



Gombos Dániel, szakedző, humánkineziológus,

Hegedüs Ádám, a Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem Kineziológia Tanszék egyetemi tanársegédje



Az excentrikus túlterheléssel végzett erőedzés hatása a fiatal kajakosok felsőtesti erejére

Napjainkban a modern kajak-kenu jelentősen megváltozott és felgyorsult. Megfigyeléseim szerint az elit szint eléréséhez sokkal komplexebb és szisztematikusabb felkészítés szükséges. Ahhoz, hogy vezető helyünket megőrizzük a világ élvonalában, elengedhetetlen új célzott képesséfejlesztési módszerek beépítése a felkészülésbe. Jelenleg mi, magyarok vagyunk a legjobb kajak-kenusok, de vajon a legjobban felkészültek is?

Modern megközelítések

Az excentrikus túlterheléssel (EO) végzett erőedzés a modern szemléletű erőnléti edzés fontos eleme. Az EO komplexen hat a neuromuszkuláris rendszerre. Erősen hat az izom hipertrófiára, azon belül is a 2X típusú izomrostok hipertrófiájára. Az EO hatására a 2X típusú izomrostok aktivációja figyelhető meg, ami az elsősorban a Post Activity Potential (PAP) hatásnak köszönhetően növeli akkutan a sportteljesítményt. A szatellit sejtek aktivációja is emelkedést mutat. Pozitívan hat az erőtermelési kapacitásra, azon belül is az erőfelfutási meredekségre (RFD). Csökkenti a neuromusz-

kuláris gátlást. Növeli a motoros egységek tüzelési frekvenciáját. Az EO-nak különböző



típusait használhatjuk erőedzés során. Az EO-módszereket csoportosíthatjuk a dinamikai tényezők alapján, illetve az alkalmazott metódika szerint is. Az isokinetikus és isoinerciális géppel végzett excentrikus edzések nagyon hatékonyak, de az eszközigényük nagy. A váltakozó külső ellenállással végzett excentrikus edzésekhez például súlykioldókat (eccentric hook), láncokat gumiszalagokat használunk, ezzel növelve az excentrikus fázis terhelését.

Az ilyen jellegű edzéseket alkalmazhatjuk kiterjesztett (AUT) és hangsúlyozott módon (AEL). Amikor a külső ellenállás az 1RM-et meghaladja (szupramaximális terhelés) és a sportolót kizárólag az excentrikus szakaszban terheljük, ezt nevezzük tisztán excentrikus módszernek. Az állandó ellenállással végzett Tempó-edzés lényege, hogy az excentrikus szakasz alatt feszüléssel töltött idővel (TUT) éri el az excentrikus edzés pozitív hatását.

	TEMPÓ	AUT	AEL	TISZTÁN EXCENTRIKUS
KONTRAKCIÓ	ECC-CON	ECC-CON	ECC-CON	ECC
INTENZITÁS	1RM 50-80%	1RM 80-100%	1RM 105-120%	1RM 105-120%
CÉL	TUT növelése	ECC erő kifejtés növelése	ECC erő kifejtés növelése	ECC szupramaximális terhelés
FELADAT	Állandó ellenálláson az ECC tempó lassítása és ezzel a feszüléssel töltött idő(TUT) növelése	Súlykioldóval a submaximális erő kifejtés fejlesztése kapcsolt kontrakcióval	Súlykioldóval a supramaximális erő kifejtés fejlesztése kapcsolt kontrakcióval	Tisztán excentrikus erő kifejtés szupramaximális ellenállással, koncentrikus szakasz nélkül

1. TÁBLÁZAT Az excentrikus edzésmódszerek csoportosítása (Suchomel et al., 2019)

Lehet-e hatékonyabb a kajak-kenus erőfejlesztés?

A kutatásom célja, hogy olyan költség- és időhatékony módszert találjak, mely teljesítményalapon, fokozatosan kiegészítheti és leválthatja a tradicionálisan kajak-kenuban elterjedt erőfejlesztő módszereket (magas volumenű, alacsony intenzitású köredzések).

