

# Innhold

Forord .....	11
<b>Kapittel 1</b>	
<b>LITT GRUNNLEGGENDE MUSKELBIOLOGI .....</b>	<b>13</b>
En muskelcelle kan inneholde flere tusen cellekjerner .....	17
Myofibrillene er bygget opp av myofilamenter .....	22
Kontraksjonsmekanismen og eksitasjon-kontraksjonskoblingen .....	26
Den motoriske endeplaten .....	29
Fra nervesignal til muskelkontraksjon .....	30
Kort om muskelfibertyper .....	32
Kontraksjonskraften i en motorisk enhet er avhengig av stimulerings- frekvensen .....	33
Begrepene motorisk enhet, muskelenhet og deres rolle i reguleringen av muskelens kontraksjonskraft .....	35
Oppdelingen av en muskel i muskelenheter gjør styringen mer differensiert ....	36
Konsentrisk, isometrisk og eksentrisk kontraksjon .....	37
De motoriske enhetene er ordnet i et rekrutteringshierarki .....	37
To mekanismer sørger for trinnløs regulering av kontraksjonskraften .....	38
Ikke bare stimuleringsfrekvensen påvirker muskelens kontraksjonskraft .....	40
Muskelcellenes tilpasningsevne .....	43
Kraftoverføringen fra sarkomer til sene .....	45
Muskerlvev – et vev i kroppen .....	48
Noter .....	49

## Kapittel 2

<b>MOTONEVRON- OG MUSKELFIBERTYPER .....</b>	<b>51</b>
Menneskets muskelfibertyper .....	52
Alle deler av myosinmolekylet er viktige for en muskelfibers typeegenskaper ...	54
De ulike MyHC- og MyLC-isoformene er produkter av multigenfamilier .....	58
Hva er det som bestemmer muskelfibertypen? .....	61
Rekrutteringshierarkiet er et grunntema som kan varieres når forholdene tilsier det .....	65
Ulike musklers fibertypesammensetning .....	69
Er muskelfibertypemønsteret et resultat av arv eller miljø? .....	71
I dyremuskler kan vi følge utviklingen fra før fødselen til alderdom .....	73
Hybride fibre ser ut til å være vanligere enn vi har vært klar over .....	74
Muskel allotyper .....	76
Er satellittcellene fibertypespesifikke? .....	77
Muskelfibertyper – en kort historikk .....	77
Noter .....	82

## Kapittel 3

<b>MUSKELVEVETS ROLLE I KROPPENS ENERGIOMSETNING .....</b>	<b>84</b>
Glukose er det viktigste energisubstratet i muskelcellen .....	84
Melkesyre transporteres gjennom cellemembranen av spesielle laktat-transportører .....	86
Reguleringen av energimetabolismen når aktivitetsnivået forandres .....	89
Glukose blir tatt opp i cellen ved hjelp av egne glukosetransportører .....	93
Kroppens fettlagre er vesentlig større enn karbohydratlagrene .....	95
Kapillærtettheten følger den oksidative kapasiteten .....	97
Muskelvevets endokrinologi .....	99
Noter .....	100

## Kapittel 4

<b>BEVEGELSESSAPPARATETS SANSEORGANER .....</b>	<b>102</b>
Muskelspolene måler både muskelens lengde og forandringer i lengden .....	103
Seneorganene er mer følsomme for aktiv kontraksjon enn for passiv tøyning ...	106
Leddreseptorer registrerer stillingen i et ledd .....	107
Leddssansen er en syntese av informasjon fra flere typer reseptorer .....	108
Muskelspolene inngår også i viktige refleksbuer .....	109
Stivheten forteller hvor mye motstand muskelen yter mot å bli tøyd .....	111

