

Universidad CEU San Pablo
CEINDO - CEU Escuela Internacional de Doctorado



CEU

*Escuela Internacional
de Doctorado*

Valores Referenciales de Parámetros Isocinéticos en Futbolistas Profesionales según su Demarcación

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR

Guillermo Charneco Salguero

DIRIGIDA POR

Dr. D. Luis Fernández Rosa

Dr. D. Francisco García-Muro San José

Madrid 2021

Agradecimientos

En primer lugar, quiero mostrar mi agradecimiento a mis directores de tesis doctoral; los doctores Luis Fernández-Rosa y Francisco García Muro. Gracias por aconsejarme, guiarme y, en definitiva, gracias por hacerme más fáciles y llevaderos estos años de intenso trabajo.

También quiero agradecer a la Universidad San Pablo CEU el hecho de haberme permitido desarrollar esta investigación en sus instalaciones dentro de la Unidad de Investigación en Terapias Físicas. Unidad en la que he podido trabajar junto con Isabel Brígido y Arturo Pérez. Gracias Isabel Brígido por tu apoyo incondicional y por tantos ratos de conversaciones sobre isocinéticos. Gracias Arturo por abrirme camino en esta investigación y por asesorarme en todo lo que me ha hecho falta.

Quiero tener presentes a Juan Carpio y Cristina Hernanz. Gracias por asesorarme y en definitiva por comprender lo importante que esto era para mí. Gracias por allanarme el camino para cumplir mis objetivos durante estos años. No quiero olvidarme de Chemi; gracias por tu paciencia y por resolver cada una de las dudas que se me plantearon a lo largo de esta investigación. Gracias Carlos Cruz por sumar siempre y por tus palabras de aliento cuando las cosas se complicaban.

No quisiera olvidarme de todos mis compañeros de la Facultad de Medicina con los que he aprendido día a día y siempre han tenido palabras adecuadas y buenas ideas para aplicar en esta tesis doctoral. Gracias especialmente a Bea Cano por estar siempre dispuesta a ayudarme desde su experiencia, gracias por tranquilizarme en momentos desesperados. Gracias a ti también Ofelia por tener siempre una palabra de apoyo y por enseñarme que la verdadera significancia estadística se halla en los pequeños detalles del día a día.

Gracias a todos mis amigos por entender el motivo de mis ratos de ausencia, especialmente agradecido a Ana por ser ejemplo de buen hacer en ciencia y a Pierre por hacerme reflexionar y aclararme conceptos físicos tan importantes para esta investigación.

No quisiera olvidarme de todos los profesores y tutores de prácticas clínicas que han pasado por mí vida. A su modo, cada uno de ellos me fue modelando y sembrando en mí la semilla de lo que hoy es esta tesis doctoral.

Gracias a todos los futbolistas que han participado en esta investigación. Gracias a ellos esta tesis es una realidad, solo espero que puedan beneficiarse de alguna manera de los resultados de la misma.

Por último, gracias a mis padres porque el trabajo y espíritu de sacrificio también se hereda. Gracias a mis hermanos y mis sobrinos. Espero que algún día echéis un vistazo a esta memoria y podáis sentirnos orgullosos de vuestro tío. Eva, gracias por tu paciencia, por guiarme y por empujarme cuando más falta hacía, no lo olvidaré.

Irene, espero que algún día leas este texto sin arrancar las hojas como harías ahora. Espero que veas en este trabajo un ejemplo de esfuerzo y constancia. Recuerda hija: Persevera, per severa, per se vera.

Universidad CEU San Pablo
CEINDO - CEU Escuela Internacional de Doctorado



CEU

*Escuela Internacional
de Doctorado*

Valores Referenciales de Parámetros Isocinéticos en Futbolistas Profesionales según su Demarcación

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR

Guillermo Charneco Salguero

DIRIGIDA POR

Dr. D. Luis Fernández Rosa

Dr. D. Francisco García-Muro San José

Madrid 2021



CEU

*Universidad
San Pablo*

Facultad de Medicina

Dr. D. Luis Fernández Rosa, Profesor Adjunto, adscrito de la Facultad de Medicina de la Universidad CEU San Pablo. **Dr. D. Francisco García-Muro San José**, Profesor Titular, adscrito de la Facultad de Medicina de la Universidad CEU San Pablo.

HACEMOS CONSTAR:

Que **D. Guillermo Charneco Salguero** ha realizado, bajo nuestra dirección y coordinación, la Tesis Doctoral titulada: **“Valores referenciales de parámetros isocinéticos en futbolistas profesionales según su demarcación”** para optar al Grado de Doctor por la Universidad CEU San Pablo, y que dicho trabajo reúne las condiciones necesarias para su presentación y defensa ante el Tribunal Calificador.

Madrid, de de dos mil veintiuno.

Los directores,

Fdo. Dr. D. Luis Fernández Rosa

Fdo. Dr. D. Francisco García-Muro San José

Índice

Listado de abreviaturas	10
Listado de figuras	11
Listado de tablas	12
1. Introducción	16
1.1 Justificación de la Investigación	18
1.2 Generalidades del Fútbol	19
1.2.1 Aproximación histórica	19
1.2.2 Características físicas del futbolista y sus demarcaciones	21
1.2.3 Distancias recorridas en el fútbol	23
1.3 Dinamometría Isocinética	25
1.3.1 Introducción al método isocinético	25
1.3.2 Tipos de test isocinéticos	28
1.3.3 Parámetros isocinéticos	29
1.3.4 Curva isocinética	31
1.3.5 Valores de referencia en isocinesia	32
2. Hipótesis de Trabajo y Objetivos	34
2.1 Hipótesis de Trabajo	35
2.2 Objetivos Principales	35
2.3 Objetivos Secundarios	35
3. Material y Métodos	36
3.1 Tipo de Estudio	38
3.2 Indicación de la Valoración Isocinética	38
3.3 Muestra Poblacional	38
3.4 Criterios de Selección	39
3.5 Criterios de Inclusión	39
3.6 Criterios de Exclusión	39
3.7 Características de la Muestra	40
3.8 Descripción de la Valoración Isocinética	41
3.8.1. Material específico	41
3.8.2 Material auxiliar	44
3.8.3 Material informático	44
3.8.4 Personal investigador	44
3.8.5 Protocolo de la valoración isocinética	45
3.8.6 Parámetros sometidos a estudio	51
3.9 Análisis Estadístico	53

4. Resultados	54
4.1 Cálculo del Tamaño Muestral	56
4.2 Análisis de los Parámetros Antropométricos	57
4.3 Análisis de la Comparación Intrasujeto de los Miembros Inferiores	61
4.4 Análisis de los Parámetros Isocinéticos	64
4.4.1 Análisis del peak torque en el MID	64
4.4.2 Análisis del peak torque en el MII	66
4.4.3 Análisis del trabajo máximo en el MID	68
4.4.4 Análisis del trabajo máximo en el MII	70
4.4.5 Análisis del trabajo máximo total en el MID	72
4.4.6 Análisis del trabajo máximo total en el MII	74
4.4.7 Análisis del trabajo promedio en el MID	76
4.4.8 Análisis del trabajo promedio en el MII	78
4.4.9 Análisis del torque promedio en el MID	80
4.4.10 Análisis del torque promedio en el MII	82
4.4.11 Análisis de la potencia máxima en el MID	84
4.4.12 Análisis de la potencia máxima en el MII	86
4.4.13 Análisis de la potencia promedio en el MID	88
4.4.14 Análisis de la potencia promedio en el MII	90
4.4.15 Análisis del cociente H/Q	92
4.5 Análisis de las Correlaciones entre Variables Estudiadas	94
4.5.1 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la totalidad de la muestra	94
4.5.2 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la totalidad de la muestra	97
4.5.3 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la totalidad de la muestra	100
4.5.4 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la demarcación de portero	102
4.5.5 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la demarcación de defensa	104
4.5.6 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la demarcación de centrocampista	106
4.5.7 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la demarcación de delantero	109
4.5.8 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la demarcación de portero	112
4.5.9 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la demarcación de defensa	114
4.5.10 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la demarcación de centrocampista	116
4.5.11 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la demarcación de delantero	118
4.5.12 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la demarcación de portero	121
4.5.13 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la demarcación de defensa	124
4.5.14 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la demarcación de centrocampista	126
4.5.15 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la demarcación de delantero	128

5. Discusión	130
5.1 Momento de Realización de la Valoración Isocinética	132
5.2 Parámetros Isocinéticos Analizados	132
5.3 Efecto de la Dominancia de MMII sobre los Parámetros Isocinéticos	133
5.4 Parámetros Antropométricos y su Efecto sobre los Parámetros Isocinéticos	134
5.4.1 Efecto de la edad sobre los parámetros isocinéticos	134
5.4.2 Efecto de la talla sobre los parámetros isocinéticos	135
5.4.3 Efecto del peso sobre los parámetros isocinéticos	136
5.4.4 Efecto del IMC sobre los parámetros isocinéticos	139
5.5 Efecto de la Demarcación sobre los Parámetros Isocinéticos	140
5.6 Valores de Referencia en Futbolistas	146
5.7 Valores de Referencia según Demarcación	148
5.7.1 Peak torque en el MID	149
5.7.2 Peak torque en el MII	150
5.7.3 Trabajo máximo en el MID	151
5.7.4 Trabajo máximo en el MII	152
5.7.5 Trabajo máximo total en el MID	153
5.7.6 Trabajo máximo total en el MII	154
5.7.7 Torque promedio en el MID	155
5.7.8 Torque promedio en el MII	156
5.7.9 Trabajo promedio en el MID	157
5.7.10 Trabajo promedio en el MII	158
5.7.11 Potencia máxima en el MID	159
5.7.12 Potencia máxima en el MII	160
5.7.13 Potencia promedio en el MID	161
5.7.14 Potencia promedio en el MII	162
5.7.15 Cociente H/Q para ambos MMII	163
5.8 Limitaciones y Sesgos	164
5.9 Relevancia Clínica y Líneas Futuras de Investigación	166

6. Conclusiones	168
7. Bibliografía	170
8. Anexos	190

Listado de abreviaturas

AEMEF	Asociación Española de Médicos de Equipos de Fútbol
AHA	<i>American Heart Association</i>
AMM	Asociación Médica Mundial
ANOVA	Analysis Of Variance
CEINDO	CEU Escuela Internacional de Doctorado
cm	Centímetros
CV	Coefficiente de Variación
D	Derecho/a
DOMS	Delayed Onset Muscle Soreness
Dt	Desviación Típica
EEUU	Estados Unidos de América
ESC	European Society of Cardiology
EXT	Extensión
FLEX	Flexión
h	Hora/s
H/Q	Hamstrings/Quadriceps (Cociente)
I	Izquierdo/a
IC	Intervalo de Confianza
IMC	Índice de Masa Corporal
J	Julios
kg	Kilogramos
LCD	Liquid Cristal Display
m	Metros
MED	Medicina
MID	Miembro Inferior Derecho
MII	Miembro Inferior Izquierdo
MMII	Miembros Inferiores
MMSS	Miembros Superiores
N	Newton
POTMAX	Potencia Máxima
POTPROM	Potencia Promedio
PT	Peak Torque
ROM	Rango de movimiento
s	Segundo
SERMAS	Servicio Madrileño de Salud
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TPROM	Torque Promedio
UITF	Unidad de Investigación en Terapias Físicas
USP	Universidad San Pablo
w	Vatio/s
W	Trabajo
WMAX	Trabajo Máximo
WMAXTOT	Trabajo Máximo Total
WPROM	Trabajo Promedio
°/s	Grados segundo

Listado de figuras

- Figura 1 Huelva Recreation Club en 1906.
- Figura 2 Esquema de adaptación de la resistencia a la fuerza externa de forma que el músculo mantiene el rendimiento máximo a lo largo de todo el ROM.
- Figura 3 Curva isocinética.
- Figura 4 Unidad central y brazo giratorio del dinamómetro isocinético.
- Figura 5 Detalle del brazo giratorio con los botones y palancas de ajuste.
- Figura 6 Detalle del láser ubicado en el brazo giratorio que permite la alineación correcta del eje articular.
- Figura 7 Imagen del desfibrilador presente en cada prueba de esfuerzo realizada.
- Figura 8 Sistema de control de la temperatura de la sala de realización de la prueba.
- Figura 9 Descripción del protocolo de valoración isocinética.
- Figura 10 Detalle de la inclinación del respaldo del asiento del dinamómetro.
- Figura 11 Detalle del adaptador secundario que se fija al MI del jugador.
- Figura 12 Compensación activa de la gravedad previa a la dinamometría.
- Figura 13 Realización de serie de contracciones a máxima intensidad.
- Figura 14 Diagrama de barras del número de sujetos testados y su distribución por edad.
- Figura 15 Diagrama de barras del número de sujetos testados y su distribución por peso.
- Figura 16 Diagrama de barras del número de sujetos testados y su distribución por talla.
- Figura 17 Diagrama de sectores del total de la muestra analizada por posición en el campo.
- Figura 18 Diagrama de dispersión para el total de la muestra a 180°/s en MID para el PT en función del peso.
- Figura 19 Diagrama de dispersión para el total de la muestra a 180°/s en MII para el PT en función del peso.
- Figura 20 Diagrama de dispersión para la demarcación de centrocampista a 60°/s en MII para el PT en función del peso.
- Figura 21 Diagrama de dispersión de la demarcación de delantero a 60°/s en MII para el PT en función del peso.
- Figura 22 Diagrama de dispersión de la demarcación de delantero a 180°/s en MII para el PT en función del peso.
- Figura 23 Diagrama de dispersión de la demarcación de delantero a 240°/s en MII para el PT en función de la talla.

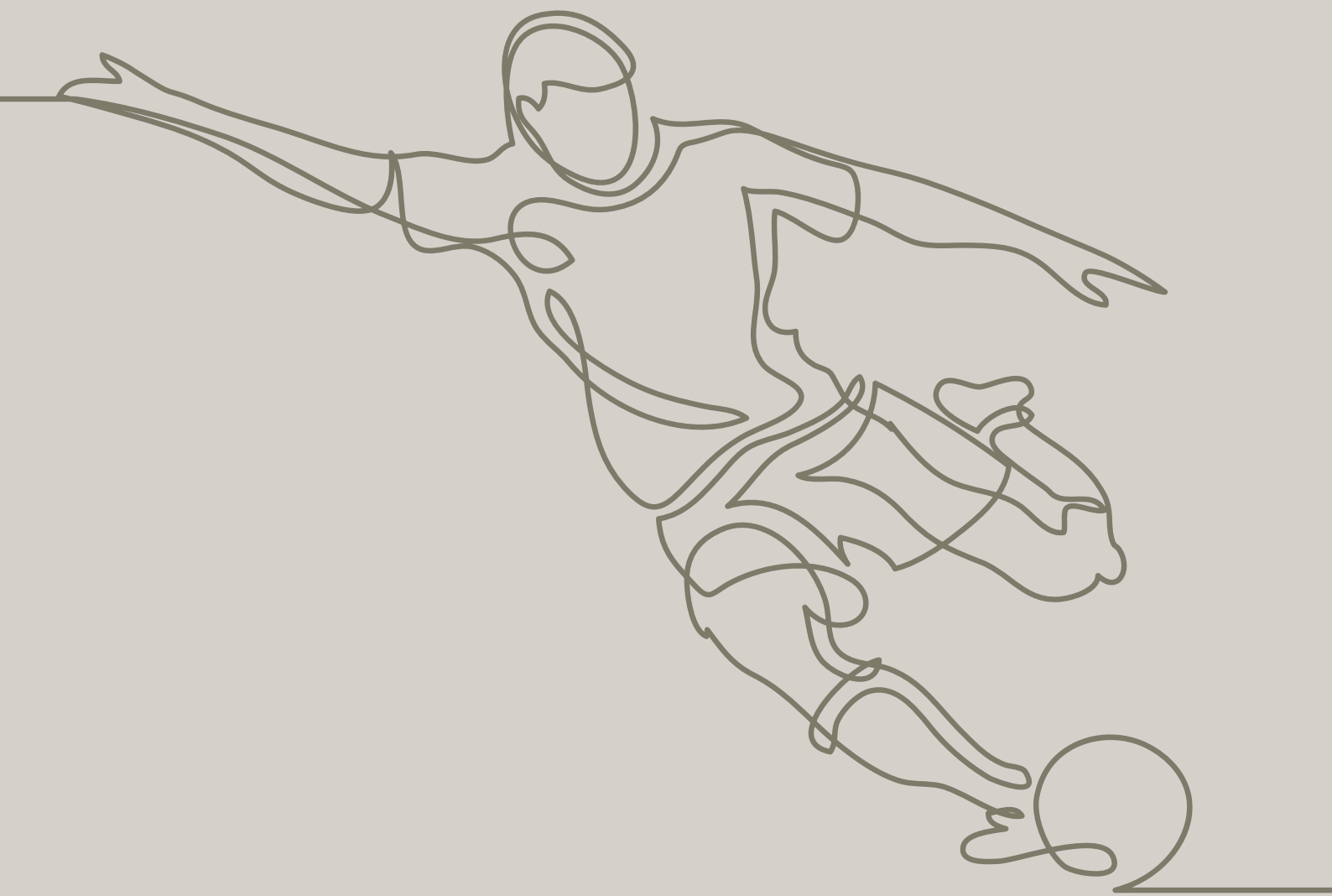
Listado de tablas

- Tabla 1 Datos antropométricos de la muestra.
- Tabla 2 Descripción de la pierna dominante de los sujetos por diestros y zurdos según su demarcación.
- Tabla 3 Datos antropométricos de la muestra por demarcación.
- Tabla 4 Tabla de contingencia de la distribución de la dominancia de los MMII de la muestra según demarcación.
- Tabla 5 Resultados analíticos de la comparación intrasujeto de miembro inferior derecho e izquierdo a velocidad angular de 60°/s.
- Tabla 6 Resultados analíticos de la comparación intrasujeto de miembro inferior derecho e izquierdo a velocidad angular de 180°/s.
- Tabla 7 Resultados analíticos de la comparación intrasujeto de miembro inferior derecho e izquierdo a velocidad angular de 240°/s.
- Tabla 8 Resultados descriptivos de los valores de peak torque (PT) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 9 Resultados descriptivos de los valores de peak torque (PT) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 10 Resultados descriptivos de los valores de trabajo máximo (WMAX) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 11 Resultados descriptivos de los valores de trabajo máximo (WMAX) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 12 Resultados descriptivos de los valores de trabajo máximo total (WMAXTOT) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 13 Resultados descriptivos de los valores de trabajo máximo total (WMAXTOT) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 14 Resultados descriptivos de los valores de trabajo promedio (WPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 15 Resultados descriptivos de los valores de trabajo promedio (WPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 16 Resultados descriptivos de los valores de torque promedio (TPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 17 Resultados descriptivos de los valores de torque promedio (TPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.

- Tabla 18 Resultados descriptivos de los valores de potencia máxima (POTMAX) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 19 Resultados descriptivos de los valores de potencia máxima (POTMAX) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 20 Resultados descriptivos de los valores de potencia máxima (POTPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 21 Resultados descriptivos de los valores de potencia máxima (POTPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 22 Resultados descriptivos de los valores del índice de fuerza convencional H/Q obtenidos por la muestra en ambos miembros inferiores en las diferentes velocidades establecidas.
- Tabla 23 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 60°/s para el MID.
- Tabla 24 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 60°/s para el MII.
- Tabla 25 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 180°/s para el MID.
- Tabla 26 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 180°/s para el MII.
- Tabla 27 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 240°/s para el MID.
- Tabla 28 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 240°/s para el MII.
- Tabla 29 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 60°/s para el MID.
- Tabla 30 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 60°/s para el MII.
- Tabla 31 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 60°/s para el MID.
- Tabla 32 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 60°/s para el MII.
- Tabla 33 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 60°/s para el MID.
- Tabla 34 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 60°/s para el MII.
- Tabla 35 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 60°/s para el MID.
- Tabla 36 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 60°/s para el MII.

- Tabla 37 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 180°/s para el MID.
- Tabla 38 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 180°/s para el MII.
- Tabla 39 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 180°/s para el MID.
- Tabla 40 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 180°/s para el MII.
- Tabla 41 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 180°/s para el MID.
- Tabla 42 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 180°/s para el MII.
- Tabla 43 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 180°/s para el MID.
- Tabla 44 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 180°/s para el MII.
- Tabla 45 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 240°/s para el MID.
- Tabla 46 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 240°/s para el MII.
- Tabla 47 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 240°/s para el MID.
- Tabla 48 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 240°/s para el MII.
- Tabla 49 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 240°/s para el MID.
- Tabla 50 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 240°/s para el MII.
- Tabla 51 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 240°/s para el MID.
- Tabla 52 Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 240°/s para el MII.
- Tabla 53 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable peak torque (PT) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 54 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable peak torque (PT) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 55 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo máximo (WMAX) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.

- Tabla 56 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo máximo (WMAX) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 57 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo máximo total (WMAXTOT) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 58 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo máximo total (WMAXTOT) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 59 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable torque promedio (TPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 60 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable torque promedio (TPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 61 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo promedio (WPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 62 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo promedio (WPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 63 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable potencia máxima (POTMAX) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 64 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable potencia máxima (POTMAX) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 65 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable potencia promedio (POTPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 66 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable potencia promedio (POTPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s.
- Tabla 67 Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para el cociente H/Q. Resultados según demarcación en las series de flexión y extensión de rodilla para ambos MMII a 60°/s, 180°/s y 240°/s.



1. Introducción

1. Introducción

1.1 Justificación de la Investigación

La presente tesis doctoral surge de la necesidad, observada por el autor de la misma, de establecer los valores normativos de los parámetros obtenidos mediante dinamometría isocinética en futbolistas profesionales. Este autor considera que existen unos valores normativos específicos en la dinamometría isocinética para futbolistas profesionales y que dichos valores son distintos a los de la población general.

En un momento en el que la dinamometría isocinética es un elemento común dentro de las diferentes pruebas y test que se hacen a los futbolistas profesionales, este autor considera que es necesario dar una respuesta sólida a la necesidad clínica de conocer dichos valores y establecer un marco normativo sobre el que los profesionales de la salud puedan encuadrar los resultados de los test isocinéticos que realizan los futbolistas a su cargo.

El estudio hacia la normalización de los valores normativos en isocinesia en el ámbito del fútbol profesional ha sido motivo de debate y ha sido abordado por diferentes autores que avalan la existencia de dichos valores normativos (Ramírez, Manuel 2014, Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017, Risberg, Steffen et al. 2018). Dichas investigaciones dejan patente que estos valores son diferentes a los de la población en general y trazan hipótesis hacia la posibilidad de generar unos valores propios del colectivo. Es, en ocasiones, la muestra utilizada en los estudios consultados en la literatura una de las mayores limitaciones a la hora de generar certezas. Sin duda, la presente tesis doctoral pretende, de la mano de la robustez de la muestra analizada, dejar establecidos dichos valores normativos.

A fin de conseguir llevar a cabo este proyecto, este investigador decidió unirse a la línea de investigación "Intervención multidisciplinar en la prevención y la terapéutica clínica". Esta línea se encuentra dentro del Programa de Doctorado de "Medicina Traslacional" de la CEINDO-CEU. Por último, este investigador se incorporó a la Unidad de Investigación en Terapias Físicas (UITF) dirigida por el Dr. Luis Fernandez Rosa y ubicada en el Campus de Montepíncipe de la Universidad CEU San Pablo de Madrid.

Hasta la fecha pocos estudios con muestras tan sólidas, como las que hemos manejado, han podido establecer los valores normativos isocinéticos en futbolistas profesionales.



1.2 Generalidades del Fútbol

1.2.1 Aproximación histórica

La Real Academia Española de la Lengua define el fútbol como un juego entre dos equipos de once jugadores cada uno cuyo objetivo es hacer entrar en la portería contraria un balón que no puede ser tocado con las manos ni con los brazos, salvo por el portero en su área de meta.

El deporte del fútbol se viene disfrutando desde hace por lo menos dos mil años. Uno de los primeros acercamientos a lo que hoy denominamos fútbol clava sus raíces en la Antigua China donde al parecer este deporte, llamado en aquel entonces tsu chu, se disputaba ya a fin de mantener a los soldados de la Dinastía Han en forma. Posteriormente los griegos en el año 4 a.C. practicaron una forma de fútbol llamada pheninda o piskyros que también fue adoptado por los romanos posteriormente. A partir de este momento diversos pueblos como el japonés (s. V) y el italiano (s. XV) adoptaron el fútbol como deporte y lo llamaron kemari y calcio respectivamente (Kevin Connolly 2008).

Aunque distintos pueblos fueron generando el embrión de lo que hoy se considera este deporte; los inicios de la práctica del mismo son atribuidos tradicionalmente al pueblo inglés. Según la literatura apócrifa, los vecinos del este de Inglaterra jugaron al football con la cabeza de un guerrero danés al que habían vencido en una contienda. En la Inglaterra medieval ya parece que se disputaban juegos de pelota con porterías separadas a 3 millas de distancia y, en la localidad de Derby, dos parroquias de la ciudad disputaban partidos de este deporte en vías de desarrollo (Kevin Connolly 2008).

Más allá de estas historias parece que el fútbol fue un invento de la Inglaterra victoriana para escapar del aburrimiento de los domingos (Bueno, Mateo 2010). Desde el momento de su institucionalización, allá por el año 1863 (Carrión 2006) este deporte fue capaz de calmar el ansia que tiene todo ser humano de jugar ya sea de manera activa o pasiva e independientemente de la etapa evolutiva en la que se halle (Ortiz 2007).

Tras la fundación de la Football Association se formó el primer club de fútbol profesional, el Darwen Football Club (Rodríguez 2014) que marcó un punto de inflexión en la historia de este deporte.

La introducción de este deporte en España vino de la mano de los ingleses a cargo de la explotación de las minas de Río Tinto (Huelva) quienes en 1878 crearon el Tinto English Club sociedad cuya finalidad fue la de fomentar la práctica de diferentes deportes británicos entre ellos el fútbol (Ortega, María de la Cinta Regalado, Bolaños et al. 2010).

1. Introducción

De esta sociedad nació el Tinto Football Club, equipo formado únicamente por ingleses y que no sobreviviría a la Primera Guerra Mundial. A finales de 1889 se produjo la primera reunión para la formalización del “Huelva Recreation Club” que posteriormente daría lugar al Club Recreativo de Huelva (Belmonte 2010), considerado decano del fútbol español (figura 1).



Figura 1. Huelva Recreation Club en 1906 (Recreativo de Huelva, 130 años de «humildad y grandeza» 2019)

Desde sus inicios en nuestro país, el fútbol se desarrolló en el contexto de aquellas ciudades y regiones geográficas que presentaron un mayor crecimiento industrial y urbano (Torrebadella-Flix, Nomdedeu-Rull 2015). El juego que se llevó a cabo en estos primeros años en España difería mucho del juego que se desarrolla en la actualidad. Se practicaba un fútbol anárquico y beligerante que en casi nada se parecía al tipo de fútbol que practicaban los equipos ingleses (Torrebadella-Flix, Nomdedeu-Rull 2015).

La unión del fútbol no llegó hasta 1913, momento en el que se constituyó la definitiva Federación Española de Foot-ball con personalidad jurídica propia (Masià 2011). A partir de este momento el fútbol continuó su proceso de expansión en el territorio nacional, quizá siendo la clave de este desarrollo la reducción de los niveles de agresividad iniciales haciendo del fútbol un deporte civilizado y visualmente atractivo para cualquiera que fuera el estrato social del ciudadano; convirtiéndose así en un deporte donde la incertidumbre y la emoción estaban garantizadas (Goma 1999).



Actualmente, el fútbol es un deporte practicado por unos 128.893 futbolistas profesionales en todo el mundo (FIFA 2019) siendo este colectivo los deportistas que mayor índice de lesiones sufren afectando principalmente a los miembros inferiores (MMII)(Belloch, Soriano et al. 2010).

Las demandas físicas de los jugadores actuales son mucho mayores que las que existían en el pasado, esto hace fundamental el trabajo para mejorar la condición física de los futbolistas (Jacob 2017). Dichas demandas varían considerablemente entre las diferentes posiciones o demarcaciones que un jugador ocupa en el terreno de juego (Baptista, Johansen et al. 2018); se condiciona así el entrenamiento de los jugadores y por tanto el desarrollo de su fisiología muscular en función de la posición en la que juegue. Con ello, parece plausible que puedan existir diferencias entre parámetros musculares en función de la posición que un futbolista ocupe en el terreno de juego (Goulart, Dias et al. 2007, Tourny-Chollet, Leroy et al. 2000, Öberg, Ekstrand et al. 1984).

