsstart kan udvikle større kraft end andre væv (sene eller knoglevæv) er i stand til at optage. I en sådan situation er risikoen for skader forhøjet.

Træningen i de enkelte faser indeholder forskellige elementer. I de følgende afsnit beskrives de tre faser hver for sig. Som følge af store individuelle forskelle er det svært at angive præcise retningslinier for træningsbelastninger. Derfor er de angivne belastninger kun vejledende.

3.1 Grundlæggende styrketræning (fase 1)

Formål med træning i fase 1

Formålet med træningen i fase 1 er primært at vænne bevægeapparatet til højere belastninger, at optræne basale motoriske færdigheder samt at opnå en forbedret neural muskelaktivering.

I denne periode læres de grundlæggende principper for styrketræning - hvordan øvelserne udføres teknisk forsvarligt, hvilke øvelser der træner hvilke muskler, fornemmelse for intensitet, og hvordan styrketræningen kan indpasses i træningshverdagen.

Fysiologisk udvikling i fase 1

Bevægeapparatets enkelte elementer (muskler, nervesystem, knogler, sener) udvikler sig i forskellige tempi, når de udsættes for belastning via styrketræning (se kap. 1). Den første udvikling foregår i nervesystemet, således at muskelstyrken øges uden at muskelmassen øges. Centralnervesystemet opnår bedre kontrol over musklerne (koordination), og enden til at aktivere musklerne forbedres (øget neural drive, se fokus-boks: Det neuromuskulære system, kap. 1). Utrænede vil opleve denne effekt som den primære de første 6-8 uger af et styrketræningsforløb, hvorefter også muskellævet gradvist vil respondere på belastningen. Eventuelt ses ændringer/ øgning af muskelmassen (afhængig af træningsbelastning). Styrkefremgangen vil primært være et resultat af forbedrede neurale forhold, men kan også skyldes ændringer i muskellævet (se kap. 1).

Belastning i fase 1

Træningen bør bestå af styrkerelaterede øvelser, øvelser i styrketræningsmaskiner og øvelser med frie vægte/let belastning med fokus på løfteteknik (se kap. 9). Træningsintensiteten vil være afhængig af træningsbaggrunden. Har man ingen forudgående træningsaktivitet, er det nødvendigt at starte særlig lavt med lette belastninger (f.eks. 10-12 løft på 15-20RM-belastningen) og endvidere forblive i fase 1 i relativt længere tid (3-6 mdr.). Har man allerede i en periode dyrket idræt og vænnet kroppen til visse belastninger, er det muligt at starte med højere intensitet, f.eks. 10-12 løft på 15RM-vægten eller ren 10-12RM-træning. Samtidig kan belastningerne generelt øges (fase 2 træning) efter 2-4 måneder i fase 1.

3.2 Opbyggende styrketræning (fase 2)

Formål med træning i fase 2

I denne opbyggende fase er formålet at opnå øget muskelstyrke, men set i et større perspektiv er det også målet at komme sikkert gennem en risikoperiode, hvor der kan optræde ubalance i systemet: Knogler og sener reagerer langsommere på de øgede belastninger og således kan der være en periode, hvor musklernes evne til styrkeudvikling er større end knogle-seneapparatets styrke. Derfor er fase 2 træning en slags forberedelsestræning, hvor man med en vis forsigtighed forbereder bevægeapparatet til den tunge træning i fase 3.

Fysiologisk udvikling i fase 2

I denne fase vil den øgede træningsinten-

sitet og -mængde kunne medføre øget tværsnitsareal af muskelfibre (hypertrofi). Samtidig vedligeholder og øger styrketræningen i denne fase enden til at aktivere musklerne (neural drive). Endvidere styrkes sener, ledbånd og knogler.

Belastning i fase 2

For at sikre at muskel-sene-knogleapparatet er forberedt til kommende høje belastninger, er det nødvendigt at forblive i fase 2 i en periode (4-12 mdr.). Træning kan i denne periode indledes med belastninger omkring (10-12RM), hvorefter det mod slutningen af perioden er muligt at øge belastningen (op mod 6-8RM). Det kan være hensigtsmæssigt at inkludere træningsøvelser, hvor der trænes med lettere belastninger og med fokus på teknik.

3.3 Maksimal styrketræning (fase 3)

Formål med træning i fase 3

Formålet med styrketræningen er nu dels at udføre programmer med høj intensitet for at udvikle eller vedligeholde styrken, dels at tilpasse styrketræningen kravene efter den pågældende idrætsgren. Dette gøres ved at rette styrketræningen mod bestemte muskelgrupper og styrkeegenskaber afhængig af idrætsgrenen (se kap. 4). Endvidere kan styrketræningen periodevis suppleres med forskellige koblingsøvelser, f.eks. forskellige typer af plyometrisk træning.

Fysiologiske forandringer i fase 3

Hvis træningen har indeholdt den rette progression (fase 1 → fase 2), vil krop-

pen og bevægeapparatet være optimalt forberedt til den "egentlige" styrketræning. Musklerne har opnået en vis evne til styrkeudvikling, sener og knogler har opnået tilsvarende styrke, nervesystemet er udviklet og evner at aktivere musklerne maksimalt. Endelig er balance og koordinationsanser skærpede.

I fase 3 skal både de neurale faktorer og selve muskelvævet udvikles optimalt i forhold til idrætsgrenen. En vis muskelvækst er allerede opnået i fase 2, men i fase 3 er det muligt - afhængig af træningsform - at øge denne yderligere. Hvis hypertrofi ikke er det centrale mål, kan fokus lægges på udvikling af neural drive og evnen til høj muskulær Rate of Force Development (se kap. 1, 4 og 5).

Belastninger/træningsprincipper i fase 3

Springet fra fase 2 til fase 3 træning kan være stort, da det indebærer en markant øgning i træningsintensitet, som det er nødvendigt at være forberedt på, både fysisk og mentalt. I fase 3 er det muligt at belaste kroppen hårdt (1-6RM). Belastninger over 1RM kan implementeres ved excentrisk arbejde. Træningen udføres primært med frie vægte suppleret med træning i maskiner. Endvidere kan det være en fordel at fokusere på øvelser, der træner hele muskelsynergier i stedet for øvelser, der kun sigter på en (mindre) muskelgruppe.

Styrkeudviklingen er ikke lineær. De sidste procenter kræver forholdsmæssig meget større træningsmængde. Man kan sige, at udviklingen i styrke udviser en vis træghed jo længere frem, man kommer i fase 3.

Således møder man et "loft" for udviklingen af muskelstyrke og opgaven er derfor at ramme "loftet" på de rigtige tidspunkter i sæsonen. Denne problematik er tydelig i meget styrkeprægede idrætsgrene såsom vægtløftning, hvorfor en optimal sæsonplanlægning er af afgørende betydning for idrætsudøverne. Det bliver således vigtigt med brugbare programmer og målsætninger i fase 3 så præstationsniveauet er nøje styret.

Afhængig af idrætsgrenen skal træningen "doseres" i forhold til de to typer styrketilpasning (neurale og muskelstrukturelle, se kap. 1). Generelt bør der til stadighed være træningspas, hvor musklerne aktiveres maksimalt i basale øvelser. Disse maksstyrkepas vil fylde en stor del af programmet i perioder, hvor der er lang tid til konkurrencesæsonen, men de afløses til en vis grad af mere specifikke styrkeøvelser, efterhånden som sæsonen nærmer sig. Endvidere er træningen delt op i perioder/cykler af dage til ugers varighed, hvor der fokuseres på forskellige elementer i den endelige øvelse. Endelig er der - afhængig af tidspunkt, idrætsgren, erfaring, valg af styrke kvalitet - indflettet koblingsøvelser, som er specifikke i forhold til den egentlige idrætsgren. Koblingsøvelserne ligner til en vis grad den rigtige idrætsbevægelse, men formålet er at træne evnen til at bruge den optrænede muskelstyrke i selve idrætsbevægelsen (se kap. 6).

3.4 Opretholdelse af træningstilstand

Efter en periode med styrketræning er det muligt at opretholde den opnåede styrke-

kapacitet eller "placering på progressionslinien" uden at træne tilnærmelsesvist så meget, som i opbygningsfasen. Dette forhold kan udnyttes i de perioder, hvor styrketræningen evt. må nedprioriteres i forhold til anden træning eller konkurrencer - eller, hvis der i øvrigt er perioder, hvor andre faktorer betyder, at man ikke får trænet. Ved et ugentligt højintensivt træningspas er det muligt at opretholde formen i ganske lang tid (4-6 uger). Dette er en stor fordel, da man, når træningen genoptages, ikke skal starte "forfra". Dertil kommer at indlagte perioder (1-1¹/₂ uge) helt uden styrketræning kan have stor positiv effekt på muskelstyrkeudviklingen. Det gælder dog primært for atleter med lang og kontinuerlig styrketræningsbaggrund.

Ved fuldstændig pause i træningen bliver man forholdsvis hurtigt sat tilbage, og efter længere perioder uden træning må man acceptere at "stige på" progressionslinien længere nede.

Det er svært at angive, hvor lang tid det tager at komme igennem de forskellige faser og endvidere, hvor langt tilbage man rykker ved pauser i træningen, da der er store individuelle forskelle. Men med års træning kommer man til at kende sit progressionsniveau og får en fornemmelse af, hvad der kræves og hvor lang tid det tager at bevæge sig på progressionslinien.

Kapitel 9 indeholder eksempler på øvelser til de forskellige faser. Endvidere findes forslag til hvordan træningsprogrammer kan se ud i de 3 faser.



KAPITEL 4. STYRKETRÆNINGSKVALITETER



Styrketræning kan rettes mod helt specifikke muskelkvaliteter som f.eks. eksplosiv styrke.

Når det drejer sig om idræt på højt niveau, kan fase 1 og 2 anskues som forberedende træningsfaser til den idrætsspecifikke styrketræning i fase 3 (se kap. 3). Det er altså nødvendigt at forberede udøverne igennem en længere periode, før den egentlige styrketræning kan implementeres. Styrketræningen skal i fase 3 tilpasses kravene i den pågældende idrætsgren. Herefter kan man få et meget stort udbytte af træningen. Tilpasningen foregår via en kravsanalyse, hvor de relevante styrkekrav i idrætsgrenen identificeres. Efterfølgende målrettes styrketræningen - via kapacitetsanalyse - for den enkelte udøver (se kap. 6 samt hæftet Træningsplanlægning i DIFs Træningslæreserie).

Den maksimale kraft, en muskel kan præstere, afhænger af to faktorer:

- Muskulaturens størrelse (tværsnitsarealet/volumen)
- Hvor effektivt musklen aktiveres af nervesystemet

Disse to faktorer kan til dels optrænes separat. I visse idrætsgrene vil det være optimalt at forbedre begge styrkefaktorer, mens det i andre idrætsgrene vil være vigtigt primært at fokusere på én af de nævnte styrkefaktorer.

Eksempelvis vil målet i visse idrætsgrene være at opnå stor muskelstyrke og -tilvækst, mens målsætningen i idrætsgrene, hvor der f.eks. er vægtklasser eller ved udholdenhedsidrætter, vil være at blive så

stærk som muligt og samtidig begrænse vægtøgningen (se kap. 7).

På samme måde kan begrebet muskelstyrke opdeles i to forskellige kvaliteter:

- Maksimal styrke
- Eksplosiv styrke

Maksimal muskelstyrke

Den maksimale muskelstyrke afhænger af musklens tværsnitsareal/volumen samt evnen til at aktivere alle muskelfibre (maksimalt neural drive). Træningen mod maksimal styrke består af halvtung (6-10RM) til tung (1-6RM) træning, altså serier med lavere vægt/flere gentagelser kombineret med serier med få gentagelser og meget høj belastning. Der kræves en relativ stor træningsmængde (antallet af løft, se kap. 5) i forbindelse med denne træningsform. For at maksimere muskelvæksten (hypertrofi) kan der i perioder fokuseres på udtrætning ved hjælp af korte pauser og eventuelt - efter de tunge belastninger - flere gentagelser med lettere belastninger (8-12RM) til total udtrætning.

Nøgleord: Tung træning, stor mængde, kortere/ længere pauser afhængig af evt. udtrætning.

Eksplosiv muskelstyrke

Eksplosiv styrke er betegnelsen for evnen til at aktivere alle muskelfibrene så hurtigt som muligt. Denne egenskab er relateret til et højt neural drive der medfører stor kraftudvikling og høj Rate of Force Development,

RFD (læs om RFD i kap. 1). Træningen udføres med meget store belastninger og deraf følgende få gentagelser samt eksplosiv udførelse (maksimal acceleration af vægten). En sådan træning vil ikke nødvendigvis resultere i øget muskelmasse ved lav træningsmængde og lange pauser (mellem sæt, øvelser og pas). Det er ikke umiddelbart hensigtsmæssigt at træne efter

RM-princippet forstået således, at man ikke skal køre sig selv "død" i de enkelte sæt. Eksempelvis kan der trænes på en 4RM-belastning, hvor man kun gennemfører 3 løft.

Nøgleord: Meget tung træning, fokus på eksplosiv udførelse (maksimal acceleration), få gentagelser.

	Maksimal muskelstyrke	Eksplosiv muskelstyrke
Primært mål	1. Muskelstørrelse (hypertrofi)	1. Øget neural aktivering
Sekundært mål	2. Øget neural aktivering	2. Evt. hypertrofi

Tabel 4.1 Prioriteret rækkefølge af de elementer, der trænes i de to forskellige kvaliteter. Ved maksimal muskelstyrketræning sker der primært ændringer i muskelstørrelse, mens eksplosiv muskelstyrketræning primært betoner det neurale drive.

Når man styrketræner efter ovennævnte principper, vil effekten heraf til dels være overlappende, da der i begge typer træning arbejdes med meget store belastninger. I tabel 4.2 vurderes det, hvor vigtig styr-

ketræningen er, set i relation til den totale træningsindsats i forskellige idrætsgrene/bevægelsestyper. I de enkelte idrætsgrene er der naturligvis en stor mængde anden træning, som ikke fremgår af tabellen.

Aktivitet/Idrætsgren	Maksimal styrke	Eksplosiv styrke (RFD)
Bevægelsestyper		
Spring/vertikale afsæt	***	*****
Kast/slag/spark	***	*****
Acceleration (løb)	***	*****
Idrætsgrene		
Vægtløftning	*****	*****
Bodybuilding (muskelvolumen)	*****	*
Sprinterløb/horizontale afsæt	****	****
Boldspil	**	****
Distancecykling	*	**
Langdistanceløb	*	**
Roning	****	**
Svømning	***	

Tabel 4.2 Vigtigheden af styrketræning, set i relation til den totale træningsindsats i forskellige idrætsgrene/bevægelsestyper. Der gives 0-5 stjerner. Stjernerne angiver betydningen af de to styrketræningstyper for den enkelte idræt, men siger ikke noget om absolut træningsmængde.



Ved planlægning af styrketræningsprogrammer og forløb findes utallige måder at variere og tilpasse træningen.



KAPITEL 5. STYRKETRÆNING I PRAKSIS

Dette kapitel indeholder praktiske overvejelser og henvisninger til udførelse af et styrketræningsprogram. Det er muligt at læse dette kapitel uden at læse resten af hæftet, men i enkelte tilfælde kan det være nødvendigt at gå til andre kapitler for at få præciseret ord eller begreber. I kapitlet gennemgås først træningsmetoder og dernæst, hvorledes styrketræning organiseres. I slutningen af hæftet findes endvidere en liste over træningsøvelser med instruktion i øvelsernes gennemførelse samt tegninger.

5.1 Definition af styrketræning

Der kan gives mange forslag til en definition af begrebet styrketræning idet enhver træning, der medfører en styrkeøgning med en vis ret kan kaldes styrketræning. Udgangspunktet er dog, at der skal en vis belastning til for at opnå effektiv træning. Følgende definition dækker styrketræning med især idrætslige præstationer som målsætning:

Styrketræning er træning med vægte eller anden ydre modstand i belastningsområdet 1-15RM og som medfører fysiologiske ændringer i det neuro-muskulære system.

5.2 Styrketræningsmetoder

Generelt vil enhver træning med vægtbelastning med tiden føre til øget styrke. Dette har medført, at en mængde forskellige apparater og maskiner er blevet udviklet, som alle har det til fælles, at de på en

eller anden måde kan belaste muskulaturen og dermed medføre øget muskelstyrke. Endvidere findes en mængde forskellige styrketræningsformer, der adskiller sig med hensyn til vægtbelastning, træningsmængde, muskelaktion m.v.

Der skelnes i dette hæfte mellem egentlig styrketræning og styrkerelateret træning forstået således, at den egentlige styrketræning foregår i fase 3 og til dels i fase 2, evt. suppleret med koblingsøvelser (f.eks. plyometrisk træning). I fase 1 består træningen i høj grad af styrkerelateret træning som en slags tilvænningsstræning til de senere faser (se kap. 3).

Egentlig styrketræning

Til egentlig styrketræning hører træning med frie vægte og træning med vægtbelastede maskiner.

Frie vægte

Med frie vægte forstås vægtstænger, håndvægte og skiver samt øvelser, hvor der anvendes et minimum af støtte til kroppen. Frie vægte er generelt det mest effektive middel til fase 3 træning og i særdeleshed, når de nævnte styrke kvaliteter (kap. 4) skal forbedres optimalt. En af fordelene ved træning med frie vægte er, at man kan træne i mere virkelighedsnære bevægelser (f.eks. ved squat-øvelsen), hvilket betyder, at det ofte er hele muskelsynergier (flere muskler i samarbejde), der arbejder. Derfor

stilles der også store krav til balance, koordination samt co-aktivering af antagonistmuskulaturen (kap. 1). Endvidere er det muligt at accelerere vægtene i et mere naturligt mønster, og endelig påvirkes bevægelsen ikke af træningsmaskinens eventuelle uheldige konstruktion som uhensigtsmæssig styrekulisse. Samtidig er risikoen ved frie vægte, at der ikke foregår nogen styring af bevægelsen. Således er der risiko for skader, hvis man under tung træning mister balancen.