Az excentrikus túlterheléssel (EO) végzett Tempó-edzés szignifikánsan növeli:

H1 A leadott átlagteljesítményt (MP)

H2 A leadott átlagteljesítményt testsúlyra normalizálva (MPN)

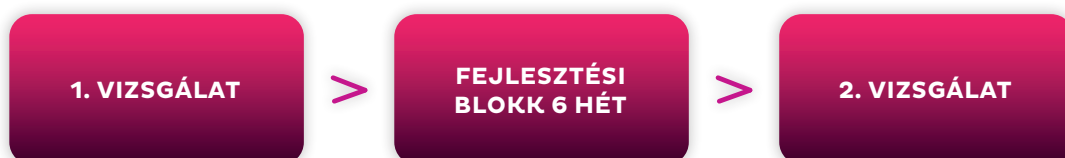
H3 Az átlagsebességet (MV)

H4 A csúcserőt (PF)

Kutatási módszer

Vizsgálati személyek és protokollok: Kutatásomban tizenhárom ($n=13$) utánpótláskorú ($16,14\pm 1,13$ év, $72,2\pm 6,43$ kg) edzett, a gyakorlatokat ismerő kajakos vett részt. A vizsgálat kezdetén, az első vizsgálat alkalmával VBT eszköz (Gymaware FLEX laser optic device, Kinetic Performance, 3/24 Girrahween St Braddon ACT 2612 AUSTRALIA) segítségével felmértem a sportolók felső testi erejét.

Egy lépcsőzetesen emelkedő (+10 kg/lépcső) külső ellenállás mellett kellett fekvőnyomás (FNY) és mellhez húzás (MH) gyakorlatokat végezni vízszintes padon, olimpiai rúddal.



1. ÁBRA A kutatás lefolyása

A gyakorlatokat kontrolláltan, szabályosan a koncentrikus fázisban maximális szándékkal gyorsítva kellett végrehajtani. A vizsgált kulcs-
változók a következők voltak:

Átlagteljesítmény (MP), átlagteljesítmény a testtömegre normalizálva (MPN), átlagsebesség (MV) és csúcserő (PF).

Edzésprogram: Az első vizsgálati alkalom után egy 6 hetes edzés intervenció (2. táblázat) összeállításra történt, ahol a felsőtesti erőfejlesztést a felmért két gyakorlatban excentrikus túlterheléssel (EO), lassított excentrikus Tempóval végezték. (Tempó: 4-X). A Gymaware segítségével egyéni sebességerő-görbék készültek az egyéni intenzitások megállapításához, melyhez alapul vettem az adott becsült 1RM (predicted 1RM) százalékát, illetve a becsült maximális teljesítményponton a külső ellenállás mértékét.

A két értéket figyelembe véve 5 kilogrammra lefelé kerekítve jelöltem ki a programban a munkasúlyokat. Az edzések kontrollja RPE (session RPE) rendszerrel, illetve randomizált Flex mérésekkel történt, ahol a koncentrikus fázis átlagsebességét és az excentrikus időt figyeltem. Az edzésprogram szett számai és a tempó végig fixek voltak, azonban az ismétlésszámok és az ellenállások progresszívan növekedtek. A gyakorlatokat szuperszettben, egy kiegészítő gyakorlattal végeztük, a pihenőidő szettek között sztenderd 3 perc volt. A gyakorlatsor előtt sztenderd mobilizáló és aktivizáló gyakorlatsort végeztünk, különös tekintettel a fő gyakorlatok előkészítésére. Az intervenció edzésprogram után 1 hét superkompensációs pihenő (Deload) következett, majd megtörtént az első vizsgálat sztenderdje alapján a visszamérés.

