

18. februar 2026

Thomas Skadhede
Lektor i biologi, bioteknologi &
idræt Randers Statsskole.
Medejer, ansvarshavende redaktør
& forfatter Yubio ApS

Til Generalforsamlingskurset i efteråret 2025 afholdt Frank Dyrehauge Thøgersen, der underviser på Københavns Universitet og er fysisk træner for Hærens, Søværnets & Flyvevåbenets Officersskoler, et fremragende oplæg om hypertrofi og styrketræning. For én der har styrketrænet i mere end 30 år, men med temmeligt begrænsede resultater hvad angår hypertrofi, var det en kærkommen anledning til at gå min egen træning efter i sømmene. Eller sagt på en anden måde: Jeg fandt ud af, hvad det er, jeg har gjort forkert i alle årene.

Frank samlede på et par timer trådene fra forskningen gennem de sidste mange år, så vi dels blev præsenteret for nyeste viden og dels fik luget ud i de mange misforståelser og myter, som ellers præger emnet og ikke mindst de lokale fitnesscentre.

Vi nåede ikke alle hjørner af hypertrofi-universet under selve oplægget, så i samarbejde med Frank skrev jeg efterfølgende et længere kapitel om emnet, som kan læses i den kommende udgave af "Yubio Idræt C+B (2026)", der udkommer til maj. I det følgende vil jeg her i denne artikel ridse nogle af de væsentligste pointer op. For yderligere uddybning henvises til førnævnte bog.

Hypertrofi-respons og FFMI

Når du styrketræner, får du som regel større muskler – altså oplever du hypertrofi. Den øgede muskelvækst er sammen med en forbedret nerveforbindelse til dine muskelfibre med til at gøre dig stærkere. Begge dele er vigtige for din styrke, men for mange vil muskelstørrelse (altså hypertrofi) være den vigtigste drivkraft for at styrketræne. Det gælder selvfølgelig for bodybuildere, men også for de fleste andre, der bare styrketræner i fritiden. Styrke er vigtigt, men for mange er udseendet vigtigst! Men man kan altså godt være meget stærk uden at være specielt muskuløs, og tilsvarende kan man have store muskler uden at være specielt stærk. Styrke er en blanding af hypertrofi og nervernes aktivering af fibrene. Men i denne artikel handler det udelukkende om hypertrofi. Der er groft sagt tre veje til hypertrofi, som lidt populært kaldes for: weight, pump & pain.

"Weight" henviser til den mekaniske belastning fra vægtene, som under selve træningen stimulerer den såkaldte mTOR-signalkæde i muskelcellerne, der i sidste ende resulterer i øget

proteindannelse. Du får altså mere muskelprotein (myosin, aktin osv.) i den enkelte fiber, som dermed vokser i diameter. Du får ikke flere muskelfibre (hyperplasi), men større muskelfibre (hypertrofi).

”Pump” henviser til den pumpede følelse under træningen og lige efter, hvor der lokalt ude i muskelfibrene dels er væskeophobning og dels inflammation (betændelsestilstand). Sidstnævnte tiltrækker immunforsvarsceller, som frigiver vækstfaktorer, der igen aktiverer mTOR-signalkæden fra før med hypertrofi til følge.

”Pain” henviser til smerten pga. ophobning af metabolitter som fx laktat, hydroner eller fosfat ude i muskelcellerne. Det stimulerer en hormonal respons, som også medfører hypertrofi bl.a. gennem en indirekte aktivering af mTOR-signalkæden. Jo mere metabolisk stress under træningen, desto større hormonal respons og dermed hypertrofi.

Det er væsentligt at pointere, at vi responderer meget forskelligt på styrketræning – også selvom to personer gør alt på samme måde. Nogle er ”responders” (eller endda ”ekstreme responders”), og de oplever meget mere hypertrofi end andre, der derimod er ”non-responders”. Det afgørende her synes at være forskelle i antallet af såkaldte satellitceller, der er en slags stamceller, som er meget vigtige for hypertrofiresponsen. Så mens nogle personer tager 15 kg muskelmasse på i løbet af nogle år, er der andre, som træner på nøjagtigt samme måde, der kun tager 5 kg på. Verden er altså også på dette punkt uretfærdig.