Træningsmaskiner

Der er stor forskel på konstruktion og kvalitet af diverse træningsmaskiner, men generelt set kræves vægtbelastede maskiner, hvis de skal have nogen berettigelse som fase 3 træning. Der findes maskiner med direkte træk mellem vægtbelastningen og personen og der findes maskiner, hvor der er indskudt en udveksling - ofte et såkaldt CAM hjul. Der er ikke påvist nogen forskelle på effektiviteten af de forskellige typer maskiner. Den vigtigste fordel ved styrketræningsmaskiner er, at de muliggør tung træning af visse muskelgrupper, der er svære at træne med frie vægte. Et eksempel på dette er den såkaldte leg-curl maskine til træning af hasemuskulaturen. Et andet eksempel er "træk til nakke", hvor den øvre rygmuskulatur trænes. En anden fordel er, at muskler kan trænes isoleret, og at man således kan styrke de svage led i kæden forstået på den måde, at en muskel(-gruppe), der relativt set er svagere, kan optrænes isoleret. Dette er især relevant i fase 1 og 2 træning, men faktisk også i et vist omfang i fase 3 træning. Der er en relativ høj grad af sikkerhed ved træning i maskiner, da bevægeudslaget er mekanisk begrænset og fordi kroppen/segmenterne ofte er understøttet således at uhensigtsmæssige belastninger undgås. Nogle maskiner giver mulighed for træning i begrænsede bevægelsesudslag, hvilket kan være en stor fordel ved genoptræning af skader.

Ulempen ved maskiner er, at de bevægelser maskinen medfører ikke ligner virkelighedens idrætslige bevægelser med hensyn til acceleration og kontraktionshastighed, og at maskiner ikke stiller høje krav til balance og koordinationssans. Endvidere kan maskinens design betyde, at ikke alle kropstyper passer til den. Generelt er det derfor en fordel, hvis træningsmaskiner har mange indstillingsmuligheder.

Styrkerelateret træning

Styrkerelateret træning er alle træningsformer, der medfører en vis styrkefremgang, men som udføres med lavere belastninger end den egentlige styrketræning. Eksempler er frie øvelser (kroppen som belastning), træning i maskiner med lave belastninger eller maskiner belastet med hydraulik eller fjedre. Endelig kan styrkerelateret træning foretages med elastikker el. lign. som belastning.

Frie øvelser

Der findes en række frie øvelser, som har rødder i gymnastikken, men som også har sin berettigelse med hensyn til styrketræning. Med frie øvelser menes øvelser uden - eller med et minimum af - redskaber og med kroppens vægt som belastning. Disse øvelser er til dels anvendelige i fase 3, men i fase 1 og 2 er de absolut berettigede. Eksempler på frie øvelser er "sit-ups" på skråt underlag, "armhævninger" eller "dips". Se endvidere oversigten over øvelser i kapitel 9.

Lav-belastnings maskiner

Denne gruppe udgøres af maskiner, hvor fjedre/elastikker yder belastningen. Disse maskiner giver ofte så begrænset modstand, at de falder uden for definitionen af styrketræning. Det er dog muligt at anvende disse som supplement i fase 1 og 2 træning, men ellers har de deres største berettigelse inden for rehabilitering eller som instrumenter til circuittræning, altså aerob intervaltræning.

Det er selvfølgelig muligt at opnå en vis grad af styrkeforøgelse ved anvendelse af

disse maskiner, men det er en temmelig ineffektiv træningsmåde til at opnå mærkbar styrkeøgning.

5.3 Organisering af styrketræning

Den enkelte øvelse

Styrketræning opbygges i øvelser, som er den overordnede enhed. En øvelse retter sig mod én eller flere muskler/muskelgrupper. Forskellige øvelser kan godt træne den samme muskel eller muskelgruppe. Øvelserne udføres i et antal sæt. Et sæt består af et antal repetitioner. Én repetition er altså én enkeltudførelse af øvelsen. Der findes utallige måder at skrive styrketræningsprogrammer på, eksempelvis:

Bænkpres: 10 + 8 + 6 + 4 + 10RM eller
Bænkpres: 10/75% + 8/78% + 6/88%
+ 4/92% + 10/75%

De to skrivemåder betyder det samme, nemlig at øvelsen bænkpres skal trænes i 5 sæt å henholdsvis 10, 8, 6, 4 og 10 repetitioner, hvorefter man kan gå videre til næste øvelse. Øverste skrivemåde anvender RM-begrebet (se kap. 3), og det er således underforstået, at belastningen eksempelvis i første sæt, skal være så høj, at man lige netop kan klare 10 gentagelser - næste sæt lidt tungere, så man netop kan klare 8 gentagelser osv. I den nederste skrivemåde er belastningen angivet i procent af maksimum. Meningen er altså, at man i første sæt tager 10 gentagelser med en vægt på 75% af den vægt, man maksimalt kan løfte osv. (se i øvrigt fig. 2.1 og tabel 2.1).



Styrketræningsvariable

Ud over de ovenfor nævnte træningsmetoder (maskiner eller frie vægte) kan følgende elementer varieres ved opbygningen af et styrketræningsprogram:

- Vægtbelastning/intensitet
- Træningsmængde
- Øvelser
- Antal sæt og repetitioner
- Pauser - både mellem sæt, mellem øvelser og mellem træningspas
- Kontraktionshastighed: langsom gennemførelse eller eksplosiv udførelse
- Kontraktionstyper: excentrisk/koncentrisk træning, statisk
- Mikrocykler: rækkefølgen af øvelser i det enkelte pas
- Makrocykler: den måde programmerne tilrettelægges på over uger/måneder

a) Vægtbelastning/intensitet

Som angivet i kapitel 2, 3 og 4 kan selve belastningen justeres mht. hvor mange kilo, der løftes i den enkelte repetition. Ofte kaldes dette også intensitet således, at høj intensitet angiver, at der løftes tunge vægte/få gentagelser (i det enkelte sæt), mens lav intensitet er lavere belastninger og flere gentagelser i det enkelte sæt. Intensitet og belastning anvendes dog også i mere generelle beskrivelser af træning i forbindelse med den samlede mængde løft pr. tidsenhed.

b) Træningsmængde

Mængde er et upræcist begreb, men dækker over den samlede mængde løft over en vis tidsperiode. Man kan vælge at angive mængden i tonnage pr. uge altså antallet af kilo/ton, der i den enkelte øvelse er løftet på en uge. Denne metode siger ikke noget om størrelsen af den vægt, der indgik i den udførte øvelse og bør derfor altid kun nævnes i forbindelse med belastningen samt antallet af repetitioner. Generelt følger en større træningseffekt af en større træningsmængde, men det er vigtigt at huske på, at der kan være situationer, hvor mængden ønskes begrænset (ofte under hensyntagen til anden træning).

c) Øvelser

Ofte anvender man flere øvelser til træning af en muskel/muskelgruppe og drager således fordel af små gradforskelle, der betyder, at musklerne påvirkes lidt forskelligt. Dette betyder, at man i sit program sagtens kan have flere øvelser, der sigter på samme (eller næsten samme) muskelgruppe og i førnævnte bænkpresseksempel ville man f.eks. gå videre til skråtliggende bænkpres.

Rækkefølgen af øvelserne inden for det enkelte træningspas kan varieres. Dog anbefales det, at man træner således, at det ikke er træthed i perifere (små) muskelgrupper, der afgør, om man kan løfte store belastninger (med store muskelgrupper) senere i træningspasset. Eksempelvis vil det være u hensigtsmæssigt at udtrætte triceps totalt inden bænkpres, fordi selve udførelsen herved vil blive hæmmet. Man kan derfor med fordel udføre øvelser med store centrale muskelgrupper før øvelser, der retter sig mod mindre muskelgrupper.

d) Sæt og repetitioner

Det er almindeligt for begyndere at træne hver øvelse i eksempelvis 3 sæt á 12-15 gentagelser, men programmerne bliver som regel mere avancerede med tiden. Generelt er det den samlede mængde og intensitet, der bestemmer udfaldet af træningen. Ofte udføres forskellige serier af sæt og repetitioner for at skabe variation:

Pyramidetræning er træning, hvor antallet af gentagelser i hvert sæt ikke er det samme. Den beskrevne bænkpresseøvelse er et eksempel på pyramidetræning, hvor man træner med tungere og tungere belastning for hvert sæt. Der findes utallige måder at konstruere en pyramide på, men der er ikke påvist metoder, der er specielt mere effektive end andre.

Supersæt (bodybuildermetode) er en særdeles hård og belastende træningsform. Belastningen reduceres kraftigt mellem sættene og der holdes ingen - eller kun meget korte pauser (få sek.) mellem sættene. Der køres f.eks. 3-6 sæt i træk, hvert

sæt til udmattelse og i det sidste sæt er belastningen måske helt nede på 10-20% af maks. Belastningerne vælges så hvert sæt indeholder 5-15 repetitioner, men det vigtige er at fortsætte til udmattelse på hvert niveau. På denne måde belastes musklerne til total udtrætning, hvilket menes at være én stimulus blandt flere andre for muskelvækst. Denne træningsform er hård, både fysisk og mentalt, da man skal køre til total udmattelse mange gange i løbet af et træningspas.

Vægtløftertræning er styrketræning med fokus på løft af moderat til meget tunge vægte i eksplosiv udførelse. I denne form for styrketræning er det vigtigt, at man er restitueret og helt koncentreret om de meget tunge løft. Der er derfor lange pauser mellem sættene.

e) Pauser

Det er svært at give retningslinier for længden af pauser mellem sættene, men afhængig af træningsmålsætning foreslås følgende muligheder:

Lange pauser (4-10 min.) hvis man sigter mod god restitution mellem sættene (RFD træning, hvor hypertrofi ikke er ønsket). På samme måde kan man regulere graden af restitution med kortere eller længere pauser mellem de enkelte øvelser.

Mellemlange pauser (1-2 min.) hvis målsætningen er maksimal styrke. Der skal en vis restitution til før det er muligt at oprettholde en kontinuert høj træningsbelastning.

Korte pauser (5-30 sek.) hvis formålet er at udtrætte muskulaturen.

Ingen pause i såkaldte supersæt (se ovenfor).

f) Kontraktionshastighed

Der kan gives mange forslag til, i hvilket tempo styrketræning skal gennemføres. Langsom gennemførelse af øvelserne kan medføre styrkeøgning indtil et vist niveau, men i de kraft- og accelerationsprægede idrætter vil det være en fordel at gennemføre træningen så eksplosivt som muligt. Selv træning med meget tunge vægte kan udføres eksplosivt på trods af, at den tunge

vægt bevæger sig relativt langsomt. Man bør dog ikke udelukkende træne eksplosivt. For at mindske risikoen for skader bør ca. hvert tredje pas være med langsom til moderat udførelse.

g) Kontraktionstyper

Normalt udføres styrketræning med dynamiske bevægelser, altså typisk en koncentrisk kontraktion (vægten hæves) efterfulgt af en excentrisk - (vægten sænkes) eller omvendt. Kun i sjældne tilfælde laves statisk styrketræning (eksempelvis i relation til specielle idrætsgrene prægede af statiske bevægelser). Jævnfør "kraft-hastigheds relationen" (se kap. 1) er muskulaturen stærkere i den excentriske fase. Dette betyder, at det er muskelstyrken i den koncentriske fase, der sætter begrænsningen for den maksimale belastning hvormed der kan trænes. Ved excentrisk træning bør man have en makker, der hjælper i den koncentriske fase (når vægten hæves), hvorefter man kan klare belastningen selv i den excentriske fase (når vægten sænkes). Nye resultater tyder på, at tung excentrisk træning er vigtig i de kraft- og accelerationsprægede idrætsgrene, hvor der fokuseres på øgning af RFD, og at maksimal excentrisk træning i øvrigt kan være en særlig potent stimulus for muskelpertrofi.

h) Mikrocykler/splitprogrammer

Muskulaturen bør have en vis tid til restitution mellem træningspassene. En tommelfingerregel er, at en muskelgruppe skal have 48 timers restitution mellem tunge træningspas. Nogle sværger til meget længere pauser, f.eks. 5-7 døgn, og øger så træningsintensiteten betydeligt. Dette er igen afhængigt af træningstilstand og erfaring.

Hvis man styrketræner ofte, kan det således være fornuftigt at strukturere træningen så de enkelte muskelgrupper trænes på forskellige dage med længere restitutionspause til følge. Der findes utallige måder at opbygge såkaldte splitprogrammer på, men den klassiske opdeling er:

Dag 1: bryst, skulder, triceps, mave og lange rygstrækkere

Dag 2: øvre rygmuskulatur, biceps og ben

Det er også muligt at splitte op i 3 programmer og i øvrigt indlægge fokusøvelser, hvor der i nogle perioder fokuseres forskelligt på muskelgrupperne. Det er vigtigt, at man i perioder med meget styrketræning selv er opmærksom på de signaler, kroppen sender. Det er muligt at træne flere gange om dagen, i kortere perioder (uger), og det er muligt at træne tungt med kort restitutionstid. Risikoen for skader og overtræning er øget, men hvis man er forsigtig og hele tiden opmærksom på eventuelle begyndende svage smerter, vil det være muligt at få et stort udbytte.

i) Makrocykler

Afhængigt af hvor man er i sin træningssæson, bør der veksles mellem intensitet og mængde, nøje afpasset i forhold til den øvrige træning m.m. (se hæftet Træningsplanlægning i DIFs Træningslæreserie). Det betyder, at der i nogle perioder kan styrketrænes med stor mængde, eksempelvis 6 dage om ugen, mens der i andre perioder trænes eksempelvis med lavere mængde men højere intensitet i de enkelte pas; høj belastning, få gentagelser og få træningspas om ugen. Makrocyklung betyder, at man lægger nogle "cykler" eller specielle træningsperioder ind i årets træningsplan, hvor der eksempelvis er fokus på specielle styrke kvaliteter. Man kan evt. efter træning af tre forskellige perioder vende tilbage og starte forfra (cyklus).



Periodisering/formtopning

Begreberne periodisering og formtopning dækker over at træningsåret ofte inddeles i forskellige perioder, hvor træningsfokus i de enkelte perioder varieres med henblik på at opnå en formtop. Der er store individuelle forskelle på idrætsgrenene, da nogle idrætsudøvere planlægger en relativt kortvarig (dage/uger) formtop en eller to gange årligt, mens andre idrætsudøvere i en lang sæson forventes at toppe hver weekend. Udøvere, der arbejder frem mod én enkelt formtop, anvender ofte princippet om at træne med stor mængde og lav intensitet i de enkelte øvelser, når der er lang tid til formtoppen, og øger så gradvist intensiteten og opretholder eller reducerer mængden efterhånden, som toppen nærmer sig. I idrætsgrene hvor konkurrencesæsonen er lang, arbejder man på samme måde op til sæsonen, men holder så formen ved lige gennem sæsonen ved at styrketræne 1-2 gange ugentligt med høj intensitet (se hæftet Træningsplanlægning samt kap. 7). For atleter, der har vigtige kampe hver weekend i sæsonen, er det foreslået, at der styrketrænes tungt i starten af ugen og eksplosivt (tungt - moderat tungt) når weekenden nærmer sig. Styrketræningen vil dog være stærkt afhængig af den øvrige træning (teknik, udholdenhed m.v.) i løbet af ugen.

Kravs- og kapacitetsanalyse

Ved styrketræning, som ved al anden træning, er det vigtigt at vide "hvor man er" og "hvor man skal hen" før man kan opbygge et fornuftigt træningsprogram. Træningsprogrammer opbygges ud fra en egentlig kravsanalyse i den relevante idrætsgren samt en kapacitetsanalyse af de personer, der skal træne. En kravsanalyse er en vurdering af, hvad der kræves for at nå det mål, man har sat sig, mens en kapacitetsanalyse fortæller om udøverens aktuelle niveau og formåen.

KAPITEL 6. OVERFØRSELSTRÆNING/ FUNKTIONEL STYRKETRÆNING

Overførelstræning binder de opnåede effekter af styrketræningen sammen med den endelige idrætsbevægelse.

Den hurtige styrkefremgang, der opnås i starten af et styrketræningsforløb, er primært betinget af tilpasninger i nervesystemet: Muskelkoordinationen optimeres og aktivering af musklerne forbedres (se neurale tilpasningsmekanismer, kap.1).

Hvorfor overførelstræning?

Ny indlæring af bevægelsesmønstre (koordination) via styrketræningens forholdsvis simple bevægelser vil ikke nødvendigvis af sig selv kunne overføres til mere komplicerede idrætsbevægelser. Derfor er man ikke nødvendigvis i stand til at udnytte den optrænede isolerede muskelstyrke optimalt i en mere sammensat idrætsbevægelse. Præstationen i idrætslige bevægelser er bl.a. betinget af optimal muskelkoordination i bevægelsen. De involverede muskler skal aktiveres meget præcist på rette tidspunkt og med rette kraft i forhold til hinanden. Den sammensatte bevægelse skal med sin optimale koordination indlæres i nervesystemet. Til dette formål kan der sideløbende med styrketræning i fase

3 udføres overførelstræning eller såkaldt funktionel styrketræning.

Udførelse af selve idrætsdisciplinen kan i sig selv betragtes som overførelstræning, men andre øvelser/bevægelser eller delelementer, der ligner idrætsdisciplinen, kan være med til yderligere at optimere koordinationen. Selv for en rutineret idrætsudøver kan det være vigtigt at lave overførelsesøvelser i forbindelse med den egentlige styrketræning. Man vil på den måde bedre kunne bruge den nyoptrænede muskelstyrke i mere sammensatte bevægelsesmønstre.

Eksempler på overførelstræning

Overførelstræning kan være diverse plyometriske springøvelser eller kasteøvelser med medicinbolde og lign. Plyometriske øvelser er bevægelser, der involverer opbygning af en kraftig forspænding i muskulaturen (excentrisk muskelkontraktion efterfulgt af koncentrisk muskelkontraktion, se kap. 2). Et eksempel kunne være såkaldte drop-jumps, dvs. nedspring fra en skammel med efterfølgende kraftfuldt



opspring og kortest mulig gulvkontakt. Funktionel træning kan også bestå af styrkeprægede øvelser, der minder om idrætsdisciplinen, eller det kan være udførelse af bevægelsesdele/-elementer relateret til idrætsdisciplinen. Endvidere kan overførselstræning udføres ved at "rigtige" idrætsbevægelser (f.eks. spring eller sprintløb) udføres kort tid (sekunder til minutter) efter en given styrketræningsøvelse (f.eks. tung squat). Tanken er, at den maksimale neurale aktivering af muskulaturen, som er opnået som følge af den tunge styrketræning, mere direkte kan overføres til idrætsbevægelsen og give et ekstra bidrag til indlæringen af en optimal bevægelse.