	1. EDZÉSNAP	2. EDZÉSNAP (1. EDZÉSNAP + 2 NAP)
1. HÉT	A1 Fekvenyomás 4x4 @65% tempó 4-x	A1 Fekvenyomás 4x4 @65% tempó 4-x
	A2 Gumiszalag széthúzás 4x10	A2 Gumiszalag széthúzás 4x10
	B1 Mellhez húzás 4x4 @65% tempó 4-x	B1 Mellhez húzás 4x4 @65% tempó 4-x
	B2 Plankból kinyúlás 4x10	B2 Miniband kirotáció 4x10
2. HÉT	A1 Fekvenyomás 4x6 @65% tempó 4-x	A1 Fekvenyomás 4x6 @65% tempó 4-x
	A2 Hányattfekvésben rövid híd 4x10	A2 Hányattfekvésben rövid híd 4x10
	B1 Mellhez húzás 4x6 @65% tempó 4-x	B1 Mellhez húzás 4x6 @65% tempó 4-x
	B2 Fekvőtámaszban vállérintés 4x10	B2 Fekvőtámaszban vállérintés 4x10
3. HÉT	A1 Fekvenyomás 4x8 @65% tempó 4-x	A1 Fekvenyomás 4x8 @65% tempó 4-x
	A2 Oldalplankból oldaplankbe fordulás 4x10	A2 Oldalplankból oldaplankbe fordulás 4x10
	B1 Mellhez húzás 4x8 @65% tempó 4-x	B1 Mellhez húzás 4x8 @65% tempó 4-x
	B2 Miniband kirotáció 4x10	B2 Miniband kirotáció 4x10
4. HÉT	A1 Fekvenyomás 4x4 @70% tempó 4-x	A1 Fekvenyomás 4x4 @70% tempó 4-x
	A2 Gumiszalag széthúzás 4x10	A2 Gumiszalag széthúzás 4x10
	B1 Mellhez húzás 4x4 @70% tempó 4-x	B1 Mellhez húzás 4x4 @70% tempó 4-x
	B2 Plankból kinyúlás 4x10	B2 Plankból kinyúlás 4x10
5. HÉT	A1 Fekvenyomás 4x6 @70% tempó 4-x	A1 Fekvenyomás 4x6 @70% tempó 4-x
	A2 Hányattfekvésben rövid híd 4x10	A2 Hányattfekvésben rövid híd 4x10
	B1 Mellhez húzás 4x6 @70% tempó 4-x	B1 Mellhez húzás 4x6 @70% tempó 4-x
	B2 Fekvőtámaszban vállérintés 4x10	B2 Fekvőtámaszban vállérintés 4x10
6. HÉT	A1 Fekvenyomás 4x8 @70% tempó 4-x	A1 Fekvenyomás 4x8 @70% tempó 4-x
	A2 Oldalplankból oldaplankbe fordulás 4x10	A2 Oldalplankból oldaplankbe fordulás 4x10
	B1 Mellhez húzás 4x8 @70% tempó 4-x	B1 Mellhez húzás 4x8 @70% tempó 4-x
	B2 Miniband kirotáció 4x10	B2 Miniband kirotáció 4x10

2. TÁBLÁZAT Az EO alapú Tempó edzés program periodizációja

Eredmények

A párosított T-próbák eredményeként megállapítható, hogy a legtöbb változó esetében pozitív változást váltott ki az intervenció (t: -x).

