



IKER
GAZTE
NAZIOARTEKO
IKERKETA EUSKARAZ

V. IKERGAZTE

NAZIOARTEKO IKERKETA EUSKARAZ

2023ko maiatzaren 17, 18 eta 19a
Donostia, Euskal Herria

ANTOLATZAILEA:
Udako Euskal Unibertsitatea (UEU)



Aitortu-PartekatuBerdin 3.0

OSASUN ZIENTZIAK

**EAE mendiko erreskate taldearen
egoera fisikoa**

*Aitor Pinedo-Jauregi eta
Jon Mikel Picabea Arburu*

53-58 or.

<https://dx.doi.org/10.26876/ikergazte.v.04.06>

ANTOLATZAILEA:



BABESLEAK:



LAGUNTZAILEAK:



EAEko mendiko erreskate taldearen sasoi fisikoa

Aitor Pinedo-Jauregi,^{1,2}; Jon Mikel Picabea-Arburu¹

1 Gorputz eta Kirol Hezkuntza Saila, Hezkuntza eta Kirol Fakultatea, Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU. Vitoria-Gasteiz, Espainia; Bioaraba, Jarduera Fisikoa, Ariketa Fisiko eta Osasun Taldea. Vitoria-Gasteiz, Espainia.
aitor.pinedo@ehu.eus

Laburpena

Azken urteetan mendi erreskateek gorakada izan dute, erreskate taldeen lana handituz. Erreskate taldeen prestaketa fisikoa ezinbestekoa da larrialdiei aurre egiteko. Gaur egun, mendiko erreskatatzailei buruzko ikerketak urriak dira. Horregatik ikerketa honen helburua erreskatatzaileen egoera fisikoa aztertzea da. Burututako testen emaitzen ondorioz aipatzekoa da aztertutako erreskate taldeak egoera fisiko ona daukela. Baina, ikerketa gehiago behar dira mendiko erreskatatzaileen inguruko informazioa handitzeko.

Hitz gakoak: Jarduera fisikoa, mendia, fisiologia, antropometria, emergentziak.

Abstract

In recent years, mountain rescues have increased, leading to a higher demand of the rescue teams. The physical performance of rescuers is considered essential for dealing with the emergency. Nowadays, research on mountain rescuers is scarce. The purpose of this investigation is to study the physical condition of mountain rescuers. As a result of the tests, it should be noted that the rescuers that took part in this study are in a good physical condition. More research is needed to increase the information about mountain rescuers.

Keywords: Physical activity, mountain, physiology, anthropometric, emergency

1. Sarrera eta motibazioa

Espanian 2022an egindako azken kirol-ohituren inkestaren arabera, mendizaletasuna da jarduera fisikorik praktikatuen (División de Estadística y Estudios, 2022).

Ingurune naturalean kirola egitean gertatzen diren istripuek erreskatea eskatzen dute, istripua izan duen pertsona ezin bada bere kabuz edo kideren baten laguntzarekin mugitu. EAEko istripu-tasari buruz argitaratutako azken ikerketaren arabera, mendiko erreskateek gora egin dute azken hamarkadetan (Ballesteros Peña et al., 2019).

Erreskate jarduera motorrak ingurune natural batean (eremu ez-hiritarrean) gauzatzen dira, lurrazalean. Mendiko erreskateak honela definitu ditzakegu: gizakia edo animalia bat arrisku, kalte, molestia edo zapalkuntza batetik askatzeko, hirikoa ez den lurrazalean gertatzen den egoera motorrac (Pinedo-Jauregi, 2022).

Mendiko erreskate-taldeak arduratzen dira ingurune menditsuan gertatzen diren larrialdietara jotzeaz. Talde horiek muturreko egoerei egin behar diete aurre ingurune zailtan, eta egoera jakin batzuetan arriskua dakarte hauentzat (Johnson, 2004). Erreskateek, erreskatatzaileen aldetik, prestakuntza handia behar dute, esperientzia anitza, entrenamendu fisiko eta tekniko zein aparteko antolakuntza (Johnson, 2004).