Træning i form af styrkeprægede øvelser og plyometrisk træning vil i sig selv kunne medføre styrke- og præstationsfremgang. Dette skyldes primært den forbedrede muskelkoordination samt belastningen af muskulaturen ved denne type træning. Set i et længere tidsperspektiv vil det dog være svært yderligere at forbedre præstationen, hvis der ikke samtidig udføres isoleret tung styrketræning, der har til formål at øge muskelstyrken via øget neural drive og/eller øget muskelmasse.

Nedenfor nævnes relevante overførselstræningsmetoder:

- Diverse springserier
- Spring med øget belastning (+10-100% kropsvægt)
- Drop-jumps

- Kast med medicinbolde
- Slag/spark med øget belastning
- Kast med øget belastning
- Udføre idrætsbevægelsen med fokus på høj kraft og høj RFD

Overførselstræning medfører således ikke i sig selv en væsentlig muskelstyrke-

fremgang, men udføres ofte sideløbende med tung styrketræning. Det gør man for at integrere og implementere den øgede muskelstyrke i de idrætsrelevante bevægelser.

Fokus-boks

Plyometrisk træning

I de kraftbetonede idrætsgrene er præstationen, som nævnt, ofte stærkt afhængig af musklernes evne til at udvikle kraft hurtigt samt evnen til at opbygge stor kraft i en bevægelse med forspænding. Disse egenskaber kaldes ofte eksplosive styrkeegenskaber. Plyometrisk træning er en specialiseret træningsform, der retter sig mod netop disse egenskaber. Plyometrisk træning kan ikke umiddelbart kaldes for styrketræning, men fordi plyometriske øvelser ofte indebærer ekstremt høj muskelkraftudvikling under SSC-bevægelser (Stretch-Shortening Cycle, se kap. 1), er det relevant her kort at beskrive principperne.

Plyometrisk træning er øvelser, hvor forspænding indgår - altså, hvor en kraftig excentrisk kontraktion efterfølges af en koncentrisk muskelkontraktion. Plyometrisk træning består oftest af forskellige spring, hop og kast og anvendes

som overførselstræning – en slags træning, der ligger mellem styrketræningen og den endelige udførelse af idrætsbevægelsen.

Eksempler på øvelser kan være forskellige hop og spring, nedspring fra plintkasse efterfulgt af opspring, serier af hop over (små) hække, kast med medicinbold osv.

Træningen fremhæver de "eksplosive" egenskaber i muskulaturen og nervesystemet, og medfører at udøveren bliver bedre til at udvikle stor muskelkraft i en bevægelse med forspænding (SSC-bevægelse).

Plyometrisk træning er for udøvere, der allerede har opbygget stor muskelkraft, altså typisk befinder sig i fase 3 og det anbefales, at man rådfører sig med speciallitteratur (se litteraturlisten) eller trænere, der har erfaring med denne belastende træningsform, inden man kaster sig ud i plyometriske øvelser.

Plyometrisk træning er et potent træningsmiddel til f.eks. at øge evnen til kraftfulde spring og afsæt.



Styrketræning medfører hurtighed og bedre evne til spring og acceleration. Derfor er tung styrketræning vigtig for f.eks. boldspillere.



KAPITEL 7. STYRKETRÆNING I UDHOLDENHEDSIDRÆT OG BOLDSPIL

Det er oplagt at styrketræning er en meget central del af forberedelserne i de kraftbetonede idrætsgrene (atletik, vægtløftning m.v.). Det er inden for de senere år samtidig blevet mere klart, at mange andre idrætsgrene også kan anvende styrketræning med stor fordel. De fleste boldspil indeholder eksempelvis spring og kraftige accelerationer/decelerationer – egenskaber, der netop kan forbedres via styrketræning. I udholdenhedsidrætsgrene har der traditionelt været modvilje mod at anvende styrketræning, dels af frygt for at blive langsom, dels af frygt for en eventuel øgning i kropsvægt, der ikke altid vil være hensigtsmæssig. Det viser sig imidlertid, at man ikke bliver langsommere af (korrekt udført) styrketræning - man bliver tværtimod hurtigere.

Styrketræning og boldspil

Der er stor forskel på boldspillere og kravene til disse i de forskellige idrætsgrene - også inden for samme idrætsgren. Det betyder, at det er svært at angive generelle styrketræningsretningslinier for boldspillere. Boldspillere, hvis præstation er afhængig af høje spring og kraftfulde accelerationer

(f.eks. i håndbold, volleyball, basketball, fodbold), kan have stor fordel af tung, eksplosiv (RFD) styrketræning, hvor der lægges vægt på at øge det neurale drive til muskulaturen (se kap. 1). Nogle spillere kan vælge at acceptere en vis vægtøgning og dermed styrketræne i ganske store mængder. For forsvarsspillere i de mere kontante idrætsgrene (f.eks. håndbold og fodbold) kan det være en idé at satse på maksimal styrke og vægtøgning via øget muskelmasse. For andre boldspillere (f.eks. angribere i fodbold) er vægtøgning ikke nødvendigvis hensigtsmæssig og træningen kan derfor rettes mod ændringer i neural aktivering. Dette kan opnås med tung, eksplosiv (RFD) træning.

Styrketræning og udholdenhedstræning

Styrketræning og udholdenhedstræning anses ofte for mere eller mindre at modvirke hinanden. En række af de fysiologiske stimuli, der kommer fra hhv. styrke- og udholdenhedstræning, er så modsatrettede, at man ikke har ment, at det var muligt at blive maksimalt stærk og maksimalt udholdende på samme tid. Imidlertid har

Nye resultater har vist at der kan være en sammenhæng mellem øget muskelstyrke opnået vha. styrketræning og udholdenhedspræstation.

nyere undersøgelser vist, at der kan være en sammenhæng mellem øget muskelstyrke og forbedret udholdenhedspræstation. Dette er til dels et paradoks, da styrketræning i sig selv hverken øger den maksimale iltoptagelse eller musklernes indhold af mitochondrier og aerobe enzymer, som er faktorer af vigtig betydning for udholdenhedspræstation. Alligevel tyder noget på at styrketræning og udholdenhedstræning kan supplere hinanden i stedet for at modvirke hinanden.

Da vægtøgning ofte er u hensigtsmæssig i udholdenhedsidrætsgrene, kan det her være særlig vigtigt, at styrketræningen ikke medfører øget muskelmasse eller øget samlet kropsvægt. Styrketræningen skal derfor rettes mod evnen til at aktivere muskelfibre (øget neural drive, se kap. 1). På den måde kan man opnå øget muskelstyrke uden vægtøgning og uden at evnen til udholdenhedsarbejde kompromiteres. Træningen skal udføres ud fra principperne angivet for eksplosiv styrke (kap. 4) og kan altså medføre samtidige forbedringer i både styrke og udholdenhed. Forbedringen i aerob/anaerob udholdenhed kan ske uden ændring i iltoptagelse, muskelstørrelse

eller kropsvægt og må derfor tillægges musklernes øgede styrke. Forklaringen på den forbedrede udholdenhed efter styrketræning menes at være, at der ved udholdenhedsarbejde kan rekrutteres en øget procentandel oxidative langsomme muskelfibre, hvorved mælkesyredannelsen mindskes med reduceret udtrætning til følge.

Man kan angive følgende vigtige retningslinier for styrketræning i udholdenhedsidrætsgrene:

- Oftest ønsker man ikke samlet vægtøgning, men måske gerne øget muskelmasse lokalt
- Træningen skal rettes mod at forbedre det neurale drive til muskelfibre
- Træningen skal involvere høje belastninger for at træne neural drive selektivt
- Lange pauser og evt. reduceret mængde (få sæt)

Eksempel på træningsplanlægning

I vinter-/forberedelsessæsonen optrænes styrken til et passende niveau. Det kan man gøre med styrketræning 2-3 gange pr. uge (ved siden af anden træning). Når konkurrencesæsonen nærmer sig øges den idrætsspecifikke træning, mens styrketræningen evt. reduceres mht. mængde (antal sæt pr. uge nedsættes) samtidig med at der opretholdes høj intensitet (tungere end 4-6RM) for at vedligeholde den opnåede styrke. Under selve konkurrencesæsonen nedsættes den tunge styrketræning mængdemæssigt til måske kun ét pas ugentligt, da dette stadig vil kunne opretholde de opnåede fysiologiske tilpasninger (dog kun i en begrænset tidsperiode).

Sikkerhed

Når styrketræning indlemmes i træningen for idrætsudøvere, der aldrig har styrketrænnet før, er det nødvendigt at være opmærksom på, at både den ekstra træningsmængde og den nye (belastende) form for træning kræver nænsom tilvænnning for at undgå skader. I kapitel 3 er principperne for fornuftig progression beskrevet.

KAPITEL 8. SIKKER STYRKETRÆNING



Dette hæfte handler primært om, hvordan styrketræning udføres for at få de bedste resultater. Jo mere erfaring man får med styrketræning, desto mere nødvendigt bliver det at arbejde med frie vægte. Der er i den forbindelse visse risici ved at bære rundt på - og belaste sin krop med tunge vægte. Dette kapitel omhandler generelle sikkerhedsforanstaltninger ved styrketræning. Det er af pladshensyn ikke muligt at gå i dybden med alle emner. Derfor anbefales det, at man altid rådfører sig med en erfaren instruktør/træner.

Opvarmning og udspænding

Det er vigtigt at varme op og spænde ud, hver gang man træner. Dels for at undgå skader, dels for at få en mere effektiv træning.

Det anbefales, uanset hvilket træningspas man skal i gang med (fase 1, 2, eller 3), at lave en generel opvarmning. Dette foregår eksempelvis ved langsomt løb eller cykling. Formålet er - via arbejde med store muskelgrupper - at øge temperaturen i muskelvævet. Puls og dermed blodgennemstrømningen i musklerne stiger, hvilket betyder at temperaturen i muskulaturen, led, sener og bindevæv stiger. Ved meget tunge træningspas anbefales det desuden, at man til at starte med udfører et specifikt opvarmningssæt ved at udføre den relevante øvelse med en lavere belastning. Endvidere kan det være en fordel at udspænde muskulaturen inden træningspasset, da muskler og bindevæv således kommer ud i yderpositionerne under kontrol. Dette mindsker risikoen for overrivninger i vævet under de efterfølgende kraftfulde træningsøvelser. Muskel-sene udspænding efter træning medvirker til at opretholde smidighed og dermed bevægelighed.

Løfteteknik

Korrekt løfteteknik mindsker risikoen for pludselige skader, både under udførelse af selve træningsøvelserne og når man mellem øvelserne bærer rundt på tunge vægtskiver. Det vil føre for vidt at komme ind på løfteteknik under alle forhold, men det kan anbefales at gennemgå øvelserne med en erfaren instruktør/træner med henblik på rigtig udførelse. Generelt kan dog gives følgende retningslinier:

- Ved tunge løft bør ryggen holdes ret og arbejdet udføres af ben- og balde-muskulaturen
- Ved transport af tunge vægte bør disse holdes tæt ind til kroppen og kraftige vrid i ryggen samt situationer med risiko for overbalance bør undgås. Sørg for at have sikkert fodfæste
- Brug altid fodtøj. En 10 kg vægtskive der tabes fra 1 1/2 meters højde kan anrette alvorlig skade

Rygsøjlen er næsten altid belastet ved træning med frie vægte. Den vigtigste anbefaling er derfor: **Sørg altid for at have et stærkt og veltrænet muskelkorset.** Dette opnås ved hyppig træning af ryg- og mave-muskulatur (se boks om muskelkorsettet næste side).

Makkerhjælp

I forbindelse med tung styrketræning er det ofte en fordel at anvende makkerhjælp (spotting). I praksis kan det organiseres således, at man træner sammen med en person, der følger nogenlunde det samme træningsprogram, hvor man skiftes til at løfte og til at støtte.

Makkeren skal til enhver tid være opmærksom og klar over, hvordan hjælpen skal

udføres. Som hjælper er det vigtigt at holde koncentrationen, da svigt kan medføre alvorlige skader. Det vil være en fordel at aftale det forventede antal gentagelser, så makkeren kan være klar til at gribe ind. Endvidere bør man også hele tiden aftale, hvor mange gentagelser, der skal tages, efter at makkeren har grebet ind første gang. Træning med makkerhjælp er en effektiv og motiverende form for styrketræning.

Åndedræt

Det anbefales generelt, at man trækker vejret ind i begyndelsen af en repetition, holder vejret under det meste af bevægelsen (hen over vendepunktet) og ånder ud mod afslutningen af den enkelte repetition (bevægelse). Det øgede tryk i bughulen, der derved opstår, medvirker til at støtte og beskytte rygsøjlen.

Kvinder og styrketræning

I de fleste tunge styrkeøvelser øges trykket i bughulen betragteligt. Er bækkenbundsmuskulaturen svag, vil den ikke kunne modvirke denne trykforøgelse. Det kan medføre et pres på livmoderen og urinblæren. Kvinder bør således være opmærksomme på:

- at spænde kraftigt op i bækkenbundsmuskulaturen ved tunge løft (og ved al anden styrketræning)
- at udføre regelmæssige bækkenbundsøvelser.

Unge og styrketræning

Det er meget svært at give entydige retningslinier for, i hvilket omfang man kan implementere styrketræning som en del af unges (dvs. ikke fuldt udvoksede) træning. Det giver ikke mening at sætte en aldersbestemt grænse for styrketræning, da der kan være temmelig store individuelle forskelle på den biologiske alder. Traditionelt har en tommelfingerregel været, at man ikke bør belaste unge med andet end egen kropsvægt i styrketræningen. Dog er det muligt i nogle situationer at belaste bevægeapparatet ganske hårdt på trods af, at der ikke anvendes ydre belastning og endvidere kan det faktisk være forsvarligt

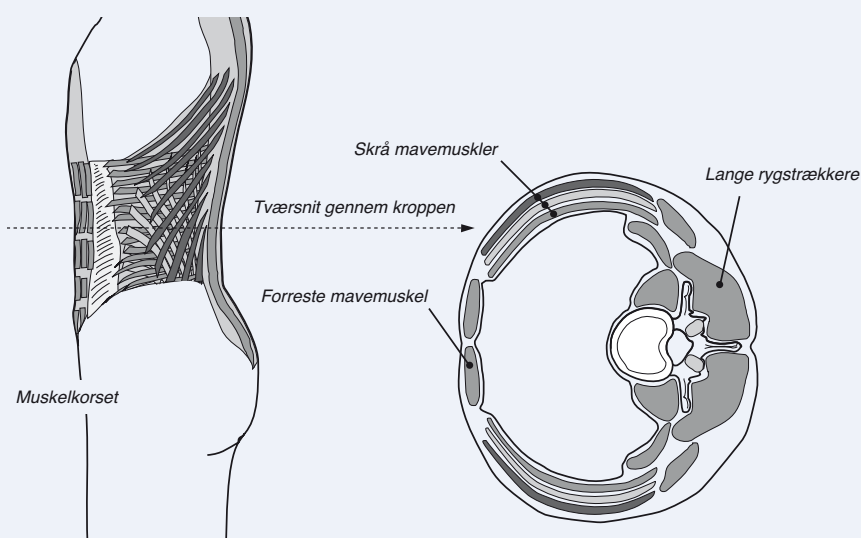
Fokus-boks

Muskelkorsettet

Rygsøjlen er en fleksibel, bøjelig struktur, der optager store både træk-, vrid- og trykkræfter, når kroppen belastes.

Rygsøjlen kan således let blive det sted, hvor skader opstår under kontinuerlig hård belastning af kroppen. Det er derfor vigtigt, at man gør alt for at støtte og stabilisere rygsøjlen. Rygsøjlen er omgivet af et "korset" af muskulatur og bindevæv. Forrest og til siderne af bugmusklerne og bagtil af rygmuskulaturen.

Denne muskulatur kan stabilisere rygsøjlen og sikrer, at der ikke forekommer pludselige uønskede belastninger på knogler, senevæv og disci m.v. Således er det helt centralt at træne muskelkorsettet og det anbefales, at man foretager relevante øvelser, hver gang man er i vægtlokalet (se kap. 9). Belastningerne anbefales at være moderate (og ikke tunge) - med mindre man er meget veltrænet og erfaren med styrketræning.



Figur 8.1 Muskulaturen omkring rygsøjlen

at anvende decideret vægtbelastet styrketræning i begrænset omfang.

Årsagen til at man ikke anbefaler unge, der ikke er fuldt udvoksede, at udføre vægtbelastet styrketræning er, at de store belastninger kan anrette skader (i ekstreme tilfælde brud), specielt på skelettets væksthoner og evt. kan skabe komplikationer som f.eks. reduceret højdevækst. Det er vigtigt for unge idrætsudøvere at fokusere på den tekniske indlæring af styrketræningsbevægelserne i stedet for at udføre egentlig tung styrketræning. Det vil medføre, at de unge får gode forudsætninger for at få et stort udbytte af styrketræningen, så snart de er udvoksede.

Endvidere kan man anvende den lette styrketræning til at introducere vigtige principper bag træning således, at den senere tunge træning bliver hensigtsmæssig. Et eksempel kunne være, at man via træningen forklarer vigtigheden af styrkemæssig balance i muskulaturen omkring leddene.

Den enkelte træner/vejleder må bruge sin specialviden og erfaring til at udvikle individuelle styrketræningsprogrammer, da der på et hold kan være ganske store forskelle på den biologiske alder - og dermed "parathed" til at tåle styrketræning. Det udelukker dog ikke, at der kan være elementer i træningsprogrammet, som kan være fælles for alle.