For at få et mål for din muskelmasse i forhold til din kropsstørrelse, kan du beregne din FFMI, som er dit Fedt Frie Masse Index. Beregning og tolkning af FFMI kan ses på figur 1.

$$\text{FFMI} = (\text{vægt i kg} - (\text{vægt i kg} \cdot \text{fedt-\%})) / (\text{højde i meter})^2$$
$$\text{FFMI korrigeret for højdeforskelle} = \text{FFMI} + 6,1 \cdot (1,8 - \text{højde i meter})$$

Fx en mand på 1,75, der vejer 72 kg og med en fedtprocent på 12:

$$\text{FFMI} = (72 - (72 \cdot 0,12)) / (1,75)^2 = 66 / 3,0625 = 21,6$$

$$\text{FFMI (korrigeret)} = 21,6 + 6,1 \cdot (1,8 - 1,75) = \mathbf{21,9} \text{ (meget veltrænet; se nedenfor)}$$

Mænd

- <17: Meget spinkel
- 17-18: Slank
- 18-20: Normal bygning
- 20-21: Atletisk af bygning
- 21-23: Meget veltrænet
- 23-25: Bodybuilder, powerlifter el. lign
- >25: Svært at opnå uden doping

Kvinder

- <14: Meget spinkel
- 14-15: Slank
- 15-17: Normal bygning
- 17-18: Atletisk af bygning
- 18-20: Meget veltrænet
- 20-21: Bodybuilder, powerlifter el. lign
- >21: Svært at opnå uden doping

Figur 1: Beregning af FFMI. Du skal kende din fedtprocent, vægt og højde for at kunne beregne din FFMI. Jo højere FFMI, jo bedre, men der er en øvre grænse. En alt for høj værdi tyder på brug af anabole steroider, da man næppe (eller meget sjældent i hvert fald) naturligt kan få en FFMI over 25 og 21 for hhv. mænd og kvinder. De angivne intervaller skal tages med forbehold, men er vores bedste bud på en valid tolkning. KILDE: Yubio Idræt C+B (2026); Yubio ApS.

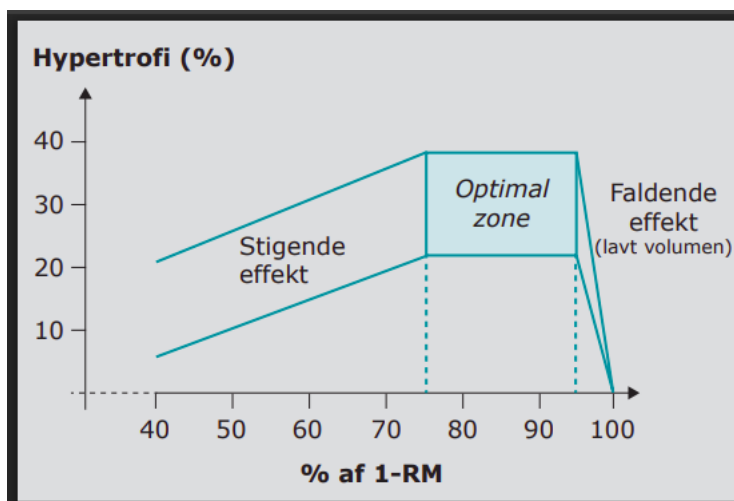
For at optimere hypertrofi gennem styrketræning, er der særligt tre forhold, man skal tænke over:

1. Træningens intensitet,
2. Træningens volumen
3. Træningens frekvens.

Træningens intensitet

Træningens intensitet kan måles på flere måder. I styrketræning angives den ofte som procent af ens 1RM (maksimalløft) eller via subjektive skalaer som RPE (hvor hårdt synes du, træningen er på en skala fra 1 til 10). En nyere og måske mere anvendelig metode er RIR, der står for Repetitions In Reserve. RIR angiver, hvor mange gentagelser du kunne have taget ekstra, da du stoppede dit sæt. Hvis du træner et sæt til RIR=0, betyder det, at du træner til absolut udmattelse (også kaldet "træning til failure"). RM (maksimalløft) eller via subjektive skalaer som RPE (10).

