

Revue systématique et méta-analyse pour comparer les adaptations en force et en hypertrophie suite à un entraînement avec charges lourdes ou légères

Article original: Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low-vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(12).

Traduction et adaptation : Alexandre Paré - M.Sc., CSCS. Kinésiologue

Introduction et mise en contexte

Les lignes directrices actuelles sur l'entraînement musculaire soutiennent que des charges supérieures à 70% du 1RM sont nécessaires pour maximiser les adaptations de la force musculaire et de l'hypertrophie (ACSM, 2009). De même, le «continuum des RM» affirme que les gains en force maximale sont optimaux avec des charges de 1-5 RM et que les gains en hypertrophie sont mieux réalisés avec des charges de 6 à 12 RM (Bachle, 2008).

Ces recommandations sont fondées sur la croyance que des charges lourdes sont nécessaires pour recruter les unités motrices ayant un seuil très élevé (fibres IIX), celles-là mêmes qui engendrent les adaptations en force maximale. Il demeure incertain quant à savoir si l'entraînement avec charges légères est capable de recruter l'ensemble des unités motrices requises durant une série en musculation. Les recherches en cours indiquent que le recrutement des fibres musculaires suit le principe spatio-temporel de Henneman découvert en 1965, qui signifie que les plus petites unités motrices sont recrutées en premier lors d'un mouvement et ensuite suivent les unités motrices plus grosses lorsque les besoins en production de force augmentent.

Bien que cela semble justifier la pertinence d'utiliser des charges lourdes pour maximiser les adaptations musculaires, certains chercheurs ont postulé que l'entraînement avec des intensités aussi faibles que 30% du 1RM pourrait aboutir à un recrutement complet des unités motrices, à condition que les séries soient réalisées jusqu'à l'échec musculaire localisé (Burd 2012, Carpinelli 2008)

Méthodologie

Le but de cet article est de faire une méta-analyse afin de comparer les changements observés sur la force maximale et l'hypertrophie suite à deux protocoles d'entraînement musculaire différents; soit un fait avec charges lourdes et l'autre fait avec charges légères.

Les études répertoriées devaient comporter les critères suivants:

- a) Un essai expérimental impliquant un protocole à charge légère $\leq 60\%$ du 1RM et un protocole à charge élevée $>60\%$ 1RM.
- b) Contenir des entraînements ayant été faits avec des séries atteignant l'épuisement musculaire localisé.
- c) Évaluer la force maximale et/ou l'hypertrophie durant le protocole d'entraînement
- d) Être d'une durée minimale de 6 semaines
- e) Avoir des participants n'ayant aucune condition médicale connue ou des blessures affectant la capacité d'entraînement.

Au total, 21 études ont été retenues pour un total de 630 sujets dont 82% étaient non entraînés (tableau-1). Pour être comptabilisées dans la méta-analyse, les études devaient être comparables au point de vue méthodologique et se sont assurées qu'elles contenaient toutes, les éléments suivants:

- 1) Les entraînements de haute intensité se faisaient dans une zone moyenne de 6-11 RM ($8,5 \pm 2,5$ rép.) avec 2-3 min de repos et ceux de basse intensité entre 18 à 34 RM (26 ± 8 rép.) avec 1-2 min de repos.
- 2) Les études comportaient 1 ou plusieurs exercices (total body training) avec un volume de 3-4 séries / groupe musculaire.

- 3) La force maximale était mesurée par un ou plusieurs tests de 1RM (bench press, squat, leg press, test isométrique) et l'hypertrophie par mesures de composition corporelle diverses (DEXA, Bod Pod, plis adipeux, ultrasons et biopsie musculaire).

Distribution des sujets selon leur niveau de condition physique

TABLEAU-1	Non entraînés	Entraînés
Nbr. études - 21	18	3
Nbr sujets totaux - 630	517	113

Résultats

L'entraînement fait avec des charges lourdes a montré un avantage significatif au niveau des gains en force en comparaison avec un entraînement avec charge légère. Les gains moyens étaient de 35,4% et de 28,0%, respectivement. Ces résultats respectent le principe de spécificité qui établit que plus un entraînement reproduit fidèlement les exigences d'un test, plus le transfert de l'entraînement vers ce test est important.

Ces résultats indiquent donc que, bien que des charges lourdes soient nécessaires pour obtenir des gains en force maximale, des charges plus légères favorisent également des augmentations substantielles.