KAPITEL 9. STYRKETRÆNINGSPØVELSER

Dette kapitel er en oversigt over de mest anvendte styrketræningsøvelser. Det betyder, at der her er beskrevet øvelser, der er anvendelige i alle tre styrketræningsfaser (se kap. 3). Øvelserne er beskrevet med deres mest almindelige navne (dog findes der ofte mange forskellige navne for de enkelte øvelser), suppleret med et billede af øvelsen og en "muskelmand" hvor de vigtigste muskler, der trænes i øvelsen er markerede. Der er givet stikord til udførelsen af øvelserne, men af sikkerhedsmæssige hensyn er der ikke givet udførlige instrukser til korrekt udførelse af alle øvelser, da det anbefales at man konsulterer en uddannet og erfaren styrketræner/-instruktør. Dette er samtidig hensigtsmæssigt, da der i mange tilfælde findes variationer af de enkelte øvelser, som ville blive for omfattende at beskrive her.

Kapitlet indeholder endvidere eksempler på træningsprogrammer fra de tre faser. Det understreges, at disse træningsprogrammer er eksempler, og at der naturligvis er uendelige muligheder for variation og tilpasning.

Styrketræningsøvelser

Oversigten indeholder de mest anvendte frivægtsøvelser, øvelser i træningsmaskiner, frie kropsbelastede øvelser, samt endelig visse klassiske vægtløftningsøvelser. Der er naturligvis utallige andre øvelser og varianter. Af pladshensyn er de ikke beskrevet her. Øvelserne er, bortset fra sidstnævnte gruppe, delt op efter hvilke muskler eller muskelgrupper der primært trænes.

Frie vægte

Fordelen ved træning med frie vægte er primært, at muskelsynergier (sammenhængende grupper af muskler) trænes samtidigt, at balance-/koordinationsevnen udfordres, og at øvelserne involverer en meget høj grad af co-aktivitet i antagonistmusklerne (se kap. 1). Da der er et risikomoment ved træning med frie vægte, anbefales det at anvende makkerhjælp (spotting) ved tunge belastninger. Som nævnt i kapitel 4 er frivægtsøvelserne primært rettet mod fase 3 (og til dels fase 2) træning. Dog er det ofte en fordel allerede tidligt i et træningsforløb (fase 1) at inkludere frivægtsøvelser som ren tekniktræning, altså med meget lav belastning og fokus på teknisk udførelse.

Maskiner

Der findes mange forskellige maskiner, nogle der meget specifikt træner en enkelt muskel, og andre der træner flere muskler/muskelgrupper på en gang. Fordelen ved maskintræning er den store sikkerhed ved udførelsen samt muligheden for at træne visse muskler og muskelgrupper meget isoleret. Maskintræning er stærkt relevant i fase 1 og 2 samt supplement i fase 3. Som nævnt i kapitel 5, er der stor forskel på den belastning, der opnås i træningsmaskiner, men anbefalingen er at benytte maskiner, der bevæger vægtstokke, hvis styrketræningen skal være effektiv - især i fase 3.

Frie kropsbelastede øvelser

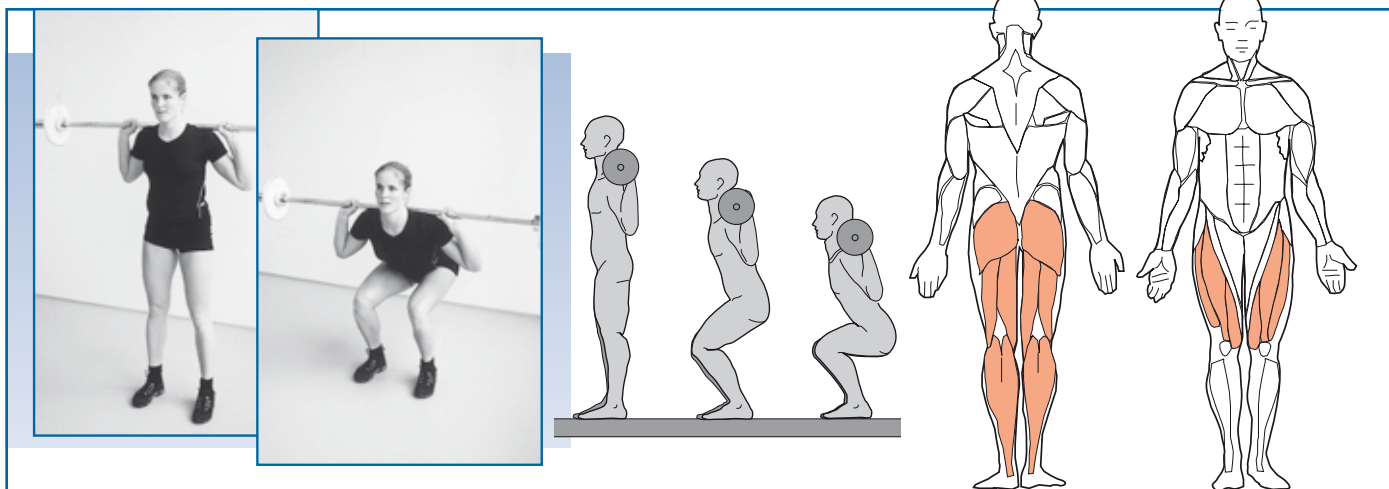
I disse øvelser er det kroppen der udgør belastningen. Ofte er øvelserne simple og kræver ganske lidt udstyr. Øvelserne er især relevante i fase 1 men kan også anvendes i fase 2 og 3. Mange af de frie kropsbelastede øvelser sigter på muskelkorsettet. Derfor betragtes disse øvelser af mange som "klassikere". Det skal pointeres, at det ikke er muligt at angive intensiteten af træning med frie kropsbelastede øvelser i RM, da der sjældent er mulighed for at regulere belastningen i samme grad som i træningsmaskiner og med stænger og vægtskiver. Inden for de senere år er der også udviklet træningsmaskiner, der træner disse muskelgrupper i mere komplekse øvelser.

Vægtløftningsøvelser

Disse øvelser er højt specialiserede fase 3 træningsøvelser og kræver instruktion og teknisk træning samt ofte makkerhjælp. Øvelserne tager udgangspunkt i vægtløfteridrætten, men kan anvendes bredt inden for alle styrkediscipliner. Fordelene ved vægtløfterøvelserne er dels, at de rammer adskillige muskelgrupper i en virkelighedsnær bevægelsesform dels, at de opererer med et optimalt fokus på acceleration, hvilket er en forudsætning for optræning af eksplosive styrkeegenskaber (RFD, se kap. 1 og 4).

9.1 Øvelseseksempler

Øvelser til træning af benmuskulaturen (primært):



Squat

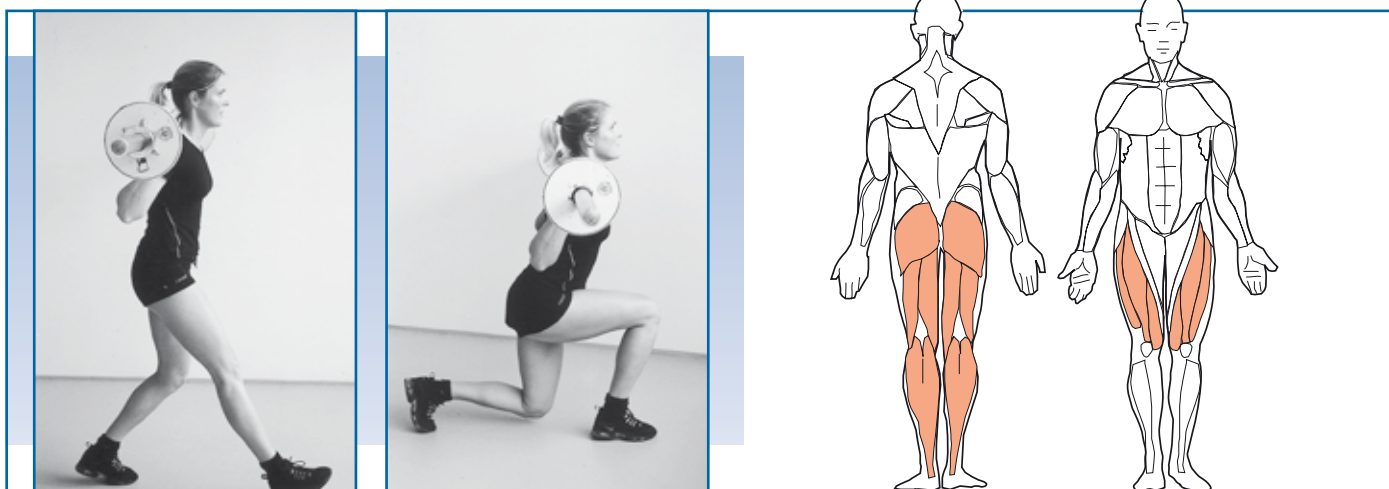
Udførelse: Stangen placeres i skulderhøjde, i stativ, så den let kan løftes fri af stativet. Stangen skal primært hvile på den øvre rygmuskulatur (mellem skuldrene). Hænderne skal fætte lidt bredere end skulderbredde. Fødderne placeres ca. med skulderbredde afstand eller bredere og med tæerne pegende let udad. Bøj i knæ og hoftelod til lårene er vandrette, sørg for at vægten holdes over fødderne, ikke ude over tæerne (støt på hele foden). Lænden holdes fikseret i et naturligt svaj gennem hele bevægelsen (spænd op i muskelkorsettet). Det kan være en hjælp at forestille sig, at man "sætter sig ned på en stol" under øvelsen, således at bagdelen stikkes godt bagud. Kig op og frem under hele øvelsen.

Alternativt: Smal - eller bred fodstilling. "Front-squats", hvor stangen holdes foran på skuldrene/brystet. "Half-squats" hvor man ikke kører så langt ned, hvilket giver mulighed for større belastning. Hvis man har problemer med at holde hælene i gulvet, kan man stå med hælene på en lille forhøjning (kile, vægtskive).

Involverede muskler/muskelgrupper:

Knæekstensorer, hoftækstensorer og læg. De fleste andre muskler i kroppen udviser en vis aktivitet i arbejdet med at stabilisere kroppen.

Kommentarer: Squat er en meget central styrketræningsøvelse, da den belaster de store muskelgrupper i underkroppen i et bevægelsesmønster, som er relevant for de fleste idrætsgrene. Det er vigtigt at sørge for korrekt teknik samt at udøveren har et stærkt muskelkorset før man inddrager tunge belastninger.



Lunges

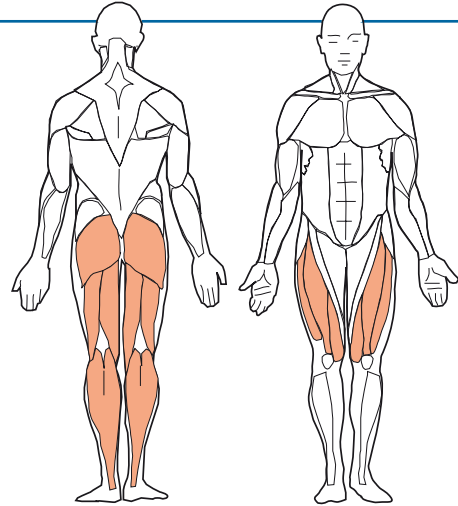
Udførelse: Stangen placeres bag nakken som ved squat, muskelkorsettet er spændt og der er ca. en skulderbreddes afstand mellem fødderne. Træd roligt frem på det ene ben således, at det ender i en position hvor låret er ca. vandret og underbenet ca. lodret. Knæet bør som i squat-øvelsen følge fodens retning. For ikke at overbelaste knæleddet bør vinklen i forreste knæled ikke blive meget under 90°. Bagste ben er i en position, hvor underbenet er ca. vandret med støtte på fodballen. Overkroppen holdes lodret. Skub kraftfuldt fra med forreste ben tilbage til udgangspositionen. Skift ben.

Alternativt: Længden og dybden af skridtet fremad kan varieres.

Involverede muskler/muskelgrupper:

Knæekstensorer og hoftækstensorer samt en lang række stabiliserende muskler.

Kommentarer: En god funktionel øvelse, men med en vis risiko for overbelastning (især af lænderyggen) ved tung træning. Det er derfor meget vigtigt at udøveren har et veltrænet muskelkorset.



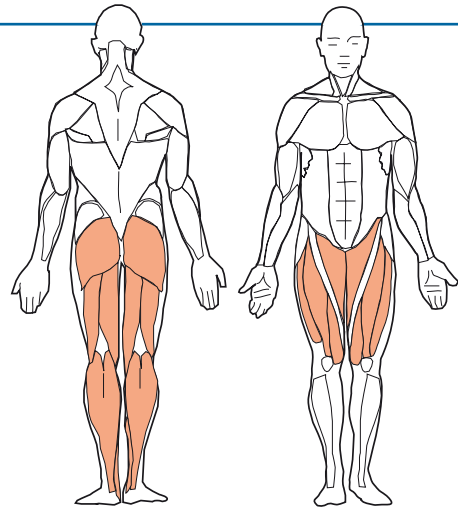
Step-up

Udførelse: Man kan benytte en plintkasse eller andet, der er ca. 30-45 cm høj, afhængig af udøverens højde og træningstilstand. Stangen placeres på skuldrene som beskrevet i squat-øvelsen. Stå med ca. en fodlængdes afstand til plinten, med muskelkorsettet spændt. Løft venstre fod op på plinten. Læg vægten en smule fremover og stig op med et kraftfuldt afsæt med venstre ben. Undgå så vidt muligt at sætte af på højre ben. Stå helt oprejst på kassen og find balancen. Check at muskelkorsettet stadig er spændt og at ryggen er ret. Læg vægten på venstre fod og sæt højre fod tilbage på gulvet. Når højre fod har fuld kontakt med gulvet, lægges vægten over på denne. Sæt derefter venstre fod ned. Skift ben og gentag.

Alternativt: Plintkassens højde kan varieres.

Involverede muskler/muskelgrupper: Primært hofteekstensorer og knæekstensorer, sekundært en lang række muskler i hele kroppen, der virker stabiliserende for bevægelsen.

Kommentarer: En god, funktionel øvelse, men med en vis risiko for overbelastning (især af lænderyggen) ved tung træning. Det er derfor meget vigtigt, at udøveren har et veltrænet muskelkorset.

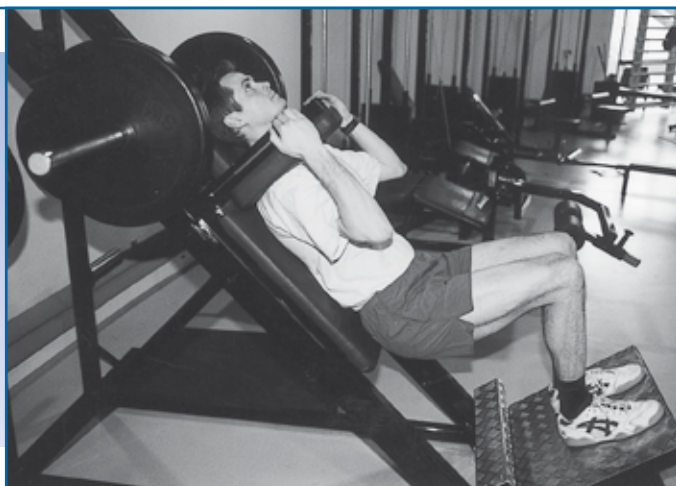


Benpres/Leg extension

Udførelse: Indstil maskinen (hvis det er muligt) således, at hele foden har kontakt med pladen og at ryggen har god kontakt til rygstøtten under hele bevægelsen. Undgå at overstrække i knæene og vær opmærksom på, at belastningen af knæledet øges, jo mere knæet bøjes. For begyndere anbefales det ikke at gå længere end til 90° knæfleksion.

Alternativt: Ved at ændre placeringen af fødderne på fodpladen kan belastningsgraden af de enkelte muskelgrupper varieres. Er fødderne placeret højt på fodpladen, øges belastningen på hofteekstensorerne (baldemuskulaturen og hasemusklerne), mens den øges på knæekstensorerne ved lav fodstilling. En bred fodstilling øger belastningen på hofteledsadduktorerne. Læggene kan trænes isoleret, hvis man placerer fødderne nederst på fodpladen, så kun fodbalder og tær er inde på pladen, og bøjer/strækker fodledet med knæene fikseret i en svagt bøjet position.

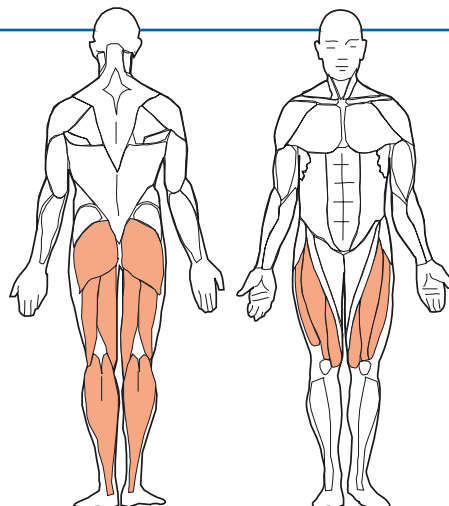
Involverede muskler/muskelgrupper: Knæekstensorer og hofteekstensorer, sekundært adduktorer og fodledsfleksorer.



Hacksquat

Udførelse: Indstil vinklen på fodpladen så det er muligt at presse med hele foden under hele bevægelsen. Fødderne placeres med ca. 30 cm afstand og så langt fremme på pladen, at hele bevægelsen kan udføres uden at løfte hælene. Vægten løftes fri, så sikkerhedshåndtagene kan slås ud, og bevægelsen udføres som beskrevet under benpres. Efter den sidste gentagelse slås håndtagene ind.

