

TRABAJO DE FIN DE GRADO



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Efectos de un programa de mejora del perfil F/V vertical en jugadoras de voleibol, en su capacidad de rendimiento en el salto, tras una intervención de 8 semanas de entrenamiento específico.

Alumno: Ismael Castellano Galvañ

Tutor: Manuel Moya Ramón

Grado en ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Curso académico: 2023-2024

Índice

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MÉTODO.....	6
2.1. PARTICIPANTES.....	6
2.2. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	6
2.3. VALORACIONES.....	6
2.4. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO	8
2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	9
5. REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS.....	10



RESUMEN

El voleibol es un deporte intermitente que requiere habilidades explosivas como el salto vertical, el cual depende de la potencia generada por el deportista. Este estudio exploró el desequilibrio en 17 jugadoras de voleibol amateur sub-19, adaptando un entrenamiento para reducir el desequilibrio en la relación entre fuerza y velocidad (Perfil F-V) y su impacto en el salto vertical.

Se realizaron evaluaciones pre y post intervención del perfil F-V, del salto vertical (SJ y CMJ), la repetición máxima (RM) y las velocidades de movimiento con cargas de 20 y 40 kg en media sentadilla, además de registrar el ciclo menstrual de las jugadoras. El programa de entrenamiento, individualizado según el desequilibrio F-V, duró 8 semanas.

El estudio mostró un descenso significativo del desequilibrio F-V, V_0 y P_{max} ($p < 0,001$), sin diferencias en F_0 , aunque con variaciones entre grupos de edad ($p < 0,001$). No se mejoró la altura de salto SJ ni CMJ en ambos grupos. Hubo un aumento significativo en el RM ($p < 0,001$) y la velocidad con 40 kg en media sentadilla ($p < 0,05$). No se encontraron diferencias significativas en las variables estudiadas, en función de la fase del ciclo menstrual en el que comenzaron el estudio y las evaluaciones.

La reducción del desequilibrio F-V no mejoró el salto vertical, posiblemente debido a variaciones en el volumen semanal y grado de cumplimiento comparado con estudios previos, conllevando a una mejora en F_0 insuficiente para mantener niveles de p_{max} . Las mejoras en RM en media sentadilla tampoco se relacionaron con el salto vertical. No se halló influencia del ciclo menstrual en las variables analizadas.

Palabras clave: voleibol, entrenamiento, perfil F-V, mujer, ciclo menstrual

1. INTRODUCCIÓN

El voleibol es un deporte intermitente que alterna esfuerzos de alta intensidad con periodos de baja actividad (Franks, B.D et al., 1969, Kunstlinger, U et al., 1987, Viitasalo, J et al., 1987). Durante el juego, los jugadores realizan un amplio rango de habilidades tanto en ataque como en defensa, que se fundamentan en movimientos explosivos como el salto, remate y el cambio de dirección (COD). Como resultado, encontramos que la mejora de estas habilidades requiere un buen desarrollo de cualidades físicas como la fuerza, potencia y agilidad (Calleja-Gonzalez et al., 2019; Gabbett & Georgieff, 2007; Noyes et al., 2011). Su progreso junto al trabajo técnico específico será particularmente importante en jóvenes, especialmente en mujeres (Marques et al. 2008). Por ello, identificar los métodos de entrenamiento de fuerza óptimos para incrementar la fuerza y potencia será primordial para alcanzar mayor rendimiento (Mesfar et al., 2022).

El perfil F-V es un concepto desarrollado en los últimos años que, trata la relación entre estas dos variables, para la monitorización del entrenamiento en acciones balísticas, tales como el salto vertical y el sprint. El rendimiento en estas acciones viene determinado por la potencia máxima externa (p_{max}) que pueden generar los miembros inferiores durante la acción y el perfil F-V mecánico del sistema neuromuscular del sujeto (Samozino et al., 2012).