PÁROSÍTOTT T-PRÓBA FEKVENYOMÁS 30KG

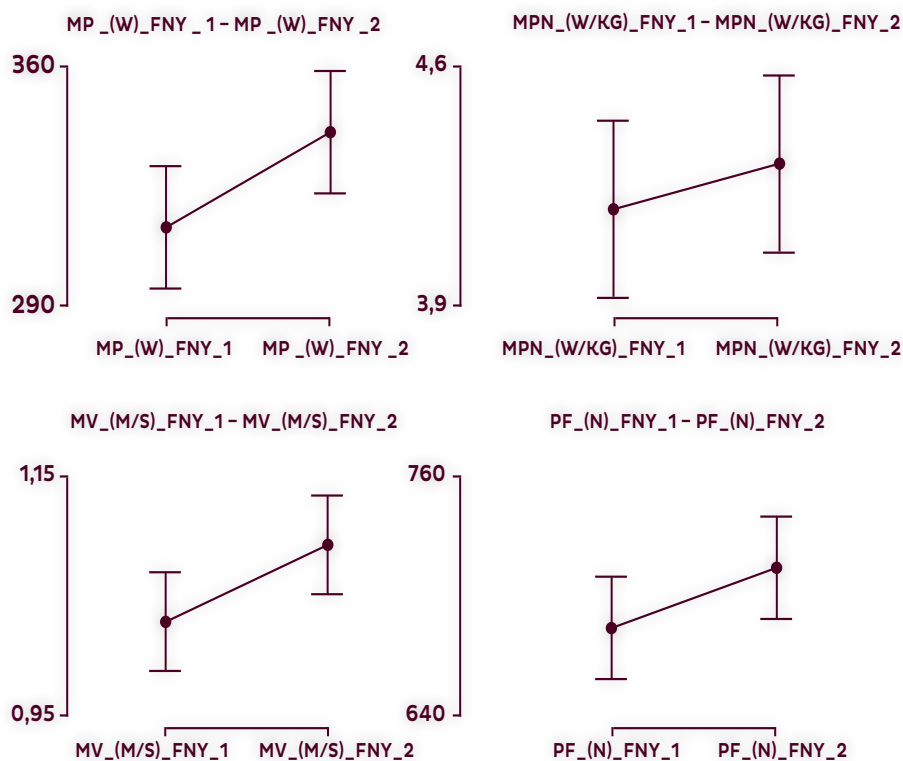
PAIRED SAMPLES T-TEST

MEASURE 1		MEASURE 2	T	DF	P	COHEN'S D	SE COHEN'S D
MP_(W)_FNY_1	-	MP_(W)_FNY_2	-2,552	8	0,034	-0,851	0,167
MPN_(W/KG)_FNY_1	-	MPN_(W/KG)_FNY_2	-0,834	8	0,428	-0,278	0,181
MV_(M/S)_FNY_1	-	MV_(M/S)_FNY_2	-2,522	8	0,036	-0,841	0,135
PF_(N)_FNY_1	-	PF_(N)_FNY_2	-1,925	8	0,090	-0,642	0,152

NOTE. STUDENT'S T-TEST.

DESCRIPTIVES

DESCRIPTIVES PLOTS



2. ÁBRA A fekvenyomás 30 kg-os eredményei

PÁROSÍTOTT T-PRÓBA MELLHEZ HÚZÁS 40KG

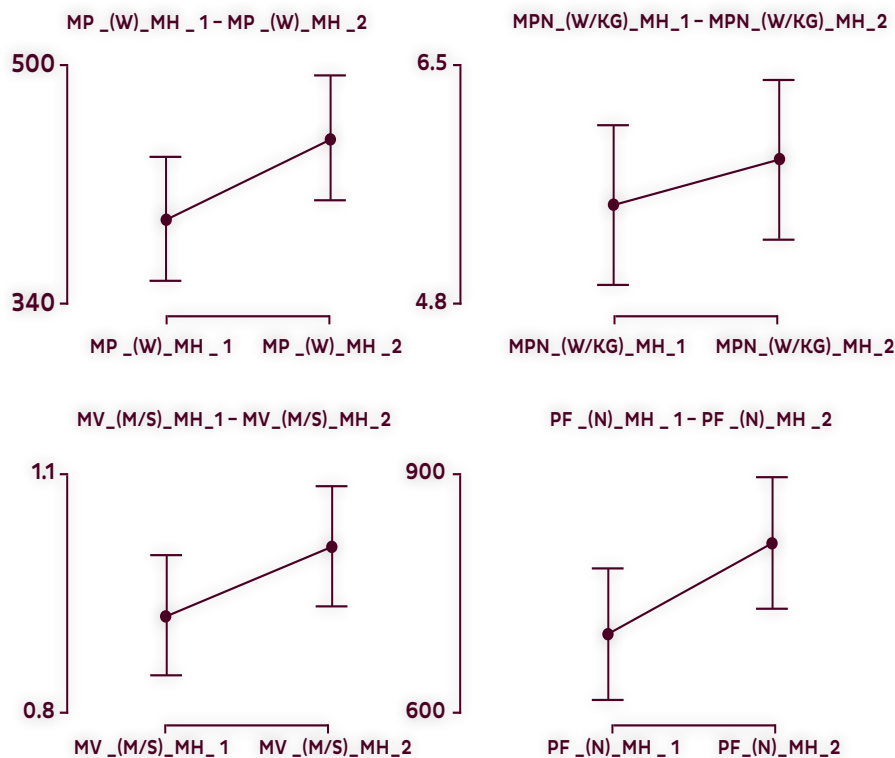
PAIRED SAMPLES T-TEST

MEASURE 1		MEASURE 2	T	DF	P	COHEN'S D	SE COHEN'S D
MP_(W)_MH_1	-	MP_(W)_MH_2	-2,022	10	0,071	-0,610	0,262
MPN_(W/KG)_MH_1	-	MPN_(W/KG)_MH_2	-0,916	10	0,381	-0,276	0,408
MV_(M/S)_MH_1	-	MV_(M/S)_MH_2	-1,792	10	0,103	-0,540	0,281
PF_(N)_MH_1	-	PF_(N)_MH_2	-2,204	10	0,052	-0,665	0,383