Les données provenant des mesures du gain de masse musculaire indiquent une augmentation moyenne de 7,6%. Bien qu'il existe une différence d'amélioration entre le groupe avec charges lourdes vs charge légère (8,3% contre 7,0%), cette différence n'est pas statistiquement significative, mais révèle une probabilité favorisant les entraînements avec charges lourdes. Les gains moyens sont donc comparables entre les conditions de forte et de faible charge (tableau-2).

Résumé des paramètres moyens des 21 études

TABLEAU-2	Charges lourdes	Charges légères
Durée	9 semaines	
Fréquence	3x/semaine	
Séries/gr. musculaire	3-4 séries	
Répétitions	8,5 RM	26 RM
Gain en force maximale 1RM	35,4%*	28%
Gain en hypertrophie	8,3%	7%

* Différent statistiquement des charges légères ($p = 0,003$)

Les résultats indiquent donc que les charges lourdes et légères peuvent être tout aussi efficaces pour favoriser la croissance musculaire à condition que l'entraînement soit effectué avec un niveau d'effort élevé, jusqu'à l'épuisement localisé (temporary muscle failure).

Il est à noter que les études montrent un effet spécifique au type de fibres selon la zone d'entraînement; avec des charges plus lourdes, elles révèlent des augmentations plus importantes de la section transversale des fibres musculaires de type-II tandis qu'avec des charges plus légères l'augmentation se situe davantage dans les fibres musculaires de type-I. Cela implique un bénéfice potentiel à effectuer un entraînement dans un éventail de répétitions lorsque l'objectif est de maximiser les adaptations hypertrophiques.

Au point de vue motivationnel, on a noté un taux de présence de 87% durant les protocoles de recherche et du côté de la sécurité, les auteurs rapportent que l'entraînement fait avec une charge faible ou élevée est tout aussi sécuritaire puisque seulement 2 des 21 études incluses ont signalé des effets indésirables légers (c.-à-d. tendinopathie légère et 2 blessures mineures (1 dans chaque groupe).

Conclusion

Étant donné les gains importants sur la force maximale et sur l'hypertrophie des entraînements avec charges légères ($\leq 60\%$ du 1RM) par rapport aux charges lourdes, il y a donc une étendue importante de répétitions qui peuvent être prescrites pour promouvoir la force et la masse musculaire.

Il convient de noter que toutes les études incluses dans cette analyse utilisaient l'épuisement musculaire localisée pour établir la terminaison d'une série. Par conséquent, l'application de ces résultats dans un programme d'entraînement doit tenir compte de la contribution de l'échec musculaire en phase concentrique aux résultats escomptés.

Quelques mots sur l'auteur

Alexandre Paré, M.Sc., CSCS.

Kinésiologue, auteur & conférencier

Alexandre est une personne qui se démarque par la maîtrise de son sujet et par la simplicité avec laquelle il communique les concepts reliés à l'activité physique. Il sait inspirer et motiver même les plus sédentaires à passer à l'action et à inclure l'activité physique au sein des agendas les plus chargés. Détenteur d'un diplôme de Maîtrise en kinésiologie, avec spécialisation en physiologie de l'exercice, il a bâti sa notoriété grâce à ses connaissances scientifiques approfondies et à sa maîtrise des concepts d'entraînement physique. Ce conférencier est aussi un préparateur physique certifié de la NSCA (National Strength Conditioning Association). Ses connaissances théoriques jumelées à une forte expérience pratique font d'Alexandre une ressource des plus crédibles tant pour les personnes visant la performance que celles désireuses de mettre fin au cercle vicieux des excuses les maintenant dans un état de sédentarité.



Sa passion pour le partage des connaissances et ses qualités de pédagogue ont été mises à profit lorsqu'il fonda ATARAXIA en 1998 - consultants en activité physique et formation d'entraîneurs privés. Alexandre enseigne depuis plus de 10 ans à l'Université de Montréal, l'UQAC et l'Université Laval, ainsi que présentateur invité prisé dans de nombreux congrès d'activité physique à travers le Canada.

Sa notoriété dans son domaine lui a aussi valu d'être sollicité par les médias, résultant en des apparitions fréquentes à la télévision comme chroniqueur et consultant en kinésiologie. Il a lancé sa carrière de conférencier en activité physique en 1997 et a offert des prestations dans des entreprises visant l'amélioration de la qualité de vie de leurs employés dans le but d'améliorer la productivité et agir en prévention afin de diminuer les coûts de santé reliés à la sédentarité.