

TRABAJO FINAL DE GRADO



Biblioteca
UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**FACTORES ASOCIADOS A DISTINTOS TIPOS DE ZONA DE LESIÓN
EN ATLETAS DE DISTINTOS PAÍSES Y DISTINTOS DEPORTES**

Alumno: Iker Gómez Melgosa

Tutor académico: Alejandro Moya Martínez

Cotutor académico: Juan Francisco Monge Ivars

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Curso académico: 2023-2024

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	4
3. HIPOTESIS	4
4. VARIABLES	4
5. ANALISIS DE DATOS	7
6. RESULTADOS.....	7
7. CONCLUSIONES.....	16
8. ANEXOS.....	17
9. BIBLIOGRAFÍA.....	21



1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los ejercicios de levantamiento de pesas en el entrenamiento, combinado con otros deportes de cualquier disciplina se ha vuelto muy popular entre los deportistas. Se ha demostrado que se mejora hay muchos beneficios en el rendimiento deportivo y en la prevención de lesiones, siempre y cuándo se lleve una planificación del entrenamiento adecuada, respetando la progresión gradual de pesos, la técnica, la nutrición y el descanso.

Estudios indican que los levantadores de pesas tienen un mayor riesgo de lesiones en comparación con otros atletas. Por lo tanto, es crucial enfocarse en la prevención y manejo de lesiones en este deporte. Mediante un cuestionario, se concluyó que la frecuencia y patrón de lesiones musculoesqueléticas en levantadores de pesas, demostrando que los hombros (7.4%), rodillas (4.6%) y muñecas (3.6%) son las áreas más afectadas. (Bukhary et al., 2023)

Los niños sufren más lesiones por accidentes, mientras que los adultos sufren más por tensiones y esguinces. Las áreas más comunes de lesión son el hombro, la columna lumbar, la rodilla, el codo, la mano y la muñeca en los levantadores de pesas. (Alabbad et al., 2016)

1. Lesiones en el hombro: Las lesiones en el hombro pueden incluir síndrome de sobreuso, dislocación, daño en tejidos blandos, inestabilidad y lesiones en nervios periféricos.
2. Lesiones lumbares: Las lesiones en la espalda baja son frecuentes en levantamiento de pesas debido a la tensión repetitiva en los músculos alrededor de la columna vertebral, especialmente durante movimientos de flexión y extensión.
3. Lesiones en el codo: Las lesiones en el codo suelen ser por sobreuso, afectando los epicóndilos medial y lateral.
4. Lesiones en la rodilla: Las lesiones en la rodilla pueden incluir trastornos patelares, lesiones de menisco, desgarros o esguinces de ligamentos cruzados y problemas de inestabilidad. (Alabbad et al., 2016)

En relación al anterior estudio, los hombres suelen sufrir más lesiones que las mujeres en el entrenamiento de fuerza, y que estas lesiones ocurren con mayor frecuencia entre los grupos de edad de 14-18 y 23-30 años. En los adolescentes, las lesiones suelen ser causadas por la falta de conocimiento sobre el uso adecuado de las máquinas de ejercicio, mientras que en los adultos jóvenes, la causa principal es la tendencia a aumentar los pesos, lo que puede resultar en esguinces y tensiones en el tronco. (Mohtasham et al., 2019)

Este trabajo se centra en deportistas master, que quiere decir deportistas de 35 o más años, por lo que revisando la bibliografía, los atletas deben seguir programas de entrenamiento regulares para ralentizar el declive natural en el rendimiento y minimizar la probabilidad de lesiones. Según las recomendaciones de la ACSM, los adultos y los atletas master deben participar en ejercicio aeróbico moderado a vigoroso durante sesiones de 20 a 30 minutos de 3 a 5 días cada semana, así como en entrenamiento de resistencia, flexibilidad y equilibrio. (Tayrose et al., 2015)

La osteoartritis o reemplazo articular previo no deben impedir que el atleta master participe en eventos deportivos. Cuando se tratan lesiones de tejidos blandos como esguinces o distensiones, el reposo, el hielo y la rehabilitación deben ser la primera línea de tratamiento. (Tayrose et al., 2015)

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo principal del estudio es conocer la prevalencia de lesiones en los distintos tipos de deportes y en las variables del entrenamiento.

Además dado que la muestra se compone de atletas máster que entrenan el levantamiento de pesas es conveniente comparar los resultados con la población general, y de esta forma identificar las diferencias y compararlas con la literatura científica.

3. HIPOTESIS

La prevalencia de lesiones varía significativamente entre los diferentes tipos de deportes, siendo algunos deportes más propensos a lesiones que otros.

Este estudio plantea la hipótesis de si existe una relación significativa entre alguna de las variables independientes y las lesiones en los hombros, rodillas, espalda, muñecas y caderas. Las variables independientes consideradas incluyen factores como variables de entrenamiento como puede ser la frecuencia y duración del entrenamiento, el tipo de calentamiento y enfriamiento realizado y experiencia previa en otros deportes y combinación de ellos. Este estudio busca determinar cómo estos factores influyen en la prevalencia de lesiones en diferentes partes del cuerpo en atletas máster que practican levantamiento de pesas.

4. VARIABLES

Se invitó a los deportistas master, que quiere decir deportistas de 35 o más años, a participar en el estudio a través de correo electrónico y boletines informativos de los órganos rectores nacionales de levantamiento de pesas, y a través de plataformas en línea. La encuesta se administró a través de Qualtrics. La encuesta se realizó a participantes de seis países como son Australia, Canadá, Alemania, Reino Unido, España y Estados Unidos en junio de 2021. (Huebner, Marianne, 2021)

El estudio está formado por 1051 deportistas de los cuáles 976 respondieron de forma correcta y se utilizan 44 variables. Las variables utilizadas en el estudio se clasifican en:

- Variables personales
- Variables sobre salud y lesiones
- Variables del entrenamiento
- Variables relacionadas con la combinación de deportes y levantamiento de pesas
- Variables sobre participación previa en distintos deportes antes del levantamiento de pesas

Variables personales:

- Id: identificador del individuo. De los 976 deportistas que participaron en la encuesta cada deportista tiene su número identificativo.
- Sexo (sex): variable cualitativa nominal en la que se diferencian los géneros, masculino (m) y femenino (f).

- Edad (age): variable cuantitativa discreta, en la que anotan la edad en la fecha de dicha encuesta (2021).
- Grupo de edad (agegrp3): variable cualitativa ordinal en la que se da un rango de 35-44 años, 45-59 años y +60 años.
- Año del comienzo de levantamiento de pesas (age_start): variable cuantitativa discreta.
- Años de experiencia (yrs_experience): variable cuantitativa discreta en la que anotan los años de experiencia en los ejercicios de levantamiento de pesas.