Mendiko erreskate-taldeen jarduna eliteko kirolarien taldeen jardunaren antzekoa izan daiteke, bi kolektibo hauetan errendimendu fisikoa oinarritzkoa denez norbanakoaren esparruan arrakasta izateko.

2. Arloko egoera eta ikerketaren helburuak

Erreskatatzailea erreskatea burutzen duen pertsona da. Erreskatearen eskakizun motorra egoera konplexu eta arriskutsua da erreskatatzailearentzat erreskatean murgilduta dagoenean (Pietsch et al., 2019; Tomazin et al., 2012).

Hori dela eta, larrialdiak dinamikoak eta fisikoki zorrotzak direnez, erreskatatzaileek ezagutza tekniko-taktiko berriak eskuratu behar dituzte etengabe (Lentz et al., 2019; Peters, 2003), eta ahalik eta egoera fisikorik onenean egon behar dira erreskatea gaitasun osoz egin ahal izateko.

Literaturan, larrialdietako langileak errendimendu fisikoaren ikuspegitik deskribatzen dituzten hainbat artikulu aurki ditzakegu: suhiltzaileak, poliziak, osasun-langileak eta militarrek (Gumieniak et al., 2018; Lockie et al., 2018; Marins et al., 2019; Rodríguez-Marroyo et al., 2012; Stevenson et al., 2017). Hala ere, mendiko erreskatatzailearen kolektiboak ez du analisi zientifikorik, eta mendiko erreskatatzaileak berariaz aztertzen dituen ikerketa bakarra aurkitu dugu (Callender et al., 2012).

Callender et al. (2012) mendiko gizonezko erreskatatzaileen egoera fisikoaren azterketa bat egiten du (adina = 45.5 ± 8.9 urte; altuera = 177 ± 6.6 zm; gorputz masa [GM] = 80.6 ± 9.9 kg; Gorputz Masa Indizea [GMI] = 25.7 kg/m^2 ; gantz portzentaia = 14.06 ± 3.3 %). Proba inkremental bat egin ondoren, oxigeno-kontsumo maximoaren (VO_2max) 52.6 ± 2.9 ml/kg/min eta bihotz maiztasun maximoa (BMmax) 189.6 ± 12.2 taupada minutuko (t/min) izan da. Atalasean aldetik, lehenengo aireztapen atalasea (VT1) VO_2max % 46.9 ± 7.4 an eta bigarren aireztapen atalasea (VT2) VO_2max % 81.8 ± 7.2 an kokatu egin dira.

Beste kolektibo batzuetan, hala nola baso-suhiltzailetan, erreskatatzaileen antzeko balioak aurkitzen ditugu. Rodríguez-Marroyo et al. (2012) gizonezko baso-suhiltzailei buruz burututako ikerketan honako balioak topatu zituzten: adina 25.2 urte; altuera 176 cm; GM 75.8 kg; eta GMI 24.36 kg/m^2 . Errendimendu fisikoaren aldetik, 56.2 ml/kg/min VO_2max -a eta 190 t/min BMmax topatu zituzten. Atalasea oxigeno kontsumo maximoaren arabera VT1 % 48.2an eta VT2 %7 9.8an kokatu dira.

Gizon suhiltzaileekin burututako beste ikerketa batean aipatu dute gorputz masa 83 ± 15 kg, altuera 179 ± 7 cm, GMI 26.4 kg/m^2 eta gantz portzentaia % 16.5 izan dela (Stevenson et al., 2017). Polizien egoera fisikoa aztertu zuen errebisio sistematiko batek, polizien batez besteko kontsumo maximoa 48.8 ml/kg/min dela, gantz portzentaiaren aldetik % 12 eta % 28.2 bitartekoa zela topatu zuten (Marins et al., 2019).