Cada individuo tiene un perfil óptimo que representa el mejor balance entre las capacidades de ejercer fuerza y velocidad en acciones balísticas (Samozino et al., 2014). La diferencia entre el perfil actual y el óptimo es conocido como *FVimb* (Jiménez-Reyes et al., 2017), y su presencia puede suponer la reducción de un ~30% del rendimiento (Samozino et al., 2012). Este perfil es dividido en dos tipos en función de la dirección de las fuerzas: El perfil F-V vertical, que aporta información sobre la producción de fuerza en el eje vertical. Este perfil es evaluable mediante la realización de un SJ o CMJ con cargas adicionales relativas al peso corporal del sujeto (Jiménez-Reyes et al., 2014; Samozino et al., 2014).

El perfil F-V horizontal nos aporta información de la capacidad de los miembros inferiores de producir fuerza en el eje horizontal (Jiménez-Reyes et al., 2018). Su evaluación se realiza mediante la realización de dos esprints de 30m a máxima velocidad (Robles-Ruiz et al., 2022). En los últimos años, el uso del perfil F-V en el deporte colectivo ha sido cada vez más mayor, convirtiéndose en una herramienta para la individualización del entrenamiento. En el deporte colectivo, se han encontrado estudios que tratan la relación entre variables del perfil F-V con acciones que determinan el rendimiento, como COD, saltos o sprint (Baena-Raya et al., 2022; Manson et al., 2021; Marcote-Pequeño et al., 2019; Robles-Ruiz et al., 2022). Así como, los cambios producidos en éste en diferentes momentos de la temporada por el entrenamiento y la competición o debidos a la maduración (Fernández-Galván et al., 2021; Jimenez-Reyes et al., 2022; Peña-González et al., 2023).

En voleibol, han seguido la misma línea que el deporte colectivo, donde se ha observado su relación con la mejora del COD, salto vertical, aceleración y velocidad del saque y remate ((Baena-Raya et al., 2021; Pleša et al., 2021).

En la literatura, se han encontrado pocas intervenciones en el deporte colectivo sobre reducción del *FVimb* para la mejora del rendimiento. En la primera de estas, Jimenez-Reyes et al., (2017) propuso un entrenamiento específico en función de la magnitud y tipo de *FVimb*, resultando en beneficios en el salto vertical. Por otra parte, existen intervenciones centradas en la mejora del sprint tras un entrenamiento basado en la mejora de la velocidad en el continuo F-V y la reducción de *FVimb*, respectivamente (Hicks et al., 2023; Simpson et al., 2021).

Por otra parte, la producción de estradiol y progesterona en las fases del ciclo menstrual es un factor a tener en cuenta debido a su influencia en la producción y ganancias de fuerza y potencia. (Wikström-Frisén et al., 2015; Sung et al., (2014). Durante la fase folicular, se produce un incremento en la producción de estrógenos, provocando un incremento en el rendimiento y la contracción voluntaria máxima (MVC) debido a los altos niveles de estradiol (Martínez-Cantó et al., 2018; Phillips et al., 1996; Sarwar et al., 1996). Sin embargo, diferentes estudios no encontrado diferencias entre fases en la fuerza isocinética, la repetición máxima (1RM), potencia muscular en los miembros inferiores, altura de salto y perfil F-V. (Hirschberg, & Saartok, 2003); Sakamaki-Sunaga et al., 2016; García-Pinillos et al., 2021; Julian et al., 2017; Romero-Moraleda et al., 2019).

El objetivo de este estudio exploratorio es valorar el desequilibrio en jugadoras de voleibol amateur sub-19, adaptando un entrenamiento para la reducción del *FVimb* para comprobar su relación con la modificación del rendimiento en el salto vertical.



2. MÉTODO

2.1. PARTICIPANTES

En este estudio participaron, de forma voluntaria, 17 deportistas de voleibol femenino en categoría cadete y juvenil de nivel amateur sin experiencia en el entrenamiento de fuerza. Antes de la intervención, se informó del objetivo del estudio y se rellenó un consentimiento informado y varios cuestionarios sobre el dolor menstrual. Este estudio fue aprobado por la Oficina de Investigación Responsable con código COIR: TFG.GAF.MMR.ICG.231110.