Variables sobre la salud y lesiones:

La pregunta que se les hacía a los deportistas para clasificar las variables de salud y lesiones en función de los distintos grupos musculares era: ¿Alguna vez ha tenido restricciones de entrenamiento debido a lesiones agudas sufridas durante o mientras practicaba levantamiento de pesas?

Esta pregunta iba dirigida de forma individual para todas las partes del cuerpo que más lesiones sufren a partir del levantamiento de pesas como son:

- Hombros (shoulder)
- Rodillas (knees),
- Espalda (back)
- Muñecas (wrist)
- Cadera (hips).

Se tratan de variables cualitativas nominales en las que la respuesta fue de Sí o NO.

0= NO, 1= Sí

Variables de entrenamiento:

Estas variables son fundamentales para optimizar el rendimiento deportivo ya que engloban aspectos claves como son la gestión del entrenamiento, la recuperación y la nutrición. Son las siguientes:

- Días de entrenamiento (train_days): anotar los días de entrenamiento a la semana. De 1 a 7 días.
- Rango de duración de la sesión (train_session): duración total de la sesión. Aparecerá en la tabla, 1= <1 horas, 2= 1-1.5 horas, 3= 1.5-2 horas, ≥2 horas
- Rango de duración del calentamiento (train_warm): duración total del calentamiento. 1= 0-15 minutos, 2= 15-30 minutos, 3= ≥ 30 minutos.
- Rango de duración de los ejercicios de levantamiento de pesas (train_lift): 1= 0-15 minutos, 2= 15-30 minutos, 3= 30-45 minutos, 4= 45-60 minutos, 5= más de 60 minutos.
- Rango de duración de los ejercicios de fuerza (train_strength): 1= 0-15 minutos, 2= 15-30 minutos, 3= 30-45 minutos, 4= 45-60 minutos, 5= más de 60 minutos.
- Rango de duración de los ejercicios complementarios (train-supply): 1= 0-15 minutos, 2= 15-30 minutos, 3= 30-45 minutos, 4= 45-60 minutos, 5= más de 60 minutos.

- Rango de duración de los estiramientos (train_cool): duración total de los estiramientos. 1= 0-15 minutos, 2= 15-30 minutos, 3= ≥ 30 minutos.
- Programa llevado a cabo por un entrenador (pcoach): 0= NO, 1= Sí
- Programa llevado a cabo por un entrenador remoto (preMOTE): 0= NO, 1= Sí
- Programa llevado a cabo por ti mismo (pown): 0= NO, 1= Sí
- Enfoque hacia la nutrición (nutrition): Actitud hacia la nutrición para apoyar el entrenamiento y la recuperación. 1= totalmente de acuerdo, 2= de acuerdo, 3= ni de acuerdo ni desacuerdo, 4= desacuerdo, 5= totalmente en desacuerdo

Todas las variables analizadas sobre el entrenamiento son cualitativas.

Variables relacionadas con la combinación de deportes y levantamiento de pesas:

La pregunta que se les hizo a los deportistas para clasificar las variables de combinación de deporte fue: En una semana normal, ¿ha participado también en otras actividades físicas/deportes además del levantamiento de pesas antes de la pandemia?

Los deportes preguntados fueron los siguientes:

- Power lifting (pa_power)
- Culturismo(pa_body)
- CrossFit(pa_cf)
- Deportes con pelota (pa_ball)
- Fitness (pa_fit)
- Entrenamiento de resistencia (pa_endure)
- Pista y campo (pa_track)
- Artes marciales (pa_ma)
- Yoga/pilates (pa_yoga).

Respondían de forma individual a cada deporte con un Sí o un No. Se tratan de variables cualitativas nominales en las que 0= NO, 1= Sí.

Variables sobre participación previa en distintos deportes antes del levantamiento de pesas:

La pregunta que se les hizo a los deportistas master fue ¿Ha participado en deportes o actividades físicas antes de comenzar a levantar pesas?

Los deportes preguntados fueron los siguientes:

- Power lifting (sport0_power)
- culturismo(sport0_body),
- CrossFit(sport0_cf)
- Deportes con pelota(sport0_ball)
- Fitness(sport0_fit)
- Entrenamiento de resistencia(sport0_endure)
- Pista y campo(sport0_track)
- Artes marciales(sport_ma)
- Yoga/pilates(sport0_yoga)
- Gimnasia(sport0_gym)

- Deportes de fuerza previos(sport0_strength)
- Deportes de impacto (sport0_impact).

Respondían de forma individual a cada deporte con un Sí o un No. Se tratan de variables cualitativas nominales en las que 0= NO, 1= SÍ.

5. ANALISIS DE DATOS

A partir de los datos recogidos en la encuesta, se recogen los datos y estos pasan a ser analizados para localizar patrones marcados y obtener conclusiones significativas que ayuden a conocer las variables con mayor prevalencia de lesiones. El software utilizado para el análisis ha sido R versión. Los comandos usados en RStudio se adjuntan en el apartado de anexos. No se han añadido todos los comandos porque es muy extenso, pero se ha seleccionado el modelo que sirve para todas las variables analizadas.

Para las variables numéricas se han analizado mediante un análisis descriptivo en el que se muestran la dispersión, las medidas de tendencia central y la distribución de los datos. Se ha comprobado la normalidad de los datos mediante el test de Shapiro-Wilk.

En cuanto a las variables cualitativas se ha reportado la frecuencia y el porcentaje que representa sobre la muestra.

La comparación de dos variables cualitativas ha sido estudiada con el test de Chi-cuadrado, para conocer si hay estadísticamente una relación entre las variables analizadas. Cuando la frecuencia es menor de 5, se ha utilizado el test de Fisher, con el mismo objetivo que el test de Chi-cuadrado, pero con mayor eficacia al tener muestras más pequeñas.

Para comprobar si hay dependencia entre las variables se utiliza el valor de p. Si p-valor > 0.05, las variables son independientes por lo que no hay relación significativa entre sí. En cambio si la probabilidad menor que 0.05, las variables no son independientes y hay una significación.

Para la comparación de una variable cualitativa de 2 grupos y una variable continua se ha utilizado el Test T-de Student con el objetivo de comparar las medias de dos grupos independientes para determinar si existen diferencias significativas entre ellos. Se ha relacionado las variables de salud y lesión con el resto de variables cualitativas independientes.