Gauzak horrela, ikerketa honen helburua mendiko erreskatista profesionalen deskribapen fisikoa izango da. Konkretuki, EAEko mendiko erreskate taldearen karakterizazioa burutu da.

3. Ikerketaren muina

Metodoa

Ikerketa bi zatitan burutu da, bi atalen helburua mendiko erreskatista profesionalen deskribapen fisikoa aztertzea izan zen.. Lehenengo zatian, 17 (16 gizon eta emakume 1) erreskatatzaile profesional Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) Hezkuntza eta Kirol Fakultateko errendimendu laborategira joan ziren. Bertan, aldez aurretik gorputz konposizioari buruzko neurketak burutu ziren. Ondoren, ibiltzeko makinan test maximal bat burutu zuten. Testa, 8 km/h hasita 3 minuturo abiadura handitzen joan zen (+ 1 km/h,) testa bukatutzat eman zen erreskatatzaileak abiadura ezin zuenean mantendu. Proban zehar, gas analizatzailearen bitartez oxigeno kontsumo maximoa (VO_2max) eta bihotz maiztasuna (BM) neurtu ziren. Ondoren, lehenengo eta bigarren aireztapen atalaseak zein $\text{VO}_2 \text{ max}$ identifikatu ziren.

Bigarren zatian 13 (12 gizon eta emakume 1) erreskatatzaile profesionalak parte hartu zuten. Atal honetako testak erreskatista profesionalen lan tokian burutu ziren. Aldez aurretik, altura eta gorputz masaren baloreak neurtu ziren. Ondoren proba fisiko ezberdinak burutu ziren. Besaurreko indarra neurtzeko *HandGrip* testa burutu zen. Goiko gorputz adarreko indarra neurtzeko, *Push Up* (120 s) testa burutu zen. Beheko gorputz adarreko indarra neurtzeko bi salto mota burutu ziren, *Counter Movement Jump* (CMJ) eta *Squat Jump* (SJ) saltoak. Azkenik 200mko testa burutu zen atletismoko pistan. Burututako ikerketak Gizakiekin lotutako UPV/EHUko Ikerketetarako Etika Batzordearen onarpena izan du.

4. Emaitzak eta Eztabaida

Lortutako emaitzak jarraian agertzen diren tauletan azaltzen dira. Lehenengo zatiari buruzko emaitzak 1. Taulan topatu ditzakegu. Emaitzak aztertuz, ikusi dezakegu Callender et al. (2012) ikerketaren antzeko baloreak dituztela gure erreskate taldeak bai gorputz konposizioaren aldetik zein errendimendu fisikoaren aldetik. Suhiltzaileekin konparaketa egiten badugu (Rodríguez-Marroyo et al., 2012) adina aldetik ikusi dezakegu erreskate taldekoak suhiltzailekoak baino zaharragoak direla. Aldiz, errendimenduaren aldetik nahiko antzekoak dira.

Errendimendu altuko kirolariek konparaketa egiten badugu, ikusi dezakegu oso urrun geratzen direla mendiko erreskatatzaileak oxigeno kontsumo maximoa kontuan hartzen badugu. Goi mailako korrikalari batek 80 ml/kg/mi VO₂max izan dezake (Haugen et al., 2018), aldiz, gure ikerketan 53 ml/kg/min topatu dugu.

Carceller et al. (2019) mendizaletasunean esperientzia dutenekin ikerketa egin zuten. Ikerketa horretan VO₂max 66.4 ± 7.7 ml/kg/min, VT1-VO₂ max % 67.2 eta VT2-VO₂max %88 zela ikusi zuten. Beraz, aipatutako ikerketarekin konparatuz, gure ikerketako partehartzaileek maila fisiko baxuagoa daukate, bihotz arnaseko parametroak errendimenduko markatzaile bezala hartzen baditugu.