Tabla 1. Descriptivo de la muestra por equipos.

	EDAD		PESO		ALTURA	
	CADETES (n=11)	JUVENILES (n=6)	CADETES (n=11)	JUVENILES (n=6)	CADETES (n=11)	JUVENILES (n=6)
Media	14.78± 0.46	17.86± 0.29	57.93± 9.09	61.75± 9.26	164.09± 6.8	165± 6.99
Mínimo	13.72	17.45	42.2	50.6	151	154
Máximo	15.29	18.19	71.1	78.8	175	173

2.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

El estudio se dividió en cuatro periodos: un periodo de aprendizaje técnico y evaluación de la repetición máxima (RM), en los ejercicios de media sentadilla y peso muerto convencional, con una duración de dos semanas en cuatro sesiones. Posteriormente, se llevó a cabo la evaluación del perfil F-V vertical. A continuación, se realizaron ocho semanas de entrenamiento optimizado en función del perfil de cada deportista. El volumen de entrenamiento fue el mismo para todas las deportistas, realizando dos sesiones semanales con una separación de 48h entre ambas. Éstas se llevaron a cabo durante los entrenamientos del equipo con una duración de dos horas. Finalmente, se realizó la evaluación post intervención del perfil F-V vertical y el RM en sentadilla.

Además, para el estudio, las jugadoras rellenaron una serie de cuestionarios diseñados para evaluar diversos aspectos relacionados con la menstruación, incluyendo síntomas, regularidad y medicación.

2.3. VALORACIONES

Evaluación de repetición máxima (RM)

Las valoraciones de RM tuvieron lugar en las instalaciones del club. Se hicieron hasta tres valoraciones indirectas pre-intervención en los ejercicios de sentadilla y peso muerto convencional, para prescribir la sobrecarga adecuada a cada deportista. Se evaluó el RM en sentadilla post intervención. El dispositivo empleado fue un encoder lineal Speed4Lifts Vitruve (España).

El protocolo fue el mismo en ambas mediciones: un calentamiento con trote suave durante 5 minutos, movilidad articular específica de ambos movimientos y aproximaciones con poca carga.

Posteriormente, se midió la velocidad media de la fase propulsiva con una carga de 20, 30 y 40kg. Con el objetivo de obtener una mayor fiabilidad debido a la mejora en las velocidades de movimiento, se incorporó una carga adicional utilizando el 85% del RM en la medición post intervención.

Evaluación del perfil F-V vertical

La evaluación del perfil F-V fue llevada a cabo en las instalaciones del Centro de Investigación del Deporte en la Universidad Miguel Hernández de Elche. El protocolo comenzó con las mediciones antropométricas necesarias para la evaluación: peso, altura inicial y altura de despegue (Jiménez-Reyes et al., 2017). A continuación, un calentamiento en bicicleta y movilidad articular específica, seguido de una comprobación de la técnica y la ejecución de varios saltos máximos en SJ sin carga externa. La evaluación comenzó con la ejecución del CMJ sin carga externa, seguido de la ejecución del SJ con cargas relativas al peso corporal del 0 al 50%. Se indicó a las participantes que debían mantenerse erguidas en la zona del salto, así como las pautas para realizar los saltos correctamente. Se colocó una cinta para marcar la altura inicial de cada jugadora, de forma que la jugadora iniciaba el movimiento hasta alcanzar una flexión de rodilla de 90º, mantenía esa posición al menos 2, y trataba de saltar lo más alto posible. Cualquier contra movimiento fue cuidadosamente controlado. Se realizaron 3 intentos para cada salto, dejando un tiempo de 2 minutos entre intentos y 5 minutos entre cargas. Los dispositivos utilizados fueron báscula digital MSV (Francia), plataforma de salto, Ergotester Globus (Italia).

