



MAD OG BEVÆGELSE
MAD OG MUSKLER
TEMA 4



Indhold

Hvordan fungerer vores muskler?

Side 4

Hvad gør vores muskel stærk?

Side 5

Hvordan opnår vi en stærkere muskel?

Side 6

Hvor kommer protein ind i billedet?

Side 6

Øvelse: Hvad er dine muskler gode til?

Side 8

Diskussion

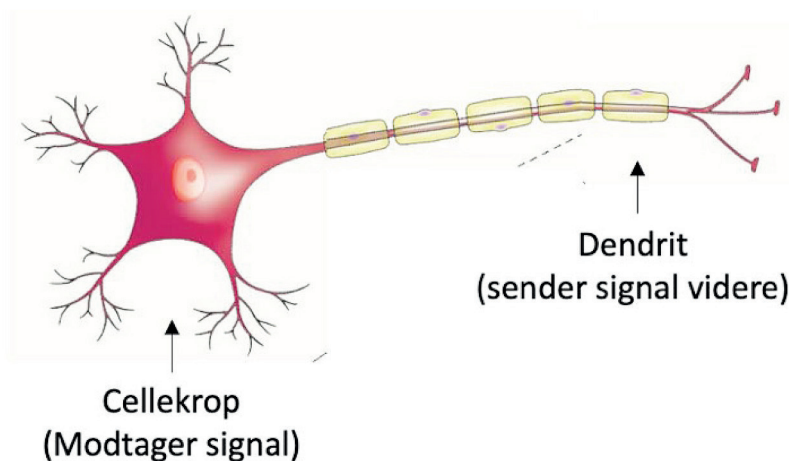
Side 11

Litteraturliste

Side 12

Hvordan fungerer vores muskler?

Det første trin til at lære hvordan vores muskler fungerer, er at forstå vores nervesystem. Vores nervesystem og muskler taler nemlig sammen konstant og uden nervesystemet vil vores muskler ikke kunne bevæge sig. Det centrale nervesystem ligger i hjernen og rygmarven, men nervesystemet deler sig også ud til alle andre dele af kroppen. Nervesystemet består af nerveceller. Den enkleste måde, at beskrive en nervecelle på er ved at forestille sig en cellekrop med en række "udløb" (se billede). Nervecellen kan modtage og videregive information utroligt hurtigt og præcist. I den ene ende sidder korte udløb, som modtager information. I den anden ende et langt udløb, som leder information videre til andre nerveceller. Hvis vi skal bevæge vores muskel, lad os sige løfte en liter mælk, er det første, der sker, at hjernen træffer en beslutning "jeg skal løfte en liter mælk, det skal musklerne vide". I denne beslutningsproces beregner hjernen hvor meget kraft, hvilken retning og hastighed af musklens bevægelse. Herefter sendes et elektrisk signal ned igennem nervesystemets store netværk af nerveceller, som når hele vejen ud i armen hvor det elektriske signal vil få musklen til at bevæge sig. Dette mønster gentager sig, hver eneste gang vi bevæger os.



Modificeret fra Menneskets fysiologi, Schibye & Klausen

Hvad gør vores muskel stærk?

Nu hvor vi har fået at se, hvad der skal til, for at vores muskel bevæger sig, skal vi nu også se på, hvad der gør musklen stærk.

Den første faktor er muskelstørrelsen. Vores muskler består af mange tusinde muskelfibre, som alle sammen arbejder, når musklen bevæger sig. Hver enkelt fiber hjælper altså til det samlede arbejde. Når vores muskel vokser, sker der det, at de enkelte muskelfibre vokser og bliver større. En større muskelfiber er også en stærkere muskelfiber, eftersom den indeholder flere muskelproteiner, som kan trække musklen sammen.

Den anden faktor er muskelfibertypen. Der findes forskellige muskelfibertyper, som har forskellige egenskaber. Menneskers muskler består af en blanding af forskellige muskelfibertyper. Modsætningsvis ser vi, at mange dyr har muskler som alene består af en specifik muskelfibertype. Tænk fx på det helt lyse brystkød, men helt mørke lår kød i en kylling. Dette er eksempler på muskler, som udelukkende består af en muskelfibertype. Vi mennesker har overordnet 2 forskellige muskelfibertyper. Den ene kalder vi type 1 og den anden type 2. Type 1 muskelfibre er karakteriseret ved deres udholdenhed. Hastigheden og kraften hvormed fibre i type 1 trækker sig sammen er relativt lav, men indholdet af mitokondrier i disse fibre gør dem utroligt udholdende. Type 2 fibre er type 1 fibres centrale modsætning. Disse fibre kan udføre kraftfulde sammentrækninger med høj hastighed, men er ikke særligt udholdende. Muskelfiber typernes karakteristika gør, at type 1 fibre oftest omtales som "de langsomme fibre" eller de "aerobe fibre", og type 2 fibre som "de hurtige fibre" eller "anaerobe fibre".