Aldiz, populazio orokorraren baloreak kontuan hartuz (American College of Sports Medicine, 2017), gure erreskatatzaileak egoera fisiko onean daude. Gorputz masaren indizearen arabera egoera normala bezala sailkatu ditzakegu. Gantz portzentaia kontuan hartzen badugu, taula normatiboen arabera, (American College of Sports Medicine, 2017) %80- 90 pertzentilean kokatu ditzakegu gure parte-hartzaileak. Beraz, gantz portzentai egokia daukate.

1. Taula. Lehenengo zatian burututako proben emaitzak.

	BB	DS	MIN	MAX
Adina (Urt)	43.88	5.86	33.00	55.00
Altuera (cm)	175.74	5.44	166.50	185.90
Masa (kg)	74.33	8.18	59.00	90.40
GMI (kg/m ²)	24.04	1.63	21.20	27.30
GRA (%)	12.17	3.45	6.80	19.50
BMmax (tmin)	181.60	10.80	168.00	208.30
VO ₂ max (ml/kg/min)	53.54	5.31	44.20	63.80
VT1-BM (t/min)	137.19	12.16	116.80	163.47
VT1-BM (%BMmax)	75.63	6.34	65.70	88.30
VT1-VO ₂ (ml/kg/min)	35.14	3.51	29.96	43.36
VT1-VO ₂ (%VO ₂ max)	65.91	6.26	53.15	81.97
VT2-BM (t/min)	163.53	11.04	145.03	181.95
VT2-BM (%BMmax)	90.09	4.22	83.16	98.31
VT2-VO ₂ (ml/kg/min)	46.08	5.93	40.10	58.90
VT2-VO ₂ (%VO ₂ max)	86.05	6.35	73.32	94.64

Oharra: BB: Batez Bestekoa; DS: Desbideraketa estandarra; MIN: Balore minimoa; MAX: Balore maximoa; GMI: Gorputz masa indizea; GRA: Gantz portzentaia; BMmax: Bihotz maiztasun maximoa; VO₂max: Oxigeno kontsumo maximoa; VT1: Lehenengo aireztapen atalasea; VT2: Bigarren aireztapen atalasea.

Bigarren zatiari buruzko emaitzak 2. taulan topatu ditzakegu. Populazio orokorra kontuan (American College of Sports Medicine, 2017) hartuz *Hand Grip* eta *Push Up* testen arabera, primerako heltze indarra daukate zein goiko gorputz adarreko erresistentzia indarra. Antropometriaren aldetik lehenengo zatiarekin aldentuz antzeko balioak dira, kontuan hartu behar da parte hartzaile batzuk berberak izan direla.

Antzeko populazioak hartzen badira kontuan, (sartu berri diren poliziak, esate baterako, Marins et al. (2019) ikertzaileek errebisio sistematiko bat burutu zuten populazio horren egoera fisikoa identifikatzeko. Ikerketa horren arabera *Hand Grip* testean batezbesteko 52.6 kg eta *Push Up* (60s) 37.3 errepikapen topatu zuten. Gure ikerketa balio hauekin bat dator, nahiz eta *Push Up* testa protokolo ezberdina erabili genuen.

Lockie et al. (2018) gure ikerketaren *Push Up* protokolo berbera burutu zuten polizia talde batean, ikerketa horretan batez beste 55.6 ± 12.20 errepikapen zenbatu zuten gure ikerketako balioen oso antzekoak (52.15 ± 12.47 errepikapen). 200 m-ko testa kontuan hartuz 32.21 ± 17.59 s neurtu zuten, gure ikerketako balioen antzekoak izanik.

CMJ eta SJ saltoen aldetik, topatutako balioak distantzia luzeko korrikalarien antzekoak izan dira hurrenez hurren (Kozinc et al., 2021).