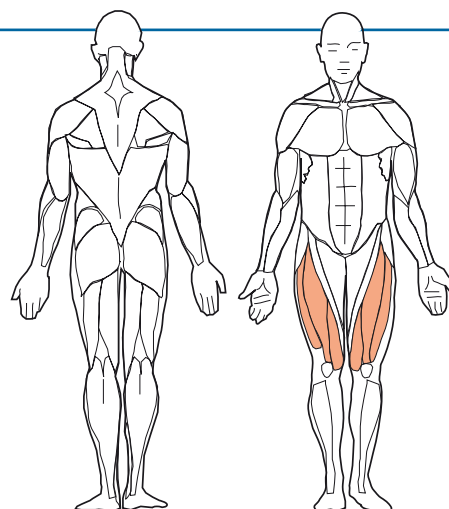
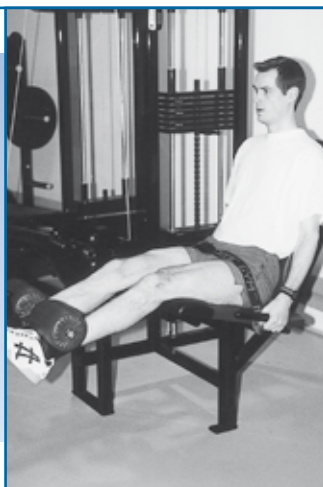
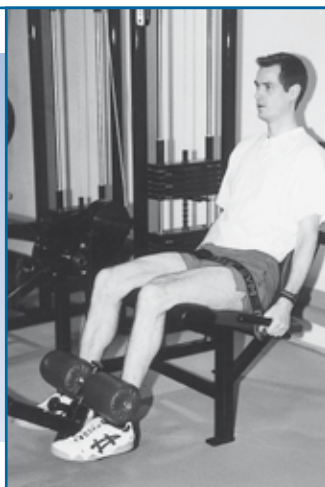
Alternativt: Adskilte eller samlede fødder. Graden af knæflexion. Man kan bruge maskinen til lægpres ved at stille sig omvendt i maskinen, dvs. med front mod rygstøtten og fodbalderne på den øverste del af fodstøtten.



Involverede muskler/muskelgrupper:

Hofteekstensorer, hasemusklér og knæekstensorer, sekundært lægmuskulaturen.

Kommentarer: Øvelsen belaster knæekstensorerne hårdt, og personer med smerte- og slidproblemer omkring knæskallen bør derfor være forsigtige med denne øvelse (evt. udelade den).



Knæ extension

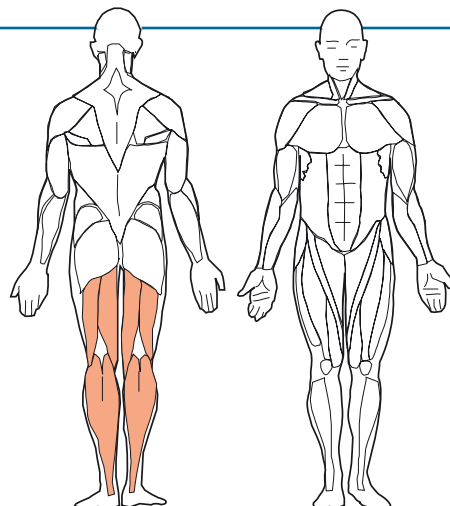
Udførelse: Justér maskinen (oftest rygstøtten) så knæleddets omdrejningsakse er ud for maskinens omdrejningsakse. Justér fodstøtten, så den ligger nederst på underbenet. Anvend håndtagene på siden som hjælp til at holde enden i sædet under bevægelsen. Brug evt. bælte.

Alternativt: Træn benene enkeltvis.

Involverede muskler/muskelgrupper:

Knæekstensorer.

Kommentarer: Den sikre og kontrollerede bevægelsesbane kan være fordelagtig i forbindelse med genoptræning og hypertrofi-træning af lårets forside. Endvidere er der ingen større belastning på rygsøjlen under bevægelsen. Øvelsen er stærkt koncentreret om en enkelt muskelgruppe. Ved meget tung og/eller eksplosiv træning i denne øvelse kan belastningen på knæet blive meget voldsom, og da det er en såkaldt "open kinetic chain"-øvelse, hvor der ikke er støtte under fødderne, er der en vis risiko for overbelastning af knæleddet.

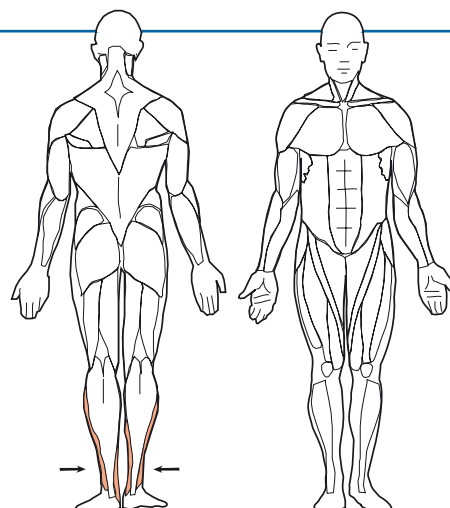
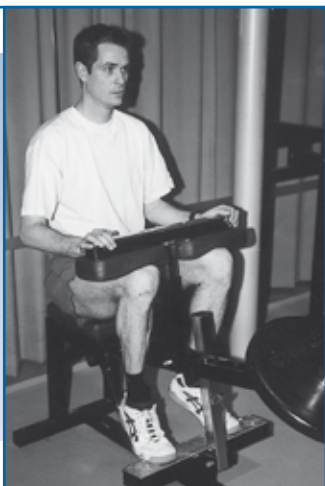


Haser/Leg curl

Udførelse: Justér fodstøtten, så den hviler nederst på underbenet. Knæleddets omdrejningsakse skal være ud for maskinens omdrejningsakse. Hoftens kontakt med sædet under hele bevægelsen. Håndtagene ved hovedgærdet sikrer, at man ikke glider tilbage. Hvis der er håndtag på siden af maskinen, kan disse modvirke svaj i ryggen under bevægelsen.

Alternativt: Træn benene enkeltvis.

Involverede muskler/muskelgrupper: Hasemuslerne og sekundært en del af lægmuskulaturen.

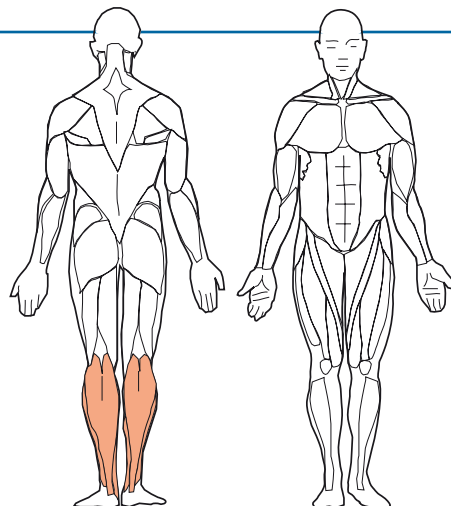
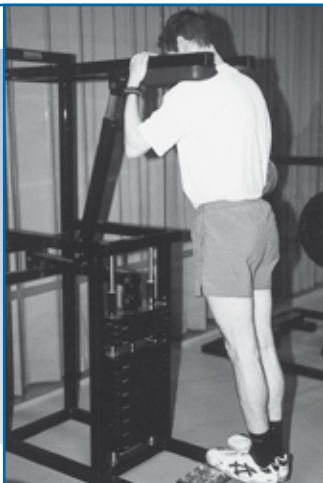


Læg, siddende

Udførelse: Placér fodbalderne netop så langt inde på fodstøtten at fødderne ikke "glider af" under øvelsen. Indstil højden på lårstøtten for at opnå fuldt bevægeudslag. Placér lårpuderne lidt inde på lårene. Nogle maskiner har en anordning, hvor vægten løftes via en sikkerhedsstang, der gør det lettere at komme ind og ud af maskinen.

Involverede muskler/muskelgrupper: Den korte lægmuskulatur samt mindre dybtliggende muskler bag på underbenet.

Kommentarer: På grund af fleksionen i knæleddet er en del af lægmuskulaturen (m.gastrocnemius) relativt forkortet og arbejder ikke under optimale længde-spændingsforhold. Derfor trænes primært den korte lægmuskulatur (m. soleus).



Læg, stående

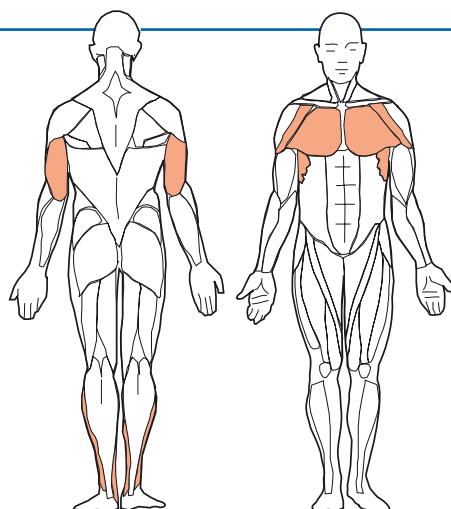
Udførelse: Indstil højden på skulderstøtten så vægtene ved fuldt bevægeudslag hverken støder imod øverst eller nederst i bevægelsen. Placér fodbalderne på fodstøtten med lidt afstand og netop så langt inde, at de ikke "glider af". Knæene skal være let bøjedede og rygsøjlen svaje naturligt. Muskelkorsettet skal være spændt. Bevægelsen skal kun foregå i ankelleddet - undgå især bevægelse i knæ- og hoftelæddet.

Alternativt: Fødderne kan peges udad eller indad og trykket kan lægges enten på indersiden eller ydersiden af fodbalderne, hvorved lægmuskulaturen belastes på hhv. indersiden eller ydersiden.

Involverede muskler/muskelgrupper:
Lægmuskulaturen.

Kommentarer: Øvelsen kan også foretages med en fri vægtstang. Generelt kan øvelsen påføre rygsøjlen en betragtelig belastning.

Øvelser til træning af brystmuskulaturen:



Bænkpres/Liggestem, flad bænk

Udførelse: Lig udstrakt på ryggen med fødderne placeret solidt i gulvet og øjnene under stangen. Fat om stangen lidt bredere end skulderbredde, løft stangen fri og stræk armene. Sænk stangen roligt ned til midten af brystbenet (undgå bouncing) og stræk armene kraftfuldt igen. Under bevægelsen er overarmen vinkelret (ud til siden) på kroppen. Under udførelsen er lårmuskulaturen spændt og fødderne solidt plantet i gulvet. Undgå at svaje i lænderyggen (spænd på forsiden).

Alternativt: Bredden af grebet ændrer belastningen af de involverede muskler. Ved smalt greb (overarme kører mere ned langs siden af kroppen, og stangen rammer længere nede mellem navlen og brystbenet) fokuseres på albueekstensorer, mens der ved bredt greb primært er fokus på brystmuskulaturen.

Involverede muskler/muskelgrupper:
Brystmuskulatur, albueekstensorer og skulderfleksorer.

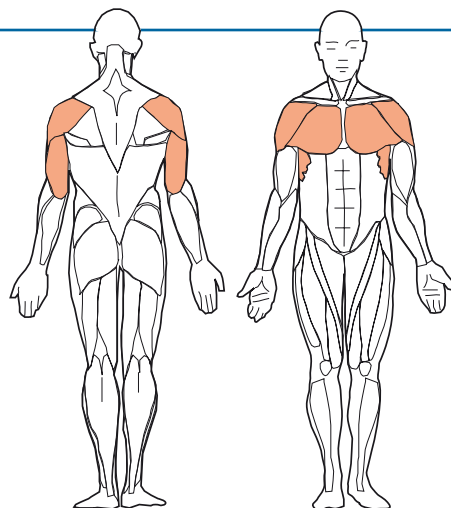
Kommentarer: Nogle vil føle den noget svajryggede stilling ubehagelig. I stedet kan man træne med bøjet hofte ved at sætte fødderne op på bænken. Balancen bliver dog straks ringere, og det er af forskellige anatomiske/biomekaniske årsager ikke muligt at løfte nær så mange kilo i denne stilling.



Bænkpres/Liggestem på skrå bæk

Udførelse: Rygstøtten indstilles til den ønskede hældning. Fat om stangen lidt bredere end skulderbredde. Sædet indstilles så øjnene er ud for stangen. Overarmen er vinkelret (ud til siden) på kroppen og muskelkorssettet er spændt. Stangen føres roligt til midten af brystet, hvorefter armene strækkes kraftfuldt. Hold god kontakt mellem rygstøtten og ryggen under hele bevægelsen, og god kontakt mellem fødder og fodstøtte/gulv.

Alternativt: Med smalt greb lægger man belastningen mere på triceps, med bredt greb belaster man i højere grad brystmusklen.



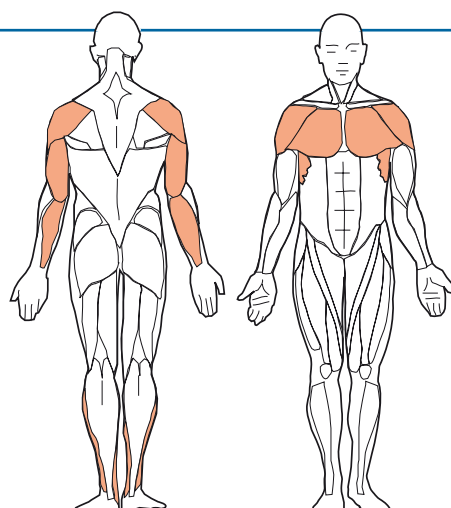
Involverede muskler/muskelgrupper: Afhængigt af hældningen på rygstøtten trænes brystmuskulatur og skuldermuskulatur samt albueekstensorer. Jo mere lodret rygstøtten er, desto mere fokuserer øvelsen på øvre bryst og skuldermuskulaturen. Jo mere vandret rygstøtten er desto mere fokuserer øvelsen på brystmuskulaturen.



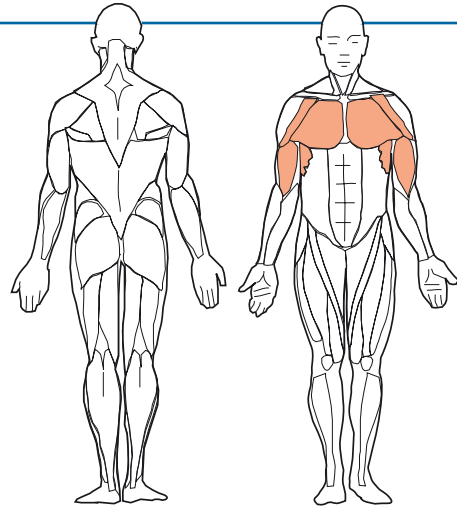
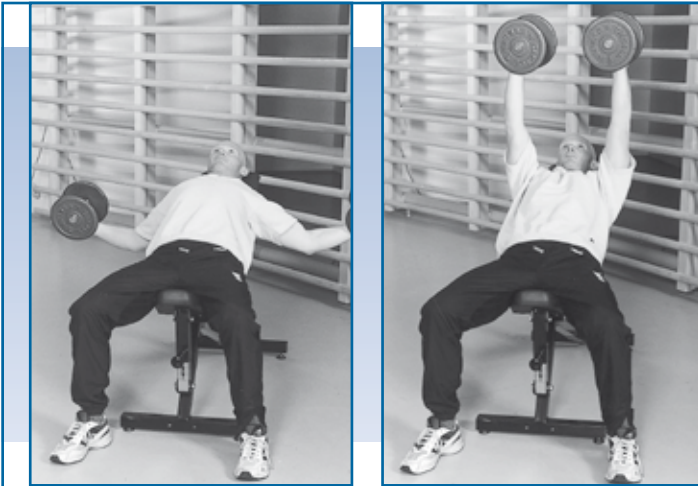
Bryststem med håndvægte

Udførelse: Skråbænken indstilles i den ønskede vinkel (se under skråpres). Sørg for god gulvkontakt. I udgangspositionen holdes håndvægtene ud for skuldrene og håndfladerne peger mod fødderne. Herfra stemmes de lodret op til de næsten rører hinanden. Undgå at svaje i lænderyggen (spænd på forsiden).

Alternativt: Kan udføres på flad bæk.



Involverede muskler/muskelgrupper: Afhængigt af hældningen på rygstøtten trænes brystmuskulatur, skuldermuskulatur og albueekstensorer. Jo mere lodret rygstøtten er, desto mere fokuserer øvelsen på øvre bryst og skuldermuskulaturen. Jo mere vandret rygstøtten er desto mere fokuserer øvelsen på brystmuskulaturen.

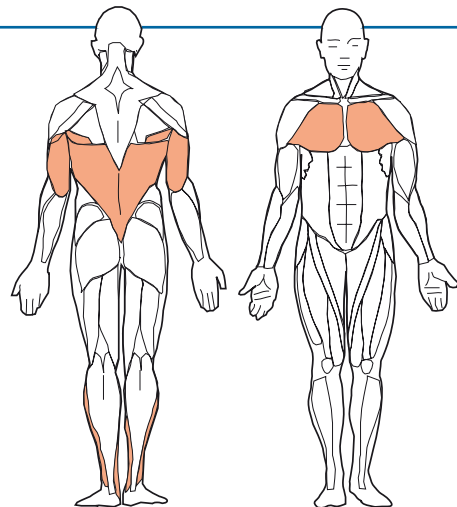
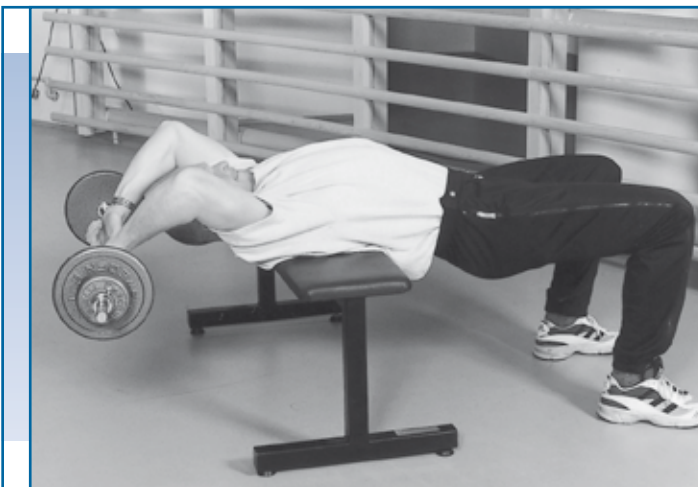


Flyes

Udførelse: Lig på ryggen på bænken, med fødderne i gulvet og lodrette, næsten strakte arme som er vinkelrette på kroppen, med håndfladerne mod hinanden. Vægtene føres langsomt udad/nedad med albuerne svagt bøjet. I yderstillingen (under vandret, afhængig af smidighed) trækkes armene kraftfuldt tilbage til lodret. Det er vigtigt, at albuerne forbliver svagt bøje under hele øvelsen, så det næsten udelukkende er brystmuskulaturen der arbejder (dynamisk). Undgå at svaje i lænderyggen (spænd på forsiden).