NOTE. STUDENT'S T-TEST.

DESCRIPTIVES

DESCRIPTIVES PLOTS



3. ÁBRA A mellhez húzás 40 kg-os eredményei

GYAKORLAT/ ELLENÁLLÁS	MEAN POWER (MP)	MEAN POWER NORMALISED (MPN)	MEAN VELOCITY (MV)	PEAK FORCE (PF)
FNY/20	-2,354	-2,870	-0,824	3,157
FNY/30	-2,552	-0,834	-2,522	-1,925
FNY/40	-0,238	0,684	-0,883	-1,057
FNY/50	-1,378	-1,229	-1,335	-2,203
FNY/60	-2,322	-1,838	-2,397	-1,327
FNY/70	-1,637	-1,076	-1,605	-0,024
MH/20	-2,956	-4,634	-2,228	-0,096
MH/30	-2,843	-2,226	-3,530	-3,239
MH/40	-2,022	-0,916	-1,792	-2,204
MH/50	-1,955	0,288	-1,742	-1,068
MH/60	0,026	1,435	-0,470	-0,226
MH/70	-0,491	-0,424	-0,576	-0,860
MH/80	-1,833	-0,248	-1,886	-0490
MH/90	-0,756	-1,379	-0,693	-1,320

Mean power – átlagteljesítmény, Mean power normalized – normalizált átlagteljesítmény,
Mean velocity – átlagsebesség, Peak force – csúcserő

3. TÁBLÁZAT A T-próbák eredménye (t-érték)

Szignifikanciaelemzésnél az eredmények már sokkal árnyaltabbak. Szignifikáns változást ($p<0.05$) leg-

inkább az alacsonyabb ellenállások értékei hoztak, mind a fekvőnyomás és mellhez húzás gyakorlatban.

GYAKORLAT/ ELLENÁLLÁS	MEAN POWER (MP)	MEAN POWER NORMALISED (MPN)	MEAN VELOCITY (MV)	PEAK FORCE (PF)
FNY/20	0,046	0,021	0,034	0,013
FNY/30	0,034	0,428	0,036	0,090
FNY/40	0,818	0,513	0,403	0,322
FNY/50	0,217	0,265	0,230	0,070
FNY/60	0,059	0,116	0,054	0,233
FNY/70	0,162	0,331	0,169	0,982
MH/20	0,014	<0,001	0,050	0,925
MH/30	0,017	0,050	0,005	0,009
MH/40	0,071	0,381	0,103	0,052
MH/50	0,079	0,780	0,112	0,311
MH/60	0,980	0,195	0,652	0,828
MH/70	0,639	0,685	0,582	0,418
MH/80	0,126	0,814	0,118	0,645
MH/90	0,529	0,302	0,560	0,318

Mean power – átlagteljesítmény, Mean power normalized – normalizált átlagteljesítmény,
Mean velocity – átlagsebesség, Peak force – csúcserő