1.2.2 Características físicas del futbolista y sus demarcaciones

La preparación física es una parte del proceso de entrenamiento deportivo que consiste en el desarrollo del potencial funcional del deportista y de sus cualidades físicas hasta los niveles más elevados posibles (Naranjo, Pajón et al. 2010)

Hace no más de 20 años, se orientaba de una manera simplista, como algo accesorio a la práctica del fútbol pero que en ningún caso ocupaba un papel primordial en el trabajo y planificación de los equipos. A día de hoy, la preparación física de los futbolistas juega un papel providencial llegando a ser la piedra angular en muchos de los equipos de fútbol profesional. Se trata de una faceta del fútbol que se ha ido desarrollando y ha formado su cuerpo de conocimiento propio bajo el paraguas de la evidencia científica.

En el fútbol moderno, el estado físico es de vital importancia para el éxito de un equipo de alta competición. Se asume pues que la técnica no gana por sí sola, sino que ha de ir de ligado a un acondicionamiento físico adecuado (Shin, da Silva Gomes, Sônia Beatriz 2011).

La preparación física es una parte del proceso del entrenamiento deportivo que consiste en el desarrollo del potencial funcional del deportista y de sus cualidades físicas hasta los niveles más elevados posibles (Naranjo, Pajón et al. 2010). La preparación física es quizá a día de hoy una de las variables más importante a la hora de marcar las diferencias entre los diferentes equipos de alta competición. El fútbol moderno se desarrolla a una gran velocidad y la competencia es cada vez mayor, para que el fútbol se desarrolle mejor y mejore el nivel de los futbolistas es indispensable un entrenamiento físico especial (Li, Liu 2019).

1. Introducción

En el fútbol moderno es importante considerar la individualización del entrenamiento físico del jugador en función del puesto específico que ocupe (Cometti, Gilles 2007). Se entiende por demarcación a la zona que corresponde a la posición teórica de un jugador sobre el campo. Cada demarcación requiere unas características físicas específicas e incluso psicológicas (García-Naveira 2009). Los jugadores han de ser entrenados para ese lugar específico que ocupa, siendo el fin último la consecución de las demandas tácticas de sus técnicos.

En el trabajo de Shin y colaboradores (Shin, da Silva Gomes, Sônia Beatriz 2011) quedaron descritas cuales deberían ser las características de cada una de las diferentes posiciones en el campo que un jugador puede adoptar. Dicha demarcación viene dividiéndose tradicionalmente en porteros, defensas, centrocampistas y delanteros (Bangsbo et al., 1991; Ramos, 2007; Wong et al., 2009; Nikolaidis et al., 2014).

En el caso de los porteros, se trata de jugadores en los que se deben potenciar cualidades como la flexibilidad, la resistencia, el equilibrio, así como la velocidad de reacción y la agilidad. El trabajo de salto vertical y horizontal, así como los golpes en larga distancia también deben de estar previstos en el entrenamiento de estos jugadores. El portero es considerado como el jugador sobre el que recae la primera decisión de ataque y en diferentes situaciones de juego el portero ha de servir de apoyo al último defensor con balón, debiendo por ello tener destreza en el juego con los pies (Pacheco 2007).

En los defensas, en los denominados laterales por algunos autores (Miñano-Espin, Casáis et al. 2017) deben manifestarse propiedades como la fuerza y la velocidad. En los defensas centrales deben aparecer propiedades como la resistencia además de la fuerza. Los defensas centrales han de tener fuerza y resistencia; además, dados los numerosos saltos verticales que realizan durante su actividad deportiva, es conveniente que trabajen y desarrollen fuerza de impulso durante su entrenamiento.

Los centrocampistas, están caracterizados por su resistencia aerobia, la fuerza, la coordinación, así como la velocidad de reacción. Ejerce funciones de distribución y coordinación del juego mediante pases y conducción de la pelota. Puede ejercer tanto funciones de contención defensiva como funciones más ofensivas. En lo defensivo, será el responsable de cubrir y cerrar líneas de pase mientras que lo ofensivo se responsabiliza de pases de media y larga distancia en dirección a la portería rival así como disparos a puerta a media y larga distancia (Pacheco 2007).

Por último, en los delanteros se observan características como la fuerza, agilidad, velocidad de reacción y capacidad de impulso. Defensivamente el delantero ha de ser el primer defensor al presionar la salida del balón del equipo rival, así como parar el ataque adversario. En labores ofensivas, el delantero dispondrá de buena movilidad y desplazamientos verticales que le habiliten para recibir el balón lo más cerca posible de la portería y así generar ocasiones de gol (Pacheco 2007).



En este punto, hay que remarcar por tanto que parece que los jugadores de fútbol de diferentes posiciones tienen sus propias características físicas debido a las necesidades particulares que tiene cada una de las posiciones en el campo (Shin, da Silva Gomes, Sônia Beatriz 2011). Como consecuencia de ello, es conveniente enfocar los programas de entrenamiento físico a cada una de las demarcaciones y respetar así las peculiaridades que cada puesto tiene y que condicionan los comportamientos fisiológicos de los futbolistas.

1.2.3 Distancias recorridas en el fútbol

En estos momentos, la mayoría de los estudios y autores convergen en que la distancia total que un futbolista recorre durante el desarrollo de un partido de fútbol profesional se mueve en una horquilla de entre los 10 y los 13 kilómetros (km) (Burgess, Naughton et al. 2006, Barros, Misuta et al. 2007, Rampinini, Coutts et al. 2007, Tumilty 1993, Bangsbo 1994, Chamari, Hachana et al. 2005, Di Salvo, Baron et al. 2007, Rey, Casáis et al. 2011, Di Mascio, Bradley 2013, Bosco, Vila 1991, Drobnic Martínez 2004).

Paradójicamente, también existen trabajos como el de Álvarez y colaboradores (Álvarez Morales, Chacón Araya 2016) en el que sobre una muestra de 611 jugadores que disputaron la copa mundial de la FIFA Brasil 2014 que situó la media de distancia recorrida en 7,9 km, probablemente la existencia de porteros en la muestra explique el dato.

Hemos de mencionar que esta horquilla es debida a numerosos factores que pueden repercutir en los metros que un jugador recorre en un partido como son: el esquema táctico que desarrolle el equipo, el nivel de entrenamiento, el tipo de partido ya sea en la competición local o competición internacional, la liga en la que se dispute el partido, así como la metodología para la medición de la distancia y el año de la realización del estudio.

Con carácter general los estudios cuyo límite inferior se sitúa por debajo de los 8 km son estudios cuya muestra está formada por futbolistas no profesionales (Shephard 1992) aunque esto es una generalidad y no siempre funciona así (Vigne, Gaudino et al. 2010).

El uso cada vez más habitual de nuevos y cada vez más complejos softwares de monitorización está permitiendo afinar y obtener datos cada vez más concretos en lo que respecta a distancias recorridas, velocidades y rendimiento de los futbolistas profesionales. Estos avances en la obtención, manejo y análisis de datos junto con la implantación de mejoras en los sistemas de entrenamiento (Reilly, Gilbourne 2003) están provocando serias mejoras en el rendimiento de los jugadores en relación a aquellos valores que se obtenían décadas atrás (Apor 1988). Esta optimización del entrenamiento ha provocado a su vez un crecimiento exponencial en relación a las distancias que un futbolista recorre durante un partido de fútbol y que, hoy en día, poco tienen que ver con las que recorría años atrás (Villa Vicente, García López et al. 1998).

1. Introducción

Es interesante mencionar en este punto que, dentro de los estudios que analizan el rendimiento del futbolista en un partido, se aprecian diferencias entre el primer y el segundo tiempo. Estas diferencias radican fundamentalmente en la tendencia de los jugadores a recorrer mayores distancias durante la primera parte del partido que durante la segunda (Rienzi, Drust et al. 2000, Rampinini, Coutts et al. 2007).

Del mismo modo, conviene remarcar que existen multitud de aspectos psicológicos o físicos que son inherentes al propio jugador, mientras que otros son externos a él tales como: las dimensiones del terreno de juego, su estado, la temperatura ambiental (Peñas, Paleo 2014) el grado de exigencia que caracterice al equipo rival (Rampinini, Coutts et al. 2007), y el tiempo de posesión del balón (Bradley, Sheldon et al. 2009). Todo ello puede tener un efecto directo en las distancias que un jugador recorre o deja de recorrer en el transcurso de un partido de fútbol. Lógicamente, dentro del mismo equipo existen jugadores que se sitúan por debajo y por encima de la media de la distancia recorrida por el equipo. A pesar de que la distancia recorrida por un jugador esté por debajo de la media, su rendimiento puede ser decisivo en la competición (Touat 2019). De la misma manera, tampoco se debe establecer la relación de que el equipo que más corre en un partido es el equipo que sale victorioso de la mismo (Redwood-Brown, O'Donoghue et al. 2018).

Podemos decir que, en el fútbol actual y con carácter general, la distancia recorrida por un jugador en el terreno de juego dependerá de la posición que ocupe en el terreno de juego. Esta posición o demarcación vendrá definida por los aspectos y aptitudes físicas y tácticas que desarrolle o sean potencialmente desarrollables a la vista de su técnico y quedando estas aptitudes al servicio del sistema de juego y la metodología de competición que el técnico quiera implantar.

Como se mencionó anteriormente, algunos autores (Miñano-Espin, Casáis et al. 2017, Di Salvo, Baron et al. 2007, Rampinini, Coutts et al. 2007, Dellal, Chamari et al. 2011), añaden la posición de "defensa lateral" a fin de establecer la diferencia que puede existir en cuanto a su perfil físico en relación al defensa central. Esta diferenciación necesaria queda de manifiesto en el trabajo de Ingebrigtsen y colaboradores (Ingebrigtsen, Dalen et al. 2015) donde quedó reflejada una mayor distancia total cubierta, así como perfiles de aceleración mayores en aquellos jugadores que juegan en la posición de lateral. En dicho estudio realizado en futbolistas noruegos también se observa una tendencia hacia un número de esprints mayores por parte de los defensas laterales.

Parece por tanto que, son los centrocampistas denominados extremos y los defensas laterales, los que recorren mayores distancias en el campo en relación a otros posicionamientos ya que el resto de posiciones se suelen situar en unas distancias inferiores a los once mil metros por partido; siendo los porteros los que menos distancia recorren, hecho no discutible, según la UEFA. Insistimos que hablamos desde la generalidad y que estas cifras varían en función de los múltiples factores ya enunciados.



1.3 Dinamometría Isocinética

1.3.1 Introducción al método isocinético

Tradicionalmente, la medición de la capacidad de trabajo de un músculo o grupo muscular se hacía utilizando como referencia la máxima carga que el músculo podía vencer en un ejercicio isotónico concéntrico (Miranda Mayordomo, M., Gálvez Failde et al. 1993). En este sentido, se siguen utilizando herramientas como la de Daniels-Worthingham's (Hislop, Montgomery 1999) que establecen una escala para la valoración muscular en la que se establecen 6 grados siendo 0 la ausencia de contracción muscular y 6 el mayor grado de contracción muscular posible.

La llegada de los dinamómetros isocinéticos consiguió la objetivación en la medición de la fuerza muscular. El término isocinético se refiere a una situación específica en la que un músculo o grupo de músculos se contrae contra una resistencia controlada, lo que hace que un segmento de extremidades se mueva a una velocidad angular o lineal constante dentro de un sector prescrito de su rango de movimiento (Dvir 2004). Se trata de una herramienta lo suficientemente válida y fiable para ser usada para la prevención, diagnóstico y tratamiento de las lesiones de los MMII de los futbolistas profesionales (Ayala, de Baranda et al. 2012, Manou, Arseniou et al. 2002). Por un lado, el dinamómetro es un elemento de la capacidad muscular eficaz y por otro permite el entrenamiento muscular en procesos de reeducación funcional.

Desde bien entrado el siglo XX, la relación existente entre la fuerza desarrollada por un músculo y la velocidad de acortamiento de las fibras musculares es conocida experimentalmente desde la descripción realizada por Hill (Hill 1938) que evidenció que la disminución de la fuerza generada por una contracción muscular va en función de la velocidad de realización de la misma, sirviendo de base al método isocinético. Años después, en estudios posteriores llevados a cabo por otros autores, este concepto fue matizado (Katz 1939, Wilkie 1949, Hislop, H. 1967, Perrine, Edgerton 1978, Cress, Peters et al. 1992, Kues, Mayhew 1996, Roig, O'Brien et al. 2009).

La relación existente entre la fuerza desarrollada y la velocidad resulta esencial para entender la fisiología del ejercicio isocinético, concepto ideado originalmente por James Perrine e introducido en la literatura científica por Hislop y Perrine (Hislop, H. 1967) siendo Thistle su introductor en la potenciación muscular (Thistle 1967) y Davies en la medicina deportiva durante la década de los 70.

1. Introducción

El ejercicio isocinético se entiende como un ejercicio, acción o trabajo realizado a una velocidad angular predeterminada y constante a lo largo de todo el rango de movimiento (ROM) de una articulación determinada, con una resistencia autoajutable en todo el recorrido (Hislop, H. 1967, Davies 1992). Este hecho, permite al individuo desarrollar toda la fuerza durante todos los momentos angulares, obteniendo de esta manera una máxima eficiencia del trabajo muscular en cada momento del recorrido (Perrin, David H. 1994). Esta es, por tanto, la mayor diferencia con los ejercicios dinámicos (isotónicos) dónde el músculo sólo desarrolla su máxima fuerza en un pequeño ROM (Harris, Watkins 1999) como se muestra en la figura 2.

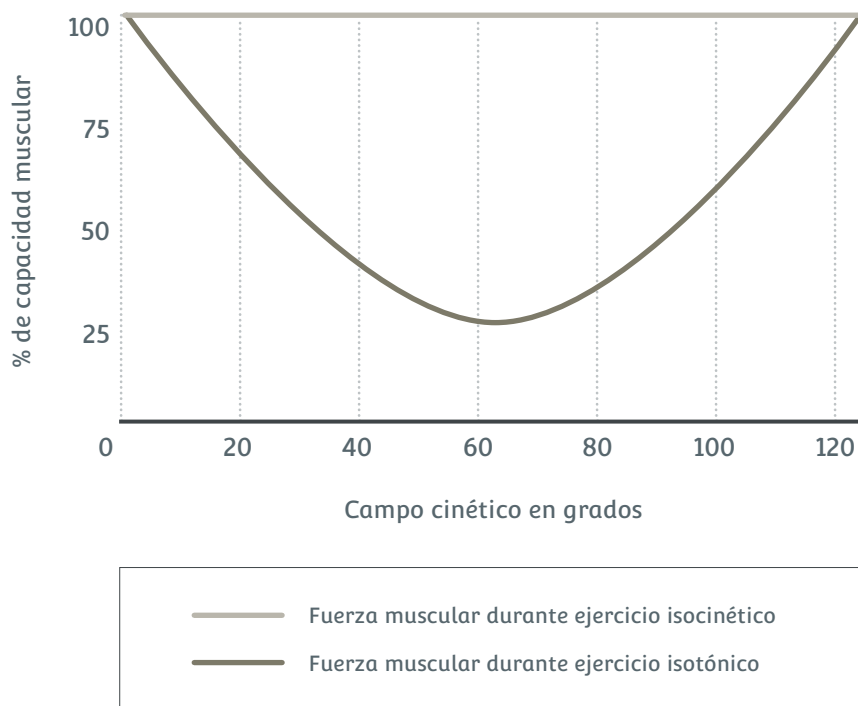


Figura 2. Esquema de adaptación de la resistencia a la fuerza externa de forma que el músculo mantiene el rendimiento máximo a lo largo de todo el ROM. Adaptado de Perrin (Perrin, David H. 1994).



No fue hasta finales de los años 70 y durante la década de los 80 cuando se empezaron a desarrollar diversos prototipos de dinamómetros isocinéticos que empezaron a dar origen a multitud de artículos científicos que los usaban como herramienta metodológica para sus mediciones (Thompson, N. N., Gould et al. 1985, Burdett, van Swearingen 1987, Ellenbecker, Davies et al. 1988). En estos años, también diferentes autores barajaron la utilidad para el diagnóstico que podían tener estos dinamómetros (Gleim, Nicholas et al. 1978, Griffin, McClure et al. 1986). Con el transcurso de los años y a medida que la metodología de evaluación isocinética se fue desarrollando este uso quedó descartado.

A partir de los años 90, fruto de la investigación y mejoras metodológicas en su uso, los dinamómetros fueron utilizados como herramienta insustituible dentro del ámbito clínico-asistencial; empezó así a utilizarse en diferentes ámbitos clínicos.

No es menos cierto que también hubo voces que pusieron en tela de juicio la correlación real entre los resultados derivados de las valoraciones isocinéticas y el movimiento ordinario del ser humano (Anderson, Gieck et al. 1991, Greenberger, Paterno 1995) dudando también de si dichos resultados podían ser extrapolables al ámbito clínico como tiempo después quedó confirmado afirmativamente (Davies 1992, Rochcongar 2004, Eitzen, Eitzen et al. 2010).

El ejercicio isocinético ha demostrado ser un método seguro ya que no aplica cargas externas sobre el miembro evaluado, no almacenando energía potencial durante su realización, minimizando el riesgo de lesión, y permitiendo obtener una evaluación objetiva de la fuerza muscular en todo el arco de movimiento (Merlini, Colombari et al. 1988) . Partiendo de esta base, los dinamómetros isocinéticos permiten:

- Efectuar una resistencia adaptada al esfuerzo muscular.
- Mantener la velocidad de ejecución del movimiento.
- Reclutar el máximo de fibras musculares.
- Analizar diferentes grupos musculares.
- Adaptarse a la fatiga.
- Adaptarse a ángulos concretos de movimiento.
- Disminuir la carga mecánica articular.
- Valorar la acción recíproca agonista/antagonista
- Programar protocolos de entrenamiento específicos.

1. Introducción

De estas características que presenta la valoración muscular isocinética se derivan, a día de hoy, sus aplicaciones; tanto en el campo de la valoración como en el de tratamiento:

- Evaluación objetiva y cuantificable del rendimiento y la función muscular.
- Entrenamiento muscular en procesos de readaptación funcional en deportistas y en población general sana.

Otras indicaciones inicialmente propuestas como el diagnóstico clínico y la valoración de simuladores han sido descartadas o han caído en desuso en nuestro medio a día de hoy. Para la valoración de simuladores se usan dispositivos distintos al dinamómetro isocinético (principalmente en EEUU), aunque sí están basados en los mismos principios físicos. Para el diagnóstico médico no es una herramienta útil actualmente, aunque es cierto que puede detectar alteraciones en la función de los miembros, nunca la etiología de las mismas.

1.3.2 Tipos de test isocinéticos

Consiguiendo la velocidad prefijada y considerando las situaciones que invalidan la prueba, el dinamómetro isocinético nos ofrece la posibilidad de medir de una manera reproducible las diferentes propiedades y características que definen al músculo esquelético a lo largo de su movimiento (Thistle 1967).

Antes de someter a un individuo a un test isocinético hemos de plantearnos cuál es el fin último de dicha valoración, para ello se han de establecer los objetivos a alcanzar en el mismo. Al mismo tiempo hemos de establecer qué tipo de test queremos llevar a cabo entre los que se incluyen los test generales de valoración y los específicos de fuerza, potencia, resistencia o perfiles de potencia y los test de ejercicios excéntricos.

Tradicionalmente, la investigación isocinética en fútbol se ha centrado en la medición del peak torque máximo absoluto en concéntrico y excéntrico de los tendones de la región anterior y posterior del muslo (Houweling, Head et al. 2009). Del mismo modo, se recomienda la utilización del método concéntrico/concéntrico en lugar del concéntrico/excéntrico a la hora de detectar desequilibrios de fuerza causados por lesiones en la región posterior del muslo. Se añade a esto que es en la fase excéntrica de la contracción muscular donde se producen con mayor frecuencia las distensiones de los músculos isquiosurales.



Actualmente, el test general más utilizado y recomendado por la Asociación Española de Médicos de Equipos de Fútbol (AEMEF) es el que se realiza en concéntrico/concéntrico a media, baja y alta velocidad. Con todo ello las recomendaciones a este respecto pueden variar según diferentes autores (Kues, Mayhew 1996, Dvir 2004, Bonetti, Piazza et al. 2017). Estas velocidades quedan delimitadas por el equipo utilizado para la medición y por el hecho de que, llegada una velocidad angular concreta, por encima de los 1000 grados/segundo, el ejercicio deja de ser isocinético.

Como quedará detalladamente descrito más adelante, en nuestro caso la baja velocidad analizada será de 60 grados/segundo, la media de 180 grados/segundo y la alta de 240 grados/segundo.

1.3.3 Parámetros isocinéticos

La evaluación de la capacidad de un músculo para desarrollar una tensión en el brazo del dinamómetro mide la fuerza, pero ésta se convierte en momento torsional si la distancia entre el punto de resistencia y el eje de rotación de la articulación es conocida. Si la fuerza o el momento torsional desarrollado por un músculo es calculada para la totalidad del campo cinético, el resultado puede darse como valor punta o peak torque (PT). Así, el PT correspondería al punto del campo cinético donde se produce la mayor fuerza o el mayor momento torsional (Perrin, David H. 1994).

Actualmente estudiamos el PT en su valor absoluto principalmente. Para este estudio se realizan comparaciones entre ambos miembros inferiores encaminadas a identificar factores de riesgo de lesión y se monitoriza la eficacia de los programas de rehabilitación logrando así un return to play óptimo.

El PT es uno de los parámetros isocinéticos más utilizados. La medición del PT es un método frecuentemente tenido en cuenta para objetivar y evaluar la fuerza de los futbolistas profesionales (Portella, Cossio-Bolaños et al. 2014, Weber, Silva, Bruna Gonçalves Cordeiro da et al. 2010, Tsiokanos, Paschalis et al. 2016, Ramírez, Manuel 2014, Urzua, Von Oetinger et al. 2009, Brasileiro, Macedo et al. 2018, Zakas 2006, Fonseca, Ocarino et al. 2007, Magalhaes, Oliveir et al. 2004) y se corresponde con el momento de fuerza más elevado desarrollado a lo largo del movimiento (Croisier, J. L., Crielaard 1999). El torque promedio (TPROM) es un parámetro que nos dará cuenta de la media de todos los torques desarrollados en una serie.

1. Introducción

Por otra parte, el dinamómetro isocinético también nos da la posibilidad de medir el trabajo. El trabajo nos indica la capacidad del músculo para mantener valores de fuerza a lo largo de todo el arco de movimiento. El trabajo máximo (WMAX) nos ofrece la información sobre el valor máximo de trabajo desarrollado en la serie que estamos midiendo independientemente de la repetición en la que se haya dado. Por otra parte, el trabajo máximo total (WMAXTOT) hará referencia al sumatorio de todos los trabajos máximos de una serie. El trabajo promedio (WPROM) por tanto sería el resultado de la división del trabajo total por el número de repeticiones. El trabajo se representa gráficamente por el área englobada bajo la curva isocinética.

El WPROM se ha mostrado como el parámetro isocinético más sensible para detectar diferencias significativas entre las diferentes posiciones en el campo de los futbolistas especialmente a medias altas velocidades angulares (Gosálvez 2017). Sin embargo, no son muchos los estudios los que hablan sobre la importancia que la medición del trabajo puede tener en el futbolista profesional (Subasi, Kayserilioglu et al. 2004, Goulart, Dias et al. 2007, Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017, Bašćevan, Knjaz et al. 2007); siendo el WPROM un parámetro que determina con precisión la solidez real del momento de fuerza a lo largo de las repeticiones realizadas (Jones, Bampouras 2010).

Finalmente, es necesario indicar que con los dinamómetros también podemos medir la potencia (POT) desarrollada, como la fuerza ejercida a una determinada velocidad, siendo la potencia máxima (POTMAX) la generada cuando un músculo se contrae máximamente a la velocidad de acortamiento óptima. Siendo la potencia promedio (POTPROM) la media de todas las potencias desarrolladas a lo largo de una serie.

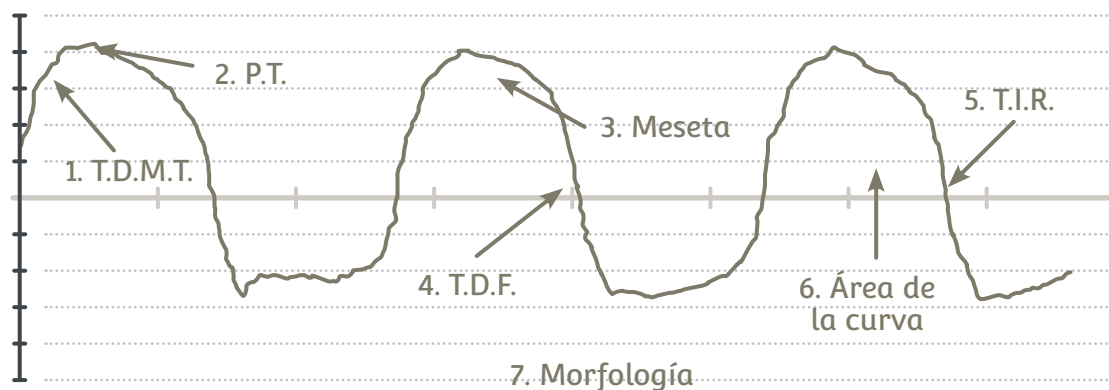
La potencia está condicionada por la relación fuerza-velocidad, de modo que mientras la máxima fuerza de contracción concéntrica se da a bajas velocidades, la máxima potencia se desarrolla a una velocidad intermedia – alta.



1.3.4 Curva isocinética

La representación gráfica del PT y de su distribución angular en el recorrido articular da lugar a la curva isocinética que se estudia y descompone en distintas partes. Permite el estudio in vivo de la relación clásica tensión-longitud (Croisier, Jean-Louis, Crielaard 1999). Se han de considerar los siguientes aspectos detallados en la figura 3:

1. Tiempo de desarrollo de la máxima tensión (T.D.M.T. o T.R.T.D. Time Rate Development), se corresponde al tiempo de desarrollo en el que se obtiene el valor máximo del momento de fuerzas. Es de morfología convexa.
2. Pico del momento de fuerzas (PT): Se representa el valor máximo del momento de fuerzas, se sitúa en la cima de la curva a 55° - 75° de flexión o 66° - 55° de flexión, dependiendo de la velocidad y el sexo (Thorstensson, Grimby et al. 1976).
3. Meseta: Es la que indica el tiempo que es capaz el grupo muscular de mantener el trabajo máximo.
4. Pendiente de la parte descendente de la curva (T.D.F.): Expresa la capacidad muscular en los últimos grados de movimiento agonístico, es una curva convexa en su primera porción para terminar ligeramente cóncava.



KNEE - right (sitting)	ext	flex
average peak torque (N.m)	163	108
peak torque (N.m)	165	114
average peak torque	68°	20°
average peak torque	92°	91°
fatigue index (%)	88%	97%

Figura 3. Curva isocinética. Modificado de Merlini (Merlini, Colombari et al. 1988).

1. Introducción

5. Espacio intercurva (T.I.R.): Intervalo de tiempo transcurrido entre el cese de la actividad de los músculos agonistas y el inicio de la contracción por los antagonistas. Tiene una duración de 0,1 a 0,16 segundos. Para ser considerado patológico el alargamiento del TIR ha de ser constante durante todos los test.
6. Área de la curva: Corresponde al trabajo efectuado por el grupo muscular. Se considera como la capacidad del sujeto de mantener un valor de fuerza en todo el arco de movimiento. En condiciones patológicas puede no ser proporcional al pico de fuerza.
7. Morfología: La representación gráfica del ejercicio isocinético debe considerarse como un aspecto muy significativo del estado del grupo muscular a estudio. Sin embargo, aunque es sabido que la curva isocinética presenta un patrón de alteración en determinadas patologías, no se dispone de datos suficientes para establecer el valor diagnóstico patognomónico de las curvas con las diferentes entidades patológicas.

1.3.5 Valores de referencia en isocinesia

Los valores de referencia son aquellos que posee el individuo de referencia, este individuo se caracteriza por disfrutar de un estado de salud definido por el propio investigador (Queraltó, Antoja et al. 1983). Así la elaboración de unos determinados valores de referencia deberá asentarse en una correcta selección de individuos de referencia, unos criterios de inclusión y exclusión además de unos criterios de participación definidos (Henny, Petitclerc et al. 2000).

Los valores e intervalos de referencia son frecuentemente utilizados en el ámbito de los laboratorios de análisis clínicos y en ese campo quedan definidos como los valores umbral entre los cuales se han de encontrar los resultados de un porcentaje determinado de población (con carácter general el 95%)(Fuentes, Piedra et al. 2012).

La determinación de valores de referencia permite evaluar la magnitud de los cambios en el estado de los individuos al mismo tiempo que nos da la oportunidad de completar la validación transcultural de instrumentos de medida cuando se comparan los valores de referencia entre poblaciones de diferentes orígenes (Serra-Sutton, Rajmil et al. 2003)

En isocinesia, la utilidad clínica de los datos isocinéticos debería depender principalmente de un marco de referencia preciso y fiable. Sin la existencia de este marco preestablecido, la interpretación de los resultados de la prueba podría errónea (Neder, Nery et al. 1999).