Alternativt: Øvelsen kan udføres på flad bæk.

Involverede muskler/muskelgrupper: Primært brystmuskulaturen og forreste del af skuldermuskulaturen, sekundært biceps.

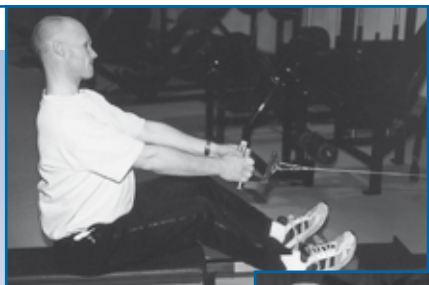


Pullover

Udførelse: Lig på tværs af en flad bæk (bænken støtter under skuldrene) med en håndvægt eller en curlstang i næsten strakte arme foran brystet. Sænk vægten i en stor bue over hovedet så langt som smidigheden i skuldrene tillader og løft roligt op igen. Det er vigtigt, at der kun bevæges i skulderleddet og at albueleddene altså holdes i samme let bøje under hele bevægelsen. Hold sædet lavt under hele øvelsen. Det kan være rart at have en makker til at støtte i yderpositionen. Spænd maksimalt op i mavemuskulaturen.

Involverede muskler/muskelgrupper: Brystmuskulatur, dele af skuldermuskulaturen, triceps samt dele af øvre ryg.

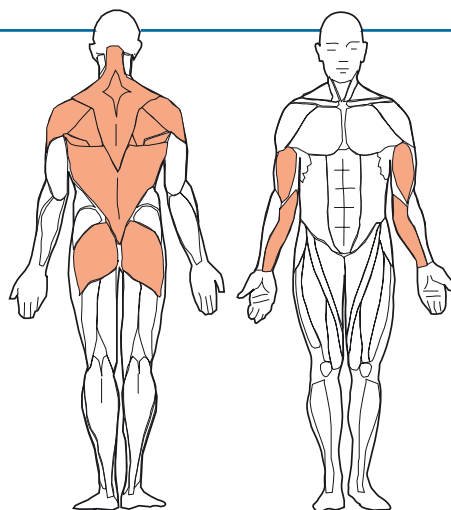
Øvelser til træning af øvre rygmuskulatur:



Rowing

Udførelse: Fodstøtten/længden på kablet indstilles (hvis muligt) således, at skuldrene er trukket helt frem, når man sidder med let bøjede ben og rækker frem efter grebet. Udgangspositionen er fremadlænet med lige ryg, fremskudte skuldre og strakte arme. Træk først med ryggen til næsten lodret. Træk dernæst håndtaget mod maven og afslut med at føre skuldrene og ryggen let tilbage. Herefter i omvendt rækkefølge kontrolleret tilbage til udgangspositionen. Skyd brystet frem under bevægelsen.

Alternativt: Bredt greb i stang i stedet for håndtag. Man kan vælge at fiksere hofteleddet og rygsøjlen for dermed at flytte det dynamiske fokus over på øvre ryg og biceps.



Involverede muskler/muskelgrupper: Øvre rygmuskulatur, bagsiden af skuldermuskulaturen, biceps, den lange rygmuskulatur (rygstrækkerne) og skulderbladsadduktorerne. Sekundært balde- og skuldermuskulatur.

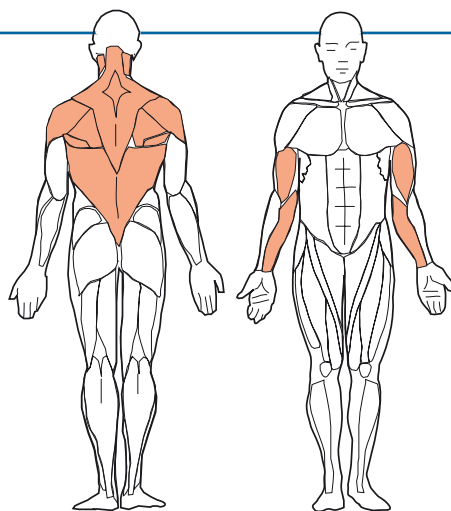


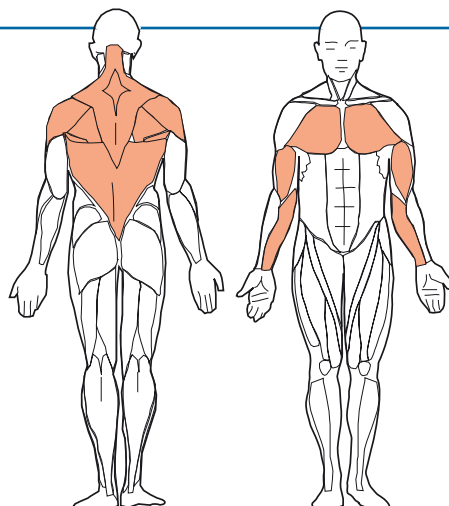
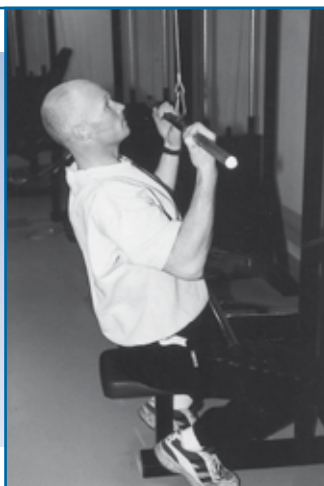
Rowing på bænk (en-hånds)

Udførelse: Støt med et knæ og en hånd på bænken. Hold ryggen ret (naturligt svaj) og rette vinkler i hoften og støtteknæ. Udgangspositionen er med helt strakt arm og vægten løftet fra gulvet. Træk vægten roligt op således, at albuen passerer tæt forbi kroppen og vægten stopper ud for skulderleddet. I den sidste del af bevægelsen vil man naturligt vride i ryggen, men bevægelsen skal primært foregå i skulderbæltet, skulderleddet og albuen. Sænk vægten roligt tilbage til udgangspositionen.

Involverede muskler/muskelgrupper: Øvre rygmuskulatur, bagside af skulder samt biceps.

Kommentarer: Man kan evt. anvende håndleds- og håndstroppe ved tunge vægte.



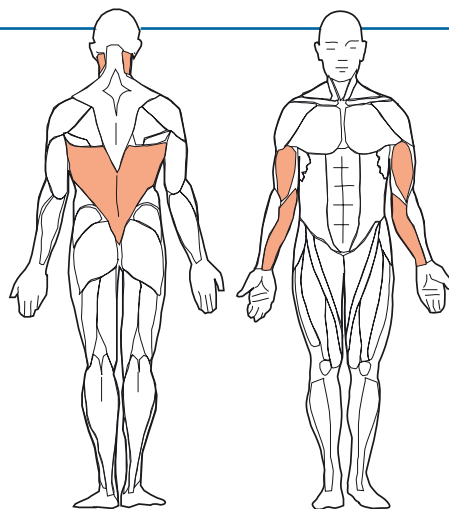


Træk til nakke/bryst

Udførelse: Maskinen indstilles så underkroppen er fikseret og man sidder i spænd. Vælg den lige eller let bøjede stang. Fat noget bredere end ydre skulderbredde. Træk stangen ned bag om nakken til overgangen mellem nakke og ryg. Hold ryggen naturligt ret. Før stangen langsomt op igen. Undgå at bruge kropsvægten til at trække stangen ned og undgå huggende bevægelser.

Alternativt: Smalt/bredt greb hvor der trækkes til øverste del af brystet lige under nøglebenene. Håndfladerne kan vende hhv. fremad/bagud (supineret/proneret greb). Bredt greb med tværgreb der trækkes til brystet. Med svagt tilbagelænet udgangsposition aktiveres skulderbladsadduktorerne mere, men ryggen bør dog stadig fikseres.

Involverede muskler/muskelgrupper: Øvre rygmuskulatur, bageste del af skuldermuskulaturen samt albueflexorer og skulderbladets adduktorer. Sekundært andre skuldermuskler samt brystmuskulaturen.



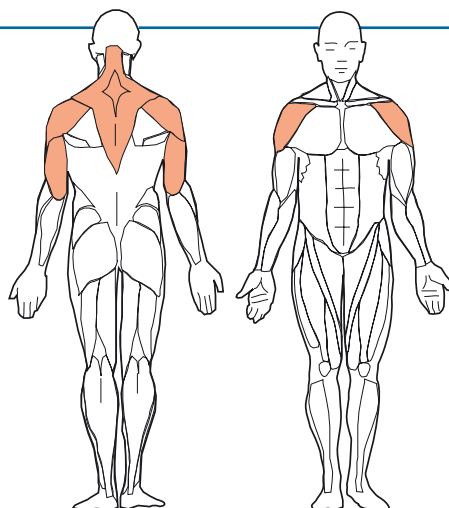
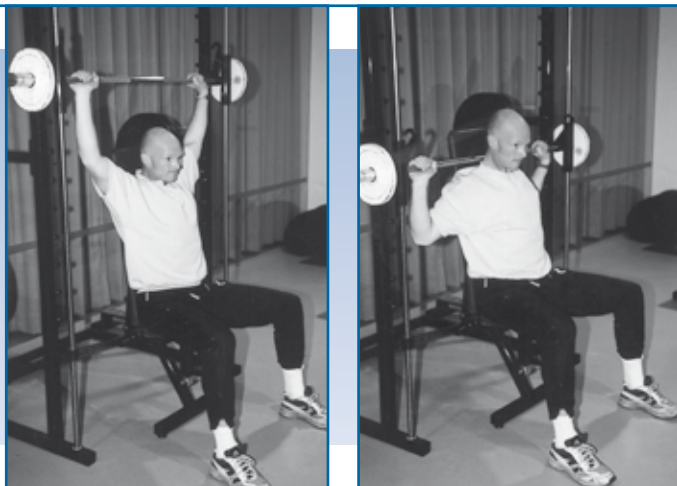
Kropshævninger/Chin ups

Udførelse: Fat stangen med smalt greb og håndfladerne vendt bagud (supineret greb). Kroppen hæves kraftfuldt til man kan se over stangen og sænkes kontrolleret ned igen til armene er helt strakte.

Alternativt: Forskellig fatning på stangen (smalt, bredt, supineret, proneret) kan rette belastningen mod forskellige dele af rygmuskulaturen samt fjerne noget af fokus fra biceps. Man kan alternativt anvende et rowing greb, der hænges på stangen. Ekstra belastning vha. vægtbælte.

Involverede muskler/muskelgrupper: Øvre rygmuskulatur samt biceps.

Øvelser til træning af skuldermuskulaturen:

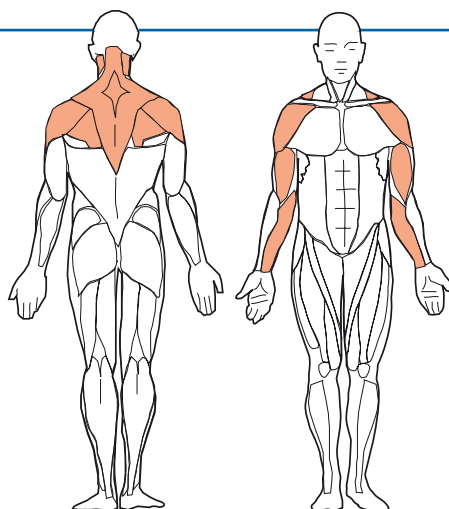


Skulderstem i Smithstativ

Udførelse: Bænken stilles så stangen kan glide ned bag hovedet til overgangen mellem nakke og ryg. Fat stangen noget bredere end skulderbredde. Sørg for at muskelkorsettet er spændt og at der er kontakt mellem ryggen og rygstøtten under hele øvelsen. Løft stangen fri, sænk den roligt og stem derefter kraftfuldt op.

Involverede muskler/muskelgrupper: Skuldermuskulatur, triceps samt visse øvre rygmuskler.

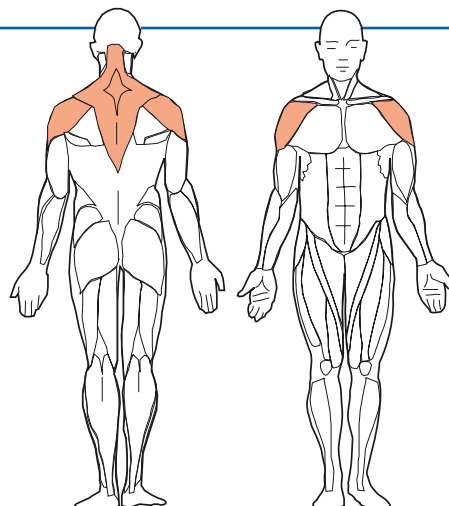
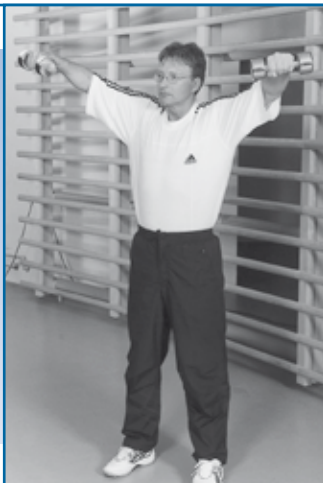
Alternativt: Man kan variere bredden på fæstet og/eller sænke stangen ned foran ansigtet.



Upright row, træk til hagen

Udførelse: Stå oprejst med naturligt svaj i ryggen, spænd muskelkorsettet og hold let afstand mellem fødderne. En curlstang eller en lige stang holdes i strakte arme. Hænderne fatter så smalt som smidigheden i håndled tillader. Stangen løftes roligt op til hagen med albuerne højere end stangen og sænkes ned igen. Bevægelsen foregår kun i skulderbæltet, skuldrene og albuerne.

Involverede muskler/muskelgrupper: Primært skuldermuskulatur og dele af øvre ryg, sekundært biceps.



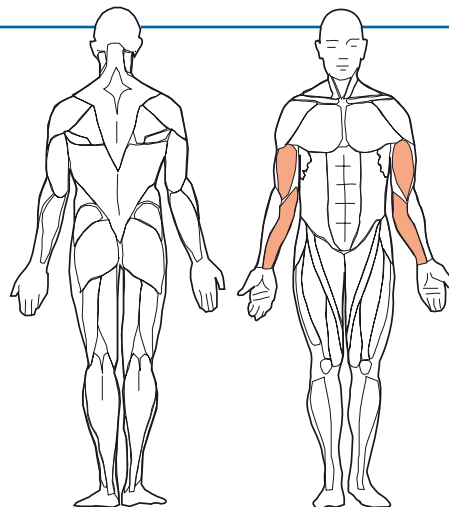
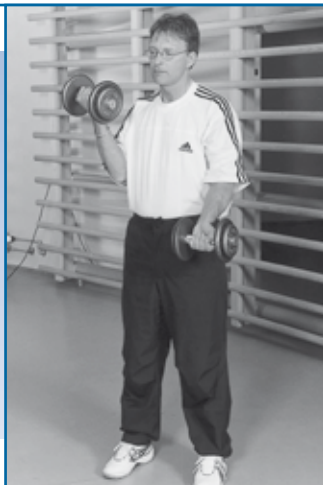
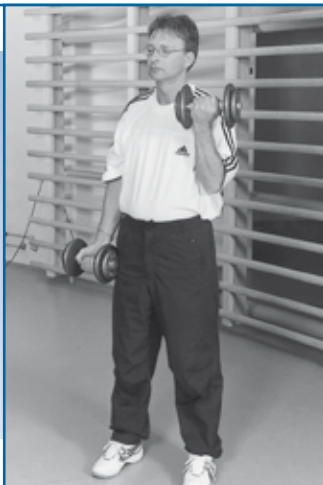
Skulderfleksion/-abduktion (laterals)

Udførelse: Stå naturligt oprejst med let bøjede knæ, en håndvægt i hver hånd og med håndfladerne indad. Albueleddene er let bøjede. Uden at ændre på vinklen i albueleddet føres armene op til over vandret (håndfladerne vender her nedad) og sænkes igen.

Alternativt: Man kan løfte vægtene skiftevis foran kroppen eller man kan læne overkroppen fremover (evt. støtte panden mod en høj bænk) for at flytte belastningen til bageste del af skuldermuskulaturen.

Involverede muskler/muskelgrupper:
Skuldermuskulatur samt øvre rygmuskler.

Øvelser til træning af armens muskulatur:

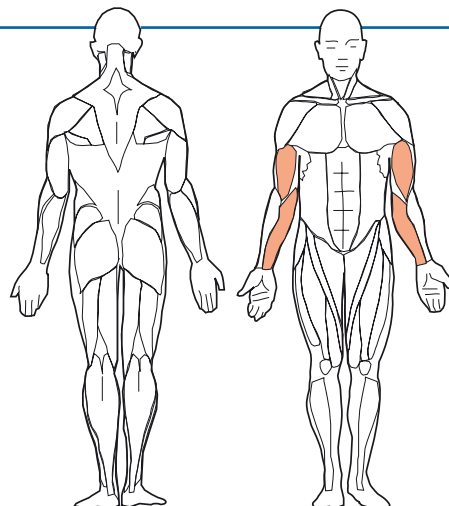
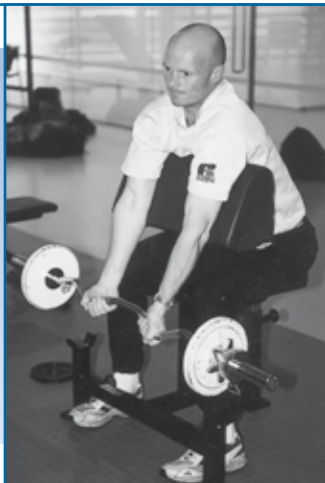


Biceps curl, stående med håndvægte

Udførelse: Stå med let adskilte ben og et naturligt svaj i ryggen. Udgangspositionen er strakte arme. Herfra bøjes albuerne skiftevis maksimalt. Under hele bevægelsen holdes ryggen fikseret via et spændt muskelkorset. Hold igen når vægtene sænkes tilbage til udgangspositionen og sørg for at komme helt ned i strakt arm.