6. RESULTADOS

En este apartado se reportará las características sociodemográficas de la población como las prevalencias de los distintos tipos de lesiones en los deportes que se ha recogido en la encuesta elaborada por Marianne Huebner en la Universidad del Estado de Michigan.

Tabla 1a: Tabla descriptiva, variables sociodemográficas variables continuas.

	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	Desviación estándar	Varianza	Rango	Rango Inter cuartil (IQR)
AGE	35	88	48	50.08	11.03	121.68	53	17
AGE START	5	82	36	35.81	13.65	186.40	77	17
YEARS OF EXPERIENCE	0	70	8	14.26	15.70	246.52	70	11
TRAIN DAYS	1	7	4	3.79	1.12	1.26	3	2

La tabla presentada analiza diferentes aspectos de la edad y la experiencia de un grupo de individuos, proporcionando una visión detallada mediante estadísticas descriptivas. En primer lugar, se observa que la edad de los participantes varía considerablemente, con un mínimo de 35 años y un máximo de 88 años. La media de edad es de 50.08 años, mientras que la mediana, que representa el valor central, es de 48 años. Esto sugiere que hay una ligera tendencia hacia edades superiores a los 50 años en el grupo estudiado.

En cuanto a la “edad de inicio” de la actividad analizada, los datos muestran un rango aún más amplio, desde los 5 hasta los 82 años, con una media de 35.81 años y una mediana de 36 años. La desviación estándar de 13.65 y la varianza de 186.40 reflejan una mayor variabilidad en comparación con la edad actual.

La mayoría de los participantes tienen entre 0 y 70 años de experiencia, con una media de 14.26 años y una mediana de 8 años. La desviación estándar de 15.70 y la varianza de 246.52 indican una alta variabilidad, en el que algunos tienen alta experiencia y otros son novatos en el levantamiento de pesas.

Finalmente, los días de entrenamiento varían de 1 a 7 días, con una media de 3.79 días y una mediana de 4 días. La desviación estándar es relativamente baja, de 1.12, y la varianza es de 1.26, lo que indica que la mayoría de los participantes tiene un número similar de días de entrenamiento, manteniendo esa uniformidad.

Tabla 1b: Tabla descriptiva, variables sociodemográficas variables cualitativas.

		FRECUENCIA ABSOLUTA	PORCENTAJE
SEX	FEMENINO	499	51.13%
	MASCULINO	477	48.87%
AGE GROUP	35-44	380	38.93%
	45-59	395	40.47%
	+60	201	20.60%
INJURY SHOULDER	NO	633	64.86%
	SI	343	35.14%
INJURY KNEES	NO	718	73.57%
	SI	258	26.43%
INJURY BACK	NO	747	76.54%
	SI	229	23.46%

INJURY WRIST	NO	765	78.38%
	SI	211	21.62%
INJURY HIPS	NO	853	87.40%
	SI	123	12.60%
TRAIN SESSION	<1 hora	55	5.63%
	1-1.5 horas	174	17.83%
	1.5-2 horas	309	31.66%
	> 2 horas	438	44.88%
TRAIN WARM	0-15 minutos	44	4.51%
	15-30 minutos	588	60.24%
	>30 minutos	344	35.25%
TRAIN LIFT	0-15 minutos	235	24.08%
	15-30 minutos	30	3.07%
	30-45 minutos	97	9.94%
	45-60 minutos	277	28.38%
	+ 60 minutos	337	34.53%
TRAIN STRENGTH	0-15 minutos	51	5.23%
	15-30 minutos	63	6.45%
	30-45 minutos	372	38.11%
	45-60 minutos	340	34.84%
	+ 60 minutos	150	15.37%
TRAIN SUPP	0-15 minutos	10	1.03%
	15-30 minutos	477	48.87%
	30-45 minutos	382	39.14%
	45-60 minutos	86	8.81%
	+ 60 minutos	21	2.15%
TRAIN COOL	0-15 minutos	9	0.92%
	15-30 minutos	896	91.80%
	>30 minutos	71	7.28%
PERSONAL COACH	NO	412	42.21%
	SI	564	57.79%
PERSONAL REMOTE COACH	NO	790	80.94%
	SI	186	19.06%
PERSONAL OWN COACH	NO	677	69.36%
	SI	299	30.64%
NUTRITION	TOTALMENTE DE ACUERDO	319	32.68%
	DE ACUERDO	31	3.18%
	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	151	15.47%
	EN DESACUERDO	466	47.75%
	TOTALMENTE EN DESACUERDO	9	0.92%
POWER LIFTING	NO	915	93.75%
	SI	61	6.25%
BODY BUILDING	NO	846	86.68%
	SI	130	13.32%
CROSSFIT	NO	610	62.5%
	SI	366	37.5%
BALL SPORTS	NO	884	90.57%

	SI	92	9.43%
FITNESS	NO	774	79.30%
	SI	202	20.70%
ENDURANCE TRAINING	NO	722	73.98%
	SI	251	25.72%
	DATOS DESCONOCIDOS	3	0.30%
TRACK AND FIELD	NO	948	97.13%
	SI	28	2.87%
MARTIAL ARTS	NO	947	97.03%
	SI	29	2.97%
YOGA/PILATES	NO	858	87.91%
	SI	118	12.09%
POWER LIFTING	NO	813	83.30%
	SI	163	16.70%
BODY BUILDING	NO	599	61.37%
	SI	377	38.63%
CROSSFIT	NO	433	44.36%
	SI	543	55.64%
BALL SPORTS	NO	584	59.84%
	SI	392	40.16%
FITNESS	NO	649	66.50%
	SI	327	33.50%
ENDURANCE TRAINING	NO	595	60.96%
	SI	381	39.04%
TRACK AND FIELD	NO	778	79.71%
	SI	198	20.29%
MARTIAL ARTS	NO	838	85.86%
	SI	138	14.14%
YOGA/PILATES	NO	833	85.35%
	SI	143	14.65%
GYMNASTICS	NO	933	95.60%
	SI	43	4.40%
PRIOR IMPACT SPORTS	NO	229	23.46%
	SI	747	76.54%
PRIOR STRENGTH SPORTS	NO	527	54%
	SI	449	46%

La muestra de datos está compuesta por 51,13% de mujeres y 48.87% de hombres, la mayoría de los deportistas tiene entre 35-59 años representando el 80% del total.

En el levantamiento de pesas las lesiones más comunes son las de los hombros (35.14%) y las menos probables son las de cadera.