2. Taula. Bigarren zatian burututako proben emaitzak.

	N	BB	DS	MIN	MAX
Adina (Urt)	13.00	43.25	5.92	33.86	50.46
Altuera (cm)	13.00	177.91	5.36	167.70	185.60
Masa (kg)	13.00	77.18	9.50	58.90	88.70
GMI (kg/m ²)	13.00	24.29	1.86	20.94	26.81
Hand Grip Eskuina (kg)	13.00	55.82	10.94	37.47	74.53
Hand Grip Ezkerra (kg)	13.00	52.59	9.75	33.57	64.57
CMJ (cm)	12.00	30.02	3.86	23.28	36.70
SJ (cm)	12.00	26.74	3.53	21.65	34.12
Push Up (zenb.)	13.00	52.15	12.47	40.00	80.00
200m (s)	5.00	32.76	3.86	27.53	38.10

Oharra: N: Parte hartzaile kopurua; BB: Batez Bestekoa; DS: Desbideraketa estandarra; MIN: Balore minimoa; MAX: Balore maximoa; GMI: Gorputz masa indizea; GRA: Gantz portzentaia; CMJ: Counter movement jump; SJ; Squat Jump.

5. Ondorioak

Aztertutako mendi erreskate taldeak, datuen arabera egoera fisiko ona dut. Populazio orokorrarekin konparatzerakoan ikusi da erreskatatzaileek egoera fisiko onagoa daukatela. Aldiz, errendimendu altuko kirolariek alderatuz, maila baxuagoa daukate. Hala ere, antzeko giza talde batekin konparatzerakoan, ikusi daiteke sasoi fisikoko maila berdintsua daukatela.

Egileen ustez, gomendagarria izango litzateke jarduera fisikoa hobetzeko programa bereziak antolatzea eguneroko erreskateen berezitasunak kontuan hartuta.

6. Etorkizunerako planteatzen den norabidea

Beste kolektibo batzuetan, adibidez militarra, ikerketak burutu dira testak eta lan egunean burutzen diren eginkizunen arteko erlazioa aztertzeko (Hauschild et al., 2017). Aldiz, mendiko erreskatatzaileen alorrean ez da horrelakorik burutu. Ikerketa hau abiapuntua izan daiteke esparru honetan ikerketak burutzen hasteko.

Kontuan izan behar da, emergentzia talde ugarien arrakasta jarduera motorraren eginkizunaren arabera izan daitekeela. Beraz, ezinbestekoa izango litzateke kolektibo konkretu honen egoera eta betebeharren eginkizunen arteko erlazio aztertzea.