Alternativt: Øvelsen kan udføres siddende på en bænk, hvilket sikrer bedre rygstøtte. Man kan også benytte en curlstang, lige stang eller H-stang (Hammer curls), ligesom grebet kan være proneret (håndfladerne nedad) eller supineret (håndfladerne opad). Ved proneret greb mindskes belastningen på biceps og øges på musklerne i underarmen. Omvendt ved supineret greb.

Involverede muskler/muskelgrupper:
Albuefleksorerne (biceps samt visse underarmsmuskler).

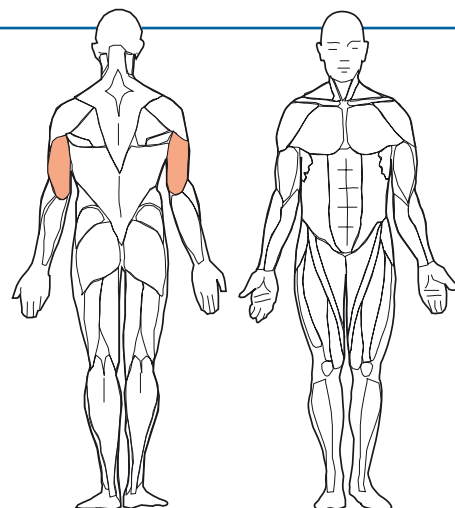
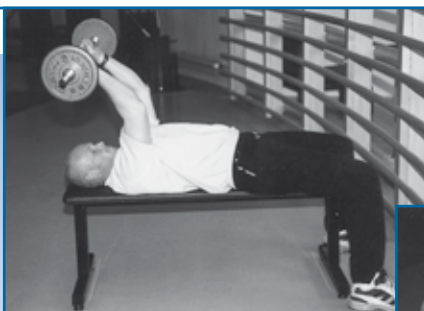


Biceps curl siddende, Preachers bench

Udførelse: Højden på sæde og armstøtte indstilles, så man kan sidde let fremadældet og med ret ryg når albuerne hviler på armstøtten. Man må rejse sig en smule fra sædet, så man kan nå stangen, når den skal løftes fri. Stangen holdes med underhåndsgreb (supineret). Albuerne bøjes næsten maksimalt, ryggen og skuldrene holdes i ro. Herefter sænkes stangen roligt tilbage til den strakte udgangsposition.

Alternativt: Smalt eller bredt greb.

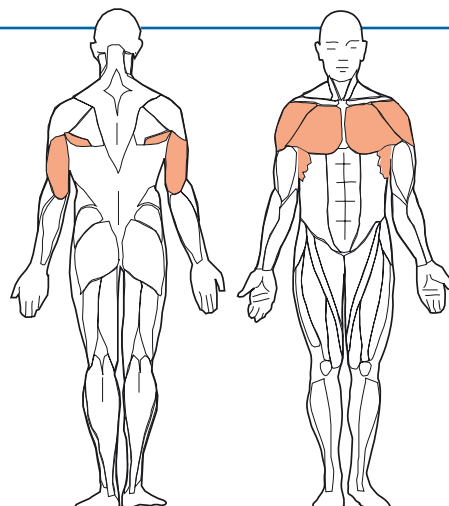
Involverede muskler/muskelgrupper: Albueflexorerne (biceps) samt visse underarmsmuskler.



Triceps pres, liggende

Udførelse: Udgangspositionen er rygliggende på flad bænk med fødderne i gulvet. En curlstang fattes med smalt greb og løftes til strakt. Det kan være en god idé at have en makker til at hjælpe undervejs. Fra udgangspositionen bøjes albuerne til stangen næsten rører panden. Overarmene fikseres foran kroppen. Albuerne skal forblive på samme position under hele øvelsen.

Involverede muskler/muskelgrupper: Primært triceps, sekundært håndledsmuskler og skulderstabiliserende muskler.



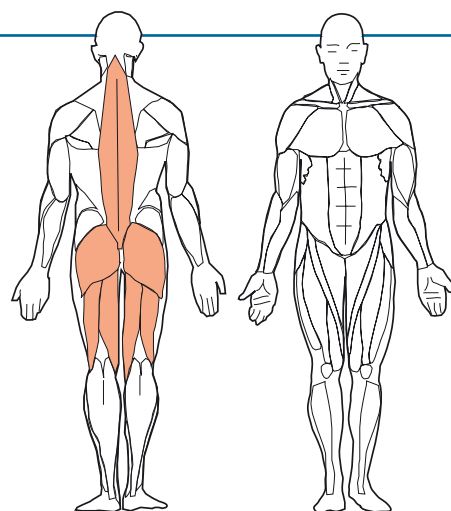
Dips

Udførelse: Hænderne placeres ud for skuldrene. Støt på strakte arme med let bøjede knæ og kryds evt. underbenene. Overkroppen, der er let foroverbøjet sænkes ned indtil overarmene er under vandret. Albuerne holdes ind til kroppen. Herfra stemmes op til strakte arme igen.

Alternativt: En hjælper kan spotte ved at støtte fødderne. Belastningen kan øges med et vægtbælte.

Involverede muskler/muskelgrupper: Triceps, forreste del af skuldermuskulaturen og brystmuskulaturen.

Øvelser for muskelkorsettet:

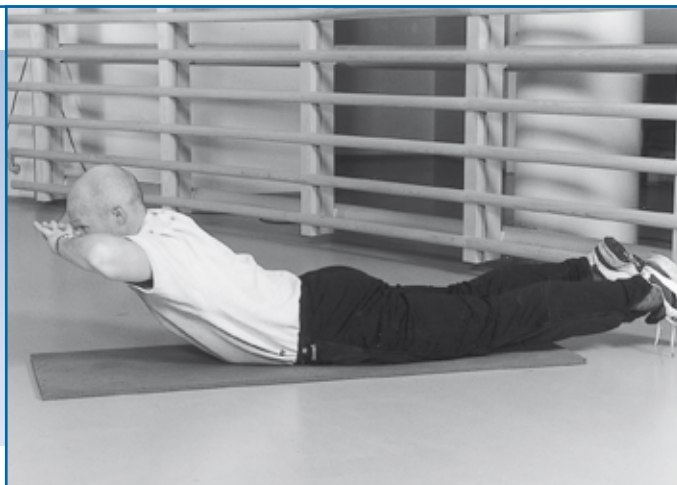


Ryg-/hofteekstension, skrå bänk

Udførelse: Fodstøtten justeres til en højde, der gør, at man uhindret kan flektre i hoften. Bøj forover i hofteleddet til overkroppen hænger næsten lodret og ret op, enten med strakt ryg eller i en rullende bevægelse. Hvis der ikke rulles op, vil belastningen på de lange rygstrækkere være statisk. Fodstøtten kan alternativt justeres, så puden støtter helt oppe på bækkenet og således låser hofteleddet. Herved bliver det muligt at fokusere på de lange rygstrækkere, mens balde- og hasemuskulatur trænes mere statisk.

Alternativt: For at øge belastningen kan man strække armene frem foran, og omvendt ned langs kroppen for at mindske belastningen. Endvidere kan man anvende sandsække eller vægtskiver bag nakken. Nogle bænke giver mulighed for, at man kan ligge på siden og derved træne siden af muskelkorsettet.

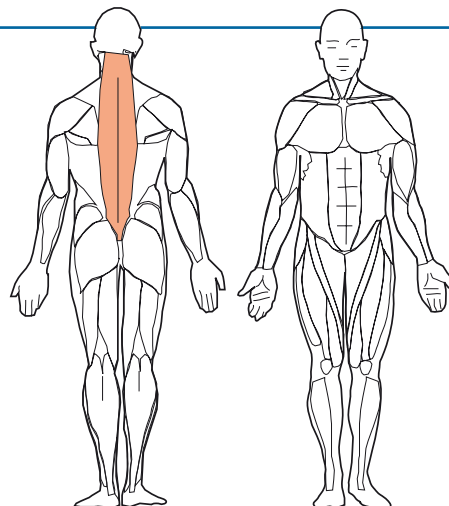
Involverede muskler/muskelgrupper: Haser, baldemuskulatur og lange rygstrækkere.



Rygløft på gulv

Udførelse: Lig på gulvet med hænderne under panden. Løft overkroppen roligt så højt som muligt og sænk roligt ned igen.

Alternativt: Man kan anvende vægte eller sandsække til at øge belastningen. Armene kan lægges bagud for at mindske belastningen.



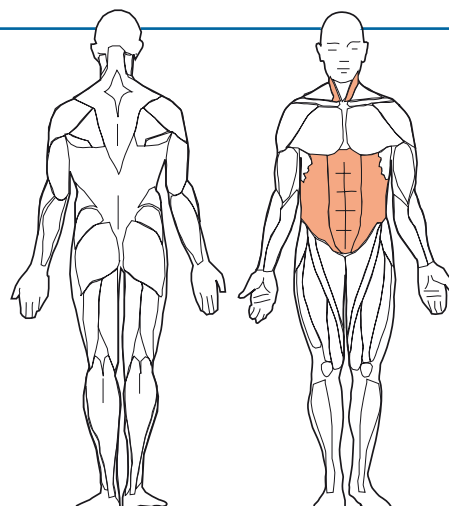
Involverede muskler/muskelgrupper: Lange rygstrækkere.



Mavebøjninger, lige

Udførelse: Lig på ryggen med hænderne på brystet eller bag nakken og lænden presset i gulvet. Hofte og knæ er let bøjede. Løft så den øverste halvdel af rygsøjlen kommer fri af gulvet.

Alternativt: Vægte eller sandsække kan anvendes til at øge belastningen.



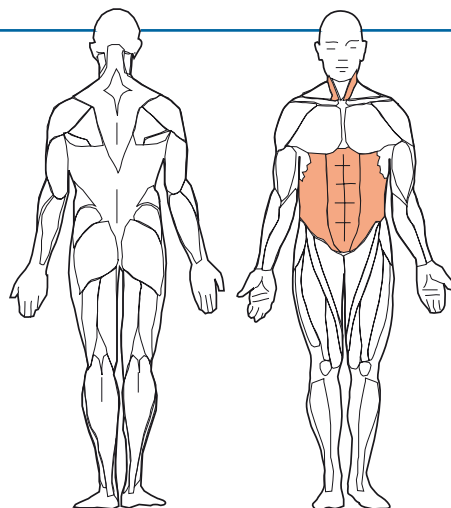
Involverede muskler/muskelgrupper: Primært mavemuskler (lige og skrå), sekundært halsfleksorer.



Mavebøjninger, skrå, med benene oppe

Udførelse: Lig med den ene fod over knæet (på modsatte ben). Hænderne holdes bag nakken eller den ene kan holdes ved øret, den anden langs siden. Hofte og knæ er bøjede. Løft så den ene skulder tager retning mod det modsatte knæ. Skift side efter et antal gentagelser.

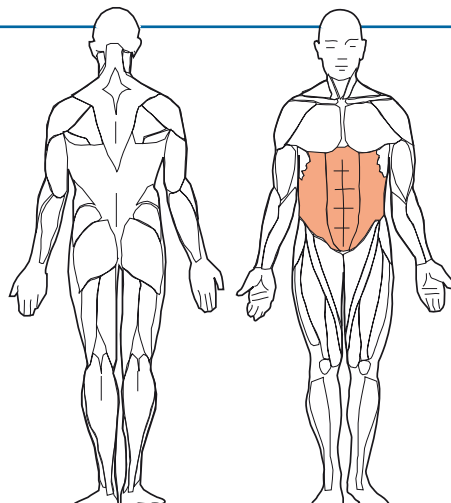
Involverede muskler/muskelgrupper: Primært skrå og lige mavemuskler, sekundært halsflexorer.

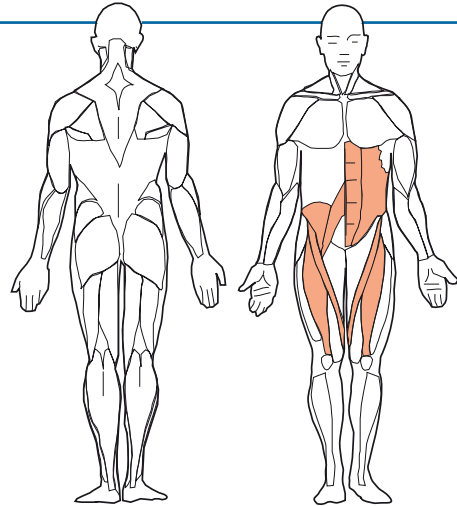
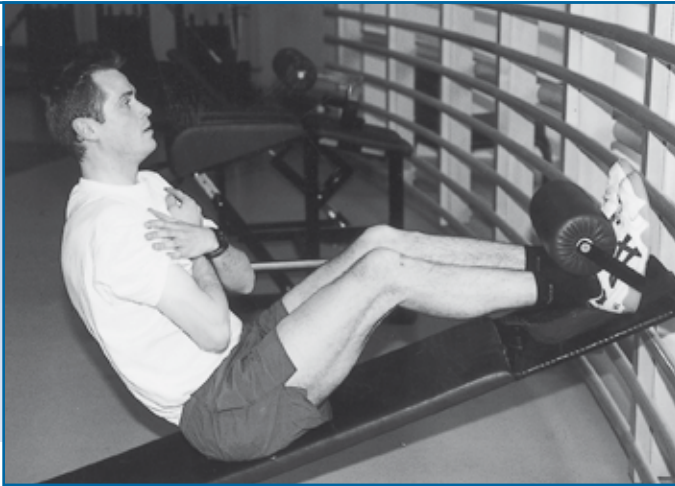


Bækkenløft på gulv

Udførelse: Lig med armene ned langs siden. Ret vinkel i hofteled og let bøjning i knæled. Fokusér på at løfte bækkenet og at føre fødderne lodret mod loftet. Bevægelsen skal foregå kontrolleret: roligt op og roligt ned igen, med så stor en bevægelse som muligt (løft bækkenet højt).

Involverede muskler/muskelgrupper: Primært lige og skrå mavemuskler.





Sit-ups på skrå bæk

Udførelse: Sæt fødderne under puden og hold knæene let bøjet. Start nede, rul op til ca. 90° i hoften. Rul tilbage så den nederste del af ryggen har kontakt med bænken.

Alternativt: Armene kan - afhængigt af den ønskede belastning - hvile på brystet eller holdes bag nakken.

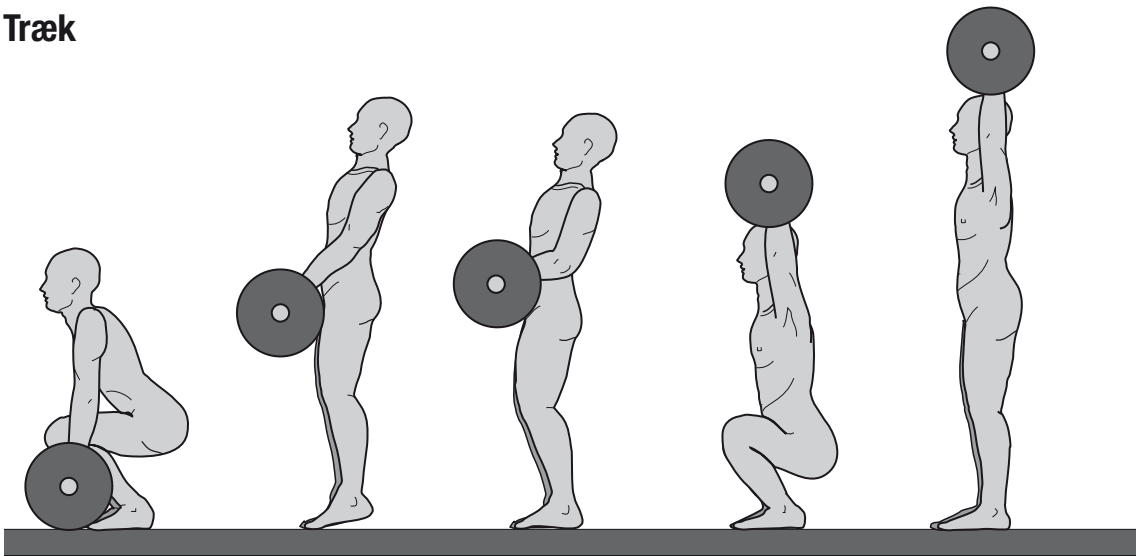
Sandsække og vægtskiver kan anvendes til at øge belastningen. Sit-ups med vrid træner de skrå mavemuskler.

Involverede muskler/muskelgrupper: Primært hoftebøjere, sekundært lige og skrå mavemuskler.

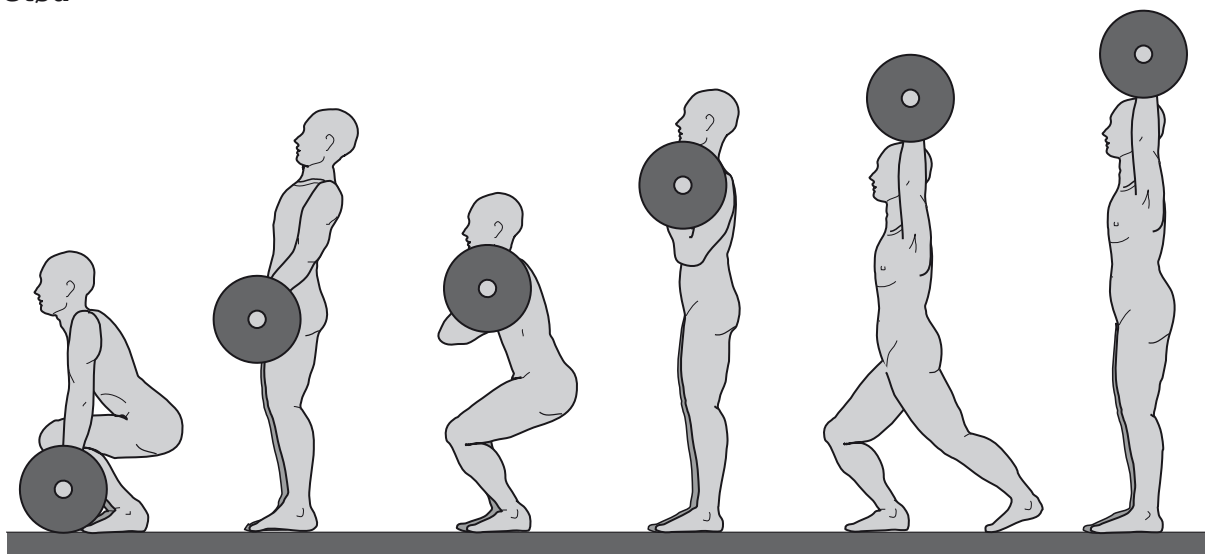
Vægtløftningsøvelser:

For ingen af de omtalte vægtløftningsøvelser kan det anbefales at forsøge sig ud fra instruktionerne i dette hæfte alene!