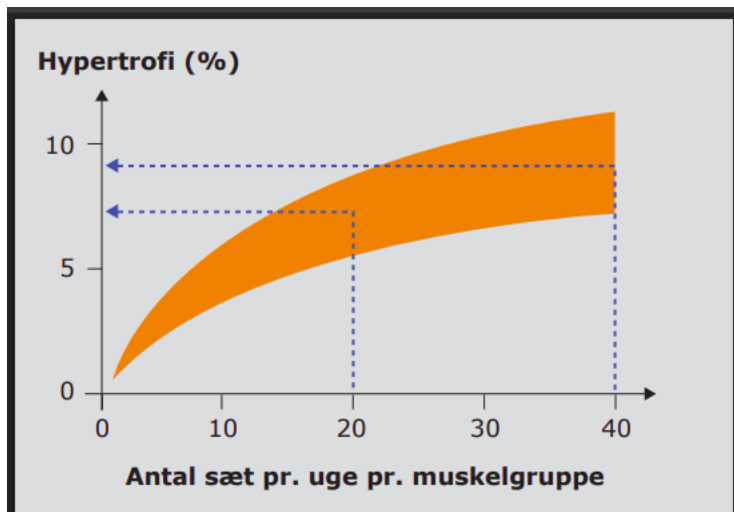
Den nyeste forskning viser, at den største hypertrofi opnås, når du træner tæt på udmattelse i dine sæt. RIR skal helst være 0-3, og faktisk tyder det på, at RIR=1 er optimalt. Det er altså ikke belastningen eller antal gentagelser, der er det vigtigste – det er at træne alle sæt til stort set udmattelse. Belastninger helt nede fra omkring 40 % af 1RM og op mod 97 % af 1RM giver hypertrofi, så længe du træner til udmattelse. Den traditionelle angivelse med typisk 6-12 gentagelser for at træne hypertrofi er altså ikke hele sandheden. I hvert fald ikke, hvis du ikke har givet dig fuldt ud i alle sættene. Du kan sagtens nøjes med 4 gentagelser i et sæt, hvis du vel at mærke ikke kan tage flere repetitioner efter den fjerde (eller maksimalt én mere). Eller du kan vælge en lavere belastning og tage 20 gentagelser i et sæt, hvis du vel at mærke maksimalt kan tage netop de 20 gentagelser (eller 21). Kodeordet er altså træning til udmattelse eller nær udmattelse, mere end det er fokus på antal gentagelser.



Figur 2: Du kan opleve hypertrofi ved en lang række belastninger i forhold til din 1RM. Det afgørende er at træne til udmattelse i hvert enkelt sæt. Den største hypertrofirespons ses fra 75-97 % af 1RM, hvilket passer ganske godt med den "gamle" huskeregel om 6-12 gentagelser (forudsat træning til failure). Men der er altså også andre veje til hypertrofi med både færre eller flere gentagelser i et sæt. Hvis belastningen er meget lav, er hypertrofiresponsen tilsvarende meget lav. Det samme er tilfældet ved løft meget tæt på 1RM. Omtegnet efter Fry (2004). KILDE: Yubio Idræt C+B (2026); Yubio ApS.

Træningens volumen

Træningens volumen er den samlede mængde arbejde, du udfører under din træning. Det kan fx opgøres pr. træningspas eller pr. uge. Volumen udtrykkes typisk som antal sæt, gentagelser eller den totale belastning (vægt × gentagelser × sæt) i det givne tidsrum. Øget volumen giver generelt mere hypertrofi – i hvert fald op til omkring 40 sæt pr. muskelgruppe pr. uge. Det ses på figur 3.



Figur 3: Jo flere sæt pr. uge pr. muskelgruppe, jo mere hypertrofi. I hvert fald op til 40 sæt pr. muskelgruppe pr. uge for trænede atleter. Nybegyndere skal passe på med at træne for meget, da det kan føre til overtræning og/eller skader. Der er et "sweet spot" omkring 5-10 sæt pr. muskelgruppe pr. uge – her får du mest hypertrofi pr. sæt (stigningen på grafen er her stejlest). Det ses også, at der stadig er noget at hente rent hypertrofimæssigt fra sæt nr. 20 til sæt nr. 40 pr. uge pr. muskelgruppe, men gevinsten er ikke specielt stor (fra ca. 7,5 % til 9 %) set i forhold til en fordobling af volumen (antal sæt). Så du kommer altså tæt på maksimal respons med 20 sæt pr. muskelgruppe pr. uge. Omtegnet efter Pelland et al. (2024). KILDE: Yubio Idræt C+B (2026); Yubio ApS.