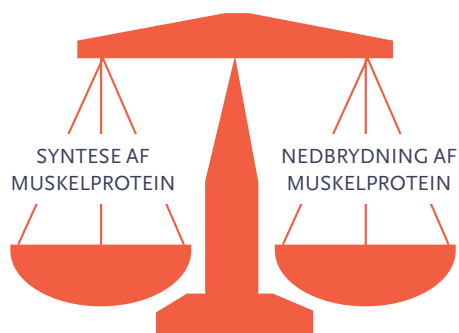
Sidst har koblingen mellem nervesystemet og musklen også stor betydning for musklens evne til at udvikle kraft, eftersom det er nervesystemet, der aktiverer musklen. Des større og flere signaler der sendes til musklen fra nervesystemet, des større aktivering får vi af musklen. Det elektriske signal som sendes fra nervesystemet til musklen, er faktisk ikke spor anderledes, end den måde vi får lys i en loftslampe på igennem kontakten mellem stikkontakt, ledning og pære. Hvis ledningen ikke er god nok, vil signalet til pæren være dårligt, og vi vil ikke få lys. Hvis vi derimod udskifter ledningen med en ny og kraftfuld ledning, vil det elektriske signal som løber fra stikkontakten til pæren løbe ubeklageligt og vi vil få et kraftfuldt lys fra pæren. Under sammenspillet mellem nervesystem og muskel betyder dette, at des bedre vores krop er til at lede signalet fra nervesystemet til musklen, des stærkere vil vores muskel kunne bevæge sig.

Hvordan opnår vi en stærkere muskel?

I hvilke situationer gøres vores muskler stærkere? Vores muskler bliver stærkere, når vi udsætter dem for udefrakommende stress, de ikke er vant til. Denne stress kommer oftest i forbindelse med sport. Forestil dig en fodboldkamp, svømning, gymnastik eller armbøjninger, hvor du bliver ved, selvom du begynder at blive træt. I disse situationer presser du din krop, og når du presser din krop, tvinger du den til at blive stærkere. Dette sker helt enkelt ved, at kroppen fortæller musklerne, at de skal blive stærkere, så de næste gang kroppen oplever lignende stress, er mere modstandsdygtige. Måden hvorpå kroppen og musklerne ændres på er fx ved at vokse og forbedre kontakten mellem nervesystemet og musklen.

Hvor kommer protein ind i billedet?

Når vores krop fortæller vores muskler, at de skal blive større og stærkere, hvad er det så der sker? Det første man skal forstå er, at vores muskler hovedsageligt består af protein. Protein, som er blevet behandlet i kroppen, således de kan bruges, som muskelprotein. Forestil dig en muskel som en stor mur, der er bygget af mursten, hvor hver mursten repræsenterer noget muskelprotein. Når vores muskel vokser, så skyldes det, at kroppen er i stand til at tilføje byggesten til musklen og placere endnu flere mursten på muren. Det er sådan, at vores muskler konstant opbygger og nedbryder muskelproteiner, så musklen konstant vedligeholdes. Under normale omstændigheder er der en balance imellem opbygningen (kaldt proteinsyntese) og nedbrydningen af proteiner. Før musklen kan vokse, kræver det helt enkelt, at vi kan øge opbygningshastigheden af muskelproteiner, så opbygningen af protein overstiger nedbrydningen af protein (Se Figur 2). Når vi er børn og unge, så er det faktisk netop dette, som får os til at vokse og blive større i takt med, at vi bliver ældre.



Figur 2 Hvis der skal opbygges muskel skal opbygningen af nye muskelproteiner være større end nedbrydningen af tilstedeværende muskelprotein hastigheden.

Men hvordan sætter vi skub i proteinsyntesen? Hård træning er måske den mest effektive måde, hvorpå vi kan øge proteinsyntesen og dermed opbygningen af muskel. Hvad der er altafgørende for, at vores krop kan bygge videre på muren af muskelprotein, er, at der er proteiner i kroppen, som den kan bruge af. Her kommer proteinerne vi indtager fra kosten, ind i billedet. Byggestenene til at opbygge nyt muskelvæv findes i proteinholdige fødevarer, såsom kød, fjerkræ, fisk, bønner, linser og mælkeprodukter. Ud over træning er kosten derfor en meget vigtig komponent for muskelvækst. Hvis du ikke før, under eller efter træning indtager nogle byggesten (protein), vil balancen mellem opbygning og nedbrydning af protein i musklerne forblive negativ, og du vil ikke bygge dine muskler større. Kroppen har brug for energi, når nyt væv skal opbygges. Derfor har forholdet mellem energiindtag og energiforbrug (energibalancen) en meget afgørende indflydelse på proteinbalancen og dermed muskelmassen. Energiunderskud (vægt-reduktion) er u hensigtsmæssig i situationer, hvor første prioritet er muskelvækst. Du bør derfor stræbe efter at indtage nok energi til at være i energioverskud, hvis du ønsker muskelvækst.