Desde la estandarización de los valores normales esperados para una muestra concreta podremos plantear las alteraciones, recogerlas, estudiarlas, analizarlas y justificarlas; bien a raíz de fallos en el proceso en el procedimiento de aplicación de la prueba, en la ejecución de la misma e incluso en el diagnóstico clínico (Secunza, Chinchilla et al. 2002).

Diferentes estudios han realizado propuestas en torno a cuales han de ser los valores de referencia en diferentes poblaciones, sexos, grupos de edad (Hammami, Zinoubi et al. 2013, Rodríguez, Seara et al. 2006, Pereira, Neri et al. 2019, Danneskiold-Samsøe, Bartels et al. 2009) y estructuras corporales (Land, Gordon 2011, Zouita, FZ et al. 2020, Dodds, Knotts et al. 2020, Miranda Mayordomo, Manuel 2011). Si bien es cierto que, en el ámbito del fútbol profesional, algunos autores han propuesto ya valores normativos en función de sus muestras analizadas (Santos-Silva, Pedrinelli et al. 2016, Bogdanis, Kalapotharakos 2016). En ocasiones, el escaso número que componen las muestras analizadas hace que la extrapolación de sus datos al conjunto de los futbolistas profesionales sea, cuanto menos, temeraria.

En este punto hemos de considerar que, tras años de investigación, aún existen discrepancias no solo en torno al perfil isocinético idóneo que han de tener los futbolistas profesionales, sino también escasos estudios que delimiten unos valores de referencia para este colectivo (Ramírez, Manuel 2014) desde una muestra consolidada y representativa.



2. Hipótesis de Trabajo y Objetivos

2.1 Hipótesis de Trabajo

- Existen unos valores referenciales específicos en la dinamometría isocinética para los futbolistas profesionales.
- La talla, el peso, la edad el índice de masa corporal y la demarcación pueden determinar los valores que el futbolista profesional desarrolla en la dinamometría isocinética.

2.2 Objetivos Principales

- Analizar la influencia que tienen la talla, la edad, el peso, el índice de masa corporal y la demarcación del futbolista profesional sobre los parámetros isocinéticos sometidos a estudio.
- Establecer los valores referenciales propios de la población de futbolistas profesionales para cada uno de los parámetros isocinéticos sometidos a estudio.

2.3 Objetivos Secundarios

- Determinar la existencia de diferencias significativas entre ambos miembros inferiores de un mismo sujeto para cada uno de los parámetros isocinéticos analizados.
- Describir los parámetros isocinéticos peak torque, trabajo máximo, torque promedio, trabajo promedio, trabajo máximo total, potencia máxima, potencia promedio e índice de fuerza H/Q a baja, media y alta velocidad.
- Valorar las diferencias existentes entre demarcaciones en los parámetros isocinéticos estudiados.



3. Material y Métodos

3. Material y Métodos

3.1 Tipo de Estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y ambispectivo sobre una muestra de 289 futbolistas profesionales. Al desarrollar un estudio transversal, todas las variables sometidas a análisis fueron medidas puntualmente una única vez.

3.2 Indicación de la Valoración Isocinética

Dentro del protocolo de reconocimiento médico en los fichajes de futbolistas profesionales, la dinamometría isocinética aparece dentro de las pruebas complementarias recomendables a realizar por los servicios médicos de los clubes de fútbol. Esta prueba está contemplada dentro de la evaluación de las mediciones de la fuerza de la AEMEF y requiere de la realización de un test isocinético de flexo-extensión concéntrico de ambas rodillas a velocidades bajas, medias y altas para valorar fuerza máxima, potencia, fatigabilidad y la relación flexores/extensores. Esta prueba aporta información muy relevante en relación a la prevención de lesiones y el riesgo de que éstas se produzcan.

3.3 Muestra Poblacional

Para la realización de esta investigación se recogieron los resultados de dinamometrías isocinéticas de la articulación de la rodilla realizadas en el laboratorio de investigación de la Unidad de Investigación en Terapias Físicas (UITF) situada en el edificio MED. de la Facultad de Medicina de la Universidad CEU San Pablo (USP-CEU). Esta valoración isocinética fue realizada sobre futbolistas profesionales pertenecientes a equipos españoles.

La UITF es un referente autonómico en la realización de este tipo de pruebas y a la que acuden deportistas de diferentes disciplinas para la realización de las mismas a lo largo de todo el año buscando asesoramiento por parte de los profesionales de la salud que integran dicha unidad.

Los participantes se seleccionaron bajo un muestreo por conveniencia. Para esta tesis doctoral se han incluido las pruebas de 289 futbolistas diferentes que cumplieron los criterios de inclusión/exclusión que quedarán definidos posteriormente.

Con anterioridad a realizar la prueba, a cada uno de los futbolistas participantes se le indicó verbalmente y por escrito el propósito de la investigación, así como la metodología y protocolo que se iba a llevar a cabo. Después de esto y previo a la realización del test, los futbolistas firmaron un consentimiento informado según el modelo de la UITF de la USP-CEU.

La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para la investigación médica en seres humanos. Dicho estudio siempre ha tenido presente las recomendaciones y directrices derivadas de dicha Declaración.



3.4 Criterios de Selección

Los futbolistas que participan en el estudio han de cumplir como condición *sine qua non* con los criterios de inclusión propuestos y no presentar, padecer o sufrir cualquiera de los criterios de inclusión descritos.

3.5 Criterios de Inclusión

Se incluyeron para el estudio todos aquellos futbolistas profesionales con ficha federativa en curso que accedieron a su participación en el mismo.

3.6 Criterios de Exclusión

- Registrar en la historia clínica del paciente algún trastorno músculo-esquelético en el momento actual que contraindicase la realización de una dinamometría isocinética.
- Estar tomando en la actualidad alguna sustancia o medicamento que pudiera alterar la capacidad física del deportista.
- Haber sido sometido a una cirugía del aparato extensor de la rodilla en el último año.
- Haber padecido una lesión de cualquier tipo recientemente que haya imposibilitado competir al jugador en los últimos 6 meses (Tsiokanos, Paschalis et al. 2016).
- Sexo femenino.
- Futbolistas que hubieran consumido alimentos en las últimas 4 horas (Ramírez, Manuel 2014).
- Futbolistas que presentaran alguna enfermedad aguda sistémica (Ramírez, Manuel 2014).
- Test isocinéticos realizados cuyo coeficiente de variación (CV) fuese superior al 15% (Matheson, Ogden-Niemeyer 1986, Health. Division of Biomedical, Behavioral Science 1981).

3. Material y Métodos

3.7 Características de la Muestra

Un total de 289 futbolistas profesionales masculinos participaron en la investigación. Los futbolistas seleccionados pertenecían a equipos de la primera y segunda división de la liga española de fútbol profesional.

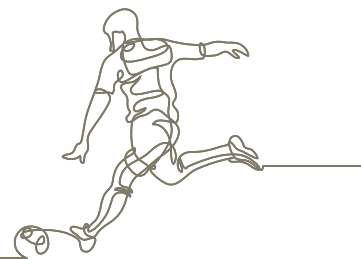
Para el análisis descriptivo de la muestra se dividieron a los jugadores según la posición que ocupaban en el terreno de juego (porteros, defensas, centrocampistas y delanteros). En la tabla 1 quedan descritas la edad, el peso, la altura, el índice de masa corporal y la pierna dominante de los 289 sujetos estudiados. La pierna dominante fue determinada tras preguntar al futbolista con qué pierna golpearía un balón si lo tuviera que hacer ahora mismo (van Melick, Meddeler et al. 2017). La pierna dominante de los sujetos por posición en el terreno de juego queda descrita en la tabla 2.

Variable	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)	
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt
Edad (años)	21,78	4,60	22,53	4,70	21,67	4,05	21,27	3,56	21,90	4,26
Talla(cm)	186,93	4,98	180,62	4,93	177,96	5,39	179,11	6,17	180,11	5,95
Peso (kg)	81,41	6,82	74,75	5,44	72,11	5,74	73,40	6,57	74,32	6,51
IMC	23,28	1,50	22,90	1,20	22,76	1,47	22,86	1,46	22,88	1,38

Tabla 1. Datos antropométricos de la muestra. Datos presentados como media y desviación típica (Dt).

Posición en el campo	Diestros	Zurdos	Total
Porteros	25	7	32
Defensas	66	34	100
Centrocampistas	68	30	98
Delanteros	53	6	59
Total	212	77	289

Tabla 2. Descripción de la pierna dominante de los sujetos por diestros y zurdos según su posición en el terreno de juego.



3.8 Descripción de la Valoración Isocinética

Las valoraciones isocinéticas se llevaron a cabo en la Unidad de Investigación en Terapias Físicas. Dicha Unidad se encuentra situada en la Facultad de Medicina de la Universidad CEU San Pablo de Madrid en la localidad de Alcorcón (700 metros sobre el nivel del mar) en el piso -1 del Edificio MED.

Dicha Unidad está compuesta por una amplia y ventilada sala en la que se puede regular la temperatura mediante un dispositivo de climatización propio. Dispone de luz artificial.

3.8.1 Material médico específico

- **Cicloergómetro** “Monark” modelo 818 E Ergomedic. Este dispositivo posee un asiento y un manillar ajustable que se puede variar en función de la altura del paciente. También se puede modificar la resistencia que la maquina ofrece al jugador y posee un sistema de feed back que permite ver el número de revoluciones por minutos y vatios generados.
- **Dinamómetro isocinético** modelo IsoMed 2000 fabricado por D&R FERSTL GmbH (Hemau, Alemania). De entre los diferentes modelos de dinamómetros existentes en el mercado actualmente, el dispositivo utilizado muestra una alta reproductibilidad en la medición de variables como el PT durante la extensión concéntrica y excéntrica de rodilla (Dirnberger, Kösters et al. 2012) y también ha demostrado ser un dispositivo fiable en la medición del mismo sujeto en diferentes momentos y en distintas regiones anatómicas (Roth, Donath et al. 2017). Es por tanto esta consistencia o repetitividad de una medida que generalmente encontramos (Drouin, Valovich-mcLeod et al. 2004) incluso entre diferentes tipos de dinamómetros existentes (Alvares, João Breno de Araujo Ribeiro, Rodrigues et al. 2015) la que hace que este dispositivo sea a día de hoy utilizado en diferentes estudios que pretenden evaluar los parámetros isocinéticos de futbolistas profesionales (Smpokos, Mourikis et al. 2017).

El dinamómetro IsoMed 2000 está equipado con un sistema de servomotor controlado en su cabeza dinamométrica y una unidad de medición telemétrica de alta precisión. Este servoaccionamiento permite garantizar un rendimiento de movimiento muy estable con suficientes reservas de potencia. Gracias a su diseño y a sus adaptadores, cinturones y almohadillas accesorias, es posible operar con todas las grandes articulaciones y planos del cuerpo humano en un solo movimiento. Este dinamómetro está formado por una unidad central y un brazo giratorio (figura 4). El brazo giratorio puede modificar su ubicación mediante un botón situado en la unidad central. Este botón permite liberar el freno del suelo para conseguir así el posicionamiento idóneo para la realización de la prueba y una vez lograda la posición optima se puede volver a bloquear para dejar esa posición fijada (figura 5). Además de esto, la unidad central posee un macrométrico y un micrométrico que permite una mayor precisión en el posicionamiento. Por otra parte, el dinamómetro consta con un láser (figura 6) que permite delimitar con exactitud la ubicación del cabezal del dinamómetro en relación al eje de flexo-extensión de la rodilla.

3. Material y Métodos



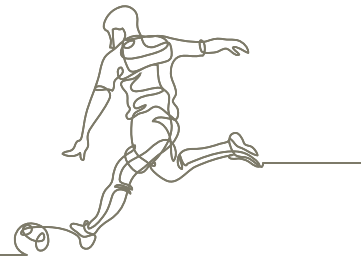
Figura 4. Unidad central y brazo giratorio del dinamómetro isocinético.



Figura 5. Detalle del brazo giratorio con los botones y palancas de ajuste.



Figura 6. Detalle del láser ubicado en el brazo giratorio que permite la alineación correcta del eje articular.



- **Desfibrilador** Philips© manual/automático con palas de adulto y pediátricas. Con monitorización cardíaca y electrocardiograma con posibilidad de impresión incorporado. Rango de 1 a 200 J de manera sincrónica. Pantalla LCD, batería y asas para transporte (figura 7).
- **Carro de parada.** Siguiendo las normas clásicas de la *American College of Physicians, American College of Cardiology* y AHA y el Servicio Madrileño de Salud (SERMAS).
- **Unidad de control de temperatura.** Situado en una pared de la sala de realización de la prueba (figura 8), permite el control de la temperatura de la misma para realizar la prueba siempre a una temperatura en torno a 22° centígrados y una humedad relativa del 56-60% (Nunes, Dellagrana et al. 2018)
- **Báscula y altímetro Seca©.** La báscula presenta una horquilla de medida de entre 0 y 220kg, con ajuste de 0 anterior a cada medición. Esta báscula se revisa y calibra periódicamente. El altímetro consta de un plano rectangular y el rango de medida se situó entre los 60 y los 200 cm.



Figura 7. Imagen del desfibrilador presente en cada prueba de esfuerzo realizada.



Figura 8. Sistema de control de la temperatura de la sala de realización de la prueba.

3. Material y Métodos

3.8.2 Material auxiliar

- Lápiz dermatográfico.
- Termómetro clínico digital.
- Fonendoscopio Riester®.
- Tensiómetro Riester®.
- Glucómetro Accu-Chek Aviva®.
- Dos camillas hidráulicas Manumed Enraf Nonius®.

3.8.3 Material auxiliar

- Ordenador de sobremesa HP® Prodesk 400. Intel Core i5.
- Software Windows 10.
- Pantalla Prodisplay P232.
- Impresora HP® deskjet 960c.

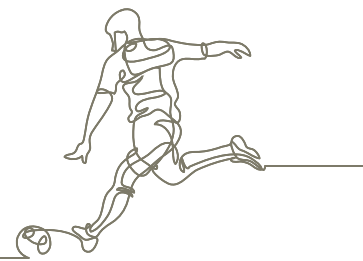
3.8.4 Personal investigador

Las valoraciones isocinéticas fueron realizadas por el autor de la presente tesis doctoral, miembro a su vez de la UITF.

A fin de dar soporte durante el desarrollo de cada uno de los test y para garantizar la organización y control de la muestra, otro miembro de la UITF estuvo presente. Ambos investigadores se encargaron de las labores de filiación de cada uno de los pacientes y de registrar todos los datos personales del mismo al mismo tiempo que constató que se cumplían todos los requisitos necesarios para la realización de la prueba.

El investigador principal y autor de esta tesis se encargó de la calibración del dinamómetro, colocación, cinchado del sujeto de estudio, ordenación de las pautas necesarias para el correcto desarrollo de la prueba, así como el control del software y del dinamómetro y la impresión y extracción de datos de cada valoración realizada (anexo 1).

Para el análisis de los datos numéricos obtenidos de las valoraciones isocinéticas, se solicitó a posteriori soporte a un miembro del Departamento Interfacultativo de Matemática Aplicada y Estadística de la Universidad CEU San Pablo como referente en Estadística e Investigación Operativa de dicho departamento.



3.8.5 Protocolo de valoración isocinética

La valoración del futbolista fue realizada durante la pretemporada que realizaron los diferentes equipos. Con este momento en concreto de medición, se pretendió así evitar diferencias en el grado o nivel de preparación física intersujeto y que todos ellos partiesen desde el mismo punto. Esta decisión se tomó a pesar de que, al tratarse de futbolistas profesionales, no deberían existir grandes fluctuaciones en los parámetros isocinéticos independientemente del momento del año en el que se realice la prueba.

Para la realización del test, los futbolistas fueron citados de manera que se pretendió evitar que 24 horas con anterioridad a la prueba los sujetos de estudio hubiesen realizados trabajos de fuerza o con grandes cargas de trabajo para que los resultados derivados del test isocinético no resultasen alterados por factores como el dolor muscular tardío (DOMS).

La prueba se realizó siempre en turno de mañana o de tarde, entre las 10h. y las 14h. o entre las 16h y las 20h previa citación por nuestra parte (Bowdle, Warren et al. 2016).

A la llegada del jugador a la UITF se le filió convenientemente completando una ficha que garantizó el cumplimiento y adhesión a los criterios de inclusión y exclusión descritos. A fin de asegurar el cumplimiento de los criterios de exclusión relativos a la existencia de patologías músculo-esqueléticas, se contó con un Licenciado en Medicina de la Actividad Física y el deporte que se encargó de la exploración del aparato locomotor del jugador si procedía. La descripción del protocolo queda reflejada en la figura 9.

3. Material y Métodos

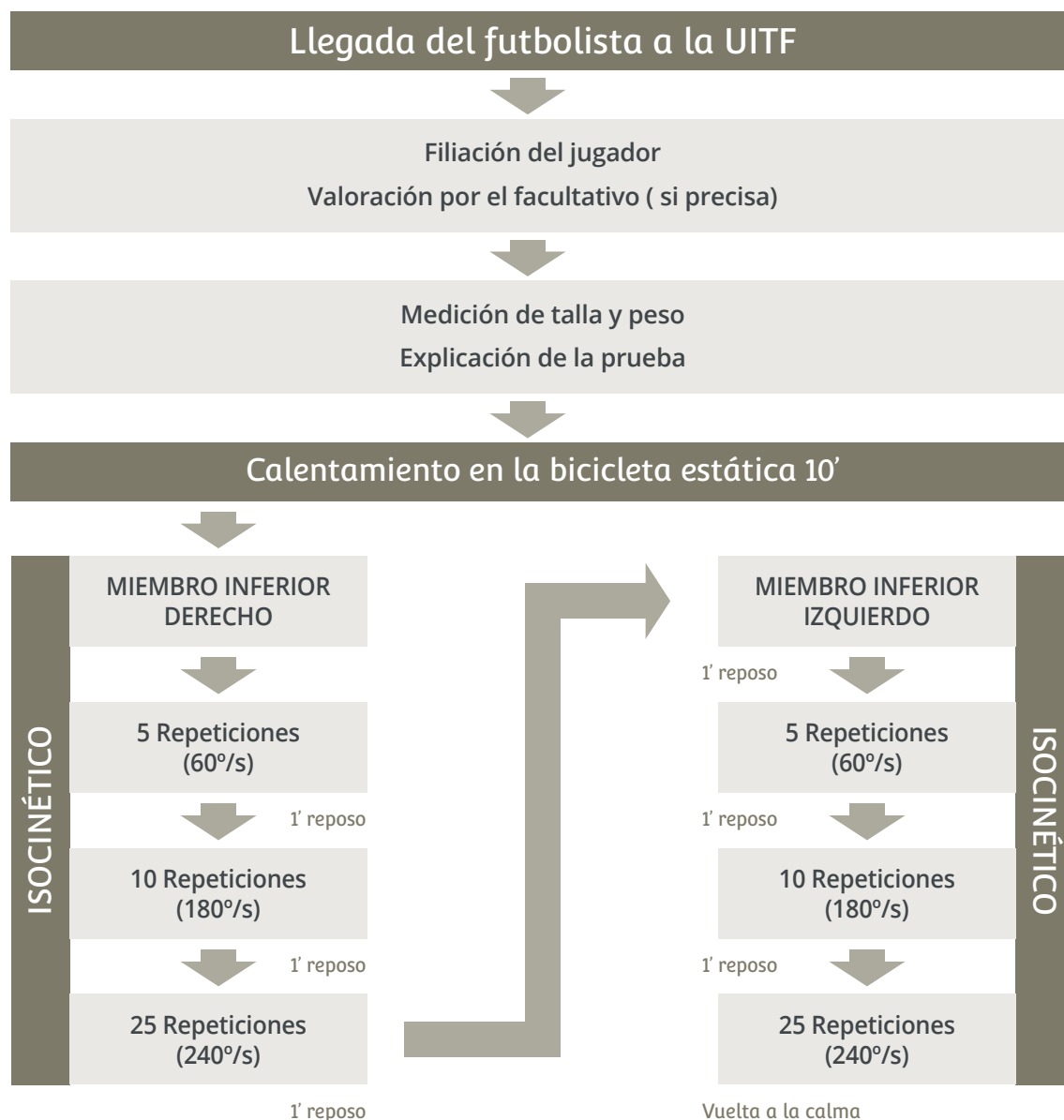
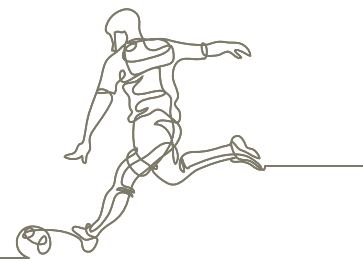


Figura 9. Descripción del protocolo de valoración isocinética.

Previamente a la valoración isocinética del jugador, se procedió a su medición y pesaje. Posteriormente, se le pidió hacer un calentamiento de los grupos musculares que iban a ser sometidos a evaluación con un pedaleo en bicicleta estática durante 10 minutos (Dauty, Menu et al. 2020) a una intensidad media y con una altura del asiento que permitiese una extensión cercana a 0° al extender cada miembro inferior. Durante el periodo en el que el jugador permaneció en la bicicleta se le indicó que mantuviera una resistencia y cadencia de pedaleo cómoda a fin de evitar una fatiga previa a la prueba (Altamirano, Coburn et al. 2012).



Tras esto, el jugador se sentó en la silla del dinamómetro formando un ángulo de 85° entre el respaldo y el asiento (figura 10) para proceder después a ajustar las correas de seguridad alrededor del pecho, cintura y muslo derecho. Esta posición es la más extendida en el análisis y valoraciones isocinéticas de rodilla (Jeon, Chun et al. 2016, Andrade, De Lira et al. 2012, Fousekis, Tsepis et al. 2010) y permitió a nuestros jugadores asirse correctamente a las empuñaduras situadas a ambos lados del asiento (figura 10). Esta posición se contrapone a las posiciones de decúbito supino (Magaña, Fritzler-Happach et al. 2017) y decúbito prono (Worrell, Denegar et al. 1990, Ayala, Sainz de Baranda et al. 2012) no tan utilizadas en estudios que pretenden testar futbolistas profesionales.

Se alineó el adaptador secundario del dinamómetro (figura 11) con la espina tibial del sujeto a 2,5 centímetros del maléolo tibial derecho asegurándonos de que fuese comfortable para el jugador y tras ello se fijaba con una cincha (Westing, Seger et al. 1988, Lehnert, Xaverová et al. 2014).



Figura 10. Detalle de la inclinación del respaldo del asiento del dinamómetro. Obsérvense las cinchas y velcros que permiten fijar al jugador al respaldo, así como las empuñaduras laterales.



Figura 11. Detalle del adaptador secundario que se fija al MI del jugador.

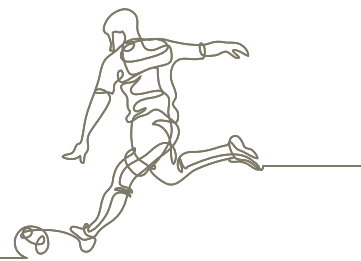
3. Material y Métodos

El cóndilo femoral externo fue localizado y señalado con lápiz dermográfico para alinearlo con el eje rotacional de la barra del dinamómetro. Tras verificar la correcta tensión de las correas de seguridad se informó al jugador que debía utilizar las empuñaduras situadas a ambos lados de la silla del dinamómetro con el fin de obtener un mayor desarrollo de fuerza secundario a esta estabilización (Mendler 1967, Magnusson, Geismar et al. 1993).

El rodillo sobre el que el futbolista empujó para vencer la resistencia del dinamómetro fue ubicado en un nivel inmediatamente por encima al maléolo interno del tobillo ya que permite un correcto mecanismo de dorsiflexión del tobillo y resulta cómoda para el futbolista (Kramer, Hill et al. 1989). Previamente al inicio de la prueba, se activó en el dinamómetro utilizado (Isomed 2000) una "compensación activa de la gravedad" (figura 12). De esta manera se permite eliminar el efecto de la gravedad sobre el miembro inferior a valorar (Bohannon, Smith 1989, Perrin, D. H., Haskvitz et al. 1991, Fillyaw, Bevins et al. 1986).

Previamente a la valoración en cada velocidad se pidió al sujeto que realizase de 3 a 5 contracciones submáximas de intensidad creciente (25-50-80 %), completando el rango establecido, tanto en flexión como en extensión de rodilla con el fin de adaptar la musculatura al esfuerzo que se le iba a solicitar posteriormente (Johnson, Siegel 1978, Perrin, David H. 1986, Dirnberger, Kösters et al. 2012, Roth, Donath et al. 2017). Dicha familiarización también pretendió sacar el mayor rendimiento de la prueba por parte del futbolista y así aumentar la reproductibilidad intrasujeto (Alt, Knicker et al. 2014). Por otro lado, el jugador recibió la indicación de que debía mantener una respiración normal durante el test para prevenir la maniobra de Valsalva (Linsenhardt, Thomas et al. 1992).

En lo relativo al protocolo utilizado para llevar a cabo la valoración isocinética, se evaluaron ambos miembros mediante una contracción concéntrico/concéntrico a baja (60°/s), media (180°/s) y alta velocidad (240°/s) de extensión y flexión de rodilla. La valoración en concéntrico/concéntrico fue la elegida para la presente investigación considerando que al testar al futbolista en pretemporada esta era la modalidad más inocua ya que otras modalidades que miden en excéntrico pueden provocar lesiones sobre la musculatura del muslo (Clark, Bryant et al. 2005, Sole, Hamrén et al. 2007). Recordemos que es también una prueba de elección por la AEMEF (AEMEF 2014). Hemos de aclarar que, a día de hoy, no existe un acuerdo formal entre los diferentes autores que permita la normalización y protocolización de las velocidades angulares a las que los futbolistas y, en general, cualquier deportista han de ser medidos. Es significativo que, actualmente, estas velocidades se sitúan en una horquilla de entre 30°/s a los 500°/s (Öberg, Ekstrand et al. 1984, Eniseler, N., Şahan et al. 2012) e incluso el tipo de contracción puede variar entre diferentes estudios testando jugadores en concéntrico/excéntrico.



Hay que resaltar en este punto que, a pesar de la conformidad de los autores en hablar de bajas medias y altas velocidades, los puntos de corte en términos de grado/segundo para considerar unas velocidades u otras no quedan habitualmente claramente definidos por lo que la interpretación de la velocidad cae en manos del investigador en determinados momentos. Debido a ello, pueden aparecer velocidades de transición que dificultan la discusión, correlación y extrapolación de los resultados obtenidos entre diferentes investigaciones. Sin embargo, sí se pudieron observar que muchos de los autores escogen medir a sus jugadores a 60° entre otras velocidades y, en aquellos artículos en los que solo se mide a una velocidad angular, es esta velocidad la generalmente escogida (de Lira, Mascarin et al. 2017, Ruas, Minozzo et al. 2015, Santos-Silva, Pedrinelli, Jaramillo, Dorileo, and Greve 2016). Fue por ello por lo que en nuestra investigación y, siguiendo la estela de la muchos de los autores consultados, se decidió medir a 60° en baja velocidad añadiendo también la velocidad de 180° y 240° como media y alta velocidad respectivamente.

Las series establecidas por el protocolo exigían la realización de 5 contracciones de flexión/ extensión a 60° /segundo, 10 contracciones a 180° /segundo y 25 contracciones a 240° /segundo, siendo todas ellas a máxima intensidad por parte del individuo (figura 13). Durante el test, cada jugador fue motivado por el investigador para que mantuviese el esfuerzo máximo (Perrin, David H. 1994, Rendos, Harriell et al. 2019) y se le permitió tener un feed-back visual de la pantalla durante el ejercicio a fin de ver las curvas isocinética en tiempo real con el fin de generar mayores momentos de fuerza (Figoni, Morris 1984, Baltzopoulos, Williams et al. 1991). Tras ello, se repitió la misma operación en el otro miembro no sin antes dejar un tiempo de descanso de entre 40 y 60 segundos que permitían el ajuste del dinamómetro.

Una vez que el futbolista terminaba el test con ambos miembros se procedía a retirar las correas y cinchas de seguridad y se le indicaba que tuviera cuidado al bajar del banco del dinamómetro ya que podía experimentar sensación de mareo y debilidad de MMII. Se le indicó al jugador que caminase un poco y realizase estiramientos de todos los grupos musculares implicados en la prueba a fin de garantizar una correcta recuperación tras la prueba.

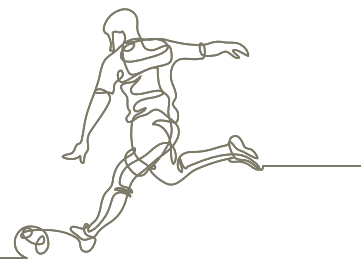
3. Material y Métodos



Figura 12. Compensación activa de la gravedad previa a la dinamometría.



Figura 13. Realización de serie de contracciones a máxima intensidad.