Los mayoría de los atletas master realizan sesiones con una duración de más de 2 horas (44.88%), el calentamiento es de entre 15-30 minutos (60.24%) al igual que el entrenamiento complementario (48.87%) y los estiramientos (91.80%).

Continuando con las variables de entrenamiento, los levantadores de pesas llevan su propia planificación deportiva con un 57.79% del total. El 47.75% de ellos están en desacuerdo en cuanto a la actitud a la nutrición y descanso, y 32.68% están totalmente de acuerdo.

La combinación del levantamiento de pesas con otros deportes, se puede observar como la mayoría de los deportistas no han practicado en dos deportes a la vez, los datos son inferiores al 10%. Para destacar como excepción, el 37.5% participaron a la vez con crossfit y 25.72% en entrenamientos de resistencia.

Por último los deportistas tienen mayor experiencia previa en estos deportes antes de empezar el levantamiento de apuestas, 76.54% en deportes de impacto, 55.64% en crossfit y 40.16% en deportes de pelota.

Tabla 2: Comparación de lesiones de hombros con variables de entrenamiento y deportes

		No	Sí	Total	p-valor
train_cool	1	3 (0.5)	6 (1.7)	9 (0.9)	0.014
	2	592 (93.5)	304 (88.6)	896 (91.8)	
	3	38 (6.0)	33 (9.6)	71 (7.3)	
pown	0	460 (72.7)	217 (63.3)	677 (69.4)	0.003
	1	173 (27.3)	126 (36.7)	299 (30.6)	
pa_body	0	565 (89.3)	281 (81.9)	846 (86.7)	0.002
	1	68 (10.7)	62 (18.1)	130 (13.3)	
pa_fit	0	518 (81.8)	256 (74.6)	774 (79.3)	0.010
	1	115 (18.2)	87 (25.4)	202 (20.7)	

En este análisis estadístico de resultados, la variable dependiente es el hombro y se puede observar la significación con el resto de variables y cuál de ellas es protectora y conviene practicar para reducir el riesgo de lesiones de hombro. De todas las variables hemos escogido las variables que presentan significación que son en las que nos vamos a focalizar.

El tiempo de estiramientos es una variable protectora de las lesiones de hombro. La distribución indica que la mayoría de los usuarios estiran durante 15-30 minutos, independientemente si han sufrido lesión en el hombro o no. Se puede observar que los que han alargado su puesta en enfriamiento a más de 30 minutos presentan mayores molestias en el hombro.

Con respecto a llevar tu propio entrenamiento, la mayoría de ellos optan por dejarlo en mano de un especialista (69.4%), de los cuales 460 no han sufrido lesiones y 217 sí. La gran diferencia que se puede observar es que de los atletas que deciden entrenar por su cuenta 126 han sufrido lesiones y 173 no las han sufrido. Las diferencias en la prevalencia de lesiones son muy altas para aquellos que planifican sus entrenamientos individualmente.

Uno de los riesgos del hombro es la práctica de culturismo en combinación con el levantamiento de pesas. La probabilidad de sufrir lesiones de hombro practicando culturismo es de un 48%, y un 31% de lesiones los que no lo practican, por lo que hay diferencia muy notoria.

El p-valor es inferior a 0.05 por lo que el fitness tiene una relación significativa con las lesiones de hombro al practicarlo a la vez que actividades de levantamiento de pesas. Al igual que el

culturismo, la práctica de actividades fitness es contraproducente para la salud del hombro. El 33% de los que no practican estas actividades tienen molestias, en cambio el 43% de los que realizan culturismo sufren lesiones de hombro.

Tabla 3: Comparación de lesiones de rodilla con variables de entrenamiento y deportes

		No	Sí	Total	p-valor
pcoach	0	277 (38.6)	135 (52.3)	412 (42.2666)	0.0002
	1	441 (61.4)	123 (47.7)	564 (57.8)	
pown	0	528 (73.5)	149 (57.8)	677 (69.4)	<0.001
	1	190 (26.5)	109 (42.2)	299 (30.6)	
pa_cf	0	430 (59.9)	180 (69.8)	610 (62.5)	0.006
	1	288 (40.1)	78 (30.2)	366 (37.5)	
sport0_body	NO	457 (63.6)	142 (55.0)	599 (61.4)	0.018
	SI	261 (36.4)	116 (45.0)	377 (38.6)	
sport0_cf	NO	304 (42.3)	129 (50.0)	433 (44.4)	0.040
	SI	414 (57.7)	129 (50.0)	543 (55.6)	
sport0_ball	NO	444 (61.8)	140 (54.3)	584 (59.8)	0.039
	SI	274 (38.2)	118 (45.7)	392 (40.2)	
sport0_ma	NO	629 (87.6)	209 (81.0)	838 (85.9)	0.012
	SI	89 (12.4)	49 (19.0)	138 (14.1)	
sport0_yoga	NO	601 (83.7)	232 (89.9)	833 (85.3)	0.020
	SI	117 (16.3)	26 (10.1)	143 (14.7)	
sport0_strength	NO	403 (56.1)	124 (48.1)	527 (54.0)	0.031
	SI	315 (43.9)	134 (51.9)	449 (46.0)	

Esta tabla nos permite analizar cómo diversas variables se relacionan con la salud de la rodilla, con el objetivo de identificar los factores que puedan prevenir lesiones. De todas las variables, nos centramos en las variables que muestran una relación significativa con la salud de la rodilla, lo que nos permita determinar qué factores son protectores y beneficiosos para minimizar el riesgo lesional en esta articulación.

Los programas de entrenamiento llevados por un entrenador son beneficiosos para la salud de la rodilla. De las 564 personas que les lleva un entrenador personal el entrenamiento, 123 presentan molestias en las rodillas (22%), en cambio no disponer de entrenador que lleve tu planificación, de los 412 deportistas de este estudio el 33% presenta lesiones en la articulación medial de la pierna.

Al igual que con el entrenamiento de hombro, llevar tú tu propio programa de entrenamiento tiene un riesgo añadido a sufrir lesiones de rodilla. Centrándonos en los deportistas que llevan su propio entrenamiento, el 36% presentan lesión en la articulación mientras que los que no llevan su propio entrenamiento, el 22% de ellos son los que tienen daños en las rodillas.

La práctica de crossfit a la vez que el levantamiento de pesas reduce el riesgo a sufrir lesiones de rodilla. Un tercio de los deportistas en rellenar la encuesta no lo combina con crossfit. El 21% de ellos ha sufrido lesiones al realizar levantamiento de pesas y crossfit y el 29% ha sufrido lesiones sin compartirlos.

