

L'effet d'une méthode de force isométrique et spécifique sur la performance de poussée en ski de fond

Maël Bohren, février 2024

Introduction

Le ski de fond est un sport énergétiquement coûteux où l'implémentation optimale du travail de la force est sujette à discussion. Il a été prouvé que l'entraînement de force améliorait la performance aérobique. Il semblerait que les améliorations des capacités neuromusculaires induites par ce type d'entraînement aient une influence directe sur l'économie de mouvement (Castañeda-Babarro et al., 2022).

Peu d'exercices de musculation sont spécifiques à la double poussée (technique visant à n'utiliser que le haut du corps). Dans le cadre de ce travail, l'objectif était d'analyser l'effet d'un entraînement de force isométrique et spécifique pour le haut du corps et de le comparer à un entraînement de force maximale dynamique standard.

La force isométrique

L'entraînement de force isométrique est un mode d'entraînement où des contractions musculaires sont réalisées sans qu'il n'y ait de mouvement articulaire. Lors d'un exercice de ce type, la personne va maintenir une position spécifique durant un temps donné, en appliquant la force contre une surface immobile (pousser, similaire à la direction de la force appliquée dans la technique de double poussée) ou en retenant une charge de manière immobile (tenir) (Oranchuk et al., 2019a). Cela s'oppose à l'entraînement de force concentrique (raccourcissement des muscles durant l'exercice) ou excentrique (étirement du muscle durant l'exercice) que l'on appelle aussi entraînement de force dynamique.

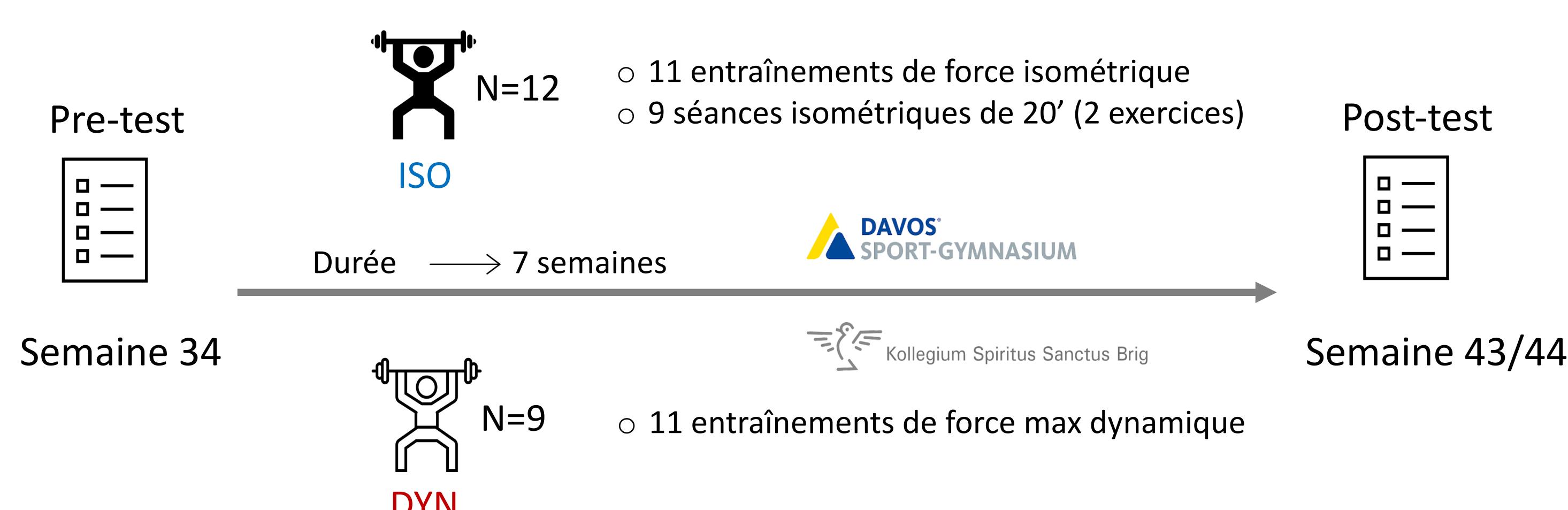
Les recommandations pour gagner en force maximale qui ressortent de la littérature sont de réaliser des contractions d'une durée de 1 à 5 secondes, à 80-100% de MVC (contraction volontaire maximale) et pour un temps sous tension total de 30 à 90 secondes. Pour l'hypertrophie, il est recommandé de réaliser des contractions de 3 à 30 secondes, à 70-75% de MVC et pour un temps sous tension total de 80 à 150 secondes (Lum & Barbosa, 2019).