Anbefalingerne for hvor meget protein du bør indtage, og hvornår du bør indtage det, har været meget diskuteret. Den nyeste forskning tyder dog på, at det som har størst betydning er, at du får nok protein (1.8 g/kg kropsvægt). Så længe dette behov er opfyldt, har det minimal betydning, hvornår du indtager det. Så længe du spiser en varieret dansk kost (20% fra protein), og det daglige energiindtag er tilstrækkeligt, vil de fleste idrætsudøvere få nok protein. Proteinpulver er derfor ikke nødvendigt for at være sikker på at få nok protein. Tværtimod anbefales det, at proteinindtaget hovedsageligt stammer fra levnedsmidler frem for pulver. Årsagen er, at du ved indtag af levnedsmidler samtidig får andre essentielle næringsstoffer (vitaminer og mineraler). Brugen af proteintilskudsprodukter kan dog være relevant under særlige omstændigheder, hvor det af praktiske årsager vil være besværligt at indtage almindelige fødevarer.

Øvelse: Hvad er dine muskler gode til?

I løbet af den næste time skal I teste jeres benmusklers funktionsevne i 3 forskellige tests, som udfordrer jer på hver sin måde. Efter I har udført de 3 tests, skal I evaluere resultaterne og diskutere, hvad de viser.

I skal først inddeles i grupper af 3-5 elever og klæde om til tøj, som I kan bevæge jer i. Herefter skal I gøre et papir eller en computer klar, som I kan indskrive resultater på. Kig nu øvelserne igennem nedenfor og vælg en rækkefølge, I vil udføre testene i.

Test 1 - Muskeludholdenhed

I test 1 skal I sidde i en 90 graders vinkel med benene op ad væggen, som vist på billedet nedenfor. Øvelsen går ud på at blive siddende så længe som muligt.



Protokol:

- 1 person står klar med et stopur og tæller ned fra 3..2..1.
- Testpersonen sidder nu op ad væggen.
Vær opmærksom på, at vinklen på 90 grader opretholdes igennem hele testen.
- Når testpersonen ikke længere kan opretholde sin position, stoppes uret og tiden noteres.
- Alle personer i gruppen skal igennem testen.

Udstyr:

- Stopur

Test 2 - Muskelstyrke

I test 2 skal I rejse jer fra og sætte jer på en stol, hvor I kun støtter på et ben. Det skal ske så mange gange, I kan. I skal finde en stol eller en anden genstand, som er i en højde, der giver jer en 90 graders vinkel mellem underbenet og overbenet når, I sidder ned (samme knævinkel som i test 1). Testen skal udføres med begge ben.



Protokol:

- 1 person har til opgave at tælle gentagelser og sikre korrekt udførsel.
- Testpersonen sættes i gang med testen.
- Bevægelsen skal udføres i et kontrolleret tempo, og en gentagelse er kun godkendt, hvis man rejser sig helt op og sætter sig helt ned.
- Når testpersonen ikke længere kan tage flere gentagelser, noteres resultatet.
- Alle personer i gruppen skal igennem testen, og begge ben skal testes.

Udstyr:

- Stol eller anden genstand i korrekt højde.

Test 3 - Muskelekplosivitet

I test 3 skal I forsøge at hoppe så langt, I overhovedet kan. I skal bruge et gulv med en overflade, som er skridsikker, samt et målebånd. Målebåndet kan med fordel placeres, så alle grupper kan bruge det samme område til denne test.



Protokol:

- Testpersonen stiller sig for enden af målebåndet og hopper alt, hvad han/hun kan fremad.
- Efter landing, bliver testpersonen stående, og 1 person måler nu længden på hoppet fra 0 cm og frem til testpersonens hæle. Noter resultatet.
- Alle personer i gruppen skal gennemføre testen. Hver person har 3 forsøg.

Udstyr:

- Målebånd

Diskussion

- 1 Hvad er forskellen på de forskellige tests? Hvilke krav stilles til musklens sammentrækning i forhold til kraft og hastighed? Er arbejdet statisk eller dynamisk?
- 2 Var der 1 person, som var stærkest i alle test? Eller var der nogle, som præsterede særligt godt i en test, men mindre godt i en anden? Hvad kan årsagen være til dette?
- 3 Hvad er kendetegnende for de personer, som klarede sig godt i de forskellige test? Overvej deres idrætsgren/aktivitetsniveau.
- 4 Kom med eksempler på idrætsgrene, som er karakteriseret ved hhv. muskeludholdenhed, muskelstyrke og muskelekplosivitet

Litteraturliste

Burke et al, Clinical Sports Nutrition, McGraw-Hill Companies 2.edition, 2000

Bente Schibye, Klaus Klausen: Menneskets Fysiologi. 3. udg. FADL's Forlag, 2011

McArdle D.W., Katch I. F., Katch L.V: Exercise physiology. 8. edition. Wolters Kluwer 2014

Team Danmark. Kost og elitesport, Basal sportsernæring. Team Danmark 2013.

BØRN OG UNGE
Aarhus Kommune



*Dette materiale er udviklet i et samarbejde mellem Institut for
Folkesundhed, Aarhus Universitet og Aarhus Kommune*

Støttet af:



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET

Aarhus, 2019