Haber comenzado a practicar los siguientes tipos de deportes con anterioridad antes de empezar con el levantamiento de pesas son factores de riesgo a la hora de sufrir incomodidad en la rodilla. En la práctica de culturismo el 31% presentan lesiones con respecto al 24% que sufren lesiones sin haber hecho fisicoculturismo en el pasado. Tanto en experiencia previa en deportes de pelota como en deportes de fuerza el índice lesional es de un 30%, en cambio no tener esta destreza supone un 24% de lesiones. En artes marciales las diferencias en las probabilidades de sufrir lesión de rodilla son de 35% para los que sí lo han practicado y 25% para los que no lo han practicado en el pasado.

En cambio estos dos deportes son protectores de rodilla. En el crossfit, la probabilidad de lesiones en las rodillas es de un 30% para los que no han hecho crossfit con anterioridad y 24% de lesiones para los que sí lo practicaron. Y en yoga, 28% de ellos no lo han practicado y han tenido daños en la articulación con respecto al 18% de los que sí tienen experiencia.

Tabla 4: Comparación de lesiones de espalda con variables de entrenamiento y deportes

		No	Sí	Total	p-valor
pcoach	0	298 (39.9)	114 (49.8)	412 (42.2)	0.010
	1	449 (60.1)	115 (50.2)	564 (57.8)	
pown	0	537 (71.9)	140 (61.1)	677 (69.4)	0.003
	1	210 (28.1)	89 (38.9)	299 (30.6)	
pa_cf	0	449 (60.1)	161 (70.3)	610 (62.5)	0.007
	1	298 (39.9)	68 (29.7)	366 (37.5)	
pa_ma	NO	730 (97.7)	217 (94.8)	947 (97.0)	0.037
	SI	17 (2.3)	12 (5.2)	29 (3.0)	
sport0_body	NO	473 (63.3)	126 (55.0)	599 (61.4)	0.029
	SI	274 (36.7)	103 (45.0)	377 (38.6)	
sport0_cf	NO	321 (43.0)	112 (48.9)	433 (44.4)	0.040
	SI	426 (57.0)	117 (51.1)	543 (55.6)	
sport0_strength	NO	419 (56.1)	108 (47.2)	527 (54.0)	0.022
	SI	328 (43.9)	121 (52.8)	449 (46.0)	

Este estudio se centra en cómo diferentes variables influyen en la salud de la espalda, con el objetivo de identificar aquellos factores que pueden prevenir lesiones. Para ello, hemos analizado todas las variables y se recogen en esta tabla las significativas, proporcionando una visión general de los datos y permitiendo identificar patrones iniciales. A través de esta tabla podemos observar cómo cada variable puede impactar en la salud de la espalda.

La planificación propia del entrenamiento al igual que en el resto de variables musculares analizadas adquiere un riesgo lesional mayor que si es llevada por un entrenador personal. El

29.77% de los deportistas que llevan su planificación han sufrido lesiones de espalda, en cambio un 20.39% los que tienen monitorizado el entrenamiento por un profesional. Así que la salud de la espalda se ve perjudicada si uno mismo lleva su organización.

Practicar crossfit a la vez que el levantamiento de pesas trae beneficios en la espalda, el porcentaje de lesiones es del 18.58% con respecto al 26.39% de los que no lo practican. En cambio practicar artes marciales es perjudicial, un 20% superior entre los que presentan molestias y los que también tienen daños pero no juntan ambos deportes.

Entrenamientos previos a la pandemia antes de levantar pesas son perjudiciales para la salud de la espalda, tanto el culturismo, crossfit y deportes de fuerza. El porcentaje lesional en los tres casos es de aproximadamente el 5% superior a los que no llevan esa experiencia.

Tabla 5: Comparación de lesiones de muñeca con variables de entrenamiento y deportes

		No	Sí	Total	p-valor
train_session	1	53 (6.9)	2 (0.9)	55 (5.6)	0.002
	2	128 (16.7)	46 (21.8)	174 (17.8)	
	3	249 (32.5)	60 (28.4)	309 (31.7)	
	4	335 (43.8)	103 (48.8)	438 (44.9)	
pa_ball	0	701 (91.6)	183 (86.7)	884 (90.6)	0.043
	1	64 (8.4)	28 (13.3)	92 (9.4)	
pa_track	NO	738 (96.5)	210 (99.5)	948 (97.1)	0.034
	SI	27 (3.5)	1 (0.5)	28 (2.9)	
sport0_ball	NO	474 (62.0)	110 (52.1)	584 (59.8)	0.012
	SI	291 (38.0)	101 (47.9)	392 (40.2)	

Siguiendo con la misma dinámica de las otras variables dependientes analizadas, ahora toca el turno de la muñeca, importante no tener molestias en esta articulación ya que es clave a la hora del levantamiento pesas. En esta tabla veremos cuáles son los factores que provoquen mayor riesgo a lesionarte.

La mayoría de los deportistas entrenan más de 2 horas en cada sesión de entrenamiento. De los 976 deportistas, 538 entrenan más de 2 horas y el índice de lesiones es de 23.52, los deportistas que entrenan entre 1 hora y media y 2 sufren un 19.42% de lesiones, los atletas master que entrenan entre 1 hora y 1 hora y media su porcentaje es de 26.44%, y por último los que entrenan menos de 1 hora es únicamente el 3.64%. Se recomienda entrenar menos de 1 hora, y la duración de cada sesión con mayor número de lesiones es de entre 1 hora y media y 2 horas.

Haber entrenado deportes de pelota en combinación de ejercicios de levantamiento de pesas es un factor de riesgo para la salud de la muñeca. El 90% de ellos no lo han practicado de manera conjunta y el porcentaje de lesiones es un 10% superior en aquellos que si lo han hecho.

Los deportistas que entrenaron en pista y campo a la vez que levantamiento de pesas tienen un índice de lesiones menor. De 28 atletas solo 1 tuvo dolores en la muñeca (3.57%), en cambio de 948 atletas que no combinaron ambas modalidades, 210 de ellos tuvieron dolencias (12.66%).

Por último entrenar deportes de pelota antes de la pandemia es perjudicial para la salud de la muñeca ya que el índice de lesiones es de 25.76% para aquellos con destreza previa en ambos deportes y 18.84% para los que únicamente levantan pesas.