Para ambas mediciones se tuvieron en cuenta algunas consideraciones, instando a las jugadoras a no realizar ejercicio intenso al menos 48 horas antes de la prueba. Además, las valoraciones pre y post intervención se llevaron a cabo en un plazo inferior a una semana con el programa de entrenamiento, en un horario estable entre las 16:00 y 19:00 para eliminar el posible efecto de los ritmos circadianos.

Los datos fueron exportados a una hoja de cálculo utilizada para obtener los datos del Perfil F-V vertical, el cual fue emplear un tipo de programa de entrenamiento en función del tipo y magnitud del *F-V imbalance*.

Ciclo menstrual

Las jugadoras rellenaron 3 cuestionarios sobre la menstruación con el objetivo de conocer su impacto en el estudio. El cuestionario de dolor menstrual (anexo 1) incluye información sobre diferentes variables agrupadas en 6 dimensiones: 1) factores que pueden influir en el dolor menstrual (número de hijos, años desde la primera menstruación), 2) características del dolor menstrual (intensidad y localización, número de menstruaciones dolorosas anuales, tiempo de inicio del dolor), 3) solicitud de ayuda profesional debido al dolor menstrual, 4) síntomas asociados al dolor, 5) estrategias de alivio del dolor (medicación y descanso) , 6) otros síntomas (Larroy et al., 2001; Martínez Cantó et al., 2017). Además, se rellenó un segundo cuestionario para obtener datos sobre la regularidad y duración del ciclo menstrual.

Por otro lado, las jugadoras completaron un calendario mensual al inicio del programa de entrenamiento, aportando información sobre su duración, sintomatología asociada y fases de ovulación que se encuentran.

2.4. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

El programa de entrenamiento tuvo una duración de 8 semanas, compuesta en un total de 16 sesiones previstas. Para la ejecución de un plan de entrenamiento óptimo, las jugadoras fueron categorizadas según el tipo y magnitud de F-V imbalance (Jiménez-Reyes et al., 2017). En el estudio, 15 jugadoras presentaron alto déficit de fuerza (HFD) y 2 bajo déficit de fuerza (HF).

Tabla 4. Clasificación y ratio de las características de las sesiones de entrenamiento en función del perfil F-V vertical

<i>FV_{imb}</i> categories	F-v profile in % of optimal thresholds (%)	Training loads ratio*
High force deficit	<60	3 Strength 2 Strength-power 1 Power
Low force deficit	60-90	2 Strength 2 Strength-power 2 Power
Well-balanced	>90-110	1 Strength 1 Strength-power 2 Power 1 Power-speed 1 Speed
Low velocity deficit	>110-140	2 Speed 2 Power-speed 2 Power
High velocity deficit	>140	3 Speed 2 Power-speed 1 Power

El plan de entrenamiento tuvo un volumen de 6 series por sesión para todas las jugadoras. Fue realizado durante los entrenamientos de equipo, principalmente en la primera parte de estos. Durante las dos primeras semanas, las sesiones cuyo objetivo fue el desarrollo de la fuerza se redujo la carga a 75% 1RM, además el RM en estos ejercicios fue recalculado a mitad del programa de entrenamiento.

Tabla 5. Programa de entrenamiento en las 8 semanas de entrenamiento

Objetivo	Ejercicios	Carga de entrenamiento	Volumen por serie
Fuerza	Media sentadilla	75-85% 1RM	6-4
	Peso muerto convencional	75-85% 1RM	6-4
Fuerza- potencia	SJ	60% BW	6
	Peso muerto convencional	70% 1RM	7
Potencia	CMJ	35% BW	7
	1 arm clean pull	10kg	6

2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables de estudio se presentan en valores promedio \pm la desviación estándar. Para comprobar que los datos se ajustaban a la normalidad se utilizó el test de Shapiro-Wilk. En el caso de que alguna variable tuviera una distribución no normal, en su tratamiento posterior se habría utilizado la correspondiente prueba no paramétrica. Una vez comprobado que la distribución de datos era normal se procedió a realizar una Anova de medidas repetidas, utilizando para las variables dependientes el momento temporal de las mediciones (pre-post) y para la(s) independientes el factor grupo (cadetes-juveniles). La significación estadística se asumió con valores inferiores a 0,05 en el p-valor. El tamaño del efecto se midió con η^2 , la escala de valor es de 0 a 1, donde 1 indica que la variable independiente explica toda la varianza de la dependiente. Los datos fueron analizados con el software JASP (versión 0.18.3.0).



5. REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS

Baena-Raya, A., Jiménez-Reyes, P., Romea, E. S., Soriano-Maldonado, A., & Rodríguez-Pérez, M. A. (2022). Gender-Specific Association of the Sprint Mechanical Properties With Change of Direction Performance in Basketball. *Journal of strength and conditioning research*, 36(10), 2868-2874. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003974>

Baena-Raya, A., Soriano-Maldonado, A., Rodríguez-Pérez, M. A., García-De-Alcaraz, A., Ortega-Becerra, M., Jiménez-Reyes, P., & García-Ramos, A. (2021). The force-velocity profile as determinant of spike and serve ball speed in top-level male volleyball players. *PLoS ONE*, 16(4 April). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0249612>

Calleja-Gonzalez, J., Mielgo-Ayuso, J., Sanchez-Ureña, B., Ostojic, S. M., & Terrados, N. (2019). Recovery in volleyball. En *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* (Vol. 59, Número 6, pp. 982-993). Edizioni Minerva Medica. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08929-6>

Escobar Álvarez, J. A., Fuentes García, J. P., Da Conceição, F. A., & Jiménez-Reyes, P. (2020). Individualized training based on force-velocity profiling during jumping in ballet dancers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(6), 788-794. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2019-0492>

Fernández-Galván, L. M., Boullosa, D., Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñañiel, V., & Casado, A. (2021). Examination of the sprinting and jumping force-velocity profiles in young soccer players at different maturational stages. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph18094646>

Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3). <https://doi.org/10.1519/R-20616.1>

García-Pinillos, F., Bujalance-Moreno, P., Lago-Fuentes, C., Ruiz-Alias, S. A., Domínguez-Azpíroz, I., Mecías-Calvo, M., & Ramirez-Campillo, R. (2021). Effects of the menstrual cycle on jumping, sprinting and force-velocity profiling in resistance-trained women: A preliminary study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph18094830>

Hicks, D. S., Drummond, C., Williams, K. J., & Tillaar, R. van den. (2023). The effect of a combined sprint training intervention on sprint force-velocity characteristics in junior Australian football players. *PeerJ*, 11. <https://doi.org/10.7717/peerj.14873>

Jimenez-Reyes, P., Garcia-Ramos, A., Parraga-Montilla, J. A., Morcillo-Losa, J. A., Cuadrado-Peñañiel, V., Castano-Zambudio, A., Samozino, P., & Morin, J. B. (2022). Seasonal Changes in the Sprint Acceleration Force- Velocity Profile of Elite Male Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(1), 70-74. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003513>

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. *Frontiers in Physiology*, 7(JAN). <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2016.00677>

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Cuadrado-Peñañiel, V., Conceição, F., González-Badillo, J. J., & Morin, J. B. (2014). Effect of countermovement on power–force–velocity

profile. *European Journal of Applied Physiology*, 114(11), 2281-2288. <https://doi.org/10.1007/S00421-014-2947-1>

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., García-Ramos, A., Cuadrado-Peñañiel, V., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2018). Relationship between vertical and horizontal force-velocity-power profiles in various sports and levels of practice. *PeerJ*, 2018(11), 1-18. <https://doi.org/10.7717/peerj.5937>

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., & Morin, J. B. (2019). Optimized training for jumping performance using the force-velocity imbalance: Individual adaptation kinetics. *PLoS ONE*, 14(5), 1-20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216681>

Julian, R., Hecksteden, A., Fullagar, H. H. K., & Meyer, T. (2017). The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PLoS ONE*, 12(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173951>