## Kapittel 5

<b>BETYDNINGEN AV SPESIELLE BYGNINGSTREKK I MUSKLER .....</b>	<b>112</b>
Fiberretningens betydning for lengde-spennings-diagrammet .....	113
Ikke alle muskelfibre er like lange som fasiklene de ligger i .....	116
Økende evidens for at seriekoblede muskelfibre er vanlige i enkelte muskler ....	117
Seriekoblede muskelfibre smalner ofte av mot endene .....	118
Funksjonelle konsekvenser av seriekoblede muskelfibre .....	119
Mulige konsekvenser for muskelpatologi og behandlingsstrategier .....	124
Konsekvenser for sentrale læresetninger i klassisk muskelfysiologi .....	125
Bindevevsdelen av en muskel har egenskaper som gjenspeiler muskelens funksjon	126
En muskels funksjon <i>in vivo</i> .....	127
Stretch-shortening cycle eller strekk-forkortnings-syklus .....	127
En muskels funksjon <i>in situ</i> .....	127
Kraftoverføring i flerbukete muskler .....	128
Noter .....	129

## Kapittel 6

<b>TRENINGENS MOLEKYLÆRE BIOLOGI .....</b>	<b>131</b>
Cellers tilpasningsevne skyldes at proteiner ikke har evig liv .....	131
Kroppen er et stort cellesamfunn .....	132
Kalsiumioner er et viktig intracellulært signal ikke bare i muskelceller .....	136
Signalveier for fibertypeoverganger .....	137
Funksjonelle konsekvenser av hypertrofi .....	141
Signalveier for hypertrofi og atrofi .....	142
Nervesystemets rolle i treningsresponsen .....	149
Betydningen av ekstracellulær matriks .....	150
Signalveier for utholdenhet .....	151
Aktivitetsindusert økning i antall kapillærer .....	153
Effekten av samtidig styrke- og utholdenhetstrening .....	153
Noter .....	154

## Kapittel 7

<b>ÅRSAKER TIL OG EFFEKTEN AV MUSKULÆR TRETTHET .....</b>	<b>156</b>
Sentral og perifer tretthet .....	157
Motonevrontet integrerer påvirkninger både fra andre deler av sentralnervesystemet og fra periferien .....	158
Perifer tretthet kan ha mange ulike årsaker .....	166

Hva er det som mangler når man «er tom»? .....	172
De enkelte fibertypenes trettbarhet .....	173
Kontraksjonskraftens betydning for utvikling av trettthet .....	174
Hvilken rolle spiller laktat for muskulær trettthet? .....	174
Dagens syn på melkesyre og muskulær trettthet .....	175
Kjønnsforskjeller og aldersforskjeller .....	176
Virkninger av muskulær trettthet .....	177
En viktig avsluttende kommentar .....	178
Noter .....	179

## Kapittel 8

### MUSKELSYKDOMMER OG AKTIVITETSINDUSERTE

<b>MUSKELPLAGER</b> .....	<b>181</b>
Muskelsykdommers molekylære biologi .....	181
Mutasjoner som rammer myofibrillære proteiner og molekyler av betydning for kraftoverføringen .....	182
Ionekanalsykdommer .....	189
Andre arvelige muskelsykdommer .....	191
Metabolske myopatiser .....	191
Uønskede virkninger av fysisk aktivitet .....	193
Muskelkramper .....	194
Muskelstølheth – delayed onset muscle soreness, DOMS .....	195
Noter .....	200

## Kapittel 9

<b>ALDERSFORANDRINGER I MUSKELFUNKSJONEN</b> .....	<b>202</b>
Årsaker til redusert muskelmasse .....	202
Svekket mitokondriefunksjon hos eldre .....	204
Forandringer i signalveiene kan også bidra til dårlig muskelfunksjon .....	206
Betydningen av hormoner .....	207
Forandret sentralnervøs styring kan gi dårlig muskelfunksjon i eldre år .....	208
Dårlig lateral stabilitet er en viktig årsak til fallulykker hos eldre .....	208
Virkningen av trening i eldre år .....	209
Noter .....	211
Ordforklaringer .....	213
Register .....	234