Tabla 6: Comparación de lesiones de cadera con variables de entrenamiento y deportes

		No	Sí	Total	p
train_days	Median (IQR)	4.0 (3.0 to 5.0)	4.0 (3.0 to 5.0)	4.0 (3.0 to 5.0)	0.001
train_supp	1	10 (1.2)	0 (0.0)	10 (1.0)	0.026
	2	430 (50.4)	47 (38.2)	477 (48.9)	
	3	319 (37.4)	63 (51.2)	382 (39.1)	
	4	77 (9.0)	9 (7.3)	86 (8.8)	
	5	17 (2.0)	4 (3.3)	21 (2.2)	
pa_body	0	747 (87.6)	99 (80.5)	846 (86.7)	0.043
	1	106 (12.4)	24 (19.5)	130 (13.3)	
sport0_cf	NO	390 (45.7)	43 (35.0)	433 (44.4)	0.032
	SI	463 (54.3)	80 (65.0)	543 (55.6)	

En este estudio, se ha llevado a cabo un análisis estadístico de los resultados, donde la variable dependiente son las caderas. Se han examinado diversas variables para determinar su relación con las lesiones de cadera, y se ha evaluado cuál de ellas tiene un efecto protector y perjudicial.

El entrenamiento complementario al levantamiento de pesas puede ser beneficioso para potenciar la salud del deportista con respecto a las caderas. Entrenamientos inferiores a 15 minutos, el índice de lesiones es de un 0%, pero es un dato poco concluyente ya que únicamente hay 10 atletas máster con esta duración. También hay muy pocos datos recogidos en entrenamientos superiores a 1 hora y entre 45 minutos y 1 hora, pese a esto los primeros de ellos tienen un 19% de daños en las caderas y un 10.46% respectivamente. Se producen menos lesiones en duraciones de entrenamientos complementarios menores.

El entrenamiento de culturismo junto al levantamiento de pesas crea mayores desventajas en lesiones de caderas. El 18.46% de ellos han sufrido lesiones comparado con un 11.70% de los que no lo han mezclado.

La práctica de crossfit previa al levantamiento de pesas potencia el riesgo a sufrir lesiones de caderas, un 5% superior de molestias en aquellos con vivencias anteriores en crossfit.

7. CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas del análisis de las tablas, destacando los factores de riesgo y protección asociados con la práctica del levantamiento de pesas en los atletas máster.

Se recomienda entrenar menos de 1 hora en cada sesión, que el calentamiento, estiramiento y entrenamiento complementario sea de entre 15-30 minutos. Contar con un entrenador personal puede reducir el riesgo de lesiones, mientras que el auto entrenamiento puede aumentar el riesgo. Además, parece que determinadas actividades como la práctica de culturismo y actividades fitness junto con el levantamiento de pesas es contraproducente para la salud del hombro.

Haber practicado deportes como culturismo, deportes de pelota, deportes de fuerza y artes marciales antes de empezar con el levantamiento de pesas incrementa el riesgo de lesión en la articulación de la rodilla, en cambio haber tenido experiencia previa en crossfit y yoga minimiza los daños.

Con respecto a la espalda, practicar crossfit a la vez que el levantamiento de pesas es beneficioso, pero en cambio tener experiencia previa en este deporte, junto a los entrenamientos previos en culturismo y deportes de fuerza es perjudicial.

Los deportistas que entrenan en pista y campo con levantamiento de pesas es protector de lesiones de muñeca, al contrario que los deportes de pelota.

Finalmente, para la cadera, la práctica de culturismo y crossfit junto con el levantamiento de pesas aumenta el riesgo de lesiones.

Al comparar los resultados obtenidos en las tablas analizadas con la bibliografía científica existente, se observa una diferencia en que las zonas con más lesiones en el levantamiento de pesas son los hombros, seguido de rodillas y espalda, en cambio en el estudio llevado a cabo por Bukhary encontramos en tercer lugar las lesiones de muñeca.

Según la ACSM, los adultos en los que se incluyen los atletas master deben participar en ejercicio aeróbico moderado a vigoroso durante sesiones de 20 a 30 minutos, como recoge en el estudio llevado a cabo por Tayrose. Se encuentra una congruencia con los datos recogidos en nuestro análisis ya que el índice de lesiones se reduce en sesiones inferiores a 1 hora.

Aunque no se han encontrado artículos científicos específicos sobre la combinación de levantamiento de pesas con otros deportes, varios sitios web indican que todas son positivas para la salud. Sin embargo, es importante señalar que no todas las combinaciones son beneficiosas, como se ha mencionado anteriormente, en función del enfoque del entrenamiento y la zona articular hay deportes que ayudan o deterioran nuestra salud.

8. ANEXOS

Environment		History	Connections	Tutorial
R		Global Environment	149 MiB	
Data				
DATOS	976 obs. of 44 variables			
t1	5 obs. of 6 variables			
wlinj_dryad_1_	976 obs. of 44 variables			
Values				
dependent	"hips"			
explanatory	chr [1:2] "train_days" "train_session"			
R1_i	chr [1:100] "AD" "AD" "AD" "FA" "AD" "CM" "AD..."			
R2_i	num [1:100] 0 0 0 0 19 0 2 0 2 3 ...			
Sigma_X	0.233320284471253			
x_i	num [1:82] 4.55 4.57 4.6 4.1 4.12 ...			
Xbar	3.77924390243902			

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Source on Save Go to file/function Addins
wlinj_dryad_1_ x DOC RSTUDIO TFG.R x DATOS x
1 library(readr)
2 DATOS <- read_csv("C:/Users/Iker/OneDrive/Escritorio/4ºCAFD/TFG/wlinj_dryad (2).csv")
3
4 attach(DATOS)
5 names(DATOS)
6 str(DATOS)
7 library(car)
8 DATOS$shoulder<-car::recode(as.factor(DATOS$shoulder), '0="0";1="1"')
9 str(DATOS$shoulder)
10 library(nortest)
11 library(rio)
12 lillie.test(DATOS$age)
13 Mode <- function(x) {
14   ux <- unique(x)
15   ux[which.max(tabulate(match(x, ux)))]
16 }
17 Mode(DATOS$age)
18 median(DATOS$age)
19 IQR(DATOS$age)
20 mean(DATOS$age)
21 Mode(DATOS$age)
22 sd(DATOS$age)
23 summary(DATOS$age)
24 range(DATOS$age)
25 var(DATOS$age)
26 skewness(DATOS$age)
27 kurtosis(DATOS$age)
28 hist(DATOS$age)
29
30 #install.packages("e1071")
31 summary(DATOS$age_start)
32 IQR(DATOS$age_start)
33 lillie.test(DATOS$age_start)
34 sd(DATOS$age_start)
35 var(DATOS$age_start)
36
37 summary(DATOS$yrs_experience)
38 IQR(DATOS$yrs_experience)
39 sd(DATOS$yrs_experience)
40 var(DATOS$yrs_experience)
41

```