3.8.6 Parámetros sometidos a estudio

Parámetros antropométricos

Se tuvieron en cuenta para su estudio las siguientes variables antropométricas:

- Peso: se trata de la fuerza con la que la Tierra atrae a un cuerpo. En nuestro caso, al referirnos al peso del jugador hablamos de la masa del jugador teniendo en cuenta que la fuerza de atracción gravitatoria no varió durante el estudio. Se midió en Kg.
- Talla: hace referencia a la estatura. Distancia existente entre el punto más elevado del futbolista hasta el suelo en línea recta. Se midió en cm.
- Índice de Masa Corporal (IMC): relación existente entre el peso del futbolista y su talla al cuadrado.

Al mismo tiempo, los futbolistas también fueron definidos por la posición que ocupaban con mayor frecuencia en el terreno de juego y, por tanto, fueron clasificados en: porteros, defensas, centrocampistas y delanteros.

Parámetros de la valoración isocinética

Las diferentes variables isocinéticas que se detallan a continuación fueron medidas a bajas (60 °/s), medias (180°/s) y altas velocidades (240°/s) tanto para MID como para MII. Al mismo tiempo, cada variable fue medida en flexión y extensión de rodilla.

Torque máximo o Peak Torque (PT): expresa el valor máximo del momento de fuerza logrado por el sujeto, en la extensión y flexión de rodilla, teniendo en cuenta el par más alto extraído de las repeticiones realizadas. Se expresa en Newton/metro (N/m). Se analizaron los siguientes parámetros:

- Peak Torque del MID.
- Peak Torque del MII.

Torque promedio (TPROM). Valor de la media aritmética del PT de ejercicios sucesivos. Se mide en Newton/metro (N/m). Se analizaron los siguientes parámetros:

- Torque promedio del MID.
- Torque promedio del MII.

3. Material y Métodos

Trabajo máximo (WMAX): cantidad máxima de trabajo desarrollada por el sujeto en la extensión y en la flexión de rodilla, teniendo en cuenta el par más alto extraído de las repeticiones realizadas. Se expresa en julios (J). Se analizaron los siguientes parámetros:

- Trabajo máximo del MID.
- Trabajo máximo del MII.

Trabajo promedio (WPROM): capacidad del músculo para mantener valores de fuerza a lo largo del ROM. Valor de la media aritmética del W de ejercicios sucesivos. Se mide en Julios. Se analizaron los siguientes parámetros:

- Trabajos promedio del MID.
- Trabajos promedio del MII.

Trabajo máximo total (WMAXTOT). Trabajo acumulado durante toda la serie de repeticiones. Sumatorio de los trabajos promedio de cada repetición. Se mide en Julios (J). Se analizaron los siguientes parámetros:

- Trabajo máximo total del MID.
- Trabajo máximo total del MII.

Potencia máxima (POTMAX): Valor máximo de potencia registrada en una repetición. Se mide en vatios (w). Se analizaron los siguientes parámetros:

- Potencia máxima desarrollada por el MID.
- Potencia máxima desarrollada por el MII.

Potencia promedio (POTPROM): relación entre el trabajo realizado y el tiempo necesario para completar el recorrido. Se mide en vatios. Se analizaron los siguientes parámetros:

- Potencia promedio del MID.
- Potencia promedio del MII.

Índice H/Q: reflejo del equilibrio dinámico entre músculos antagonistas. Es el cociente entre el PT concéntrico de la musculatura agonista y antagonista. Se mide en valor porcentual. Se analizaron los siguientes parámetros:

- Índice H/Q del MID.
- Índice H/Q del MII.



3.9 Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS statistics Versión 24.

Las variables cualitativas, se presentaron con su distribución de frecuencias y porcentaje, mientras que las variables cuantitativas mediante su media y desviación estándar, cuando sigan una distribución normal y con mediana y rango intercuartílico en situaciones de no normalidad.

La relación entre las variables continuas y las variables cualitativas se determinó mediante un análisis de la varianza (ANOVA) de un factor, posteriormente se realizó un análisis post hoc con correcciones de Bonferroni para comparaciones específicas entre cada dos grupos. Del mismo modo, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para medir la relación estadística entre variables continuas.

La relación entre las variables continuas y las variables dicotómicas se determinó mediante el test de la t de student.

Todos los test estadísticos se realizaron considerando un intervalo de confianza (IC) del 95% y se consideró un nivel de alfa de 0.05, como significativo para todos los análisis.



4. Resultados



4. Resultados

4.1 Cálculo del Tamaño Muestral

Se consideró realizar un cálculo del tamaño muestral a fin de evitar realizar el estudio sin el número adecuado de individuos con lo cual no podríamos realizar las extrapolaciones que se pretendían y por otro lado evitar estudiar un número innecesario de pacientes lo que llevaría implícita pérdida de tiempo, recursos e incluso implicaciones éticas.

En nuestro caso, al ser una población finita que engloba a un total de 128.893 futbolistas profesionales (FIFA 2019) la fórmula empleada sería la siguiente:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * S^2}{d^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * S^2}$$

donde:

n = tamaño de la muestra buscado.

N = 128.893 futbolistas profesionales (tamaño de la población según FIFA).

Z α 2 = 1,962 (siendo el nivel de confianza fijado al 95%).

d = es la amplitud del intervalo de confianza. En este caso se fijó una amplitud de 5 unidades siendo esta amplitud de intervalo lo suficientemente precisa en relación al estudio que se quiso desarrollar.

S2 = es la varianza (dt elevada al cuadrado) de la de la variable cuantitativa que se supone existe en la población.

En relación a la dt de la variable de interés, ésta vino dada por un estudio previo sobre una muestra de 63 futbolistas profesionales (Gosálvez 2017). Dicho estudio se realizó con futbolistas profesionales de una media de edad de 21,4 años, con un peso medio de 72,9 kg, con una estatura media de 179,2 cm y un IMC promedio de 22,6. Tras el análisis de todas las variables o parámetros isocinéticos estudiados, se cogió el valor de dt más alto de esa muestra de estudio, que se dio en el PT en extensión de la rodilla derecha a 60 grados. Con ello, se garantizó que el resultado de nuestro cálculo muestral fuese el más ambicioso y elevado, pero al mismo tiempo el mínimo necesario. Está dt se situó en 40. Al elevarlo al cuadrado obtuvimos la varianza S2.

Con todo esto, el resultado n del tamaño muestral desprendido fue de 245 sujetos. A este número se le aplicó una proporción esperada de pérdidas de un 15%. Finalmente, la muestra total ajustada a las pérdidas se situó en 289 sujetos.



4.2 Análisis de los Parámetros Antropométricos

Se consideraron para análisis los datos obtenidos de 289 futbolistas profesionales con una media de edad de $21,78 \pm 4,60$ años (figura 14). La muestra presentó un peso medio de $81,41 \pm 6,82$ kilogramos (figura 15), una estatura media de $186,93 \pm 4,98$ centímetros (figura 16) y un IMC medio de $23,28 \pm 1,50$, siguiendo estas variables una distribución normal.

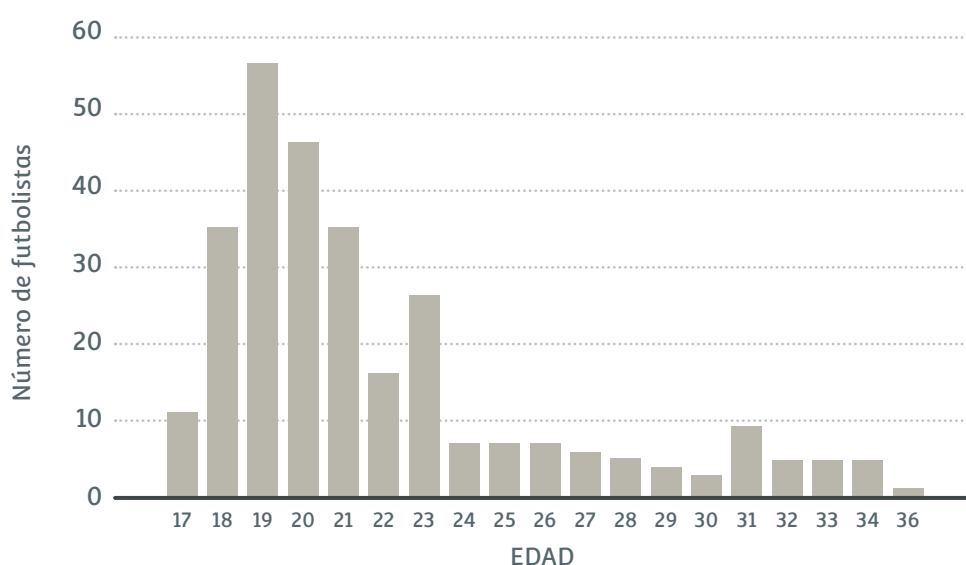


Figura 14. Diagrama de barras del número de sujetos testados y su distribución por edad.

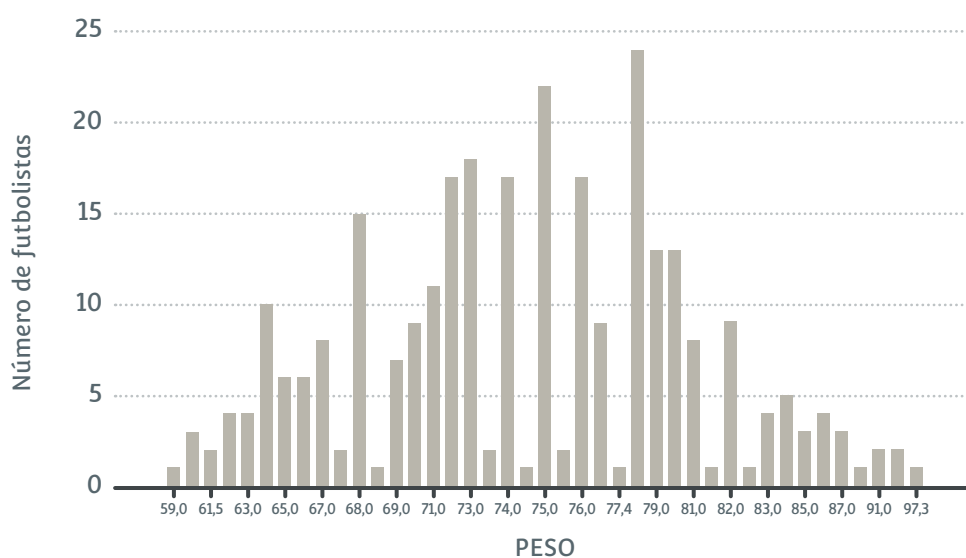


Figura 15. Diagrama de barras del número de sujetos testados y su distribución por peso.

4. Resultados

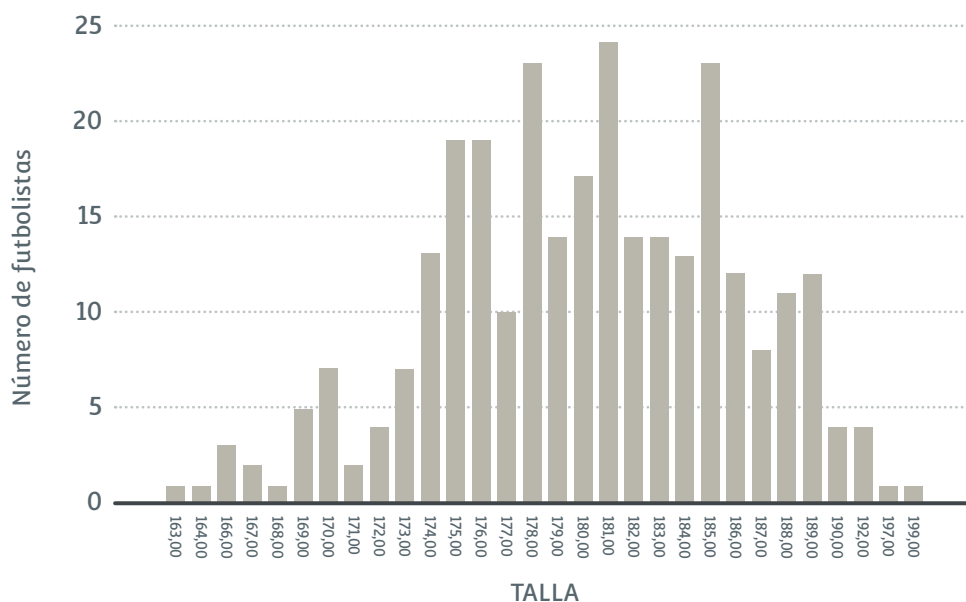


Figura 16. Diagrama de barras del número de sujetos testados y su distribución por talla.

Tal y como se aprecia en la tabla 3, se procedió a dividir la muestra en función de la demarcación y se obtuvo que los defensas fueron los jugadores de mayor edad mientras que los delanteros fueron los jugadores de menor edad. No se obtuvieron diferencias significativas entre las edades de los diferentes grupos.

En relación a su altura, los porteros resultaron ser los jugadores más altos mientras que los centrocampistas fueron los más bajos. Se vieron diferencias estadísticamente significativas en la altura de los porteros en relación a los defensas ($p < 0,001$), en la altura de los porteros en relación a los centrocampistas ($p < 0,001$), en la altura de los porteros en relación a los delanteros ($p < 0,001$) y en la altura de los defensas en relación a los centrocampistas ($p < 0,001$).



En lo relativo al peso, los jugadores de mayor peso fueron los porteros mientras que los de menor peso resultaron ser los centrocampistas. Se objetivaron diferencias significativas en el peso de los porteros en relación a los defensas ($p < 0,001$), en el peso de los porteros en relación a los centrocampistas ($p < 0,001$), y en el peso de los porteros en relación a los delanteros ($p < 0,001$), y en el peso de los defensas en relación a los centrocampistas ($p < 0,001$).

En relativo al IMC el índice de masa corporal éste fue superior en los porteros por delante de las otras demarcaciones en el campo.

Variable	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Edad (años)	21,78	4,60	22,53	4,70	21,67	4,05	21,27	3,56	21,90	4,26	>0,05
Estatura (cm)	186,93a,b,c	4,98	180,62a,d	4,93	177,96b,d	5,39	179,11c	6,17	180,11	5,95	a<0,001 b<0,001 c<0,001 d<0,001
Peso (kg)	81,41a,b,c	6,82	74,75a,d	5,44	72,11b,d	5,74	73,40c	6,57	74,32	6,51	a<0,001 b<0,001 c<0,001 d<0,001
IMC	23,28	1,50	22,90	1,20	22,76	1,47	22,86	1,46	22,88	1,38	> 0,05

Tabla 3. Datos antropométricos de la muestra por demarcación.

Datos presentados como media \pm Dt. En negrita diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

4. Resultados

Tal como queda expuesto en la tabla 4, un total de 212 jugadores resultaron ser diestros (73,4%) frente a 77 zurdos (26,6%). Por demarcaciones, hubo 25 porteros diestros y 7 zurdos (78,1% y 21,9% respectivamente), 66 defensas diestros y 34 zurdos (66% y 34% respectivamente), 68 mediocampistas diestros y 30 zurdos (69,4% y 30,6%) y 53 delanteros diestros y 6 zurdos (89,8% y 10,2%).

Posición en el campo	Diestros	Zurdos	Total
Porteros	25	7	32
Defensas	66	34	100
Centrocampistas	68	30	98
Delanteros	53	6	59
Total	212	77	289

Tabla 4. Tabla de contingencia de la distribución de la dominancia de los MMII de la muestra según la posición en el campo.

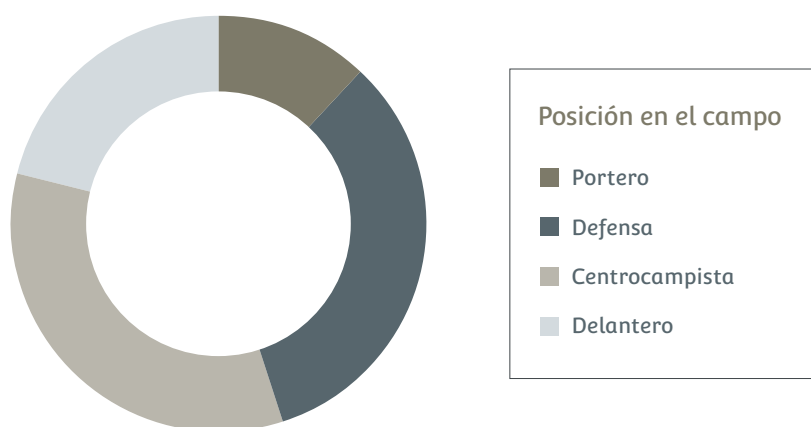


Figura 17. Diagrama de sectores del total de la muestra analizada por posición en el campo.



4.3 Análisis de la Comparación Intrasujeto de los Miembros Inferiores

Se realizó la prueba de la t de student de muestras relacionadas con el fin de determinar la existencia de diferencias significativas entre la pierna derecha e izquierda para cada uno de los parámetros estudiados en el total de la muestra analizada (N=289). La existencia o no de diferencias entre MMII para todos los parámetros isocinéticos analizados nos habilitará para hablar de miembro dominante y no dominante o MII y MID respectivamente. Se consideró la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre piernas siempre que se obtuvieran p valores inferiores a 0,05.

A velocidad angular de 60°/s se obtuvieron p valores inferiores a 0,05 para todos los parámetros isocinéticos analizados salvo para el trabajo promedio en extensión, el trabajo máximo total en extensión, la potencia máxima en extensión y la potencia promedio en extensión (tabla 5).

	P valor
PT_FLEX_60	<0,001
PT_EXT_60	<0,001
TPROM_FLEX_60	<0,001
TPROM_EXT_60	<0,001
WMAX_FLEX_60	<0,001
WMAX_EXT_60	0,03
WPROM_FLEX_60	<0,001
WPROM_EXT_60	0,24
WMAXTOT_FLEX_60	<0,001
WMAXTOT_EXT_60	0,77
POTMAX_FLEX_60	<0,001
POTMAX_EXT_60	0,32
POTPROM_FLEX_60	<0,001
POTPROM_EXT_60	0,16

Tabla 5. Resultados analíticos de la comparación intrasujeto de miembro inferior derecho e izquierdo a velocidad angular de 60°/s. PT_FLEX_60: peak torque desarrollado en flexión de MI a 60°/s. PT_EXT_60: peak torque desarrollado en extensión de MI a 60°/s. TPROM_FLEX_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI a 60°/s. TPROM_EXT_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI a 60°/s. WMAX_FLEX_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI a 60°/s. WMAX_EXT_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI a 60°/s. WPROM_FLEX_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI a 60°/s. WPROM_EXT_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI a 60°/s. WMAXTOT_EXT_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI a 60°/s. POTMAX_FLEX_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI a 60°/s. POTMAX_EXT_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI a 60°/s. POTPROM_FLEX_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI a 60°/s. POTPROM_EXT_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI a 60°/s. En negrita diferencias estadísticamente significativas (p<0,05).

4. Resultados

A velocidad angular de 180°/s se obtuvieron p valores inferiores a 0,05 para los parámetros peak torque, torque promedio, trabajo máximo, trabajo promedio, trabajo máximo total, potencia máxima y potencia promedio en flexión todos ellos. También se encontró p valor significativo para el torque promedio en extensión (tabla 6).

	P valor
PT_FLEX_180	<0,001
PT_EXT_180	0,069
TPROM_FLEX_180	<0,001
TPROM_EXT_180	0,001
WMAX_FLEX_180	<0,001
WMAX_EXT_180	0,06
WPROM_FLEX_180	<0,001
WPROM_EXT_180	0,78
WMAXTOT_FLEX_180	<0,001
WMAXTOT_EXT_180	0,27
POTMAX_FLEX_180	<0,001
POTMAX_EXT_180	0,14
POTPROM_FLEX_180	<0,001
POTPROM_EXT_180	0,39

Tabla 6. Resultados analíticos de la comparación intrasujeto de miembro inferior derecho e izquierdo a velocidad angular de 180°/s. PT_FLEX_180: peak torque desarrollado en flexión de MI a 180°/s. PT_EXT_180: peak torque desarrollado en extensión de MI a 180°/s. TPROM_FLEX_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI a 180°/s. TPROM_EXT_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI a 180°/s. WMAX_FLEX_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI a 180°/s. WMAX_EXT_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI a 180°/s. WPROM_FLEX_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI a 180°/s. WPROM_EXT_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI a 180°/s. WMAXTOT_EXT_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI a 180°/s. POTMAX_FLEX_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI a 180°/s. POTMAX_EXT_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI a 180°/s. POTPROM_FLEX_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI a 180°/s. POTPROM_EXT_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI a 180°/s. En negrita diferencias estadísticamente significativas (p<0,05).



A velocidad angular de 240°/s se encontró significancia estadística para todos los parámetros salvo para el trabajo máximo, trabajo promedio, trabajo máximo total, potencia máxima y potencia promedio en extensión de rodilla (tabla 7).

	P valor
PT_FLEX_240	<0,001
PT_EXT_240	0,01
TPROM_FLEX_240	<0,001
TPROM_EXT_240	0
WMAX_FLEX_240	<0,001
WMAX_EXT_240	0,75
WPROM_FLEX_240	<0,001
WPROM_EXT_240	0,58
WMAXTOT_FLEX_240	<0,001
WMAXTOT_EXT_240	0,74
POTMAX_FLEX_240	<0,001
POTMAX_EXT_240	0,05
POTPROM_FLEX_240	<0,001
POTPROM_EXT_240	0,08

Tabla 7. Resultados analíticos de la comparación intrasujeto de miembro inferior derecho e izquierdo a velocidad angular de 240°/s. PT_FLEX_240: peak torque desarrollado en flexión de MI a 240°/s. PT_EXT_240: peak torque desarrollado en extensión de MI a 240°/s. TPROM_FLEX_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI a 240°/s. TPROM_EXT_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI a 240°/s. WMAX_FLEX_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI a 240°/s. WMAX_EXT_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI a 240°/s. WPROM_FLEX_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI a 240°/s. WPROM_EXT_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI a 240°/s. WMAXTOT_EXT_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI a 240°/s. POTMAX_FLEX_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI a 240°/s. POTMAX_EXT_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI a 240°/s. POTPROM_FLEX_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI a 240°/s. POTPROM_EXT_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI a 240°/s. En negrita diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

4. Resultados

4.4 Análisis de los Parámetros Isocinéticos

4.4.1 Análisis del peak torque en el MID (tabla 8)

A una velocidad angular de 60°/s se hallaron diferencias estadísticamente significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas ($p=0,01$) y entre porteros y centrocampistas ($p=0,012$). También se encontraron entre defensas y delanteros ($p=0,022$). En la flexión de rodilla los valores más altos se dieron en los porteros y los más bajos en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 180°/s se encontraron diferencias significativas para la extensión entre los porteros y los defensas ($p<0,001$), entre los porteros y los centrocampistas ($p<0,001$) y entre los porteros y los delanteros ($p=0,004$). En la flexión de rodilla, los valores más altos se dieron en los porteros mientras que los más bajos se dieron en los defensas.

A una velocidad angular de 240°/s se encontraron diferencias significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas ($p<0,001$) entre los porteros y los centrocampistas ($p<0,001$) y entre los centrocampistas y los delanteros ($p=0,029$). Para la flexión, se encontraron diferencias entre los defensas y los delanteros ($p=0,003$) y entre centrocampistas y delanteros ($p=0,001$).



PT	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_D_60	245,47a,b	46,15	227,21a,c	40,41	232,13b	37,38	244,10c	42,13	234,35	40,88	a=0,01 b=0,012 c=0,022
Flx_D_60	143,66	20,30	140,64	38,46	139,74	20,69	141,59	25,97	140,87	28,88	> 0,05
Ext_D_180	195,07a,b,c	23,56	178,92a	29,52	173,20b	27,78	179,65c	35,06	178,90	30,14	a<0,001 b<0,001 c=0,004
Flx_D_180	119,33	19,04	113,23	19,33	114,48	31,31	118,04	21,16	115,36	24,42	> 0,05
Ext_D_240	162,47a,b	20,32	149,49a	24,87	145,14b,c	23,54	157,40c	24,15	154,83	66,97	a<0,001 b<0,001 c=0,029
Flx_D_240	107,13	19,93	100,40a	17,07	99,19b	16,04	109,10a,b	17,77	102,59	17,61	a=0,003 b=0,001

Tabla 8. Resultados descriptivos de los valores de peak torque (PT) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media ± Dt. Unidad de medida: Newton/metro. PT_Flx_D_60: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. PT_Ext_D_60: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. .PT_Flx_D_180: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. PT_Ext_D_180: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. PT_Flx_D_240: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. PT_Ext_D_240: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s.

4. Resultados

4.4.2 Análisis del peak torque en el MII (tabla 9)

A una velocidad angular de 60°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los defensas mientras que los más bajos se dieron en los delanteros.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los centrocampistas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

No se objetivó significancia estadística entre los cuatro grupos de futbolistas para este parámetro en esta pierna ($p > 0,05$) en ninguna de las tres velocidades testadas.



PT	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_I_60	246,25	38,32	218,92	42,90	222,87	39,93	229,93	43,47	225,53	42,16	> 0,05
Flx_I_60	129,13	27,71	132,31	46,80	125,65	24,66	119,59	26,99	129,33	34,19	> 0,05
Ext_I_180	192,73	27,88	174,31	23,44	171,27	25,93	177,89	26,03	176,07	26,02	> 0,05
Flx_I_180	106,23	22,70	106,42	17,86	107,72	31,24	111,88	19,66	108,00	24,08	> 0,05
Ext_I_240	160,60	23,25	144,00	26,86	145,93	22,22	150,05	25,65	147,77	25,11	> 0,05
Flx_I_240	95,37	20,02	93,33	20,69	92,67	15,20	99,98	22,47	94,75	19,47	> 0,05

Tabla 9. Resultados descriptivos de los valores de peak torque (PT) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media ± Dt. Unidad de medida: Newton/metro. PT_Flx_I_60: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. PT_Ext_I_60: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. .PT_Flx_I_180: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. PT_Ext_I_180: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. PT_Flx_I_240: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. PT_Ext_I_240: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s.

4. Resultados

4.4.3 Análisis del trabajo máximo en el MID (tabla 10)

A una velocidad angular de 60°/s se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas ($p < 0,001$), entre los porteros y centrocampistas ($p = 0,002$) y también entre los porteros y los delanteros ($p = 0,029$). En la flexión de rodilla los valores más altos se dieron en los porteros y los más bajos en los defensas.

A una velocidad angular de 180°/s se encontraron diferencias significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas ($p < 0,001$), porteros y centrocampistas ($p < 0,001$) y entre porteros y delanteros ($p = 0,029$). Para la flexión, los valores más altos se dieron en los porteros y los más bajos en los defensas.

A una velocidad angular de 240°/s se encontraron diferencias significativas para la extensión de rodilla entre porteros y defensas ($p = 0,003$) y porteros y centrocampistas ($p = 0,004$). Para la flexión de rodilla hubo diferencias significativas entre los delanteros y los centrocampistas.



WMAX	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_D_60	258,53a,b,c	41,59	228,88a	39,80	234,28b	38,15	242,31c	42,86	263,73	40,91	a<0,001 b=0,002 c=0,029
Flx_D_60	168,94	31,49	162,51	38,40	164,91	25,60	163,29	29,90	164,19	31,92	> 0,05
Ext_D_180	212,43a,b,c	32,31	190,64a	33,06	185,78b	33,36	193,72c	31,22	192,04	33,45	a<0,001 b<0,001 c=0,002
Flx_D_180	134,50	21,19	128,17	22,97	129,03	30,40	132,56	24,92	130,10	25,95	> 0,05
Ext_D_240	157,43a,b	34,28	145,04a	26,94	141,53b	26,71	109,10	17,77	146,76	28,01	a=0,003 b=0,004
Flx_D_240	105,90	20,55	98,31	19,38	97,04a	18,32	105,41a	22,33	100,24	20,07	a=0,011

Tabla 10. Resultados descriptivos de los valores de trabajo máximo (WMAX) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media ± Dt. Unidad de medida: Julio. WMAX_Flx_D_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WMAX_Ext_D_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAX_Flx_D_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WMAX_Ext_D_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAX_Flx_D_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WMAX_Ext_D_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s.

4. Resultados

4.4.4 Análisis del trabajo máximo en el MII (tabla 11)

A una velocidad angular de 60°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los porteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los centrocampistas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

No se objetivó significancia estadística entre los cuatro grupos de futbolistas para esta variable en esta pierna ($p > 0,05$) en ninguna de las tres velocidades testadas.



WMAX	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_I_60	252,78	49,21	224,49	48,79	230,79	45,90	230,54	46,22	230,99	47,82	> 0,05
Flx_I_60	155,88	31,24	154,77	42,87	151,63	30,41	155,46	28,34	153,97	34,83	> 0,05
Ext_I_180	211,30	33,99	188,54	29,73	186,60	33,90	192,42	31,18	191,22	32,68	> 0,05
Flx_I_180	118,10	31,97	121,17	24,02	120,26	31,28	123,82	23,29	121,07	27,42	> 0,05
Ext_I_240	160,50	24,55	142,59	30,93	146,53	26,62	144,12	37,42	146,21	30,78	> 0,05
Flx_I_240	92,90	19,77	93,04	19,89	91,33	17,44	97,74	21,16	93,46	19,41	> 0,05

Tabla 11. Resultados descriptivos de los valores de WMAX obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media \pm Dt. Unidad de medida: Julio. WMAX_Flx_I_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_Ext_I_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_Flx_I_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_Ext_I_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_Flx_I_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_Ext_I_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s.