4. TÁBLÁZAT A T-próbák szignifikancia szintje (p-érték)

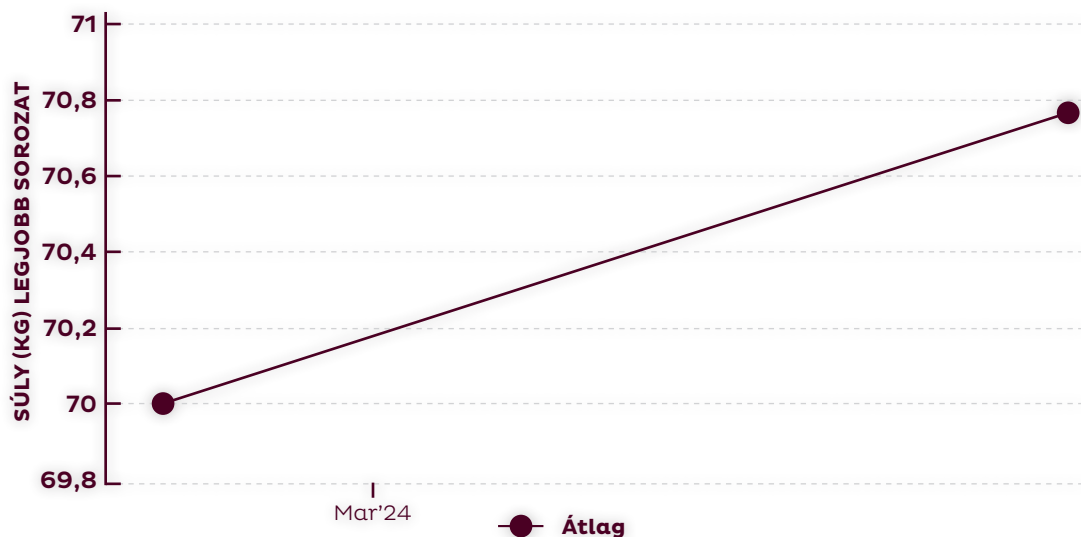


Sikeres edzésintervenció

Az eredmények alapján az edzésintervenciót sikeresnek értékelem. A hipotéziseimet az alacsonyabb külső ellenállásokra nézve (20 és 30 kg) elfogadom, a magasabb külső ellenállásokon (50, 60, 70, 80 és 90 kg) azonban

elutasítom. A 40 kg-val végzett gyakorlatok esetében a statisztikai próbák közelítenek a statisztikailag elfogadhatóhoz, de nem érik el azt, amit az alacsony elemszám okozhat. Az eredményeket azonban érdemes kontextusban kezelni.

FEKVENYOMÁS

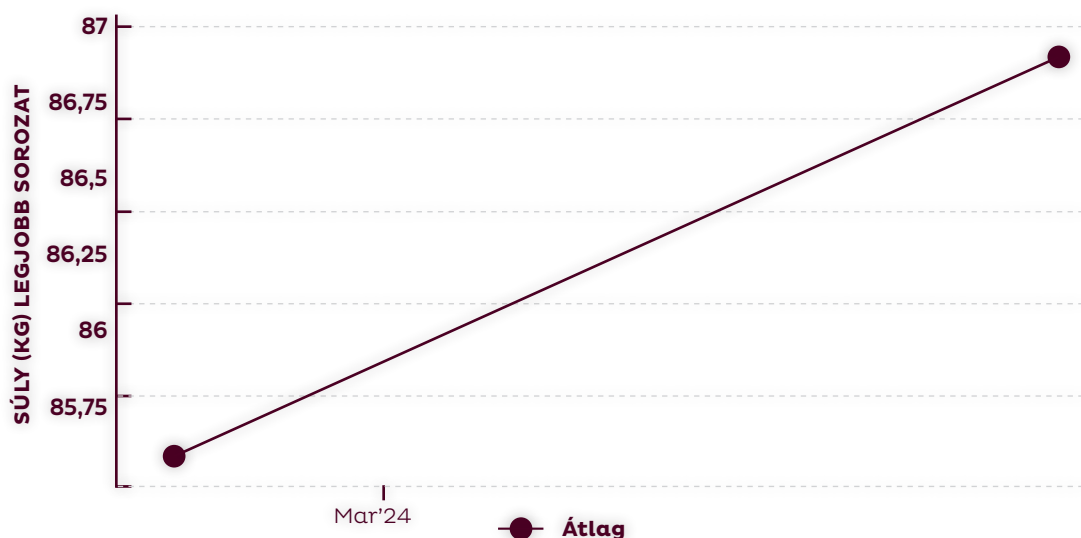


4. ÁBRA A fekvenyomás legjobb szettjének súly átlaga (Gymaware Cloud)