```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function Addins
wlinj_dryad_1_x DOC RSTUDIO TFG.R DATOS
Source on Save Run Source
42
43 summary(DATOS$train_days)
44 IQR(DATOS$train_days)
45 sd(DATOS$train_days)
46 var(DATOS$train_days)
47 lillie.test(DATOS$train_days)
48
49 levels(DATOS$sex)=c("m","f")
50 table(DATOS$sex)
51 prop.table(table(DATOS$sex))*100
52
53 str(DATOS$agegrp3)
54 levels(DATOS$agegrp3)=c("35-44","45-59","60+")
55 table(DATOS$agegrp3)
56 prop.table(table(DATOS$agegrp3))*100
57
58 DATOS$shoulder<-car::recode(as.factor(DATOS$shoulder),'0="NO";1="SI"')
59 levels(DATOS$shoulder)=c("0","1")
60 table(DATOS$shoulder)
61 prop.table(table(DATOS$shoulder))*100
62
63 DATOS$knecs<-car::recode(as.factor(DATOS$knecs),'0="NO";1="SI"')
64 levels(DATOS$knecs)=c("0","1")
65 table(DATOS$knecs)
66 prop.table(table(DATOS$knecs))*100
67
68 DATOS$back<-car::recode(as.factor(DATOS$back),'0="NO";1="SI"')
69 levels(DATOS$back)=c("0","1")
70 table(DATOS$back)
71 prop.table(table(DATOS$back))*100
72
73 DATOS$wrist<-car::recode(as.factor(DATOS$wrist),'0="NO";1="SI"')
74 levels(DATOS$wrist)=c("0","1")
75 table(DATOS$wrist)
76 prop.table(table(DATOS$wrist))*100
77
78 DATOS$hips<-car::recode(as.factor(DATOS$hips),'0="NO";1="SI"')
79 levels(DATOS$hips)=c("0","1")
80 table(DATOS$hips)
81
```

```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function Addins
wlinj_dryad_1_x DOC RSTUDIO TFG.R DATOS
Source on Save Run Source
82
83 DATOS$train_session<-car::recode(as.factor(DATOS$train_session),'1="<1 hora";2="1-1.5 horas";3="1.5-2 horas"')
84 levels(DATOS$train_session)=c("1","2","3","4")
85 table(DATOS$train_session)
86 prop.table(table(DATOS$train_session))*100
87
88 DATOS$train_warm<-car::recode(as.factor(DATOS$train_warm),'1="0-15 minutos";2="15-30 minutos";3=">30 minutos"')
89 levels(DATOS$train_warm)=c("1","2","3")
90 table(DATOS$train_warm)
91 prop.table(table(DATOS$train_warm))*100
92
93 DATOS$train_lift<-car::recode(as.factor(DATOS$train_lift),'1="0-15 minutos";2="15-30 minutos";3="30-45 minutos";4="45-60 minutos";5=">60 minutos"')
94 levels(DATOS$train_lift)=c("1","2","3","4","5")
95 table(DATOS$train_lift)
96 prop.table(table(DATOS$train_lift))*100
97
98 DATOS$train_strength<-car::recode(as.factor(DATOS$train_strength),'1="0-15 minutos";2="15-30 minutos";3="30-45 minutos";4="45-60 minutos";5=">60 minutos"')
99 levels(DATOS$train_strength)=c("1","2","3","4","5")
100 table(DATOS$train_strength)
101 prop.table(table(DATOS$train_strength))*100
102
103 DATOS$train_supp<-car::recode(as.factor(DATOS$train_supp),'1="0-15 minutos";2="15-30 minutos";3="30-45 minutos";4="45-60 minutos";5=">60 minutos"')
104 levels(DATOS$train_supp)=c("1","2","3","4","5")
105 table(DATOS$train_supp)
106 prop.table(table(DATOS$train_supp))*100
107
108 DATOS$train_cool<-car::recode(as.factor(DATOS$train_cool),'1="0-15 minutos";2="15-30 minutos";3=">30 minutos"')
109 levels(DATOS$train_cool)=c("1","2","3")
110 table(DATOS$train_cool)
111 prop.table(table(DATOS$train_cool))*100
112
113 DATOS$coach<-car::recode(as.factor(DATOS$coach),'0="NO";1="SI"')
114 levels(DATOS$coach)=c("0","1")
115 table(DATOS$coach)
116 prop.table(table(DATOS$coach))*100
117
118 DATOS$premot<-car::recode(as.factor(DATOS$premot),'0="NO";1="SI"')
119 levels(DATOS$premot)=c("0","1")
120 table(DATOS$premot)
121
```

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
wlinj_dryad_1 x DOC RSTUDIO TFG.R x DATOS x
Source on Save Run
239
240 #library(finalfit)
241 #library(dplyr)
242 names(DATOS)
243 explanatory = c("train_days","train_session","train_warm","train_lift","train_strenght","train_supp","train_
244               "pa_cf",
245               "pa_ball",
246               "pa_fit",
247               "pa_endure",
248               "pa_track",
249               "pa_ma",
250               "pa_yoga",
251               "sport0_power",
252               "sport0_body",
253               "sport0_cf",
254               "sport0_ball",
255               "sport0_fit",
256               "sport0_endure",
257               "sport0_track",
258               "sport0_ma",
259               "sport0_yoga",
260               "sport0_gym",
261               "sport0_strength",
262               "sport0_impact")
263 dependent="shoulder"
264 DATOS %>% summary_factorlist(dependent,explanatory,p=T, p_cat="chiq"
265                             , cont ="median",cont_range = T, add_dependent_label=T,column = TRUE, total_col
266                             na_include = F,
267                             col_totals_prefix = "N=",add_row_totals = F) -> t1
268
269 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
270 ##install.packages("gmodels")
271 #library("gmodels")
272 CrossTable(DATOS$shoulder,DATOS$train_session,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
273
274 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
275 #install.packages("gmodels")
276 #library("gmodels")
277 CrossTable(DATOS$shoulder,DATOS$train_warm,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
278
279