Træk



Stød

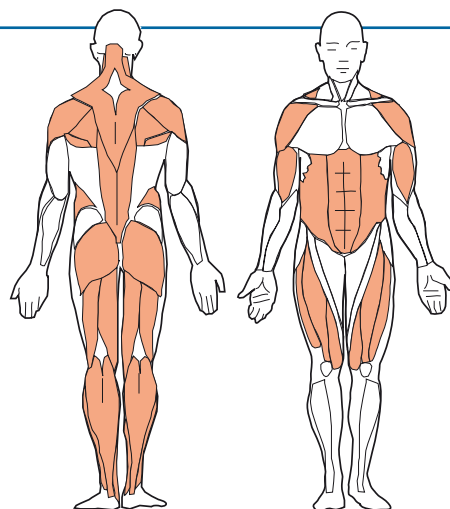
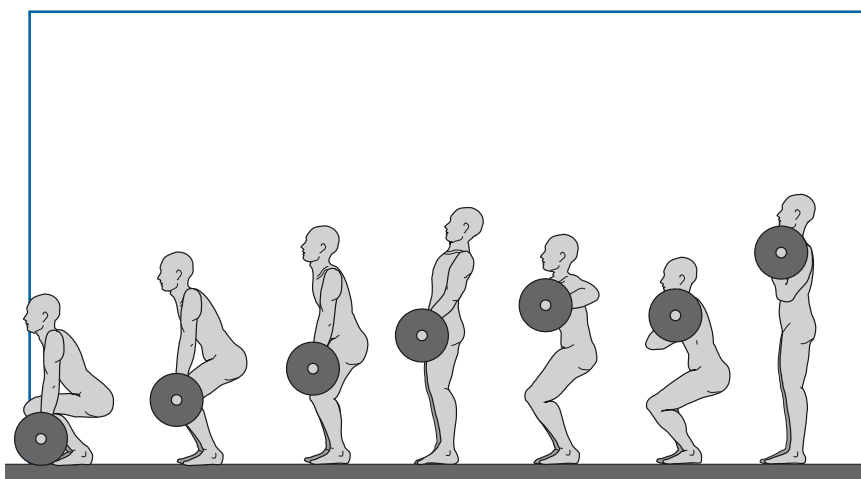


Pause

Træk og stød

Træk og stød er de klassiske olympiske vægtløftningsdiscipliner. Begge øvelser er teknisk svære og bliver derfor desværre kun sjældent anvendt i basale styrketræningsprogrammer. Træk og stød er komplekse teknikker, som kun udføres korrekt efter grundig instruktion og tekniktræning med små vægte. Derfor behandles øvelserne her kun med tegnede illustrationer.

Det kan ikke anbefales at man forsøger sig alene med disse øvelser, men der er altid god hjælp at hente i f.eks. vægtløftnings- og atletikklubber.



Frivend

Udførelse: Stangen fattes noget bredere end skulderbredde, fødderne placeret i ca. skulderbreddes afstand og ryggen er ret. Knæ- og hoftelæddet er flekterede. Bevægelsen indledes med yderligere fleksion af knæ- og hoftelæddet, hvilket medfører en vis forspænding. Knæ- og hoftelæddet ekstenderes kraftfuldt, så vægtstangen accelereres maksimalt. Med næsten strakte ben trækkes yderligere i stangen ved bevægelse i albuer og skuldre. Vægtstangen gribes ved hurtig bøjning i knæ- og hoftelæddet så løfteren kommer ind under stangen, der derved støtter foran på skuldrene. Stangen løftes det sidste stykke ved ekstension i knæ og hofter. Vægten droppes relativt kontrolleret herefter.

Alternativt: Halvt frivend, hvor man starter med vægten på lårene i strakte arme.

Involverede muskler/muskelgrupper:

Hofteekstensorer, knæekstensorer, ankelfleksorer, skuldermuskulatur, skulderbladsadduktorer, biceps, rygekstensorer (mere statisk arbejde).

Kommentarer: Frivend er en teknisk kompliceret øvelse, der kræver grundig instruktion og lang teknisk tilvænning, før man kan løfte tunge vægte.



9.2 Eksempler på træningsprogrammer

Eksempel på fase 1 styrketræningsprogram:

Formål: Generel basal opbygning af styrke i hele kroppen. Stor grad af fokus på muskelkorset.

I træningsprogrammet anvendes kun maskiner og styrkerelaterede frie øvelser. De frie øvelser er ikke angivet i RM, da man i sagens natur ikke kan justere belastningen og derfor i stedet må justere på repetitionerne.

Programmet køres 2-4 gange ugentligt med mindst 48 timers pause mellem træning af en given muskelgruppe, altså træning hver 2.-3. dag.

Grundig opvarmning/udspænding

Muskelkorset:

- Sit-ups, fladt gulv eller skråbænk: 3-4 x 15
- Rygløft på gulv: 3-4 x 15
- Mavebøjninger, lige: 3-4 x 15
- Ryg ekstension på skrå bænk: 3 x 10
- Skrå mave (maskine eller liggende): 3-4 x 15

Ben:

- Siddende squat (maskine): 2 x 12 rep. på 15RM-belastning
- Haser: 2 x 12 rep. på 15RM-belastning

Ryg:

- Træk til nakke: 3 x 12 rep. på 15RM-belastning

Bryst:

- Bænkpres maskine: 3 x 12 rep. på 15RM-belastning

Arme:

- Biceps curl, maskine: 2 x 12 rep. på 15RM-belastning
- Triceps pres, maskine: 2 x 12 rep. på 15RM-belastning

Udspænding

Eksempel på fase 2 styrketræningsprogram:

Formål: Opbygning af styrke for hele kroppen. Der er anvendt split-metodik således, at to forskellige programmer køres skiftevis. Træning 3-6 dage om ugen afhængig af træningstilstand, sæson m.v. Primært anvendes frie vægte, men enkelte maskiner og styrkelaterede øvelser er inkluderet. Pauser mellem sæt: 2 minutter.

Dag 1:

Bryst, skulder, triceps, muskelkorset

Grundig opvarmning/udspænding

Muskelkorset:

- Sit-ups, skråbænk: 3 x 30
- Ryg ekstension: 3 x 25
- Mavebøjninger, lige: 2 x 50
- Rygløft på gulv: 2 x 30
- Mavebøjninger, skrå: 3 x 20

Bryst:

- Bænkpres: 6RM + 6RM + 8RM + 10RM Makkerhjælp
- Skrå bænkpres: 6RM + 8RM + 10RM
- Flyes: 6RM + 8RM + 10RM

Skulder:

- Lodret skulderstem (siddende): 6RM + 6RM + 8RM + 10RM
- Skulderabduktion: 6RM + 8RM + 10RM

Triceps:

- Rygliggende triceps pres: 8RM + 8RM + 10RM

(De fleste af ovenstående øvelser træner også triceps.)

Udspænding

Dag 2:

Øvre ryg, biceps, ben (muskelkorset)

Grundig opvarmning/udspænding

Muskelkorset:

- Mavebøjninger, lige: 3 x 30
- Rygløft på gulv: 3 x 15

Ben:

- Squat: 6RM + 8RM + 10RM + 12RM
- Knæ ekstension: 6RM + 8RM + 10RM
- Haser, leg curl: 6RM + 8RM + 10RM
- Stående læg: 6RM + 8RM + 10RM

Øvre ryg:

- Træk til nakke, bredfattende: 6RM + 6RM + 8RM + 10RM
- Rowing: 6RM + 8RM + 10RM
- Rowing på bænk, en-hånds: 6RM + 8RM + 10RM

Biceps:

- "Preachers bench": 6RM + 6RM + 8RM + 10RM

Udspænding

Eksempel på fase 3 styrketræningsprogram:

Træningen i fase 3 er typisk meget specialiseret og relateret til den øvrige træning i den enkelte idrætsgren. Derfor er det ikke muligt at vise et generelt, færdigpakket træningsprogram, da der er for mange ubekendte hensyn at tage.

Man bør ved udarbejdelsen af fase 3 programmer bl.a. tage højde for forhold som:

- udøverens træningstilstand og tekniske niveau
- tidspunkt på sæsonen
- anden træning (udholdenhed, teknik m.m.)
- tidspunkt i forhold til forestående konkurrencer
- restitutionsmuligheder
- specielle svagheder/styrker i udøverens fysik

Vi har derfor valgt at vise 3 eksempler på træningselementer for benene, der kunne indføres i den samlede træning med henblik på øget springstyrke eller acceleration. Afhængig af ovennævnte forhold afpasses træningsmængden ugentlig især med hensyntagen til, at tunge, eksplosive løft kræver en vis restitutionstid (dage).

Det er en forudsætning for en optimal, sikker gennemførelse af nedenstående træning, at udøveren er forberedt til den tunge træning via en lang periode (f.eks. 12 måneder) med mere konservativ styrketræning (se kap. 3). Endvidere er det klart,

Styrketræning kan variere i det uendelige og dermed nøje tilpasses et specifikt træningsformål.

at det forudsætter en veludviklet teknik, som kun kan optrænes gennem længere tids træning med lettere belastning. Det er endvidere en selvfølgelighed, at udøveren inden hvert træningspas gennemgår en grundig basal opvarmning, samt styrkepræget, bensespecifik opvarmning og udspænding.

Træningseksempel 1:

Traditionelt maskin-baseret bentrænings-element.

Hacksquat: 4RM + 4RM + 6RM

Knæ-ekstension: 4RM + 4RM + 6RM

Leg curl: 4RM + 4RM + 6RM

Stående læg: 6RM + 6RM + 6RM

3-5 minutters pause mellem alle sæt og øvelser.

Træningseksempel 2:

Frivægtstræning bl.a. med anvendelse af RM-princippet, hvilket betyder, at squat-øvelsen i hvert sæt køres, til det ikke er muligt at foretage flere gentagelser (spotting nødvendig). Endvidere er der her indlagt et element af funktionel træning for at understrege, at disse træningsformer bør inddrages.

Squat: 3RM + 3RM + 3RM + 6RM + 10RM

Lunges: 2 x 8RM højre + 2 x 8RM venstre (kør kun 6 gentagelser i hvert sæt og fokusér på eksplosivitet)

Step-up: 2 x 8RM højre og 2 x 8RM venstre (kør kun 6 gentagelser i hvert sæt og fokusér på eksplosivitet)

Specifik overførselstræning relevant for pågældende idrætsgren (f.eks. 3 x 4 dropjumps fra lav plint)

3-5 minutters pause mellem alle sæt og øvelser.

Træningseksempel 3:

Frivægtstræning med fokus på maksimal acceleration. I denne type træning skal udøveren koncentrere sig stærkt om at være eksplosiv uanset, hvor langsomt den tunge vægt i øvrigt måtte bevæge sig på vejen op. Udøveren skal ikke "gå død" i hvert sæt, hvilket betyder, at der f.eks. trænes med en 4RM-belastning, men at der kun udføres 2-3 gentagelser. Det er nødvendigt med lange pauser mellem øvelserne.

Squat:
2 sæt á 3 gentagelser med 5RM-belastning
1-2 sæt á 2 gentagelser med 4RM-belastning
1 sæt á 1 gentagelse med 2-3RM-belastning

Frivend:
2 sæt á 3 gentagelser med 5RM-belastning
1-2 sæt á 2 gentagelser med 4RM-belastning

4-5 minutters pause mellem alle sæt og øvelser.





LITTERATURLISTE

Idrættens træningslære

A. Gjerset m.fl., GAD/Danmarks Idræts-Forbund, 2001

God, letlæselig oversigtsbog, omhandler ikke styrketræning specielt, men træning generelt. Kan købes hos DIF.

Styrketræning – för att bli snabb, stark eller uthållig

J. Carlstedt, SISU Idrottsböcker, 1997

Indeholder både teori og øvelser.

Styrketræning

A. Forsberg og B. Saltin (red.), Idrottens forskningsråd, Sveriges Riksidrottsförbund, 1985

A practical approach to strength training (3rd ed.)

Matt Brzycki, Masters Press 1989

Letlæselig og mere fitnessorienteret.

Essentials of strength training and conditioning (2nd ed.)

T.R. Baechle (red.), Human Kinetics, 2000

Denne bog er særdeles omfattende og omhandler både teoretisk og praktisk styrketræning. Nogle af afsnittene er temmelig teoretiske, mens de praktiske afsnit er letlæselige.

Designing resistance training programs (2nd ed.)

S.J. Fleck & W.J. Kraemer, Human Kinetics, 1997

God, letlæselig, med mange praktiske anvisninger.

Science and practice of strength training

V.M. Zatsiorsky, Human Kinetics, 1995

En god bog om styrketræning i vægtløftning og eksplosive idrætsgrene. Er noget teoretisk og kræver en vis forhåndsviden.

YDERLIGERE INFORMATION OM STYRKETRÆNING

Puls. Team Danmarks kvartalsvise trænerblad.

Det amerikanske forlag Human Kinetics har yderligere udgivet en lang række bøger om styrketræning (og anden træning), hvor bl.a. de forskellige øvelser vises. Der findes specifikke bøger om mange emner f.eks. bodybuilding, børn og træning, eksplosive idrætsgrene og plyometrisk træning. Mange af dem kan købes via internettet. Vær dog opmærksom på, at der også findes en masse useriøse bøger om træning.

Den danske internet hjemmeside "www.motion-online.dk" forsøger at formidle forskningsbaseret viden om træning i form af råd og praktiske artikler.



DIFs UDDANNELSESMATERIALER

Anatomi og bevægelseslære i idræt, Rolf Wirhed

Fysisk træning

Idræt og træning

Trænerrollen

Kredsløbstræning

Bevægelighedstræning

Træningsplanlægning

Ernæring

Sansemotorik og tekniktræning

Testning

Idrætsmassage

Alder ingen hindring

YO-YO testene, 3 lydbånd + hæfte eller 3 cd-rommer

Den nye Bedst når det gælder, Willi Railo

Tilbage til idræt 1 og 2, videoer

Danmarks Idræts-Forbund har derudover udgivet en lang række emnehæfter, bøger og videoer inden for træning, idrætsskader, psykologi, ledelse etc.

Nyttig viden og inspiration i relation til træning kan bl.a. hentes derfra.

Se www.dif.dk under "uddannelse", "bøger".

Bestilling af materialer samt gratis brochurer og pjecer vedrørende DIFs uddannelsesvirksomhed kan ske i DIFs forsendelsesafdeling, tlf. 43 26 20 60 eller på www.dif.dk



DIFs specialforbund

Badminton Danmark
Bueskydning Danmark
Danmarks Basketball-Forbund
Danmarks Bokse-Union
Danmarks Bowling Forbund
Danmarks Brydeforbund
Danmarks Cykle Union
Danmarks Gymnastik Forbund
Danmarks Ishockey Union
Danmarks Motor Union
Danmarks Skiforbund
Danmarks Sportsdanserforbund
Dansk Amerikansk Fodbold Forbund
Dansk Arbejder Idrætsforbund
Dansk Atletik Forbund
Dansk Automobil Sports Union
Dansk Boldspil-Union
Bordtennis Danmark
Dansk Cricket-Forbund
Dansk Curling Forbund
Dansk Dart Union
Dansk Faldskærms Union
Dansk Forening for Rosport
Dansk Fægte-Forbund
Dansk Golf Union
Dansk Hanggliding og Paragliding Union
Dansk Hockey Union
Dansk Håndbold Forbund
Dansk Judo og Ju-Jitsu Union
Dansk Kano og Kajak Forbund
Dansk Karate Forbund
Dansk Kegle Forbund
Dansk Kickboxing Forbund
Dansk Klatreforbund
Dansk Militært Idrætsforbund
Dansk Minigolf Union
Dansk Orienterings-Forbund
Dansk Petanque Forbund
Dansk Ride Forbund
Dansk Rugby Union
Dansk Sejlfusion
Dansk Skytte Union
Dansk Skøjte Union
Dansk Softball Forbund
Dansk Sportsdykker Forbund
Dansk Squash Forbund
Dansk Styrkeløft Forbund
Dansk Surf & Rafting Forbund
Dansk Svæveflyver Union
Dansk Svømmeunion
Dansk Taekwondo Forbund
Dansk Tennis Forbund
Dansk Vandski & Wakeboard Forbund
Dansk Vægtløftnings-Forbund
Den Danske Billard Union
Floorball Danmark
KFUMs Idrætsforbund
Moderne Femkamp Danmark
Parasport Danmark
Rulleskøjte Danmark
Triathlon Danmark
Volleyball Danmark

Udgiver

Danmarks Idrætsforbund

Forfattergruppe

Jens Bojsen-Møller
Jesper Løvind-Andersen
Steen Olsen
Mikael Trolle
Morten Zacho
Per Aagaard

Pædagogisk bearbejdelse

Keld Mørch Andersen
Torben Bundgaard
Gert Egstrup
Jan Milandt

Illustrationer

Jan Hejle

Fotos

Sportsfoto m.fl.

Salg og distribution

Danmarks Idrætsforbund
Mail: uddannelse@dif.dk

© Danmarks Idrætsforbund 2002

Eftertryk ikke tilladt

2. udgave, 2. oplag 2006

ISBN: 87-90316-85-1



Idrættens Hus
Brøndby Stadion 20
DK-2605 Brøndby