4. Resultados

4.4.5 Análisis del trabajo máximo total en el MID (tabla 12)

A una velocidad angular de 60°/s se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas ($p=0,004$) y entre los porteros y los centrocampistas ($p=0,001$). Para la flexión de rodilla, los valores más elevados fueron obtenidos por los porteros mientras que los más bajos se dieron en los defensas sin evidenciar significancia estadística.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron los valores más altos en los porteros y los más bajos en los centrocampistas en la extensión de rodilla. En la flexión, se obtuvieron los valores más altos en los porteros y los más bajos en los centrocampistas. No se evidenció significancia estadística.

A una velocidad angular de 240°/s se encontraron diferencias significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los centrocampistas $p=0,045$. Para la flexión, quedaron patentes diferencias entre los delanteros y los centrocampistas $p=0,023$.



WMAX TOT	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_D_60	1154,72a,b	316,236	1043,70a	252,80	1079,21b	210,14	1109,31	226,40	1081,43	243,27	a=0,004 b=0,001
Flx_D_60	766,44	174,66	716,09	147,75	742,19	144,66	736,22	145,17	734,63	149,44	> 0,05
Ext_D_180	1882,23	289,32	1713,99	351,29	1673,67	331,60	1749,59	282,75	1726,31	328,54	> 0,05
Flx_D_180	1197,90	197,78	1143,03	249,482	1137,86	193,08	1192,33	235,77	1157,76	223,10	> 0,05
Ext_D_240	3011,87a	427,96	2848,81	629,55	2762,74a	573,43	2865,09	463,58	2841,47	560,34	a=0,045
Flx_D_240	1944,20	494,81	1879,28	441,34	1803,03a	419,83	1951,76a	488,55	1875,36	452,32	a=0,023

Tabla 12. Resultados descriptivos de los valores de trabajo máximo total (WMAXTOT) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s , 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media ± Dt. Unidad de medida: Julio. WMAXTOT_Flx_D_60: trabajo máximo total desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_Ext_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_Flx_D_180: trabajo máximo total desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_Ext_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_Flx_D_240: trabajo máximo total desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_Ext_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s.

4. Resultados

4.4.6 Análisis del trabajo máximo total en el MII (tabla 13)

A una velocidad angular de 60°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los defensas.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los defensas mientras que los más bajos se dieron en los delanteros.

A una velocidad angular de 240°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los centrocampistas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

No se objetivó significancia estadística entre los cuatro grupos de futbolistas para esta variable en esta pierna ($p > 0,05$) en ninguna de las tres velocidades testadas.



WMAX TOT	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_I_60	1125,81	295,49	1056,69	242,63	1083,19	226,63	1078,80	234,92	1077,92	241,80	> 0,05
Flx_I_60	704,88	172,44	685,35	167,67	689,63	152,08	710,05	136,79	694,04	156,55	> 0,05
Ext_I_180	1839,70	369,79	1671,98	354,16	1679,73	336,97	1734,98	282,66	1706,58	169,89	> 0,05
Flx_I_180	1034,57	295,64	1073,70	216,52	1040,96	184,48	1117,30	212,36	1067,28	216,92	> 0,05
Ext_I_240	2990,73	409,77	2843,55	505,12	2794,75	657,54	2877,79	535,28	2850,76	558,427	> 0,05
Flx_I_240	1671,70	449,49	1720,16	459,96	1655,62	365,35	1810,69	397,69	1712,53	417,60	> 0,05

Tabla 13. Resultados descriptivos de los valores de trabajo máximo total (WMAX) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media \pm Dt. Unidad de medida: Julio. WMAXTOT_Flx_I_60: trabajo máximo total desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_Ext_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_Flx_I_180: trabajo máximo total desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_Ext_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_Flx_I_240: trabajo máximo total desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_Ext_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s.

4. Resultados

4.4.7 Análisis del trabajo promedio en el MID (tabla 14)

A una velocidad angular de 60°/s se hallaron diferencias estadísticamente significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas $p=0,030$. En la flexión de rodilla, los valores más altos se dieron en los porteros mientras que los más bajos se dieron en los delanteros.

A una velocidad angular de 180°/s se encontraron diferencias significativas para la extensión entre los porteros y los defensas ($p=0,003$), entre los porteros y los centrocampistas ($p<0,001$) y entre los porteros y los delanteros ($p=0,010$). Para la flexión se encontraron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas.

A una velocidad angular de 240°/s no se encontraron diferencias significativas entre grupos de futbolistas, pero los valores más elevados más elevados en extensión se dieron en los porteros y los más bajos en centrocampistas. Para la flexión se hallaron diferencias entre los delanteros y los centrocampistas ($p=0,001$).



WPROM	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_D_60	242,20a	41,64	215,22a	40,10	220,50	36,45	220,99	48,11	221,18	41,41	a=0,030
Flx_D_60	156,39	29,71	148,21	33,37	151,36	27,87	148,07	33,22	150,15	31,12	> 0,05
Ext_D_180	188,25a,b,c	28,90	173,43a	30,13	167,38b	31,34	171,80c	35,02	172,65	31,92	a=0,003 b<0,001 c=0,010
Flx_D_180	119,80	19,83	115,42	22,03	116,19	28,72	117,69	26,47	116,65	25,18	> 0,05
Ext_D_240	119,72	17,01	114,81	22,72	109,12	24,28	115,09	24,21	113,51	23,18	> 0,05
Flx_D_240	76,93	17,09	75,03	17,65	76,62a	14,58	80,24a	19,15	75,54	17,11	a=0,001

Tabla 14. Resultados descriptivos de los valores de trabajo promedio (WPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media \pm Dt. Unidad de medida: Julio. WPROM_Flx_D_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WPROM_Ext_D_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WPROM_Flx_D_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WPROM_Ext_D_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WPROM_Flx_D_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WPROM_Ext_D_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s.

4. Resultados

4.4.8 Análisis del trabajo promedio en el MII (tabla 15)

A una velocidad angular de 60°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los porteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los centrocampistas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los defensas.

A una velocidad angular de 240°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

No se objetivó significancia estadística entre los cuatro grupos de futbolistas para esta variable en esta pierna ($p > 0,05$) en ninguna de las tres velocidades testadas.



WPROM	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_I_60	224,01	63,91	215,82	42,26	220,17	42,09	218,70	45,62	218,70	45,62	> 0,05
Flx_I_60	144,17	30,86	143,55	42,25	141,00	29,10	141,96	28,99	142,43	34,24	> 0,05
Ext_I_180	187,31	30,95	170,66	26,94	170,52	29,11	173,50	28,26	173,06	28,74	> 0,05
Flx_I_180	106,79	24,96	105,47	24,58	106,63	29,97	111,76	21,18	107,34	25,95	> 0,05
Ext_I_240	119,08	17,37	111,85	25,12	113,39	19,83	116,89	21,95	114,24	22,01	> 0,05
Flx_I_240	66,34	17,62	69,55	16,96	65,54	16,11	73,60	16,36	68,72	16,82	> 0,05

Tabla 15. Resultados descriptivos de los valores de trabajo promedio (WPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media \pm Dt. Unidad de medida: Julio. WPROM _Flx_I_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM TOT_Ext_I_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM _Flx_I_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM _Ext_I_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM _Flx_I_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM _Ext_I_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s.

4. Resultados

4.4.9 Análisis del torque promedio en el MID (tabla 16)

A una velocidad angular de 60°/s se hallaron diferencias significativas entre los porteros y los defensas para la extensión de rodilla ($p=0,007$). Para la flexión de rodilla los valores más elevados se dieron en los porteros y los más bajos en los defensas.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron diferencias significativas entre los porteros y los defensas para la extensión de rodilla ($p=0,015$). Por el contrario, no se pudo evidenciar significancia entre grupos para la flexión de rodilla obteniéndose los valores más altos en los delanteros y los más bajos en los defensas.

A una velocidad angular de 240°/s, para la extensión de rodilla no se obtuvieron significancias entre grupos registrándose los valores más altos en los porteros y los más bajos en los centrocampistas. Para la flexión de rodilla, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los delanteros y los porteros ($p=0,011$), entre los delanteros y los defensas ($p=0,001$) y entre los delanteros y los centrocampistas ($p<0,001$).



TPROM	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_D_60	233,47a	35,18	210,21a	39,98	217,52	35,11	224,88	43,22	218,26	39,13	a=0,007
Flx_D_60	132,44	19,06	127,00	34,53	129,50	20,03	128,27	26,31	128,71	26,95	> 0,05
Ext_D_180	170,03a	28,49	162,52a	28,74	158,88	24,71	166,44	24,66	162,93	26,65	a=0,015
Flx_D_180	106,47	18,56	101,96	18,41	102,62	31,22	106,77	19,52	103,70	23,80	> 0,05
Ext_D_240	122,80	14,68	118,77	22,95	115,34	17,60	122,72	21,28	118,91	20,22	> 0,05
Flx_D_240	80,10a	19,22	77,80b	15,98	76,52c	14,50	85,69a,b,c	17,30	79,31	16,47	a=0,011 b=0,001 c<0,001

Tabla 16. Resultados descriptivos de los valores de torque promedio (TPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media ± Dt. Unidad de medida: Newton/metro. TPROM_Flx_D_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. TPROM_Ext_D_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. TPROM_Flx_D_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. TPROM_Ext_D_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. TPROM_Flx_D_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. TPROM_Ext_D_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s.

4. Resultados

4.4.10 Análisis del torque promedio en el MII (tabla 17)

A una velocidad angular de 60°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los defensas mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los centrocampistas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los porteros.

No se objetivó significancia estadística entre los cuatro grupos de futbolistas para este parámetro en esta pierna ($p > 0,05$) en ninguna de las tres velocidades testadas.



TPROM	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_I_60	220,53	46,23	204,63	40,36	205,26	43,72	206,68	51,57	207,02	44,64	> 0,05
Flx_I_60	118,84	27,66	121,33	46,50	116,80	24,44	119,59	26,99	119,16	34,31	> 0,05
Ext_I_180	167,90	29,57	156,51	24,97	155,55	26,05	160,81	23,68	158,35	25,78	> 0,05
Flx_I_180	91,23	26,78	94,67	20,31	95,15	31,99	101,93	18,64	95,99	25,43	> 0,05
Ext_I_240	121,23	20,80	112,58	26,85	113,76	65,54	118,60	18,95	115,20	23,26	> 0,05
Flx_I_240	66,23	22,2	70,48	17,33	68,75	14,25	77,52	15,79	70,93	16,94	> 0,05

Tabla 17. Resultados descriptivos de los valores de torque promedio (TPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media ± Dt. Unidad de medida: Newton/metro. TPROM _Flx_I_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM TOT_Ext_I_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM _Flx_I_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM _Ext_I_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM _Flx_I_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM _Ext_I_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s.

4. Resultados

4.4.11 Análisis de la potencia máxima en el MID (tabla 18)

A una velocidad angular de 60°/s se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas ($p=0,001$). Para la flexión los valores más elevados se dieron en los porteros mientras que los más bajos se dieron en los delanteros.

A una velocidad angular de 180°/s se objetivaron diferencias estadísticamente significativas entre los porteros y los defensas ($p<0,001$), los porteros y los centrocampistas ($p<0,001$) y entre los porteros y los delanteros ($p<0,001$). Para la flexión de rodilla se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 240°/s se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas ($p=0,002$) y entre los porteros y los centrocampistas ($p=0,001$). Para la flexión de rodilla, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los delanteros y los defensas ($p=0,038$) y entre los delanteros y los centrocampistas ($p=0,010$).



POTMAX	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_D_60	158,69a	26,32	140,43a	28,53	143,80	22,38	149,36	30,19	145,50	27,20	a=0,001
Flx_D_60	98,47	21,53	96,88	26,71	98,16	15,94	90,36	17,97	98,04	21,19	> 0,05
Ext_D_180	308,43a,b,c	43,34	275,63a	47,57	266,94b	48,30	282,84c	45,29	277,84	48,27	a<0,001 b<0,001 c<0,001
Flx_D_180	191,87	35,16	180,81	32,49	178,66	34,57	188,89	34,15	183,00	34,03	> 0,05
Ext_D_240	326,40a,b	46,70	294,83a	56,57	287,86b	50,11	309,33	51,12	299,07	53,45	a=0,002 b=0,001
Flx_D_240	205,37	47,00	191,12a	40,86	188,16b	39,22	206,91a,b	41,50	195,07	41,71	a=0,038 b=0,010

Tabla 18. Resultados descriptivos de los valores de potencia máxima (POTMAX) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media ± Dt. Unidad de medida: Watios. POTMAX_Flx_D_60: potencia máxima desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_Ext_D_60: potencia máxima desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_Flx_D_180: potencia máxima desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_Ext_D_180: potencia máxima desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_Flx_D_240: potencia máxima desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_Ext_D_240: potencia máxima desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s.

4. Resultados

4.4.12 Análisis de la potencia máxima en el MII (tabla 19)

A una velocidad angular de 60°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los delanteros en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los porteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los centrocampistas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 240°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

No se objetivó significancia estadística entre los cuatro grupos de futbolistas para esta variable en esta pierna ($p > 0,05$) en ninguna de las tres velocidades testadas.



POTMAX	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_I_60	153,09	37,32	140,65	26,37	141,19	27,29	140,17	36,33	142,12	30,36	> 0,05
Flx_I_60	94,38	22,42	92,46	29,99	90,01	17,96	92,64	17,95	91,88	23,19	> 0,05
Ext_I_180	303,43	45,47	272,67	40,78	268,88	42,81	270,46	58,54	274,31	47,14	> 0,05
Flx_I_180	170,73	37,82	169,90	32,07	167,30	29,18	173,67	38,42	169,89	33,14	> 0,05
Ext_I_240	310,97	51,67	287,37	53,82	291,26	50,36	300,57	53,42	294,09	52,64	> 0,05
Flx_I_240	177,10	44,09	175,71	40,85	174,48	34,24	186,50	40,97	177,75	39,21	> 0,05

Tabla 19. Resultados descriptivos de los valores de potencia máxima (POTMAX) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media \pm Dt. Unidad de medida: Watios. POTMAX_Flx_I_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_Ext_I_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_Flx_I_180: potencia máxima desarrollada en extensión en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_Ext_I_180: potencia máxima desarrollada en extensión en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_Flx_I_240: potencia máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_Ext_I_240: potencia máxima desarrollada en extensión en extensión de MI izquierdo a 240°/s.

4. Resultados

4.4.13 Análisis de la potencia promedio en el MID (tabla 20)

A una velocidad angular de $60^\circ/s$ se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas para la extensión de rodilla entre los porteros y los defensas ($p < 0,001$) y entre los porteros y los centrocampistas ($p = 0,002$). Para la flexión de rodilla, los valores más elevados se obtuvieron en los defensas mientras que los más bajos se dieron en los delanteros.

A una velocidad angular de $180^\circ/s$ se encontraron diferencias significativas para la extensión entre los porteros y los defensas ($p = 0,004$), entre los porteros y los defensas ($p < 0,001$) y entre los porteros y los delanteros ($p = 0,025$). Para la flexión de rodilla los valores más elevados se dieron en los porteros y los más bajos en los centrocampistas.

A una velocidad angular de $240^\circ/s$ no se encontraron diferencias significativas ni para la extensión ni para la flexión entre los diferentes grupos de futbolistas. Aun así, los valores más elevados en extensión se dieron en los porteros y los más bajos en los centrocampistas mientras que en la flexión los más altos se dieron en los porteros y los más bajos en los centrocampistas.



POT PROM	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_D_60	150,16a,b	25,21	131,96a	27,06	134,54b	23,58	139,81	26,60	136,45	26,10	a<0,001 b=0,002
Flx_D_60	92,84	15,94	132,31	46,80	125,65	24,66	90,36	17,97	89,79	17,77	> 0,05
Ext_D_180	308,73a,b,c	43,34	275,63a	47,57	237,57b	47,55	246,39c	52,56	246,76	47,13	a=0,004 b<0,001 c=0,025
Flx_D_180	166,40	32,04	156,93	32,26	156,06	30,66	158,68	41,07	158,06	33,72	> 0,05
Ext_D_240	234,77	33,22	227,54	46,49	216,87	44,02	232,40	38,78	225,80	43,10	> 0,05
Flx_D_240	163,73	20,06	140,12	34,18	136,25	29,14	147,62	41,69	143,03	51,55	> 0,05

Tabla 20. Resultados descriptivos de los valores de potencia máxima (POTPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Datos presentados como media \pm Dt. Unidad de medida: Watios. POTPROM_Flx_D_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_Ext_D_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_Flx_D_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_Ext_D_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_Flx_D_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_Ext_D_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s.

4. Resultados

4.4.14 Análisis de la potencia máxima en el MII (tabla 19)

A una velocidad angular de 60°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los delanteros en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los porteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 180°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los centrocampistas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

A una velocidad angular de 240°/s se obtuvieron los valores más elevados en los porteros y los más bajos en los defensas en la extensión de rodilla. Para la flexión se obtuvieron los valores más elevados en los delanteros mientras que los más bajos se dieron en los centrocampistas.

No se objetivó significancia estadística entre los cuatro grupos de futbolistas para esta variable en esta pierna ($p > 0,05$) en ninguna de las tres velocidades testadas.



POT PROM	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
Ext_I_60	153,09	37,32	140,65	26,37	141,19	27,29	140,17	36,33	142,12	30,36	> 0,05
Flx_I_60	94,38	22,42	92,46	29,99	90,01	17,96	92,64	17,95	91,88	23,19	> 0,05
Ext_I_180	303,43	45,47	272,67	40,78	268,88	42,81	270,46	58,54	274,31	47,14	> 0,05
Flx_I_180	170,73	37,82	169,90	32,07	167,30	29,18	173,67	38,42	169,89	33,14	> 0,05
Ext_I_240	310,97	51,67	287,37	53,82	291,26	50,36	300,57	53,42	294,09	52,64	> 0,05
Flx_I_240	177,10	44,09	175,71	40,85	174,48	34,24	186,50	40,97	177,75	39,21	> 0,05

Tabla 21. Resultados descriptivos de los valores de potencia máxima (POTPROM) obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60 °/s ,180 °/s y 240°/s. Datos presentados como media \pm Dt. Unidad de medida: Watios. POTPROM _Flx_I_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM _Ext_I_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM _Flx_I_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM _Ext_I_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX _Flx_I_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM _Ext_I_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s.

4. Resultados

4.4.15 Análisis del cociente H/Q (tabla 22)

Derivados de los datos de PT en flexión y extensión de los futbolistas analizados, se pudo obtener los valores del índice de fuerza convencional H/Q. Estos valores quedan representados en la tabla x con su media y desviación típica en función de la posición en el terreno de juego.

A una velocidad angular de 60°/s para la pierna derecha el valor más elevado se dio en los defensas y los más bajo en los delanteros. Para la pierna izquierda el valor más alto se dio en los defensas y el más bajo en los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la pierna derecha como para la izquierda el valor más elevado se dio en los delanteros mientras que el más bajo lo obtuvieron los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la pierna derecha y para la izquierda el valor más elevado se dio en los delanteros y el más bajo en los porteros.

No se objetivó significancia estadística entre los cuatro grupos de futbolistas para esta variable en esta pierna ($p > 0,05$) en ninguna de las tres velocidades testadas tras realizar ANOVA de un único factor.



POTMAX	Porteros (n=32)		Defensas (n=100)		Centrocampistas (n=98)		Delanteros (n=59)		Total (n=289)		P valor
	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	Media	Dt	
H/Q_D_60	0,61	0,21	0,64	0,30	0,61	0,11	0,59	0,12	0,62	0,21	>0,05
H/Q_D_180	0,61	0,09	0,63	0,09	0,67	0,20	0,79	1,1	0,68	0,52	>0,05
H/Q_D_240	0,66	0,10	0,67	0,11	0,69	0,16	0,70	0,12	0,68	0,13	>0,05
H/Q_I_60	0,52	0,08	0,65	0,41	0,57	0,10	0,57	0,08	0,57	0,20	>0,05
H/Q_I_180	0,61	0,09	0,63	0,09	0,67	0,20	0,79	1,1	0,67	0,52	>0,05
H/Q_I_240	0,59	0,09	0,67	0,23	0,63	0,09	0,67	0,15	0,65	0,16	>0,05

Tabla 22. Resultados descriptivos de los valores del índice de fuerza convencional H/Q obtenidos por la muestra en ambos miembros inferiores en las diferentes velocidades pautadas. Datos presentados como media \pm Dt. H/Q_D_60: índice de fuerza convencional H/Q en MI derecho a 60°/s. H/Q_D_180: índice de fuerza convencional H/Q en MI derecho a 180°/s. H/Q_D_240: índice de fuerza convencional H/Q en MI derecho a 240°/s. H/Q_I_60: índice de fuerza convencional H/Q en MI izquierdo a 60°/s. H/Q_I_180: índice de fuerza convencional H/Q en MI izquierdo a 180°/s. H/Q_I_240: índice de fuerza convencional H/Q en MI izquierdo a 240°/s.

4. Resultados

4.5 Análisis de las Correlaciones entre Variables Estudiadas

Para analizar las correlaciones existentes entre las diferentes variables estudiadas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, dicho coeficiente es una medida de la correspondencia o relación lineal entre dos variables cuantitativas. Por tanto, lo que se pretendió con este análisis es medir el grado de relación entre variables ya fuesen antropométricas o isocinéticas.

Dichas correlaciones han de situarse siempre entre +1 y -1 entendiendo el 1 como el valor ideal que marca la relación óptima entre dos variables y el -1 como la correlación inversa perfecta.

Para nuestra muestra, se consideró que aquellas correlaciones en torno a 0,5 o superiores a dicha cifra representaron relaciones directas entre variables. Con el fin de interpretar la fuerza de esta relación entre variables se aplicó el coeficiente de determinación como cuadrado del cociente de correlación de Pearson. El coeficiente de determinación nos permitió establecer un tanto por ciento que indicó el porcentaje en el que una variable depende de otra ya sea de manera directa con una variable medida o de manera indirecta con otra variable medida u obviada.

4.5.1 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la totalidad de la muestra

En relación a la pierna derecha, en relación a la talla, el peso y el IMC no se hallaron valores ni iguales ni superiores a 0,5 para ninguno de los parámetros isocinéticos analizados. Para la variable edad, se encontraron valores negativos o de correlación inversa para todos los parámetros isocinéticos analizados (tabla 23).



	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_60	0,19	0,40	0,37	-0,02
PT_EXT_D_60	0,22	0,35	0,27	-0,12
TPROM_FLEX_D_60	0,19	0,40	0,36	-0,06
TPROM_EXT_D_60	0,24	0,36	0,25	-0,10
WMAX_FLEX_D_60	0,21	0,38	0,32	0,01
WMAX_EXT_D_60	0,25	0,38	0,27	-0,02
WPROM_FLEX_D_60	0,23	0,38	0,29	0,01
WPROM_EXT_D_60	0,25	0,35	0,23	-0,03
WMAXTOT_FLEX_D_60	0,21	0,30	0,21	-0,02
WMAXTOT_EXT_D_60	0,13	0,21	0,16	-0,05
POTMAX_FLEX_D_60	0,19	0,34	0,28	-0,08
POTMAX_EXT_D_60	0,27	0,38	0,26	-0,09
POTPROM_FLEX_D_60	0,23	0,40	0,31	-0,05
POTPROM_EXT_D_60	0,25	0,37	0,25	-0,11

Tabla 23. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 60°/s para el MID. PT_FLEX_D_60: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. PT_EXT_D_60: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. TPROM_FLEX_D_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. TPROM_EXT_D_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAX_FLEX_D_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WMAX_EXT_D_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WPROM_FLEX_D_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WPROM_EXT_D_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_EXT_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_FLEX_D_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_EXT_D_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_FLEX_D_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_EXT_D_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

En la pierna izquierda se hallaron valores cercanos a 0,5 para el peso en los parámetros isocinéticos peak torque en extensión, la potencia máxima en extensión y la potencia promedio en extensión. Al mismo tiempo, quedaron reflejados valores negativos para todos los parámetros isocinéticos en relación a la edad y ningún parámetro obtuvo valores por encima de 0,4 en relación a la talla y el IMC (tabla 24).

	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_60	0,18	0,32	0,26	-0,04
PT_EXT_I_60	0,35	0,44	0,26	-0,07
TPROM_FLEX_I_60	0,18	0,32	0,26	-0,04
WMAX_FLEX_I_60	0,22	0,32	0,21	0,02
WMAX_EXT_I_60	0,29	0,41	0,27	0
TPROM_EXT_I_60	0,32	0,38	0,2	-0,07
WPROM_FLEX_I_60	0,22	0,32	0,22	0,04
WPROM_EXT_I_60	0,22	0,32	0,23	-0,01
WMAXTOT_FLEX_I_60	0,21	0,29	0,18	0,01
WMAXTOT_EXT_I_60	0,22	0,3	0,19	-0,03
POTMAX_FLEX_I_60	0,26	0,36	0,22	0,02
POTMAX_EXT_I_60	0,37	0,48	0,28	0
POTPROM_FLEX_I_60	0,24	0,35	0,23	0,01
POTPROM_EXT_I_60	0,35	0,47	0,3	-0,02

Tabla 24. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 60°/s para el MII. PT_FLEX_I_60: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. PT_EXT_I_60: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_FLEX_I_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_EXT_I_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_FLEX_I_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_EXT_I_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_FLEX_I_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_EXT_I_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_EXT_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_FLEX_I_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_EXT_I_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_FLEX_I_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_EXT_I_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.



4.5.2 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la totalidad de la muestra

En la pierna derecha se pudo observar como para la variable peso, el peak torque en extensión estuvo por encima de 0,5 y parámetros como el trabajo promedio en extensión, la potencia máxima en flexión y la potencia máxima en extensión obtuvieron valores cercanos a 0,5. En el diagrama de dispersión de recta ascendente queda patente gráficamente esta correlación directa (figura 18). En relación a la edad, se hallaron resultados negativos o cercanos a 0 para la mayoría de parámetros isocinéticos estudiados (tabla 25).

	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_180	0,21	0,41	0,35	0,05
PT_EXT_D_180	0,34	0,52	0,37	-0,04
TPROM_FLEX_D_180	0,20	0,37	0,31	0,01
WMAX_FLEX_180	0,25	0,42	0,33	0,13
WMAX_EXT_D_180	0,31	0,49	0,37	0,04
TPROM_EXT_D_180	0,26	0,43	0,33	-0,03
WPROM_FLEX_D_180	0,23	0,39	0,31	0,14
WPROM_EXT_D_180	0,30	0,46	0,33	0,06
WMAXTOT_FLEX_D_180	0,23	0,37	0,28	0,14
WMAXTOT_EXT_D_180	0,24	0,39	0,30	0,00
POTMAX_FLEX_D_180	0,28	0,46	0,35	0,10
POTMAX_EXT_D_180	0,32	0,48	0,34	-0,01
POTPROM_FLEX_D_180	0,20	0,36	0,28	0,12
POTPROM_EXT_D_180	0,24	0,40	0,32	-0,06

Tabla 25. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 180°/s para el MID. PT_FLEX_D_180: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. PT_EXT_D_180: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. TPROM_FLEX_D_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. TPROM_EXT_D_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAX_FLEX_D_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WMAX_EXT_D_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WPROM_FLEX_D_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WPROM_EXT_D_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_EXT_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_FLEX_D_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_EXT_D_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_FLEX_D_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_EXT_D_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

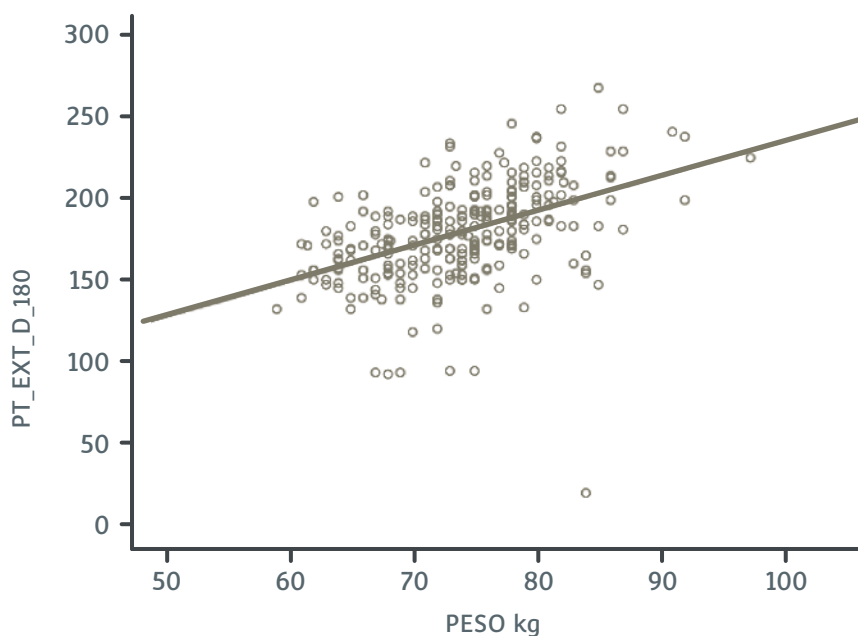


Figura 18. Diagrama de dispersión para el total de la muestra a 180°/s en MID para el PT en función del peso. PT_EXT_D_180: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. Kg: kilogramos.