L'un des grands avantages de ce type d'entraînement est de permettre de travailler à des angles spécifiques à la discipline. De fortes améliorations de la force sont observées entre 20° et 50° de l'angle travaillé (Folland et al., 2005). Finalement, cette méthode aurait un coût énergétique inférieur à un entraînement de force dynamique.

Design de l'étude

21 athlètes entraînés (sexe = 4 filles ; 17 garçons, âge = 17.2 ± 1.2 , volume d'entraînement annuel (h) = 472 ± 152) pratiquant le ski de fond (n = 16) ou le biathlon (n = 5) et provenant des gymnases sport-études de Brig (n = 9) et de Davos (n = 12) ont effectué quatre différents tests de performance.

Les athlètes ont ensuite été répartis dans deux groupes, durant une période de sept semaines. Le groupe d'intervention (ISO) s'est vu assigner un programme de force isométrique et spécifique à la double poussée (gymnase de Davos) et le groupe contrôle (DYN) s'est vu assigner un programme de force maximale dynamique (gymnase de Brig).



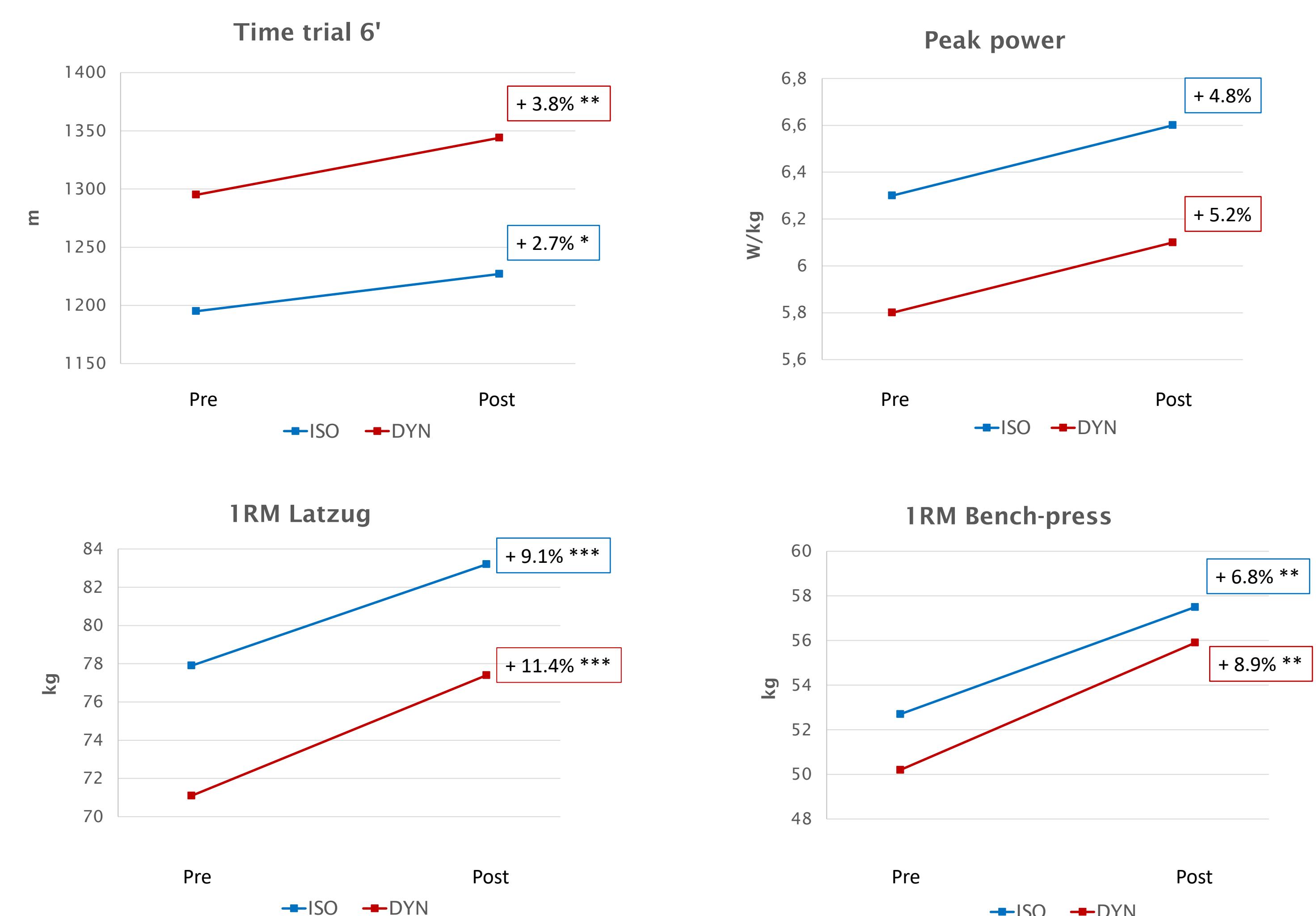
Les tests de mesure

- Test de capacités aérobiques spécifiques :**
6' Time-trial en poussée sur un tapis roulant incliné à 4°
- Test de puissance maximale :**
15" all-out sur un SkiErg
- Test de force spécifique :**
1RM Latzug
- Test de force non spécifique :**
1RM Bench-press



QR Code donnant accès aux programmes de force, aux résultats complets ainsi qu'aux protocoles des différents tests.

Résultats



Les valeurs de significativité ont été définies comme suit (*p<.05, **p<.01 et ***p<.001).

Discussion et perspectives

L'étude menée suggère que le travail de force isométrique permet des gains significatifs en force maximale. Ces progrès se retrouvent dans des améliorations sur des performances spécifiques à la double poussée (puissance maximale et performance aérobique spécifique).

En observant les résultats des tests spécifiques, plus la durée des efforts s'allonge, moins la force maximale a une influence sur la performance et plus des indicateurs du domaine aérobique ($\dot{V}O_{2\text{max}}$) prennent le dessus.

À noter que les progrès légèrement supérieurs pour le groupe dynamique dans les tests de force peuvent être imputés à l'effet d'apprentissage du mouvement. En effet, les exercices des tests étaient les mêmes que dans le programme de force DYN et les athlètes étaient donc bien familiarisés lors des post-tests.