Lindberg, K., Solberg, P., Rønnestad, B. R., Frank, M. T., Larsen, T., Abusdal, G., Berntsen, S., Paulsen, G., Sveen, O., Seynnes, O., & Bjørnsen, T. (2021a). Should we individualize training based on force-velocity profiling to improve physical performance in athletes? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 31(12), 2198-2210. <https://doi.org/10.1111/sms.14044>

Lindberg, K., Solberg, P., Rønnestad, B. R., Frank, M. T., Larsen, T., Abusdal, G., Berntsen, S., Paulsen, G., Sveen, O., Seynnes, O., & Bjørnsen, T. (2021b). Should we individualize training based on force-velocity profiling to improve physical performance in athletes? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 31(12), 2198-2210. <https://doi.org/10.1111/sms.14044>

Ma', M., Marques, M. C., Van Den Tillaar, R., Vescovi, J. D., José, J., & González-Badillo, G. (s. f.). Marques, M. C., Tillaar, R.v, Vescovi, J. D., & González-Badillo, J. J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *Journal of strength and conditioning research*, 22(4), 1147–1155. www.nsca-jscr.org

Manson, S. A., Low, C., Legg, H., Patterson, S. D., & Meylan, C. (2021). Vertical Force-velocity Profiling and Relationship to Sprinting in Elite Female Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 42(10), 911-916. <https://doi.org/10.1055/a-1345-8917>

Marcote-Pequeño, R., García-Ramos, A., Cuadrado-Peñañiel, V., González-Hernández, J. M., Gómez, M. Á., & Jiménez-Reyes, P. (2019). Association between the force-velocity profile and performance variables obtained in jumping and sprinting in elite female soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 209-215. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0233>

Mesfar, A., Hammami, R., Selmi, W., Gaied-Chortane, S., Duncan, M., Bowman, T. G., Nobari, H., & van den Tillaar, R. (2022). Effects of 8-Week In-Season Contrast Strength Training Program on Measures of Athletic Performance and Lower-Limb Asymmetry in Male Youth Volleyball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph19116547>

Noyes, F. R., Barber-Westin, S. D., Smith, S. T., & Campbell, T. (2011). A training program to improve neuromuscular indices in female high school volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2151-2160. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E3181F906EF>

Pleša, J., Kozinc, Ž., & Šarabon, N. (2021). The Association Between Force-Velocity Relationship in Countermovement Jump and Sprint With Approach Jump, Linear Acceleration and Change of Direction Ability in Volleyball Players. *Frontiers in Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.763711>

Robles-Ruiz, J., Baena-Raya, A., Jiménez-Reyes, P., Soriano-Maldonado, A., & Rodríguez-Pérez, M. A. (2022). Horizontal versus vertical force application: association with the change of direction performance in soccer players. *European journal of sport science*. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.2013953>

Romero-Moraleda, B., Coso, J. Del, Gutiérrez-Hellín, J., Ruiz-Moreno, C., Grgic, J., & Lara, B. (2019). The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. *Journal of Human Kinetics*, 68(1), 123-133. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0061>

Samozino, P., Edouard, P., Sangnier, S., Brughelli, M., Gimenez, P., & Morin, J. B. (2014). Force-velocity profile: Imbalance determination and effect on lower limb ballistic performance. *International Journal of Sports Medicine*, 35(6), 505-510. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354382>

Samozino, P., Rejc, E., Di Prampero, P. E., Belli, A., & Morin, J. B. (2012). Optimal force-velocity profile in ballistic movements-Altius: Citius or Fortius? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(2), 313-322. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31822d757a>

Simpson, A., Waldron, M., Cushion, E., & Tallent, J. (2021a). Optimised force-velocity training during pre-season enhances physical performance in professional rugby league players. *Journal of Sports Sciences*, 39(1), 91-100. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1805850>

Simpson, A., Waldron, M., Cushion, E., & Tallent, J. (2021b). Optimised force-velocity training during pre-season enhances physical performance in professional rugby league players. *Journal of Sports Sciences*, 39(1), 91-100. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1805850>