7. Erreferentziak

- American College of Sports Medicine. (2017). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Wolters Kluwer Health.
- Ballesteros Peña, S., Arriba Herrero, M., Javares Artigues, P. S., Alonso Pinillos, A., & Ituarte Azpiazu, I. (2019). Changes in mountain accidents and incidents in the Basque Country: 1996-2016. *Emergencias*, 31(2), 141-142. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30963745>
- Callender, N., Ellerton, J., & MacDonald, J. H. (2012). Physiological demands of mountain rescue work. *Emergency Medicine Journal*, 29(9), 753-757. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2011-200485>
- Carceller, A., Javierre, C., Corominas, J., & Viscor, G. (2019). Differences in Cardiorespiratory Responses in Winter Mountaineering According to the Pathway Snow Conditions. *High Alt Med Biol*, 20(1), 89-93. <https://doi.org/10.1089/ham.2018.0096>
- División de Estadística y Estudios. (2022). *Encuesta hábitos deportivos 2022*.
- Gumieniak, R. J., Shaw, J., Gledhill, N., & Jamnik, V. K. (2018). Physical employment standard for Canadian wildland fire fighters; identifying and characterising critical initial attack response tasks. *Ergonomics*, 61(10), 1299-1310. <https://doi.org/10.1080/00140139.2018.1464211>
- Haugen, T., Paulsen, G., Seiler, S., & Sandbakk, Ø. (2018). New Records in Human Power. *Int J Sports Physiol Perform*, 13(6), 678-686. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0441>
- Hauschild, V. D., DeGroot, D. W., Hall, S. M., Grier, T. L., Deaver, K. D., Hauret, K. G., & Jones, B. H. (2017). Fitness tests and occupational tasks of military interest: a systematic review of correlations. *Occup Environ Med*, 74(2), 144-153. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103684>
- Johnson, L. (2004). An introduction to mountain search and rescue. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 22(2), 511-24, x. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2004.01.010>
- Kozinc, Ž., Žitnik, J., Smajla, D., & Šarabon, N. (2021). The difference between squat jump and countermovement jump in 770 male and female participants from different sports. *Eur J Sport Sci*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1936654>
- Lentz, L., Randall, J. R., Gross, D. P., Senthilselvan, A., & Voaklander, D. (2019). The relationship between physical fitness and occupational injury in emergency responders: A systematic review. *American Journal of Industrial Medicine*, 62(1), 3-13. <https://doi.org/10.1002/ajim.22929>
- Lockie, R. G., Dawes, J. J., Balfany, K., Gonzales, C. E., Beitzel, M. M., Dulla, J. M., & Orr, R. M. (2018). Physical Fitness Characteristics That Relate to Work Sample Test Battery Performance in Law Enforcement Recruits. *Int J Environ Res Public Health*, 15(11), 2477. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112477>
- Marins, E. F., David, G. B., & Del Vecchio, F. B. (2019). Characterization of the Physical Fitness of Police Officers: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(10), 2860-2874. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003177>
- Peters, P. (2003). Personal and professional profile of mountain medicine physicians. *Wilderness & Environmental Medicine*, 14(3), 155-160. [https://doi.org/10.1580/1080-6032\(2003\)14\[155:PAPPOM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1580/1080-6032(2003)14[155:PAPPOM]2.0.CO;2)
- Pietsch, U., Strapazzon, G., Ambühl, D., Lischke, V., Rauch, S., & Knapp, J. (2019). Challenges of helicopter mountain rescue missions by human external cargo: need for physi-

- cians onsite and comprehensive training. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 27(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0598-2>
- Pinedo-Jauregi, A. (2022). *Análisis de parámetros biomecánicos y fisiológicos de rescatadores profesionales de montaña durante la marcha con mochila*. [Doktorego tesia] Euskal Herriko Unibertsitatea, Gorputz eta Kirol Hezkuntzako Saila. <http://hdl.handle.net/10810/59243>.
- Rodríguez-Marroyo, J. A., López-Satue, J., Pernía, R., Carballo, B., García-López, J., Foster, C., & Villa, J. G. (2012). Physiological work demands of Spanish wildland firefighters during wildfire suppression. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 85(2), 221-228. <https://doi.org/10.1007/s00420-011-0661-4>
- Stevenson, R. D., Siddall, A. G., Turner, P. F., & Bilzon, J. L. (2017). Physical Employment Standards for UK Firefighters: Minimum Muscular Strength and Endurance Requirements. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(1), 74-79. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000926>
- Tomazin, I., Vegnuti, M., Ellerton, J., Reisten, O., Sumann, G., & Kersnik, J. (2012). Factors impacting on the activation and approach times of helicopter emergency medical services in four Alpine countries. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 20, 56. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-56>

8. Eskerrak eta oharrak

Ikerketa honen egileek ezkerak eman nahi diote alde batetik Eusko Jaurlaritzako Segurtasun Sailari, Ertzaintzako Zaintza eta Erreskate Unitatearekin (ZEU) ikerketa burutzen uzteagatik. Bestetik, bereziki eskerrak eman mendiko alorreko ZEU taldeari ikerketa honetan izan duten inplikazioagatik. Bukatzeko, aipatu beharra dago Aitor Pinedo Jauregi tesiaren ondorioz ateratako datuak direla, eta tesi horrek Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza Saileko doktore aurreko programaren laguntza jaso duela.