A sportolók közül többen a második vizsgálat alkalmával 1-1 külső ellenálláslépcsővel feljebb jutottak a tesztben. Fontos, ha a teljesítményalapú fejlesztésre fókuszálunk, akkor a fejlődés mértéke az 1RM-hez viszonyítva az alacsonyabb zónákban történik (30–50%) az 1RM-hez %-osan arányított csoport átlagok: 20 kg (29,82% és 22,39%), 30 kg (44,73% és 33,58%) és 40 kg (59,64% és 44,77%). Így a szignifikáns változásokat

a dominánsan teljesítményalapú zónákban produkálták a sportolók. A nagyobb súlyokhoz történő adaptálódáshoz a 6 hetes edzésintervenció kevésnek bizonyulhat, egy hosszabb excentrikus blokk végrehajtása vagy az edzésfrekvencia növelése már a magasabb külső ellenállásokon is eredményt hozhat. Ezenfelül a Gymaware Cloud felületén a szettek legjobb súlyai és a predicted 1RM-ek is javultak.

MELLHEZ HÚZÁS



5. ÁBRA A mellhez húzás legjobb szettjének súly átlaga (Gymaware Cloud)



Források:

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, S. P., Halkjær-Kristensen, J., & Dyhre-Poulsen, P. (2000). Neural inhibition during maximal eccentric and concentric quadriceps contraction: effects of resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 89(6), 2249–2257. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.6.2249>
- Burgos-Jara, C., Cerda-Kohler, H., Aedo-Muñoz, E., & Miarka, B. (2023). Eccentric Resistance Training: A Methodological Proposal of Eccentric Muscle Exercise Classification Based on Exercise Complexity, Training Objectives, Methods, and Intensity. *Applied Sciences*, 13(13), 7969. <https://doi.org/10.3390/app13137969>
- Carroll, K. M., Wagle, J. P., Sato, K., Taber, C. B., Yoshida, N., Bingham, G. E., & Stone, M. H. (2019). Characterising overload in inertial flywheel devices for use in exercise training. *Sports Biomechanics*, 18(4), 390–401. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1433715>
- Carzoli, J. P., Sousa, C. A., Belcher, D. J., Helms, E. R., Khamoui, A. V., Whitehurst, M., & Zourdos, M. C. (2019). The effects of eccentric phase duration on concentric outcomes in the back squat and bench press in well-trained males. *Journal of Sports Sciences*, 37(23), 2676–2684. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1655131>
- Cuenca-Fernández, F., López-Contreras, G., Mourão, L., De Jesus, K., De Jesus, K., Zacca, R., Vilas-Boas, J. P., Fernandes, R. J., & Arellano, R. (2019). Eccentric flywheel post-activation potentiation influences swimming start performance kinetics. *Journal of Sports Sciences*, 37(4), 443–451. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1505183>
- Cuenca-Fernández, F., Ruiz-Teba, A., López-Contreras, G., & Arellano, R. (2020). Effects of 2 Types of Activation Protocols Based on Postactivation Potentiation on 50-m Freestyle Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(11), 3284–3292. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002698>
- De Hoyo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Mateo-Cortes, J., Domínguez-Cobo, S., Fernandes, O., Del Ojo, J. J., & Gonzalo-Skok, O. (2016). Effects of 10-week eccentric overload training on kinetic parameters during change of direction in football players. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1380–1387. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1157624>
- Friedmann-Bette, B., Bauer, T., Kinscherf, R., Vorwald, S., Klute, K., Bischoff, D., Müller, H., Weber, M.-A., Metz, J., Kauczor, H.-U., Bärtsch, P., & Billeter, R. (2010). Effects of strength training with eccentric overload on muscle adaptation in male athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 108(4), 821–836. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1292-2>
- Gérard, R., Gojon, L., Declève, P., & Van Cant, J. (2020). The Effects of Eccentric Training on Biceps Femoris Architecture and Strength: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Journal of Athletic Training*, 55(5), 501–514. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-194-19>
- Jiménez-Alonso, A., García-Ramos, A., Cepero, M., Miras-Moreno, S., Rojas, F. J., & Pérez-Castilla, A. (2022). Velocity Performance Feedback During the Free-Weight Bench Press Testing Procedure: An Effective Strategy to Increase the Reliability and One Repetition Maximum Accuracy Prediction. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(4), 1077–1083. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003609>