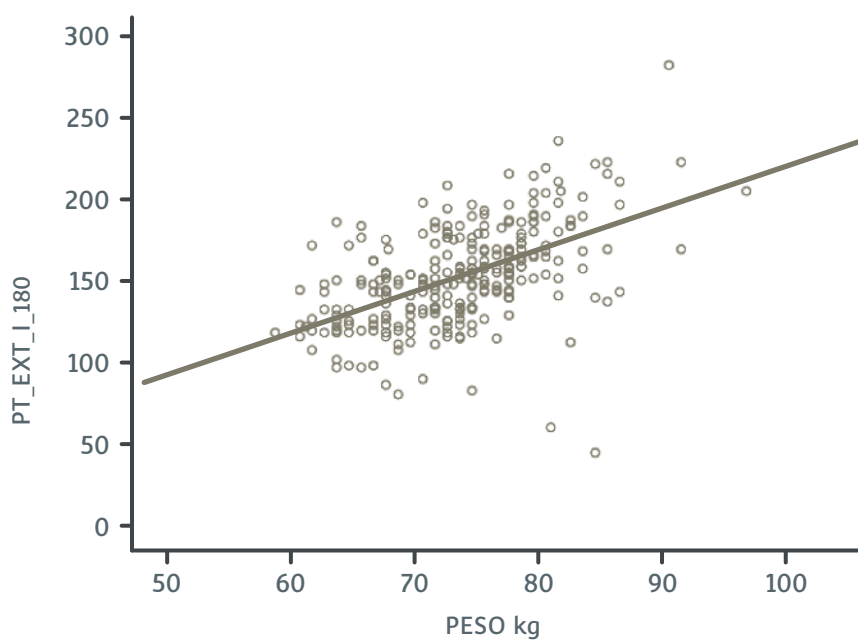


Figura 19. Diagrama de dispersión para el total de la muestra a 180°/s en MII para el PT en función del peso. PT_EXT_I_180: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. Kg: kilogramos.



En la pierna izquierda, para la variable peso se encontró correlación superior a 0,5 para los parámetros peak torque en extensión, trabajo máximo en extensión y trabajo promedio en extensión. En el diagrama de dispersión de recta ascendente queda patente gráficamente esta correlación directa (figura 19). En relación a la edad, se obtuvieron valores negativos para el peak torque en extensión, el torque promedio en extensión y la potencia promedio en extensión (tabla 26).

	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_180	0,20	0,34	0,27	0,02
PT_EXT_I_180	0,42	0,52	0,29	-0,04
TPROM_FLEX_I_180	0,17	0,31	0,25	0,02
WMAX_FLEX_I_180	0,19	0,33	0,27	0,11
WMAX_EXT_I_180	0,40	0,52	0,31	0,02
TPROM_EXT_I_180	0,37	0,48	0,28	-0,05
WPROM_FLEX_I_180	0,19	0,34	0,28	0,12
WPROM_EXT_I_180	0,37	0,50	0,30	0,02
WMAXTOT_FLEX_I_180	0,18	0,28	0,22	0,07
WMAXTOT_EXT_I_180	0,32	0,39	0,21	0,00
POTMAX_FLEX_I_180	0,20	0,33	0,25	0,07
POTMAX_EXT_I_180	0,38	0,49	0,29	0,00
POTPROM_FLEX_I_180	0,24	0,36	0,25	0,08
POTPROM_EXT_I_180	0,37	0,46	0,25	-0,03

Tabla 26. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 180°/s para el MII. PT_FLEX_I_180: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. PT_EXT_I_180: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_FLEX_I_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_EXT_I_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_FLEX_I_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_EXT_I_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_FLEX_I_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_EXT_I_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_EXT_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_FLEX_I_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_EXT_I_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_FLEX_I_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_EXT_I_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.3 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la totalidad de la muestra

En relación a la pierna derecha, no se obtuvieron valores ni cercanos ni por encima de 0,5 ni para la talla, ni para el peso en relación a cualquier de los parámetros isocinéticos estudiados. En relación a la edad, se obtuvieron valores negativos para el peak torque en extensión, el torque promedio en flexión, el trabajo máximo en extensión y la potencia máxima en extensión (tabla 27).

	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_240	0,29	0,42	0,29	0,00
PT_EXT_D_240	0,32	0,46	0,32	-0,04
TPROM_FLEX_D_240	0,24	0,34	0,23	0,05
TPROM_EXT_D_240	0,27	0,42	0,31	-0,06
WMAX_FLEX_D_240	0,25	0,34	0,22	0,13
WMAX_EXT_D_240	0,20	0,37	0,31	-0,03
WPROM_FLEX_D_240	0,20	0,30	0,22	0,19
WPROM_EXT_D_240	0,22	0,35	0,27	0,08
WMAXTOT_FLEX_D_240	0,24	0,32	0,19	0,20
WMAXTOT_EXT_D_240	0,28	0,40	0,27	0,09
POTMAX_FLEX_D_240	0,24	0,35	0,24	0,07
POTMAX_EXT_D_240	0,28	0,43	0,30	-0,06
POTPROM_FLEX_D_240	0,18	0,28	0,20	0,14
POTPROM_EXT_D_240	0,23	0,39	0,31	0,00

Tabla 27. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 240°/s para el MID. PT_FLEX_D_240: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. PT_EXT_D_240: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. TPROM_FLEX_D_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. TPROM_EXT_D_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAX_FLEX_D_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WMAX_EXT_D_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WPROM_FLEX_D_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WPROM_EXT_D_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_EXT_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_FLEX_D_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_EXT_D_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_FLEX_D_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_EXT_D_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.



La misma tendencia que la pierna derecha siguió la pierna izquierda donde se halló que el peso, la talla y el IMC quedaron lejos de valores cercanos a 0,5 y donde se vieron valores negativos para la variable edad en los parámetros torque promedio, potencia máxima y potencia promedio para la extensión de rodilla (tabla 28).

	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_240	0,18	0,36	0,32	0,04
PT_EXT_I_240	0,35	0,45	0,26	0,01
TPROM_FLEX_I_240	0,13	0,25	0,22	0,05
TPROM_EXT_I_240	0,35	0,40	0,19	-0,02
WMAX_FLEX_I_240	0,13	0,29	0,27	0,16
WMAX_EXT_I_240	0,29	0,40	0,26	0,04
WPROM_FLEX_I_240	0,12	0,27	0,26	0,20
WPROM_EXT_I_240	0,26	0,34	0,20	0,03
WMAXTOT_FLEX_I_240	0,14	0,26	0,22	0,21
WMAXTOT_EXT_I_240	0,30	0,40	0,25	0,05
POTMAX_FLEX_I_240	0,14	0,29	0,25	0,09
POTMAX_EXT_I_240	0,30	0,41	0,25	-0,07
POTPROM_FLEX_I_240	0,13	0,27	0,25	0,20
POTPROM_EXT_I_240	0,32	0,39	0,20	-0,04

Tabla 28. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson sobre el total de la muestra analizada a velocidad angular de 240°/s para el MII. PT_FLEX_I_240: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. PT_EXT_I_240: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_FLEX_I_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_EXT_I_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_FLEX_I_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_EXT_I_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_FLEX_I_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_EXT_I_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_EXT_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_FLEX_I_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_EXT_I_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_FLEX_I_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_EXT_I_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.4 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la demarcación de portero

En relación a la pierna derecha, para la variable talla se obtuvo un valor negativo para el parámetro trabajo máximo en extensión de rodilla. Para el peso y el IMC no se obtuvieron valores cercanos a 0,5 y para la edad se obtuvieron valores negativos para el peak torque, torque promedio, potencia máxima y potencia promedio en extensión de rodilla y en la potencia máxima, potencia y potencia promedio para la flexión de rodilla (tabla 29).

PORTERO	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_60	0,14	0,60	0,64	0,21
PT_EXT_D_60	0,01	0,18	0,22	-0,05
TPROM_FLEX_D_60	0,16	0,59	0,61	0,11
TPROM_EXT_D_60	0,16	0,31	0,26	-0,08
WMAX_FLEX_D_60	0,13	0,51	0,53	0,28
WMAX_EXT_D_60	0,17	0,35	0,30	0,13
WPROM_FLEX_D_60	0,18	0,51	0,50	0,24
WPROM_EXT_D_60	0,14	0,32	0,29	0,13
WMAXTOT_FLEX_D_60	0,10	0,41	0,43	0,21
WMAXTOT_EXT_D_60	-0,05	0,21	0,31	0,16
POTMAX_FLEX_D_60	0,07	0,27	0,29	-0,15
POTMAX_EXT_D_60	0,05	0,24	0,25	-0,20
POTPROM_FLEX_D_60	0,19	0,59	0,60	0,19
POTPROM_EXT_D_60	0,12	0,39	0,40	-0,03

Tabla 29. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 60°/s para el MID. PT_FLEX_D_60: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. PT_EXT_D_60: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. TPROM_FLEX_D_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. TPROM_EXT_D_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAX_FLEX_D_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WMAX_EXT_D_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WPROM_FLEX_D_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WPROM_EXT_D_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_EXT_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_FLEX_D_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_EXT_D_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_FLEX_D_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_EXT_D_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.



En relación a la pierna izquierda, para la talla se halló un valor negativo para el trabajo promedio en extensión. Para la variable peso se encontraron valores por encima de 0,5 en diferentes variables antropométricas analizadas salvo para el parámetro trabajo promedio en extensión donde se dio un valor negativo. Para el IMC los resultados desprendieron valores cercanos a 0,5 pero no llegaron a dicha cifra y para la variable edad se dieron valores negativos en el peak torque y el torque promedio en flexión y para el trabajo promedio y el trabajo máximo en extensión de rodilla (tabla 30).

PORTERO	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_60	0,28	0,56	0,48	0,00
WMAX_FLEX_I_60	0,24	0,52	0,45	0,02
PT_EXT_I_60	0,35	0,51	0,37	0,01
WMAX_EXT_I_60	0,26	0,44	0,35	0,09
TPROM_FLEX_I_60	0,30	0,55	0,45	-0,05
TPROM_EXT_I_60	0,38	0,52	0,36	0,01
WPROM_FLEX_I_60	0,20	0,51	0,48	0,02
WPROM_EXT_I_60	-0,13	-0,01	0,11	-0,17
WMAXTOT_FLEX_I_60	0,13	0,43	0,42	0,03
WMAXTOT_EXT_I_60	0,10	0,29	0,28	-0,02
POTMAX_FLEX_I_60	0,26	0,54	0,47	0,03
POTMAX_EXT_I_60	0,40	0,57	0,41	0,07
POT_PROM_FLEX_I_60	0,27	0,56	0,49	0,00
POT_PROM_EXT_I_60	0,35	0,56	0,43	0,02

Tabla 30. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 60°/s para el MII. PT_FLEX_I_60: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. PT_EXT_I_60: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_FLEX_I_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_EXT_I_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_FLEX_I_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_EXT_I_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_FLEX_I_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_EXT_I_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_EXT_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_FLEX_I_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_EXT_I_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_FLEX_I_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_EXT_I_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.5 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la demarcación de defensa

En relación a la pierna derecha, la variable que valores más elevados presenta al relacionarla con los parámetros isocinéticos estudiados es el peso presentando tanto la talla como el IMC valores alejados de 0,5. Para la edad, salvo para el parámetro trabajo promedio en flexión con un índice de correlación de 0, el resto de parámetros ofrecieron valores negativos (tabla 31).

DEFENSA	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_60	0,16	0,34	0,31	-0,05
PT_EXT_D_60	0,28	0,38	0,24	-0,12
TPROM_FLEX_D_60	0,15	0,37	0,35	-0,12
TPROM_EXT_D_60	0,26	0,33	0,19	-0,09
WMAX_FLEX_D_60	0,19	0,32	0,25	0,00
WMAX_EXT_D_60	0,23	0,33	0,23	-0,02
WPROM_FLEX_D_60	0,26	0,34	0,22	-0,04
WPROM_EXT_D_60	0,21	0,30	0,20	0,00
WMAXTOT_FLEX_D_60	0,21	0,24	0,11	-0,16
WMAXTOT_EXT_D_60	0,11	0,12	0,07	-0,19
POTMAX_FLEX_D_60	0,22	0,34	0,24	-0,06
POTMAX_EXT_D_60	0,25	0,34	0,22	-0,05
POTPROM_FLEX_D_60	0,19	0,32	0,25	-0,10
POTPROM_EXT_D_60	0,25	0,33	0,20	-0,05

Tabla 31. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 60°/s para el MID. PT_FLEX_D_60: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. PT_EXT_D_60: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. TPROM_FLEX_D_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. TPROM_EXT_D_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAX_FLEX_D_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WMAX_EXT_D_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WPROM_FLEX_D_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WPROM_EXT_D_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_EXT_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_FLEX_D_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_EXT_D_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_FLEX_D_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_EXT_D_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.



En el caso de la pierna izquierda, se repite la tendencia de la pierna derecha. Los valores más elevados de correlación se situaron para la variable peso, aunque alejados de 0,5, encontrando valores inferiores para la talla y el IMC. Para la variable edad, salvo para los parámetros peak torque, trabajo promedio y trabajo máximo en flexión que obtuvieron valores positivos pero cercanos a 0, el resto de parámetros dieron resultados de correlación negativos (tabla 32).

DEFENSA	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_60	0,16	0,28	0,22	0,02
WMAX_FLEX_I_60	0,19	0,28	0,19	0,08
PT_EXT_I_60	0,30	0,31	0,11	-0,12
WMAX_EXT_I_60	0,29	0,34	0,18	-0,13
TPROM_FLEX_I_60	0,16	0,26	0,19	0,00
TPROM_EXT_I_60	0,28	0,32	0,16	-0,10
WPROM_FLEX_I_60	0,21	0,29	0,19	0,10
WPROM_EXT_I_60	0,27	0,36	0,22	-0,02
WMAXTOT_FLEX_I_60	0,21	0,29	0,19	0,04
WMAXTOT_EXT_I_60	0,22	0,24	0,11	-0,13
POTMAX_FLEX_I_60	0,19	0,28	0,20	0,06
POTMAX_EXT_I_60	0,29	0,37	0,22	-0,09
POT_PROM_FLEX_I_60	0,18	0,27	0,19	0,06
POT_PROM_EXT_I_60	0,27	0,36	0,23	-0,04

Tabla 32. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 60°/s para el MII. PT_FLEX_I_60: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. PT_EXT_I_60: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_FLEX_I_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_EXT_I_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_FLEX_I_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_EXT_I_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_FLEX_I_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_EXT_I_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_EXT_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_FLEX_I_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_EXT_I_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_FLEX_I_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_EXT_I_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.6 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la demarcación de centrocampista

En relación a la pierna derecha, en relación a la variable peso se halló valor de correlación superior a 0,5 para el parámetro peak torque, también se encontraron valores cercanos a 0,5 para el torque promedio y para la potencia promedio. Tanto para la talla como para el IMC los resultados que se obtuvieron fueron inferiores que para la variable peso. Para la edad, salvo para el peak torque en flexión, el resto de valores obtenidos fueron negativos para cualquier parámetro isocinético analizado (tabla 33).

CENTROCAMPISTA	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_60	0,25	0,52	0,40	0,04
PT_EXT_D_60	0,26	0,35	0,19	-0,10
TPROM_FLEX_D_60	0,25	0,47	0,34	0,00
TPROM_EXT_D_60	0,24	0,33	0,18	-0,12
WMAX_FLEX_D_60	0,25	0,41	0,27	0,04
WMAX_EXT_D_60	0,26	0,35	0,19	0,00
WPROM_FLEX_D_60	0,21	0,39	0,27	0,05
WPROM_EXT_D_60	0,22	0,31	0,17	0,02
WMAXTOT_FLEX_D_60	0,21	0,30	0,17	0,06
WMAXTOT_EXT_D_60	0,19	0,23	0,11	0,05
POTMAX_FLEX_D_60	0,26	0,46	0,32	-0,02
POTMAX_EXT_D_60	0,32	0,39	0,18	-0,05
POTPROM_FLEX_D_60	0,29	0,45	0,27	-0,03
POTPROM_EXT_D_60	0,24	0,28	0,12	-0,18

Tabla 33. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 60°/s para el MID. PT_FLEX_D_60: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. PT_EXT_D_60: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. TPROM_FLEX_D_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. TPROM_EXT_D_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAX_FLEX_D_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WMAX_EXT_D_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WPROM_FLEX_D_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WPROM_EXT_D_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_EXT_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_FLEX_D_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_EXT_D_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_FLEX_D_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_EXT_D_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.



En la pierna izquierda, para la variable peso quedaron patentes valores cercanos a 0,5 en los parámetros potencia máxima y potencia promedio en extensión. Las correlaciones obtenidas para las variables “talla” e IMC fueron inferiores en líneas generales a las alcanzadas para el peso. En lo relativo a la edad, para cualquiera de los parámetros isocinéticos los valores obtenidos fueron negativos (tabla 34). En el diagrama de dispersión de recta ascendente queda patente gráficamente esta correlación negativa (figura 20).

CENTROCAMPISTA	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_60	0,19	0,30	0,18	-0,27
PT_EXT_I_60	0,36	0,41	0,16	-0,13
TPROM_FLEX_I_60	0,24	0,35	0,20	-0,21
TPROM_EXT_I_60	0,33	0,31	0,06	-0,14
WMAX_FLEX_I_60	0,19	0,23	0,09	-0,11
WMAX_EXT_I_60	0,22	0,32	0,18	0,06
WPROM_FLEX_I_60	0,19	0,23	0,10	-0,11
WPROM_EXT_I_60	0,31	0,36	0,15	-0,01
WMAXTOT_FLEX_I_60	0,17	0,17	0,05	-0,09
WMAXTOT_EXT_I_60	0,24	0,27	0,10	-0,01
POTMAX_FLEX_I_60	0,34	0,34	0,09	-0,12
POTMAX_EXT_I_60	0,44	0,46	0,16	-0,03
POT_PROM_FLEX_I_60	0,31	0,35	0,13	-0,10
POT_PROM_EXT_I_60	0,42	0,45	0,16	-0,09

Tabla 34. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 60°/s para el MII. PT_FLEX_I_60: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. PT_EXT_I_60: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_FLEX_I_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_EXT_I_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_FLEX_I_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_EXT_I_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_FLEX_I_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_EXT_I_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_EXT_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_FLEX_I_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_EXT_I_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_FLEX_I_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_EXT_I_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

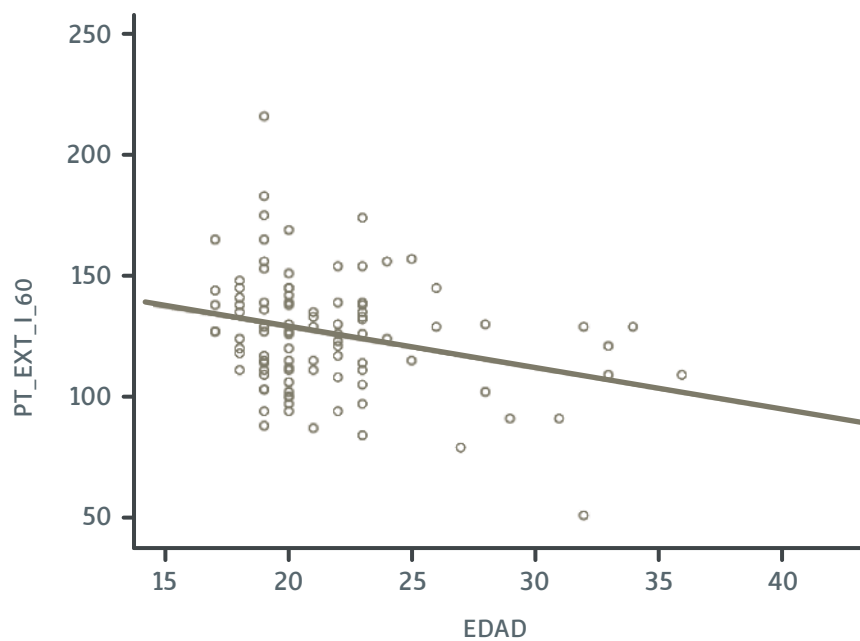


Figura 20. Diagrama de dispersión para la demarcación de centrocampista a 60°/s en MII para el PT en función de la edad. PT_FLEX_I_60: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s.



5.5.7 Análisis de las correlaciones a 60°/s para la demarcación de delantero

Por lo que respecta a la pierna derecha, para la variable talla ningún valor de correlación supero 0,3 en ningún parámetro isocinético. Para el peso, se encontraron valores de correlaciones superiores a 0,5 para el peak torque, el torque promedio, el trabajo máximo, la potencia máxima y la potencia promedio, para la flexión de todos estos parámetros. En relación al IMC se alcanzan valores en torno a 0,4 para muchos de los parámetros analizados. En lo relativo a la edad, encontramos que todos los valores de correlación para cualquier parámetro isocinético fueron negativos (tabla 35).

DELANTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_60	0,26	0,53	0,45	-0,17
PT_EXT_D_60	0,17	0,46	0,45	-0,13
TPROM_FLEX_D_60	0,28	0,52	0,41	-0,06
TPROM_EXT_D_60	0,20	0,45	0,40	-0,06
WMAX_FLEX_60	0,30	0,54	0,42	-0,15
WMAX_EXT_D_60	0,16	0,41	0,40	-0,11
WPROM_FLEX_D_60	0,28	0,44	0,31	-0,03
WPROM_EXT_D_60	0,24	0,38	0,27	-0,25
WMAXTOT_FLEX_60	0,30	0,42	0,26	-0,04
WMAXTOT_EXT_D_60	0,15	0,31	0,28	-0,04
POTMAX_FLEX_D_60	0,28	0,51	0,40	-0,15
POTMAX_EXT_D_60	0,22	0,45	0,39	-0,10
POTPROM_FLEX_D_60	0,30	0,50	0,37	-0,09
POTPROM_EXT_D_60	0,18	0,43	0,39	-0,12

Tabla 35. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 60°/s para el MID. PT_FLEX_D_60: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. PT_EXT_D_60: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. TPROM_FLEX_D_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. TPROM_EXT_D_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAX_FLEX_D_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WMAX_EXT_D_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WPROM_FLEX_D_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 60°/s. WPROM_EXT_D_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. WMAXTOT_EXT_D_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_FLEX_D_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTMAX_EXT_D_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_FLEX_D_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 60°/s. POTPROM_EXT_D_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

En relación a la pierna izquierda, para la variable peso se dieron valores por encima de 0,5 en todos los parámetros isocinéticos analizados encontrándose valores de 0,6 o superiores para el peak torque en flexión y extensión y para el trabajo promedio en extensión. En el diagrama de dispersión de recta ascendente queda patente gráficamente esta correlación directa (figura 21). Para el IMC se encontraron valores superiores o iguales a 0,5 para el peak torque en flexión y extensión. Por lo que respecta a la edad, se obtuvieron resultados positivos de correlación para todos los parámetros no llegando a 0,2 en ningún caso (tabla 36).

DELANTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_60	0,30	0,60	0,50	0,03
PT_EXT_I_60	0,31	0,61	0,51	0,13
TPROM_FLEX_I_60	0,21	0,56	0,53	0,03
TPROM_EXT_I_60	0,29	0,46	0,31	0,03
WMAX_FLEX_I_60	0,39	0,56	0,35	0,07
WMAX_EXT_I_60	0,30	0,58	0,48	0,13
WPROM_FLEX_I_60	0,38	0,57	0,38	0,17
WPROM_EXT_I_60	0,32	0,60	0,49	0,15
WMAXTOT_FLEX_I_60	0,40	0,50	0,27	0,15
WMAXTOT_EXT_I_60	0,28	0,50	0,40	0,17
POTMAX_FLEX_I_60	0,38	0,58	0,38	0,10
POTMAX_EXT_I_60	0,36	0,56	0,38	0,11
POTPROM_FLEX_I_60	0,39	0,59	0,38	0,08
POTPROM_EXT_I_60	0,30	0,59	0,49	0,10

Tabla 36. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 60°/s para el MII. PT_FLEX_I_60: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. PT_EXT_I_60: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_FLEX_I_60: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. TPROM_EXT_I_60: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_FLEX_I_60: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WMAX_EXT_I_60: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_FLEX_I_60: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 60°/s. WPROM_EXT_I_60: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_FLEX_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. WMAXTOT_EXT_I_60: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_FLEX_I_60: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTMAX_EXT_I_60: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_FLEX_I_60: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 60°/s. POTPROM_EXT_I_60: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 60°/s. IMC: índice de masa corporal.

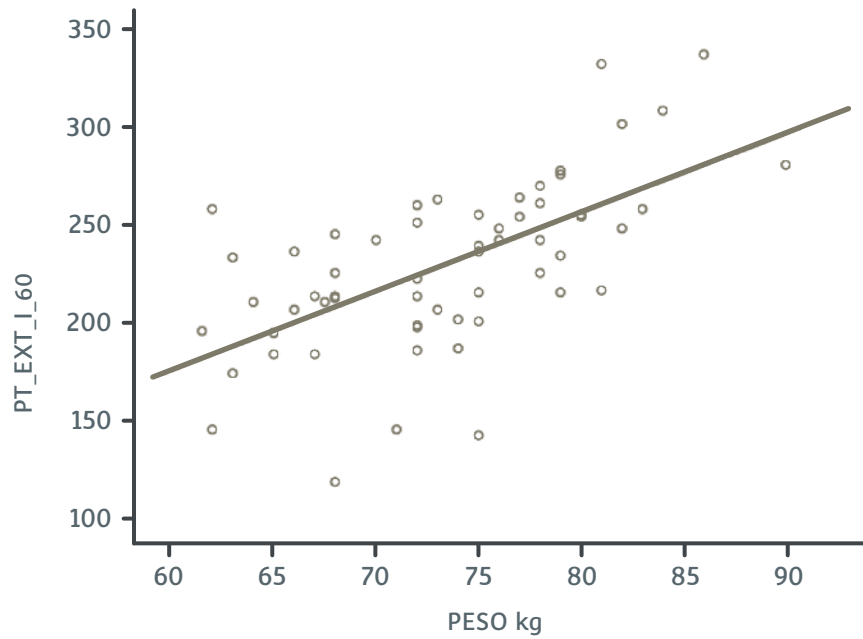


Figura 21. Diagrama de dispersión de la demarcación de delantero a 60°/s en MII para el PT en función del peso. PT_EXT_I_60: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 60°/s. Kg: kilogramos.

4. Resultados

4.5.8 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la demarcación de portero

Para la pierna derecha, en la variable peso se observaron valores de correlación inferiores a 0,5 pero próximos a esta cifra para los parámetros trabajo máximo en flexión y en extensión. Tanto para la talla como para el peso los porteros obtuvieron índices de correlación positivos pero alejados de 0,5. Para la variable edad, se dieron valores positivos en todos los parámetros medidos excepto para el peak torque en extensión donde se dio un valor por debajo de 0 (tabla 37).

PORTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_180	0,20	0,39	0,36	0,09
PT_EXT_D_180	0,31	0,29	0,11	-0,10
TPROM_FLEX_D_180	0,20	0,36	0,32	0,09
TPROM_EXT_D_180	0,21	0,21	0,09	0,01
WMAX_FLEX_D_180	0,24	0,46	0,43	0,18
WMAX_EXT_D_180	0,31	0,35	0,20	0,05
WPROM_FLEX_D_180	0,25	0,44	0,39	0,19
WPROM_EXT_D_180	0,30	0,36	0,23	0,13
WMAXTOT_FLEX_D_180	0,24	0,43	0,39	0,19
WMAXTOT_EXT_D_180	0,30	0,36	0,23	0,13
POTMAX_FLEX_D_180	0,16	0,39	0,41	0,17
POTMAX_EXT_D_180	0,30	0,32	0,17	0,00
POTPROM_FLEX_D_180	0,19	0,36	0,34	0,14
POTPROM_EXT_D_180	0,30	0,36	0,23	0,05

Tabla 37. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 180°/s para el MID. PT_FLEX_D_180: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. PT_EXT_D_180: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. TPROM_FLEX_D_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. TPROM_EXT_D_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAX_FLEX_D_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WMAX_EXT_D_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WPROM_FLEX_D_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WPROM_EXT_D_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_EXT_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_FLEX_D_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_EXT_D_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_FLEX_D_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_EXT_D_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.