For at maksimere hypertrofien er det optimale antal sæt pr. muskelgruppe pr. træningspas 6-7 stk. Så det er fx to brystøvelser pr. træningspas fordelt med 3-4 sæt for hver. Men det er ikke helt let at beregne, hvad man skal gøre, da mange øvelser rammer flere forskellige muskelgrupper på samme tid. Det gælder især de større komplekse løft, hvor mange muskler er involveret. Bænkpres med bred fatning rammer fx brystet meget, mens smallere fatning i mindre grad rammer brystet, men også triceps. Så det er ikke helt let at beregne, hvor meget bryst man egentlig har trænet? Men for begyndere kunne det være 2 træningspas på en uge, hvor man i hvert pas har 3 sæt med hovedfokus på brystet. For øvede kan det være flere træningspas pr. uge og med 6-12 sæt pr. muskelgruppe pr. uge, og for meget trænede endnu flere træningspas med 12-25 sæt pr. muskelgruppe pr. uge – eller mere. Så kan du holde til et højt volumen, sikrer det øget hypertrofi, fordi dine muskler stresses mest muligt.

Træningens frekvens

Træningens frekvens opgøres typisk som antal træningspas på en uge. Som tommelfingerregel bør du træne 2-3 gange pr. uge pr. muskelgruppe. Der skal være plads til restitution, så du sikrer

superkompensation og dermed hypertrofi. For at træne oftere, kan du lave splitprogrammer. Det enkleste kan være at skifte mellem overkrop og bentræning, men der findes mange andre varianter af splittræning fx push/pull. Ben bør kun trænes 2-3 gange pr. uge, mens overkroppen kan holde til 3-4 træningspas pr. uge. Det helt afgørende for hypertrofien er stort træningsvolumen – og det kan opnås på forskellig vis. En høj træningsfrekvens alene giver ikke nødvendigvis højt volumen, hvis du kun træner få sæt i hvert træningspas. Så optimalt trænes mange sæt i hvert træningspas, og du træner så hyppigt som muligt under hensyntagen til en passende restitution af den enkelte muskelgruppe.

Alt det andet

Udover at træne med høj intensitet til udmattelse i hvert sæt, samt sørge for et stort samlet træningsvolumen gennem mange sæt og hyppige træningspas, er der en lang række andre parametre, der også spiller ind på, om du opnår optimal hypertrofi gennem din træning. Nogle af de væsentligste er:

- ROM – sørg for at træne bevægelserne i fuldt Range Of Motion. Det stresser musklerne mest og aktiverer derfor bedst mTOR-signalkæden. Så stangen skal fx helt ned til brystet i bænkpres, og du skal strække albuen helt i bicepscurl.
- Samtidig kredsløbstræning er ikke optimalt, hvis du ønsker maksimal hypertrofi. Så hvis du vil dyrke konditionstræning (og det er jo sundt!), så gør det på andre dage end dem, hvor du styrketræner.
- Træn mindst én stor ben-øvelse pr. gang, da det giver den største anabolske respons – også for overkroppen! Du får simpelthen større "guns" af at dødløfte...!
- Sørg for rigeligt med protein – op mod 2,35 g/kg kropsvægt for mænd og 1,75 g/kg kropsvægt for kvinder. Måske får du det allerede i din kost, men det kan være nødvendigt med supplement udover den normale kost fx via valleprotein.
- Indtag kreatin (3-5 g/dag) da det øger træningseffekten helt generelt (for de fleste).
- Varier din træning – lad være med at træne det samme program igen og igen. Og sørg for "progressive overload" – altså det, at du tilpasser vægten til din fremgang, så du stresser musklerne mest.
- Undgå at være i kalorieunderskud, hvis du ønsker hypertrofi.
- Sørg for god restitution – herunder rigeligt med søvn (og gerne regelmæssig søvn).

Konklusion

Det alafgørende vigtigste nye råd må være, at du skal træne til udmattelse eller nær udmattelse i hvert eneste sæt (failure). Når du smider vægtstangen i stativet eller håndvægtene på gulvet, er det optimalt med maksimalt 1 ekstra gentagelse i banken (RIR=1). Det er altså ikke så afgørende med antallet af gentagelser, som man før har troet, så lad være med at fokusere så meget på det. Sørg også for at træne med et højt volumen. Volumen og intensitet stresser musklerne mest

effektivt, og så aktiveres mTOR-signalkæden bedst.

Men igen – der er forskel på folk. Nogle responderer meget, mens andre næsten ikke gør. Jeg er desværre én af de sidste, selvom en del af forklaringen på min beskedne muskelmasse muligvis også er, at jeg netop ikke har presset mig selv i hvert eneste sæt. Jeg har ofte haft RIR over 3, fordi jeg generelt er dårlig til at presse mig selv. Det vil jeg forsøge fra nu af. RIR skal være 0 eller 1.

Hvis jeg orker.