Les feedbacks du terrain de la part des entraîneurs et du physiothérapeute du groupe isométrique ont mentionné de réels progrès dans la posture des athlètes ainsi que dans la technique. À l'inverse, les athlètes ayant réalisé le programme de force maximale dynamique, ont parfois eu des difficultés sur certains exercices, en raison de leur manque d'expérience et de l'incapacité à soulever des charges très lourdes (développement physique, faiblesse en gainage, etc...).

La force isométrique serait donc un bon moyen de faire face à ces difficultés. De plus, le setting requis pour certains exercices peut être facilement mis en place sans forcément avoir besoin d'une salle de musculation.

En cas de mise en place d'exercices de force isométrique, une recommandation serait d'utiliser des méthodes visant à pousser plutôt qu'à retenir, en raison de la plus forte activation neuromusculaire.

Finalement, l'entraînement de force isométrique est un bon moyen pour développer la force maximale dans la musculature spécifique à la double poussée. Dans le futur, l'intégration d'exercices isométriques pour les jambes, dans des mouvements spécifiques au ski de fond constituerait une autre perspective de recherche.

Sources

- Castañeda-Babarro, A., Etayo-Urtasun, P., & León-Guereño, P. (2022). Effects of Strength Training on Cross-Country Skiing Performance: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11), 6522. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116522>
- Lum, D., & Barbosa, T. M. (2019). Brief Review: Effects of Isometric Strength Training on Strength and Dynamic Performance. *International Journal of Sports Medicine*, 40(06), 363–375. <https://doi.org/10.1055/a-0863-4539>
- Oranchuk, D. J., Storey, A. G., Nelson, A. R., & Cronin, J. B. (2019a). Isometric training and long-term adaptations: Effects of muscle length, intensity, and intent: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(4), 484–503. <https://doi.org/10.1111/sms.13375>
- Folland, J. P., Hawker, K., Leach, B., Little, T., & Jones, D. A. (2005). Strength training: Isometric training at a range of joint angles versus dynamic training. *Journal of Sports Sciences*, 23(8), 817–824. <https://doi.org/10.1080/02640410400021783>