```

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
wlinj_dryad_1 x DOC RSTUDIO TFG.R x DATOS x
Source on Save Run
423 CrossTable(DATOS$shoulder,DATOS$sport0_impact,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
424
425
426 #library(finalfit)
427 #library(dplyr)
428 names(DATOS)
429 explanatory = c("train_days","train_session")
430 dependent="knees"
431 DATOS %>% summary_factorlist(dependent,explanatory,p=T, p_cat="chiq"
432                             , cont ="median",cont_range = T, add_dependent_label=T,column = TRUE, total_col
433                             na_include = F,
434                             col_totals_prefix = "N=",add_row_totals = F) -> t1
435
436 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
437 #install.packages("gmodels")
438 #library("gmodels")
439 CrossTable(DATOS$knees,DATOS$train_session,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
440
441 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
442 #install.packages("gmodels")
443 #library("gmodels")
444 CrossTable(DATOS$knees,DATOS$train_warm,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
445
446 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
447 #install.packages("gmodels")
448 #library("gmodels")
449 CrossTable(DATOS$knees,DATOS$train_lift,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
450
451 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
452 #install.packages("gmodels")
453 #library("gmodels")
454 CrossTable(DATOS$knees,DATOS$train_strength,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
455
456 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
457 #install.packages("gmodels")
458 #library("gmodels")
459 CrossTable(DATOS$knees,DATOS$train_supp,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = T)
460
461 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
462
463

```

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
wlinj_dryad_1 x DOC RSTUDIO TFG.R x DATOS x
Source on Save Run
592 #library(finalfit)
593 #library(dplyr)
594 names(DATOS)
595 explanatory = c("train_days","train_session")
596 dependent="back"
597 DATOS %>% summary_factorlist(dependent,explanatory,p=T, p_cat="chiq"
598 , cont = "median",cont_range = T, add_dependent_label=T,column = TRUE, total_col
599 na_include = F,
600
601 col_totals_prefix = "N=",add_row_totals = F) -> t1
602
603 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
604 #install.packages("gmodels")
605 #library("gmodels")
606 CrossTable(DATOS$back,DATOS$train_session,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
607
608 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
609 #install.packages("gmodels")
610 #library("gmodels")
611 CrossTable(DATOS$back,DATOS$train_warm,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
612
613 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
614 #install.packages("gmodels")
615 #library("gmodels")
616 CrossTable(DATOS$back,DATOS$train_lift,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
617
618 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
619 #install.packages("gmodels")
620 #library("gmodels")
621 CrossTable(DATOS$back,DATOS$train_strength,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
622
623 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
624 #install.packages("gmodels")
625 #library("gmodels")
626 CrossTable(DATOS$back,DATOS$train_supp,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = T)
627
628 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
629 #install.packages("gmodels")
630 #library("gmodels")
631

```

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
wlinj_dryad_1 x DOC RSTUDIO TFG.R x DATOS x
Source on Save Run
759 #library(finalfit)
760 #library(dplyr)
761 names(DATOS)
762 explanatory = c("train_days","train_session")
763 dependent="wrist"
764 DATOS %>% summary_factorlist(dependent,explanatory,p=T, p_cat="chiq"
765 , cont = "median",cont_range = T, add_dependent_label=T,column = TRUE, total_col
766 na_include = F,
767
768 col_totals_prefix = "N=",add_row_totals = F) -> t1
769
770 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
771 #install.packages("gmodels")
772 #library("gmodels")
773 CrossTable(DATOS$wrist,DATOS$train_session,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
774
775 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
776 #install.packages("gmodels")
777 #library("gmodels")
778 CrossTable(DATOS$wrist,DATOS$train_warm,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
779
780 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
781 #install.packages("gmodels")
782 #library("gmodels")
783 CrossTable(DATOS$wrist,DATOS$train_lift,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
784
785 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
786 #install.packages("gmodels")
787 #library("gmodels")
788 CrossTable(DATOS$wrist,DATOS$train_strength,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
789
790 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
791 #install.packages("gmodels")
792 #library("gmodels")
793 CrossTable(DATOS$wrist,DATOS$train_supp,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = T)
794
795 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
796 #install.packages("gmodels")
797 #library("gmodels")
798

```

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function Addins
wlinj_dryad_1_x DOC RSTUDIO TFG.R x DATOS x
Source on Save Run Source
926
927 #library(finalfit)
928 #library(dplyr)
929 names(DATOS)
930 explanatory = c("train_days","train_session")
931 dependent="hips"
932 DATOS %>% summary_factorlist(dependent,explanatory,p=T, p_cat="chiq"
933 , cont ="median",cont_range = T, add_dependent_label=T,column = TRUE, total_col
934 na_include = F,
935
936 col_totals_prefix = "N=",add_row_totals = F) -> t1
937
938 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
939 #install.packages("gmodels")
940 #library("gmodels")
941 CrossTable(DATOS$hips,DATOS$train_session,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
942
943 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
944 #install.packages("gmodels")
945 #library("gmodels")
946 CrossTable(DATOS$hips,DATOS$train_warm,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
947
948 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
949 #install.packages("gmodels")
950 #library("gmodels")
951 CrossTable(DATOS$hips,DATOS$train_lift,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = T)
952
953 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
954 #install.packages("gmodels")
955 #library("gmodels")
956 CrossTable(DATOS$hips,DATOS$train_strength,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = F)
957
958 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
959 #install.packages("gmodels")
960 #library("gmodels")
961 CrossTable(DATOS$hips,DATOS$train_supp,format = "SPSS",prop.t = F,prop.chisq = T,chisq = T,fisher = T)
962
963 knitr::kable(t1, row.names=FALSE, align=c("l", "l", "r", "r", "r"),format = "pandoc")
964 #install.packages("gmodels")
965 <

```

9. BIBLIOGRAFÍA

Huebner, Marianne (2022). Weightlifting injuries in master athletes [Dataset]. Dryad. <https://doi.org/10.5061/dryad.51c59zwb3>

Bukhary, H. A., Basha, N. A., Dobel, A. A., Alsufyani, R. M., Alotaibi, R. A., & Almadani, S. H. (2023). Prevalence and Pattern of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Cureus*, 15(11), e49759. <https://doi.org/10.7759/cureus.49759>

Alabbad, Majed A.; Muaidi, Qassim I.. Incidence and prevalence of weight lifting injuries: An update. *Saudi Journal of Sports Medicine* 16(1):p 15-19, Jan–Apr 2016. | DOI: 10.4103/1319-6308.173476

Mohtasham, Hamid & Salehi, Shahin. (2019). Review on Identifying the Causes and Frequency of Weight-training Injuries and their Prevention Strategies. 4. 1-8. 10.22037/english.v4i1.24569

Tayrose, G. A., Beutel, B. G., Cardone, D. A., & Sherman, O. H. (2015). The Masters Athlete: A Review of Current Exercise and Treatment Recommendations. *Sports health*, 7(3), 270–276. <https://doi.org/10.1177/1941738114548999>