- Mang, Z., Ronai, P., & Kravitz, L. (2023). The Ultimate Guide for Selecting Repetition Tempos. *ACSM'S Health & Fitness Journal*, 27(3), 26–32. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000814>
- McGuigan, H., Hassmén, P., Rosic, N., & Stevens, C. J. (2020). Training monitoring methods used in the field by coaches and practitioners: A systematic review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(3), 439–451. <https://doi.org/10.1177/1747954120913172>
- Mike, J., Kerkick, C. M., & Kravitz, L. (2015). How to Incorporate Eccentric Training Into a Resistance Training Program. *Strength & Conditioning Journal*, 37(1), 5–17. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000114>
- Montalvo, S., Gruber, L. D., Gonzalez, M. P., Dietze-Hermosa, M. S., & Dorgo, S. (2021). Effects of Augmented Eccentric Load Bench Press Training on One Repetition Maximum Performance and Electromyographic Activity in Trained Powerlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(6), 1512–1519. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004030>
- Pryor, R. R., Sforzo, G. A., & King, D. L. (2011). Optimizing Power Output by Varying Repetition Tempo. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(11), 3029–3034. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31820f50cb>
- Sánchez-Medina, L., González-Badillo, J., Pérez, C., & Pallarés, J. (2013). Velocity- and Power-Load Relationships of the Bench Pull vs. Bench Press Exercises. *International Journal of Sports Medicine*, 35(03), 209–216. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1351252>
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D. I., Vigotsky, A. D., Franchi, M. V., & Krieger, J. W. (2017). Hypertrophic Effects of Concentric vs. Eccentric Muscle Actions: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(9), 2599–2608. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001983>
- Suarez-Arrones, L., Saez De Villarreal, E., Núñez, F. J., Di Salvo, V., Petri, C., Buccolini, A., Maldonado, R. A., Torreno, N., & Mendez-Villanueva, A. (2018). In-season eccentric-overload training in elite soccer players: Effects on body composition, strength and sprint performance. *PLOS ONE*, 13(10), e0205332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205332>
- Suchomel, T. J., Wagle, J. P., Douglas, J., Taber, C. B., Harden, M., Haff, G. G., & Stone, M. H. (2019). Implementing Eccentric Resistance Training—Part 1: A Brief Review of Existing Methods. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(2), 38. <https://doi.org/10.3390/jfmk4020038>
- Thiesfield, K. & Lovell, D. I. (2017). Optimal Load for Peak Power Output on the Bench Press Exercise in Trained Individuals. 25(1), 14–18.
- Toien, T., Pedersen Haglo, H., Unhjem, R., Hoff, J., & Wang, E. (2018). Maximal strength training: the impact of eccentric overload. *Journal of Neurophysiology*, 120(6), 2868–2876. <https://doi.org/10.1152/jn.00609.2018>
- Vidmar, M. F., Baroni, B. M., Michelin, A. F., Mezzomo, M., Lugokenski, R., Pimentel, G. L., & Silva, M. F. (2020). Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 24(5), 424–432. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.003>
- Wagle, J. P., Taber, C. B., Cunanan, A. J., Bingham, G. E., Carroll, K. M., DeWeese, B. H., Sato, K., & Stone, M. H. (2017). Accentuated Eccentric Loading for Training and Performance: A Review. *Sports Medicine*, 47(12), 2473–2495. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0755-6>
- Wehrstein, M., Schöffel, A., Weiberg, N., Gwechenberger, T., Betz, T., Rittweg, M., Parstorfer, M., Pilz, M., & Friedmann-Bette, B. (2022). Eccentric Overload during Resistance Exercise: A Stimulus for Enhanced Satellite Cell Activation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 54(3), 388–398. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002818>
- Wilk, M., Golas, A., Krzysztofik, M., Nawrocka, M., & Zajac, A. (2019). The Effects of Eccentric Cadence on Power and Velocity of the Bar during the Concentric Phase of the Bench Press Movement. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(2), 191–197.



SPEEDCAT

GULYÁS MICHELLE & BOLLA BENDEGŰZ

ELÉRHETŐ AZ OFFICE SHOES ÜZLETEIBEN ÉS ONLINE. **OFFICE**
SHOES