En relación a la pierna izquierda, encontramos valores inferiores a 0,5 para la variable peso. Aun así, estos valores son más elevados en líneas generales que aquellos que se dieron para las variables talla e IMC para cualquiera de los parámetros estudiados. En relación a la edad, todos los parámetros estudiados dieron correlaciones negativas salvo el torque promedio en flexión con una correlación de 0 (tabla 38).

PORTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_180	0,26	0,44	0,37	-0,08
PT_EXT_I_180	0,43	0,37	0,11	-0,17
TPROM_FLEX_I_180	0,23	0,45	0,42	0,00
TPROM_EXT_I_180	0,29	0,32	0,18	-0,16
WMAX_EXT_I_180	0,38	0,44	0,27	-0,07
WMAX_FLEX_I_180	0,21	0,37	0,33	0,01
WPROM_FLEX_I_180	0,24	0,42	0,37	-0,04
WPROM_EXT_I_180	0,38	0,42	0,24	-0,09
WMAXTOT_FLEX_I_180	0,12	0,16	0,12	-0,25
WMAXTOT_EXT_I_180	0,46	0,40	0,13	-0,02
POTMAX_FLEX_I_180	0,27	0,43	0,35	-0,04
POTPROM_EXT_I_180	0,38	0,43	0,24	-0,16
POTPROM_FLEX_I_180	0,20	0,39	0,37	-0,04
POTPROM_EXT_I_180	0,39	0,44	0,24	-0,16

Tabla 38. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 180°/s para el MII. PT_FLEX_I_180: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. PT_EXT_I_180: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_FLEX_I_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_EXT_I_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_FLEX_I_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_EXT_I_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_FLEX_I_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_EXT_I_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_EXT_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_FLEX_I_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_EXT_I_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_FLEX_I_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_EXT_I_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.9 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la demarcación de defensa

Para la pierna derecha se encontraron valores de correlación superiores a 0,5 en el peak torque, trabajo promedio, trabajo máximo total, potencia máxima y potencia promedio en extensión de rodilla. Tanto para la talla como para el peso se obtuvieron valores de correlación inferiores al peso. En relación a la edad, se obtuvieron valores positivos para todos los parámetros situándose el valor más alto de correlación en 0,25 (tabla 39).

DEFENSAS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_180	0,17	0,43	0,42	0,10
PT_EXT_D_180	0,37	0,57	0,41	0,05
TPROM_FLEX_D_180	0,19	0,42	0,39	0,12
TPROM_EXT_D_180	0,30	0,46	0,32	0,08
WMAXTOT_FLEX_D_180	0,24	0,42	0,35	0,24
WMAXTOT_EXT_D_180	0,31	0,56	0,45	0,12
WPROM_FLEX_D_180	0,24	0,42	0,34	0,25
WPROM_EXT_D_180	0,32	0,56	0,44	0,12
WMAXTOT_D_FLEX_180	0,17	0,32	0,26	0,25
WMAXTOT_EXT_D_180	0,25	0,43	0,34	0,04
POTMAX_FLEX_D_180	0,23	0,44	0,38	0,16
POTMAX_EXT_D_180	0,33	0,57	0,45	0,04
POTPROM_FLEX_D_180	0,18	0,44	0,42	0,19
POTPROM_EXT_D_180	0,35	0,58	0,45	0,04

Tabla 39. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 180°/s para el MID. PT_FLEX_D_180: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. PT_EXT_D_180: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. TPROM_FLEX_D_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. TPROM_EXT_D_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAX_FLEX_D_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WMAX_EXT_D_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WPROM_FLEX_D_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WPROM_EXT_D_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_EXT_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_FLEX_D_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_EXT_D_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_FLEX_D_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_EXT_D_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.



Para la pierna izquierda, para la variable talla se obtuvieron valores inferiores a 0,5 en todos los casos, algunos parámetros como el peak torque y la potencia máxima obtuvieron resultados de correlación de 0,44. Tanto para la talla como para el IMC se obtuvieron valores más bajos en términos generales para cualquiera de los parámetros a estudio. En relación a la edad, los defensas obtuvieron valores positivos en general y únicamente negativos para la potencia máxima y potencia promedio en extensión (tabla 40).

DEFENSAS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_180	0,17	0,28	0,22	0,11
PT_EXT_I_180	0,33	0,44	0,27	0,03
TPROM_FLEX_I_180	0,19	0,24	0,15	0,09
TPROM_EXT_I_180	0,28	0,33	0,17	0,00
WMAX_FLEX_I_180	0,10	0,25	0,26	0,25
WMAX_EXT_I_180	0,31	0,43	0,28	0,06
WPROM_FLEX_I_180	0,13	0,28	0,27	0,28
WPROM_EXT_I_180	0,29	0,42	0,28	0,05
WMAXTOT_FLEX_I_180	0,16	0,27	0,22	0,28
WMAXTOT_EXT_I_180	0,19	0,28	0,20	0,04
POTMAX_FLEX_I_180	0,16	0,25	0,19	0,21
POTMAX_EXT_I_180	0,31	0,44	0,29	-0,01
POT MAX_FLEX_I_180	0,16	0,26	0,20	0,23
POT PROM_EXT_I_180	0,32	0,41	0,25	-0,02

Tabla 40. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 180°/s para el MII. PT_FLEX_I_180: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. PT_EXT_I_180: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_FLEX_I_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_EXT_I_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_FLEX_I_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_EXT_I_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_FLEX_I_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_EXT_I_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_EXT_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_FLEX_I_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_EXT_I_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_FLEX_I_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_EXT_I_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.10 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la demarcación de centrocampista

En la pierna derecha, para la variable peso los centrocampistas obtuvieron correlaciones superiores a 0,4 en muchos de los parámetros analizados llegando a superar 0,5 para la potencia máxima en flexión. Los resultados obtenidos del análisis de la talla y el IMC muestran valores más bajos que los que se obtuvieron para el peso. Por lo que respecta a la edad se obtuvieron valores cercanos a cero y negativos para todos los parámetros analizados (tabla 41).

CENTROCAMPISTAS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_180	0,27	0,45	0,28	0,05
PT_EXT_D_180	0,31	0,49	0,32	-0,05
TPROM_FLEX_D_180	0,22	0,39	0,26	-0,02
TPROM_EXT_D_180	0,24	0,46	0,35	-0,07
WMAXTOT_FLEX_D_180	0,32	0,48	0,28	0,11
WMAXTOT_EXT_D_180	0,25	0,41	0,27	0,04
WPROM_FLEX_D_180	0,29	0,45	0,27	0,12
WPROM_EXT_D_180	0,24	0,39	0,25	0,03
WMAXTOT_FLEX_D_180	0,28	0,40	0,23	0,12
WMAXTOT_EXT_D_180	0,17	0,30	0,21	0,00
POTMAX_FLEX_D_180	0,37	0,52	0,29	0,11
POTMAX_EXT_D_180	0,24	0,37	0,23	-0,02
POTPROM_FLEX_D_180	0,29	0,40	0,21	0,13
POTPROM_EXT_D_180	0,15	0,32	0,26	-0,10

Tabla 41. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 180°/s para el MID. PT_FLEX_D_180: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. PT_EXT_D_180: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. TPROM_FLEX_D_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. TPROM_EXT_D_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAX_FLEX_D_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WMAX_EXT_D_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WPROM_FLEX_D_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WPROM_EXT_D_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_EXT_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_FLEX_D_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_EXT_D_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_FLEX_D_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_EXT_D_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.



En relación a la pierna izquierda, para el peso se encontraron índices de correlación superiores a 0,4 en la mayoría de los parámetros analizados llegando a obtener un valor por encima de 0,5 en el torque promedio en extensión. Los valores obtenidos para la variable talla fueron inferiores a los del peso en líneas generales, aunque fueron más elevados que los que obtuvo la variable IMC. En lo relativo a la edad, se obtuvieron valores negativos para las variables peak toque, torque promedio y potencia máxima en extensión (tabla 42).

CENTROCAMPISTAS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_180	0,25	0,42	0,26	0,04
PT_EXT_I_180	0,38	0,47	0,21	-0,04
TPROM_FLEX_I_180	0,24	0,42	0,27	0,04
TPROM_EXT_I_180	0,42	0,57	0,30	-0,04
WMAX_FLEX_I_180	0,26	0,43	0,26	0,10
WMAX_EXT_I_180	0,43	0,49	0,19	0,07
WPROM_FLEX_I_180	0,25	0,41	0,25	0,12
WPROM_EXT_I_180	0,38	0,48	0,22	0,08
WMAXTOT_FLEX_I_180	0,25	0,38	0,22	0,12
WMAXTOT_EXT_I_180	0,33	0,35	0,12	0,01
POTMAX_FLEX_I_180	0,31	0,46	0,27	0,07
POTMAX_EXT_I_180	0,39	0,40	0,12	-0,01
POTPROM_FLEX_I_180	0,30	0,47	0,29	0,08
POTPROM_EXT_I_180	0,31	0,34	0,12	0,01

Tabla 42. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 180°/s para el MII. PT_FLEX_I_180: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. PT_EXT_I_180: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_FLEX_I_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_EXT_I_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_FLEX_I_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_EXT_I_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_FLEX_I_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_EXT_I_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_EXT_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_FLEX_I_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_EXT_I_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_FLEX_I_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_EXT_I_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.11 Análisis de las correlaciones a 180°/s para la demarcación de delantero

En relación a la pierna derecha, para la variable peso se encontraron índices de correlación cercanos a 0,5 para los parámetros peak torque y torque promedio en flexión y para el torque promedio en extensión. El IMC presentó valores inferiores al peso, pero superiores a los obtenidos en relación a la talla. En la talla se detectó un valor negativo en el parámetro potencia promedio en extensión (tabla 43).

DELANTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_180	0,20	0,48	0,42	-0,02
PT_EXT_D_180	0,14	0,47	0,47	-0,20
TPROM_FLEX_D_180	0,25	0,49	0,38	-0,05
TPROM_EXT_D_180	0,18	0,48	0,44	-0,25
WMAX_FLEX_D_180	0,22	0,46	0,38	0,00
WMAX_EXT_D_180	0,10	0,42	0,45	-0,09
WPROM_FLEX_D_180	0,19	0,38	0,30	0,02
WPROM_EXT_D_180	0,15	0,35	0,30	-0,01
WMAXTOT_FLEX_D_180	0,24	0,44	0,33	-0,01
WMAXTOT_EXT_D_180	0,09	0,36	0,38	-0,13
POTMAX_FLEX_D_180	0,23	0,46	0,37	0,00
POTMAX_EXT_D_180	0,13	0,41	0,41	-0,13
POTPROM_FLEX_D_180	0,09	0,22	0,19	-0,01
POTPROM_EXT_D_180	-0,03	0,15	0,24	-0,26

Tabla 43. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 180°/s para el MID. PT_FLEX_D_180: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. PT_EXT_D_180: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. TPROM_FLEX_D_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. TPROM_EXT_D_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAX_FLEX_D_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WMAX_EXT_D_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WPROM_FLEX_D_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 180°/s. WPROM_EXT_D_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. WMAXTOT_EXT_D_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_FLEX_D_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTMAX_EXT_D_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_FLEX_D_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 180°/s. POTPROM_EXT_D_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.



En relación a la pierna izquierda, para la variable peso se obtuvieron resultados por encima de 0,5 para todos los parámetros estudiados salvo para la potencia máxima y la potencia promedio en flexión. Se dieron valores superiores a 0,6 para el peak torque y el trabajo promedio en extensión. En el diagrama de dispersión de recta ascendente queda patente gráficamente esta correlación directa (figura 22). En relación al IMC, se encontraron valores inferiores a los hallados en la talla que no llegaron en ningún caso a 0,5. Para la variable talla se encontraron valores por debajo de los encontrados en el IMC y para la edad todos los valores fueron negativos para cualquiera de los parámetros isocinéticos analizados salvo para la potencia máxima en extensión (tabla 44).

DELANTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_180	0,32	0,55	0,37	-0,05
PT_EXT_I_180	0,38	0,66	0,46	-0,06
TPROM_FLEX_I_180	0,29	0,52	0,36	-0,07
TPROM_EXT_I_180	0,43	0,66	0,40	-0,08
WMAX_FLEX_I_180	0,34	0,52	0,32	-0,03
WMAX_EXT_I_180	0,30	0,61	0,49	-0,02
WPROM_FLEX_I_180	0,31	0,51	0,33	-0,04
WPROM_EXT_I_180	0,35	0,60	0,42	-0,02
WMAXTOT_FLEX_I_180	0,31	0,51	0,33	-0,04
WMAXTOT_EXT_I_180	0,35	0,60	0,42	-0,02
POTMAX_FLEX_I_180	0,16	0,32	0,25	-0,05
POTMAX_EXT_I_180	0,25	0,54	0,46	0,11
POTPROM_FLEX_I_180	0,33	0,42	0,19	-0,08
POTPROM_EXT_I_180	0,39	0,61	0,40	-0,04

Tabla 44. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 180°/s para el MII. PT_FLEX_I_180: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. PT_EXT_I_180: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_FLEX_I_180: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. TPROM_EXT_I_180: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_FLEX_I_180: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WMAX_EXT_I_180: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_FLEX_I_180: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 180°/s. WPROM_EXT_I_180: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_FLEX_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. WMAXTOT_EXT_I_180: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_FLEX_I_180: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTMAX_EXT_I_180: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_FLEX_I_180: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 180°/s. POTPROM_EXT_I_180: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 180°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

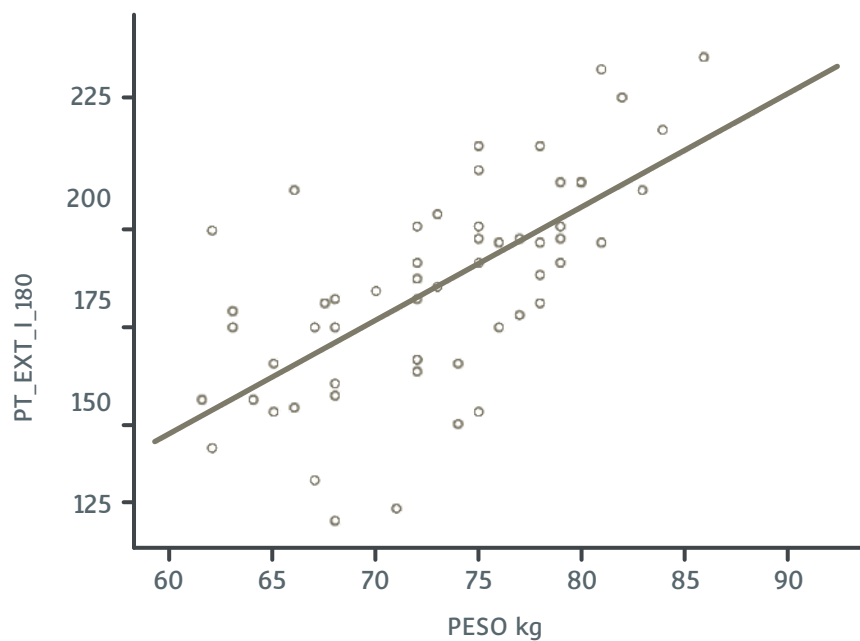


Figura 22. Diagrama de dispersión de la demarcación de delantero a 180°/s en MII para el PT en función del peso. PT_EXT_I_180: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 180°/s. Kg: kilogramos.



4.5.12 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la demarcación de portero

En relación a la pierna derecha, para la variable talla se observó valor negativo en el trabajo máximo en extensión. En lo que al peso se refiere se alcanzó correlación alta para la potencia promedio en extensión, pero sin llegar a 0,5. En el IMC tampoco se alcanzaron valores ni de 0,5 ni superiores. Para la edad se encontraron correlaciones negativas para el peak torque, el trabajo máximo y la potencia máxima en extensión (tabla 45).

PORTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_240	0,39	0,41	0,22	0,06
PT_EXT_D_240	0,36	0,32	0,12	0,00
TPROM_FLEX_D_240	0,25	0,33	0,23	0,08
TPROM_MAX_EXT_D_240	0,37	0,41	0,22	0,13
WMAX_FLEX_D_240	0,30	0,37	0,24	0,11
WMAX_EXT_D_240	-0,07	0,10	0,20	-0,24
WPROM_FLEX_D_240	0,19	0,33	0,29	0,15
WPROM_EXT_D_240	0,23	0,44	0,42	0,34
WMAXTOT_FLEX_D_240	0,17	0,29	0,25	0,22
WMAXTOT_EXT_D_240	0,24	0,45	0,42	0,42
POTMAX_FLEX_D_240	0,32	0,35	0,21	0,07
POTMAX_MAX_EXT_D_240	0,17	0,27	0,22	-0,01
POTPROM_FLEX_D_240	0,03	0,21	0,27	0,21
POTPROM_EXT_D_240	0,27	0,48	0,44	0,23

Tabla 45. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 240°/s para el MID. PT_FLEX_D_240: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. PT_EXT_D_240: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. TPROM_FLEX_D_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. TPROM_EXT_D_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAX_FLEX_D_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WMAX_EXT_D_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WPROM_FLEX_D_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WPROM_EXT_D_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_EXT_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_FLEX_D_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_EXT_D_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_FLEX_D_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_EXT_D_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

En relación pierna izquierda, se hallaron para la variable talla correlaciones superiores a 0,5 para los parámetros peak torque y potencia máxima en extensión. En el diagrama de dispersión de recta ascendente queda patente gráficamente esta correlación directa (figura 23). En lo relativo al peso no se encontró para el peak torque en extensión correlación superior a 0,5 y para el resto de parámetros resultados muy cercanos a dicha cifra. Para el IMC no se encontraron valores superiores a 0,5 y para la edad aparecieron valores negativos en los parámetros torque promedio y potencia máxima en extensión (tabla 46).

PORTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_240	0,36	0,48	0,34	0,09
PT_EXT_I_240	0,64	0,51	0,10	0,10
TPROM_FLEX_I_240	0,13	0,39	0,42	0,16
TPROM_EXT_I_240	0,46	0,38	0,09	-0,06
WMAX_FLEX_I_240	0,27	0,41	0,32	0,07
WMAX_EXT_I_240	0,48	0,44	0,16	0,10
WPROM_FLEX_I_240	0,19	0,44	0,44	0,20
WPROM_EXT_I_240	0,35	0,45	0,30	0,11
WMAXTOT_FLEX_I_240	0,19	0,44	0,44	0,25
WMAXTOT_EXT_I_240	0,38	0,48	0,32	0,18
POTMAX_FLEX_I_240	0,28	0,40	0,29	0,06
POTMAX_EXT_I_240	0,53	0,46	0,14	0,00
POTPROM_FLEX_I_240	0,23	0,44	0,40	0,17
POTPROM_EXT_I_240	0,30	0,38	0,25	-0,10

Tabla 46. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de portero a velocidad angular de 240°/s para el MII. PT_FLEX_I_240: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. PT_EXT_I_240: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_FLEX_I_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_EXT_I_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_FLEX_I_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_EXT_I_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_FLEX_I_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_EXT_I_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_EXT_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_FLEX_I_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_EXT_I_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_FLEX_I_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_EXT_I_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.

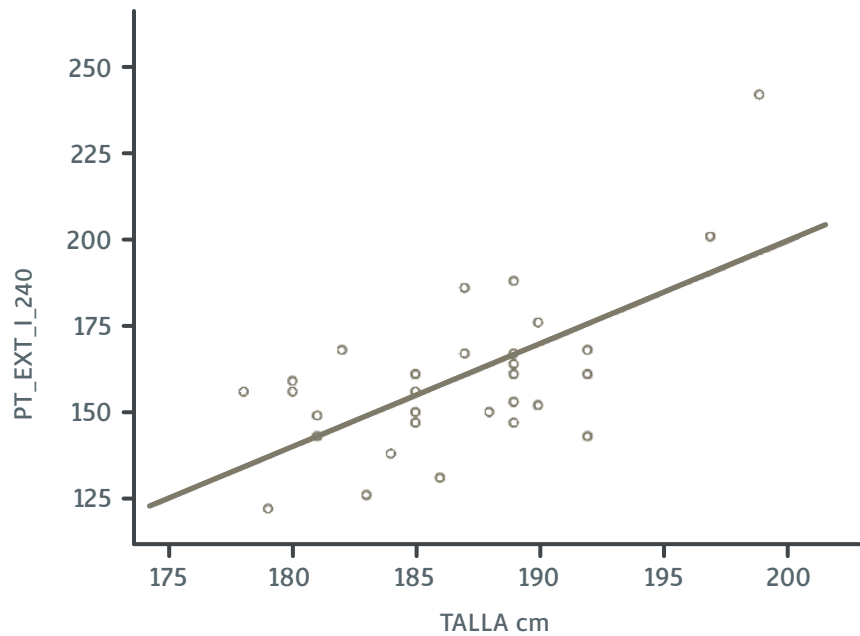


Figura 23. Diagrama de dispersión de la demarcación de delantero a 240°/s en MII para el PT en función de la talla. PT_EXT_I_240: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. cm: centímetros.

4. Resultados

4.5.13 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la demarcación de defensa

Al analizar la pierna derecha se pudo observar que para la variable peso se encontraron valores en líneas generales superiores que para aquellos valores registrados para las variables talla e IMC. No obstante, estos valores obtenidos para el peso en ningún caso llegaron a una correlación de 0,5 para ningún parámetro estudiado. En lo relativo a la variable edad, se obtuvieron resultados de correlación negativos para los parámetros peak torque, torque promedio y trabajo máximo en extensión (tabla 47).

DEFENSAS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_240	0,23	0,39	0,31	0,00
PT_EXT_D_240	0,30	0,39	0,23	-0,06
TPROM_FLEX_D_240	0,19	0,33	0,27	0,08
TPROM_MAX_EXT_D_240	0,20	0,39	0,33	-0,07
WMAX_FLEX_D_240	0,19	0,29	0,22	0,18
WMAX_EXT_D_240	0,24	0,40	0,32	-0,03
WPROM_FLEX_D_240	0,16	0,27	0,21	0,25
WPROM_EXT_D_240	0,23	0,42	0,34	0,06
WMAXTOT_FLEX_D_240	0,16	0,27	0,21	0,25
WMAXTOT_EXT_D_240	0,30	0,44	0,30	0,06
POTMAX_FLEX_D_240	0,16	0,29	0,24	0,09
POTMAX_EXT_D_240	0,26	0,45	0,35	-0,09
POTPROM_FLEX_D_240	0,16	0,30	0,25	0,17
POTPROM_EXT_D_240	0,26	0,45	0,36	-0,01

Tabla 47. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 240°/s para el MID. PT_FLEX_D_240: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. PT_EXT_D_240: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. TPROM_FLEX_D_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. TPROM_EXT_D_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAX_FLEX_D_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WMAX_EXT_D_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WPROM_FLEX_D_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WPROM_EXT_D_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_EXT_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_FLEX_D_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_EXT_D_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_FLEX_D_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_EXT_D_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.



Para la pierna izquierda, tanto para la talla, el peso y el IMC se hallaron valores homogéneos y cercanos a cero sin que se pudieran evidenciar en ningún caso y para ningún parámetro correlaciones iguales, superiores ni tan siquiera cercanas a 0,5. Para la edad, se obtuvieron valores de correlación negativos para los parámetros torque promedio, trabajo máximo, trabajo promedio y potencia máxima en extensión (tabla 48).

TALLA	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_240	0,07	0,20	0,21	0,08
PT_EXT_I_240	0,26	0,32	0,18	0,05
TPROM_FLEX_I_240	0,13	0,21	0,16	0,03
TPROM_EXT_I_240	0,22	0,29	0,17	-0,07
WMAX_FLEX_I_240	0,09	0,19	0,17	0,22
WMAX_EXT_I_240	0,29	0,36	0,20	-0,06
WPROM_FLEX_I_240	0,08	0,20	0,19	0,24
WPROM_EXT_I_240	0,25	0,28	0,12	-0,04
WMAXTOT_FLEX_I_240	0,10	0,21	0,19	0,22
WMAXTOT_EXT_I_240	0,30	0,36	0,20	0,04
POTMAX_FLEX_I_240	0,08	0,17	0,15	0,11
POTMAX_EXT_I_240	0,23	0,29	0,17	-0,16
POTPROM_FLEX_I_240	0,08	0,26	0,29	0,29
POTPROM_EXT_I_240	0,28	0,32	0,15	-0,08

Tabla 48. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de defensa a velocidad angular de 240°/s para el MII. PT_FLEX_I_240: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. PT_EXT_I_240: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_FLEX_I_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_EXT_I_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_FLEX_I_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_EXT_I_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_FLEX_I_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_EXT_I_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_EXT_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_FLEX_I_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_EXT_I_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_FLEX_I_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_EXT_I_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.14 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la demarcación de centrocampista

En relación a la pierna derecha, en relación al peso se encontraron valores inferiores pero cercanos a 0,5 para los parámetros peak torque y torque promedio en extensión. Los valores obtenidos para las variables talla e IMC fueron inferiores en líneas generales a los hallados para el peso. Para la variable edad se encontraron variables negativas en el torque promedio y en la potencia en extensión (tabla 49).

CENTROCAMPISTAS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_240	0,34	0,44	0,22	0,02
PT_EXT_D_240	0,27	0,48	0,34	0,00
TPROM_FLEX_D_240	0,32	0,36	0,14	0,10
TPROM_EXT_D_240	0,34	0,49	0,28	-0,02
WMAX_FLEX_D_240	0,28	0,33	0,14	0,15
WMAX_EXT_D_240	0,21	0,42	0,32	0,05
WPROM_FLEX_D_240	0,21	0,28	0,15	0,25
WPROM_EXT_D_240	0,28	0,36	0,18	0,08
WMAXTOT_FLEX_D_240	0,24	0,30	0,15	0,21
WMAXTOT_EXT_D_240	0,27	0,39	0,22	0,08
POTMAX_FLEX_D_240	0,28	0,35	0,17	0,10
POTMAX_MAX_EXT_D_240	0,27	0,40	0,24	-0,05
POTPROM_FLEX_D_240	0,22	0,29	0,15	0,18
POTPROM_EXT_D_240	0,16	0,33	0,26	0,03

Tabla 49. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 240°/s para el MID. PT_FLEX_D_240: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. PT_EXT_D_240: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. TPROM_FLEX_D_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. TPROM_EXT_D_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAX_FLEX_D_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WMAX_EXT_D_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WPROM_FLEX_D_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WPROM_EXT_D_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_D_240: trabajo máximo total desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_EXT_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_FLEX_D_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_EXT_D_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_FLEX_D_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_EXT_D_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.



Para la pierna izquierda, en relación al peso se encontraron valores de correlación superior a 0,5 para el peak torque en extensión y el torque promedio en extensión. En relación a la talla y al IMC no se encontraron correlaciones ni cercanas ni superiores a 0,5. Para la edad, se hallaron correlaciones negativas en el peak torque en extensión en la potencia máxima en extensión (tabla 50).

CENTROCAMPISTAS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_240	0,21	0,46	0,36	0,01
PT_EXT_I_240	0,37	0,52	0,28	-0,03
TPROM_FLEX_I_240	0,20	0,38	0,27	0,16
TPROM_EXT_I_240	0,44	0,56	0,28	0,04
WMAX_FLEX_I_240	0,11	0,33	0,29	0,18
WMAX_EXT_I_240	0,26	0,43	0,27	0,09
WPROM_FLEX_I_240	0,10	0,32	0,29	0,25
WPROM_EXT_I_240	0,15	0,33	0,27	0,11
WMAXTOT_FLEX_I_240	0,11	0,27	0,21	0,28
WMAXTOT_EXT_I_240	0,19	0,40	0,31	0,02
POTMAX_FLEX_I_240	0,13	0,35	0,29	0,11
POTMAX_EXT_I_240	0,30	0,45	0,26	-0,02
POTPROM_FLEX_I_240	0,12	0,26	0,21	0,22
POTPROM_EXT_I_240	0,32	0,46	0,27	0,01

Tabla 50. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 240°/s para el MII. PT_FLEX_I_240: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. PT_EXT_I_240: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_FLEX_I_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_EXT_I_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_FLEX_I_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_EXT_I_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_FLEX_I_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_EXT_I_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_EXT_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_FLEX_I_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_EXT_I_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_FLEX_I_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_EXT_I_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.

4. Resultados

4.5.15 Análisis de las correlaciones a 240°/s para la demarcación de delantero

Para la pierna derecha, en la variable talla se encontraron valores de correlación negativos en los parámetros torque promedio y potencia máxima en extensión. En la variable peso, se encontró correlación por encima de 0,5 para el peak torque en extensión y flexión. En relación a la edad, la mitad las correlaciones obtenidas fueron negativas para los parámetros estudiados (tabla 51).

DELANTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_D_240	0,02	0,50	0,37	-0,04
PT_EXT_D_240	0,00	0,51	0,43	-0,06
TPROM_FLEX_D_240	0,10	0,48	0,31	-0,03
TPROM_MAX_EXT_D_240	-0,02	0,45	0,34	-0,18
WMAX_FLEX_D_240	0,15	0,39	0,30	0,09
WMAX_EXT_D_240	0,05	0,33	0,33	0,02
WPROM_FLEX_D_240	0,25	0,42	0,29	0,07
WPROM_EXT_D_240	0,08	0,17	0,24	0,00
WMAXTOT_FLEX_D_240	0,21	0,42	0,18	0,12
WMAXTOT_EXT_D_240	0,08	0,29	0,21	-0,01
POTMAX_FLEX_D_240	0,10	0,44	0,33	0,04
POTMAX_MAX_EXT_D_240	-0,05	0,38	0,31	-0,04
POTPROM_FLEX_D_240	0,18	0,35	0,18	0,04
POTPROM_EXT_D_240	0,03	0,34	0,26	-0,14

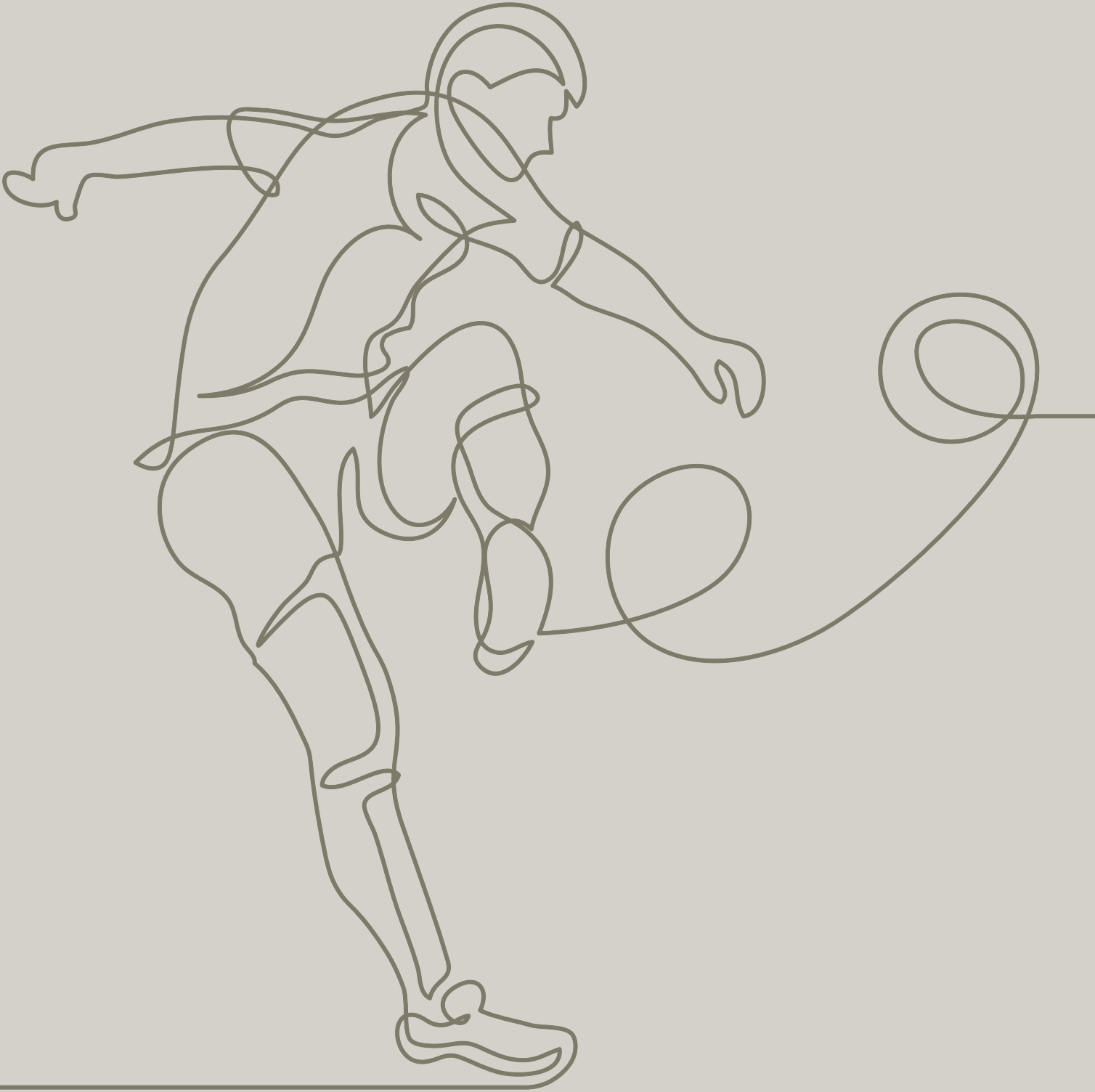
Tabla 51. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de centrocampista a velocidad angular de 240°/s para el MID. PT_FLEX_D_240: peak torque desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. PT_EXT_D_240: peak torque desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. TPROM_FLEX_D_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. TPROM_EXT_D_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAX_FLEX_D_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WMAX_EXT_D_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WPROM_FLEX_D_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI derecho a 240°/s. WPROM_EXT_D_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. WMAXTOT_EXT_D_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_FLEX_D_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTMAX_EXT_D_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_FLEX_D_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI derecho a 240°/s. POTPROM_EXT_D_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI derecho a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.



En la pierna izquierda, para el peso se encontró correlación superior a 0,5 para la potencia máxima y potencia promedio en extensión y peak torque en flexión y extensión. Se obtuvieron valores negativos en el peak torque y potencia máxima en extensión. Para la edad, se obtuvieron valores negativos en el peak torque en extensión y el torque promedio en flexión (tabla 52).

DELANTEROS	TALLA	PESO	IMC	EDAD
PT_FLEX_I_240	0,01	0,56	0,43	0,01
PT_EXT_I_240	-0,03	0,50	0,38	-0,03
TPROM_FLEX_I_240	0,16	0,40	0,20	-0,09
TPROM_EXT_I_240	0,04	0,45	0,11	0,06
WMAX_FLEX_I_240	0,18	0,45	0,36	0,09
WMAX_EXT_I_240	0,09	0,39	0,34	0,16
WPROM_FLEX_I_240	0,25	0,41	0,25	0,06
WPROM_EXT_I_240	0,11	0,45	0,18	0,03
WMAXTOT_FLEX_I_240	0,28	0,40	0,20	0,11
WMAXTOT_EXT_I_240	0,02	0,44	0,12	0,09
POTMAX_FLEX_I_240	0,11	0,47	0,35	0,07
POTMAX_EXT_I_240	-0,02	0,53	0,37	0,03
POTPROM_FLEX_I_240	0,22	0,43	0,21	0,05
POTPROM_EXT_I_240	0,01	0,52	0,16	0,00

Tabla 52. Resultados descriptivos del coeficiente de correlación de Pearson para la demarcación de delantero a velocidad angular de 240°/s para el MII. PT_FLEX_I_240: peak torque desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. PT_EXT_I_240: peak torque desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_FLEX_I_240: torque promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. TPROM_EXT_I_240: torque promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_FLEX_I_240: trabajo máximo desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WMAX_EXT_I_240: trabajo máximo desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_FLEX_I_240: trabajo promedio desarrollado en flexión de MI izquierdo a 240°/s. WPROM_EXT_I_240: trabajo promedio desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_FLEX_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. WMAXTOT_EXT_I_240: trabajo máximo total desarrollado en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_FLEX_I_240: potencia máxima desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTMAX_EXT_I_240: potencia máxima desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_FLEX_I_240: potencia promedio desarrollada en flexión de MI izquierdo a 240°/s. POTPROM_EXT_I_240: potencia promedio desarrollada en extensión de MI izquierdo a 240°/s. IMC: índice de masa corporal.



5. Discusión

5. Discusión

5.1 Momento de Realización de la Prueba

Tradicionalmente, ha existido controversia en relación al momento de la temporada en el que el test debe ser realizado. En relación a ello, hemos de decir que en individuos jóvenes, sí se han visto diferencias entre diferentes momentos de la temporada en los que se haga la prueba (Lehnert, Xaverová et al. 2014). Esto no parece suceder en futbolistas por encima de 20 años de edad media como es nuestro caso y, por tanto, el momento de la temporada no es un factor que genere diferencias significativas en los parámetros medidos en función de si la prueba se hace al principio o durante la temporada (Eniseler, Niyazi, Sahan et al. 2012). Los diferentes autores consultados realizan sus mediciones tanto al inicio (Ramírez, Manuel 2014, Fonseca, Ocarino et al. 2007) como al final de la misma (Cometti, G., Maffiuletti et al. 2001) e incluso al principio y al final (Eniseler, Niyazi, Sahan et al. 2012). Nuestro postulado fue que, como consecuencia de la saturación de los calendarios de competición de los futbolistas actualmente (Carling, Gregson et al. 2015, Dantas 2019), estos deportistas están siendo forzados a mantener sus niveles de entrenamiento a lo largo casi de todo el año quedando un pequeño periodo vacacional no exento de actividad física monitorizada por sus preparadores físicos. Estos factores estarían provocando que las posibles diferencias existentes entre valores a finales e inicios de temporada quedasen mitigadas y por consiguiente no tuvieran repercusiones claras a la hora de extrapolar resultados del test isocinético entre finales e inicios de temporada.

5.2 Parámetros Isocinéticos Analizados

En este punto, es importante hacer referencia a los parámetros isocinéticos que se consideró fueran objeto de nuestra investigación. De sobra es conocido la gran variedad de datos y parámetros que los distintos dinamómetros isocinéticos existentes en el mercado pueden poner a nuestro alcance. A pesar de ello, tradicionalmente son pocas los parámetros que han sido objeto de estudio ya que la mayoría de investigaciones tan solo hacen referencia a parámetros como el PT, el índice H/Q y en algunos, los menos, se pueden ver la interpretación y análisis de parámetros como el trabajo, ya sea máximo o promedio (Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017, Baščevan, Knjaz et al. 2007), y la potencia (Brasileiro, Macedo et al. 2018). No hay duda de que, el parámetro más frecuentemente analizado es el PT; siendo éste el parámetro que más ha dado lugar a consideraciones e interpretaciones por los profesionales de la salud en el ámbito deportivo.

Por tanto, en el presente trabajo se pretendió considerar y traer a un primer plano otros parámetros que con carácter general no son atendidos. En esta investigación se tuvieron presentes además del PT el índice H/Q y el trabajo promedio y máximo ya mencionados anteriormente; se examinaron parámetros como el torque promedio, el trabajo máximo total, así como las potencias máximas y potencias promedio. Se persiguió así dar nuevos datos y reflexionar sobre si, estos parámetros y las posibles alteraciones en los mismos, pudieran tener aplicaciones clínicas directas sobre los futbolistas profesionales que debieran ser contempladas por los profesionales de la salud.



5.3 Efecto de la Dominancia de los MMII sobre los Parámetros Isocinéticos

Para poder superar la dicotomía existente en la literatura actual entre piernas dominantes/no dominante y piernas izquierdas/derechas se midió y se valoró si existía una diferencia significativa entre ambas piernas de un mismo sujeto para cada velocidad angular y para cada uno de los parámetros que fueron fruto de análisis en el test isocinético. De los 14 parámetros fruto de estudio, para cada velocidad angular analizada, se hallaron valores con significancia estadística pero esta significancia no se mantuvo para todos los parámetros isocinéticos analizados ni para las 3 velocidades testadas.

Por tanto y, a la luz de los resultados de los cálculos estadísticos, podemos decir que, aun existiendo diferencias significativas a favor de la pierna dominante en algunos parámetros y velocidades; esta tendencia y significancia no es total e inherente a cualquiera que sea la velocidad y parámetro testado. Es por ello por lo que se optó para el desarrollo de la presente investigación por nombrar a los MMII como MII y MID y no como miembro dominante y no dominante.

Aun siendo conscientes que existen numerosos estudios que utilizan la nomenclatura de pierna dominante y no dominante para referirse a los MMII (Gur, Akova et al. 1999, Lehance, Binet et al. 2009, Eniseler, Niyazi, Sahan et al. 2012, Lehnert, Xaverová et al. 2014, Ruas, Pinto et al. 2015, Fonseca, Ocarino et al. 2007, Herdy, Galvao et al. 2018), otros en los que se usa el termino dominante/no dominante sin encontrar diferencia significativa hacia una u otra pierna (Brasileiro, Macedo et al. 2018, Daneshjoo, Rahnama et al. 2013) e incluso otros trabajos que los nombran como miembro preferido y no preferido (Ruas, Minozzo et al. 2015, Rahnama, Lees et al. 2005). En nuestro caso y debido a lo expuesto anteriormente optamos por hablar de MII y MID como también lo hicieron otros autores consultados (Ramírez, Manuel 2014, Cotte, Chatard 2011, Parpa, Michaelides 2017, Fousekis, Tsepis et al. 2010, Borges 1989).

Es interesante poner en relieve que, desde nuestro punto de vista, aunque estas diferencias entre MMII intrasujeto sí podrían aparecer en individuos con menor nivel de entrenamiento y edad (Gur, Akova et al. 1999, Rahnama, Lees et al. 2005), nuestra muestra estuvo compuesta por futbolistas profesionales de edad media superior a los 20 años. No parece desdeñable plantear que, según los futbolistas se van especializando y profesionalizando, las formas de entrenamiento y los propios requerimientos de su práctica deportiva puedan hacer que esas diferencias entre miembros se vayan homogeneizando. Este hecho genera sujetos que utilizan ambas piernas con la misma asiduidad y por tanto son capaces de desarrollar parámetros similares antes demandas idénticas.

5. Discusión

5.4 Parámetros Antropométricos y su Efecto sobre los Parámetros Isocinéticos.

A continuación, se discutirá cómo los diferentes parámetros antropométricos analizados en el estudio pueden repercutir sobre los parámetros isocinéticos testados. En población no deportista ya ha quedado reflejado que los parámetros antropométricos pueden ejercer influencia sobre los parámetros isocinéticos (De Arce, Sánchez et al. 2002). El presente estudio está en la línea de otros más recientes como el de Pietraszewska y colaboradores (Pietraszewska, Struzik et al. 2020) en el que se aborda como la morfología puede tener efectos directos sobre el torque de los futbolistas profesionales.

5.4.1 Efecto de la edad sobre los parámetros isocinéticos

La presente investigación estuvo compuesta por sujetos de entre 17 y 36 años de edad situándose la media en los 21,9 años. Tradicionalmente la edad del futbolista ha sido una variable a considerar y por tanto quisimos saber cuál era el vínculo o relación existente entre la edad y los valores de los parámetros isocinéticos desarrollados por nuestros futbolistas profesionales. En un principio se planteó la hipótesis de que, tal y como ocurre en otros estudios, nuestros futbolistas desarrollaran valores más altos cuanto mayor edad tuvieran (Gür, Akova et al. 1999, Rochcongar, Morvan et al. 1988).

Asumiendo que, los años de entrenamiento van ligados a los años biológicos en el caso de los futbolistas profesionales, la práctica constante del fútbol puede tener un efecto sobre la musculatura que haga desarrollar y optimizar los valores isocinéticos. Para corroborar esta hipótesis, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson a fin medir el grado de covariación entre la variable edad y cómo ésta puede repercutir en los parámetros testados. Los resultados de las correlaciones se situaron entre -1 y 1 entendido que, aquellos valores por debajo de 0 denotaban correlaciones inversas entre la edad. Se analizaron dichas correlaciones para el total de la muestra y para cada una de las diferentes posiciones en el campo a fin de objetivar si la posición que el jugador ocupa en el terreno de juego guardó alguna relación. De los resultados obtenidos se desprendió que, para las 3 velocidades angulares y para la mayor parte de los parámetros isocinéticos analizados, o bien existió una correlación positiva pero cercana a 0 o bien se dio una correlación negativa o inversa. Esta tendencia de correlación negativa o inversa quedó de manifiesto en numerosas ocasiones. Esto nos indicó que, el aumento de edad, lejos de modificar al alza los parámetros isocinéticos, tendió a su reducción. Por tanto, para nuestra muestra, a mayor edad, valores menores en líneas generales, comportándose la variable edad en este punto como una variable inversamente proporcional en la mayor parte de los casos. Este hallazgo se encuentra en consonancia con el reciente estudio de Scoz y colaboradores donde quedó de manifiesto una reducción de la fuerza conforme los futbolistas aumentaban su edad (Scoz, Alves et al. 2021).



Del mismo modo, conviene plantearse el efecto que la sinceridad del esfuerzo desarrollado tuvo sobre las mediciones. La sinceridad del esfuerzo se define como la franqueza, veracidad o integridad con la que el futbolista desarrolla el movimiento solicitado al máximo de su capacidad durante todo el tiempo que dure la serie. Sin duda este es un tema controvertido que ha de tenerse en consideración a la hora de hablar y objetivar los resultados obtenidos en un test isocinético por un futbolista o un grupo de futbolistas (Fairfax, Balnave et al. 1997).

5.4.2 Efecto de la talla sobre los parámetros isocinéticos

El jugador de menor estatura de nuestra muestra midió 163 centímetros y el más alto 199 centímetros. Situándose la talla media en 180 centímetros siendo los jugadores más altos los porteros con una altura de casi 187 centímetros de media. Así mismo se pudo observar la existencia de diferencias significativas de inicio en las tallas de los sujetos de estudio. Estas diferencias morfológicas encontradas en los porteros también han sido encontradas en estudios como el de Matkovic y colaboradores (R Matkovic, Misigoj-Durakovic et al. 2003).

En este trabajo, se pudo observar que, por posición en el campo, aspecto que se abordará en profundidad más adelante, los porteros, que poseían mayor altura media, desarrollaron valores más elevados en los diferentes parámetros isocinéticos analizados. Es en este punto fue donde nos planteamos si estos valores más elevados podrían estar siendo derivados de una talla más elevada. Fundamentamos nuestra hipótesis en que, si el complejo muslo-pierna funciona como una palanca de primer género donde el fulcro es la articulación de la rodilla, el aumento de la longitud de la tibia (distancia de resistencia) y/o de la longitud del fémur (distancia de fuerza) podría conllevar cambios en la fuerza desarrollada en este caso para el PT.

Ya en el estudio de Ramírez (Ramírez, Manuel 2014) se dejó entrever que la talla pudiera ser un factor intrínseco para obtener mayor torque máximo absoluto. Con el objetivo de valorar esta posibilidad que nosotros también nos planteamos se realizaron las oportunas correlaciones de Pearson con a fin de ver la potencia que tuvo la variable talla a la hora de generar cambios en el resto de parámetros isocinéticos medidos. En términos generales sin segmentar la muestra por posiciones en el terreno de juego, se observó escasa correlación a $60^{\circ}/s$, $180^{\circ}/s$ y $240^{\circ}/s$.

A $60^{\circ}/s$ se pudo ver como la correlación más alta fue de 0,37 y se dio para la potencia máxima en extensión de la pierna izquierda. Esto nos indica que, en el mejor de los casos, tan solo el 13% del valor registrado para dicho parámetro se relaciona con la talla del individuo y, por tanto, el restante 87% debería ser buscando en otras variables analizadas, no analizadas o desconocidas por este equipo investigador.

5. Discusión

Para la demarcación de portero, recordemos la de mayor talla media, a 60°/s y 180°/s no se encontraron correlaciones cercanas a 0,5 e incluso hubo correlaciones negativas para algún parámetro. Fue a altas velocidades donde encontramos correlaciones positivas por encima de 0,5. Se determinó que a 240°/s para el PT en extensión de la pierna izquierda el 40% del valor obtenido se debió a la talla del sujeto y para la potencia máxima en extensión en la pierna izquierda el porcentaje fue del 28%. Aun así, ambos porcentajes quedaron lejos de poder hacer concluir que esta variable tiene un componente determinante en la modificación al alza de los parámetros isocinéticos.

Para ninguna otra velocidad angular y ninguna otra posición en el campo se observaron correlaciones por encima de 0,5 lo que nos indicó que, para la muestra estudiada, la talla es una variable poco predictora de las oscilaciones al alza que pudieran tener los parámetros isocinéticos analizados. Es más, en general para cualquier velocidad, posición en el campo y parámetro isocinético medido, hubo más valores por debajo de 0 que por encima de 0,5.

En la revisión llevada a cabo, no se hallaron autores que relacionaran la talla del individuo directamente con los resultados de sus test isocinéticos. Sí existen estudios en los que se puede ver que el grupo de los porteros, aun siendo el grupo de mayor estatura, no es el grupo que mejores resultados de PT desarrollan (Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017). Incluso se podría pensar que, si la talla tuviera una relevancia esencial, atletas de otros deportes cuya altura media es muy elevada desarrollarían valores mucho más altos que nuestros futbolistas profesionales, y eso no ocurre así a bajas y medias velocidades angulares (Metaxas, Koutlianos et al. 2009).

Con todo esto, no debemos olvidar que la talla se halla íntimamente relacionada con el peso del jugador y que, para nuestra muestra, existió una buena correlación con un índice R por encima de 0,7. Conviene por tanto recordar que los porteros, siendo los jugadores más altos, también son los más pesados lo que pudo explicar estos valores más elevados. En el siguiente apartado abordaremos la variable peso de forma independiente a fin de conocer su trascendencia.

5.4.3 Efecto del peso sobre los parámetros isocinéticos

En la presente investigación, el intervalo de pesos varió desde los 59 kilogramos del jugador menos pesado hasta los 97 kilogramos del jugador más pesado; situándose la media de peso en 74,32 kg.

Tradicionalmente, los investigadores en este campo han postulado que las diferencias de peso entre individuos pueden explicar en parte la varianza entre las mediciones isocinéticas (Dvir 2004). Ya hace años en el estudio de Delitto y colaboradores (Delitto, Crandell et al. 1989) se puso de manifiesto que, aunque el peso y la fuerza estaban relacionadas, esa correlación en mujeres era insignificante y en hombres no alcanzaba el 20%. Otros trabajos posteriores como el de Jerome y colaboradores (Jerome, Hunter et al. 1991) ya dejaron entrever como un aumento de peso



corporal no iba directamente relacionado con un aumento en la fuerza desarrollada. Por tanto, dada la cuestionabilidad por estos autores de que el peso corporal sea la mejor variable a la hora de normalizar los parámetros isocinéticos, decidimos expresar los valores siempre de manera absoluta como recomienda Dvir (Dvir 2004) y no en función del peso como hacen autores como Dauty y colaboradores (Dauty, Potiron-Josse et al. 2003).

Aun así, a fin de objetivar la relación existente entre la variable peso y el resto de parámetros testados, decidimos tal y como hicimos para la variable talla analizar las correlaciones de Pearson para medir en qué grado y hasta qué punto el peso de nuestros jugadores (para toda la muestra y segmentada por posiciones) estaba relacionado con los parámetros isocinéticos que estos eran capaces de desarrollar.

Para el total de la muestra, a 60°/s no se observaron correlaciones elevadas en la pierna derecha pero sí por ejemplo valores cercanos a 0,5 para la potencia promedio en extensión de la pierna izquierda. A velocidad media sí pudimos observar para el total de la muestra correlación por encima de 0,52 para el PT en extensión de la pierna derecha e izquierda a 180°/s. A velocidades altas, no se vieron correlaciones superiores a 0,5 para ningún parámetro. Estos resultados nos hablan de la irregularidad del comportamiento de la variable peso en relación a la modificación de los parámetros o alguno de los parámetros isocinéticos.

Por posición en el campo, a bajas velocidades los porteros no mostraron ninguna correlación llamativa ni para la pierna izquierda ni para la derecha. Tampoco se pudo observar gran influencia del peso en los resultados a medias velocidades y, a altas velocidades, sí se pudo ver un PT en extensión para la pierna izquierda de 0,51. Por tanto, en este último caso y, tras aplicar el coeficiente de determinación, podríamos decir que, en el mejor de los casos, el 26 % del valor de este PT se debe al peso del futbolista y que el otro 74% se debe a otras variables contempladas o no contempladas en el presente estudio.

En relación a los defensas, como datos más representativos ya destacados en el apartado de resultados vimos que hay correlaciones interesantes para diferentes parámetros en la pierna derecha a medias velocidades. Se halló una correlación en la potencia promedio de 0,58 la más elevada. Por tanto, el 33% del valor de la potencia promedio a esta velocidad se debe al peso de los defensas en lo relativo a su pierna derecha única y exclusivamente. Se trata de la mejor correlación hallada para este grupo.

En el caso de los centrocampistas para alguna velocidad y parámetro se encontraron correlaciones de entre 0,5 y 0,6. Aunque es evidente que es la mejor variable analizada en términos correlativos, tampoco se puede afirmar a la luz de los resultados que sea la que esté marcando el punto de inflexión.

5. Discusión

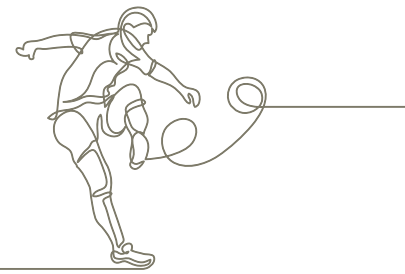
En relación a los delanteros llamó especialmente la atención que prácticamente todos los parámetros a velocidad de 60°/s y 180°/s para la pierna izquierda tuvieran correlaciones por encima de 0,5 como muestran las tablas 36 y 44. Es llamativo este suceso y pone de manifiesto que las correlaciones entre el peso y los parámetros analizados no siguen a priori patrones definidos y claros por posición en el campo, velocidad angular o miembro analizado. Hemos de recordar que los delanteros no son los jugadores más pesados por lo que en nuestro caso los resultados obtenidos irían en concordancia con los postulados de Jerome y colaboradores (Jerome, Hunter et al. 1991) que afirmó que un incremento del peso en un sujeto no necesariamente ha de ir vinculado a un incremento en la fuerza del mismo.

En este punto conviene recordar que el peso de un sujeto cualquiera que sea viene determinado por la relación de su masa con la gravedad. En la masa de un futbolista debemos separar la masa magra, la masa ósea y la masa grasa que se conjugan de manera equilibrada pero inconstante en función de cada sujeto y de la posición en el campo que ocupe el futbolista (Wittich, Oliveri et al. 2001).

Mientras que la relación de la parte ósea de la masa con el entrenamiento de la fuerza aun no ha sido establecida (Portella, Cossio-Bolaños et al. 2014), las relaciones existente entre la masa magra y la masa grasa y las diferencias existentes por posición en el campo sí han sido estudiadas (Sutton, Scott et al. 2009). Parece por tanto interesante hablar no solo de peso en general sino de peso magro como hacen algunos autores (Weber, Silva, Bruna Gonçalves Cordeiro da et al. 2010, Chin, Lo et al. 1992) ya que el uno o el otro puede ser el que más repercusión tenga en la alteración o modificación de los parámetros isocinéticos.

Portella (Portella, Cossio-Bolaños et al. 2014) en su estudio dejó entrever que a pesar de que hay una correlación estrecha entre la masa magra y los valores de peak torque, pero al mismo tiempo no garantizó que a valores de masa magra más elevados mejor PT se desarrolle. Diferentes estudios consultados sí toman en consideración la masa magra como una variable antropométrica a medir y quizá a considerar para sacar resultados y conclusiones (Perroni, Vetrano et al. 2014, S., Norsuriani 2018, Subasi, Kayserilioglu et al. 2004, Velázquez Muñoz, Tlatoa Ramírez 2013). En nuestro caso es un parámetro que no se consideró pero que podría serlo de cara a futuros estudios.

Por tanto, parece que, aun siendo el peso una de las variables que mejor predice el comportamiento de los parámetros isocinéticos, no es una variable tan sólida y que haya manifestado unas correlaciones tan fuertes como para aseverar que es la variable necesaria y *sine qua non* de cara a la interpretación y estandarización de los resultados.



5.4.4 Efecto del IMC sobre los parámetros isocinéticos.

En nuestra muestra, el intervalo de IMC osciló entre los 19,25 del jugador con menor índice y los 28,08 del jugador con mayor índice situándose la media de IMC en 22,88 y siéndose los porteros el grupo de futbolistas con mayor índice.

En diferentes estudios consultados el IMC apareció como una variable antropométrica que habitualmente es calculada con anterioridad a la realización del test isocinético (Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017, Eniseler, Niyazi, Sahan et al. 2012). Siguiendo la estela de estos estudios revisados quisimos también tener en consideración esta variable que surge como cociente entre el peso del sujeto y la su talla elevada al cuadrado. Se trata, por tanto, del resultado de una fórmula que relaciona dos variables sobre las cuales ya se discutió anteriormente.

Tal y como hicimos para el resto de variables, se calcularon las correlaciones de Pearson entre el IMC y cualquiera de los parámetros isocinéticos analizados. Para la totalidad de la muestra, en nuestros resultados no se vieron correlaciones cercanas a 0,5 e incluso no llegaron ni a 0,4 en ninguna de las 3 velocidades angulares testadas.

En lo relativo a los porteros, a 60°/s grados para la pierna derecha sí hemos visto correlaciones por encima de 0,5 en la pierna derecha para los parámetros: peak torque en extensión, torque promedio en flexión, trabajo máximo en flexión y potencia promedio en flexión. Hemos de decir que estas correlaciones por encima de 0,5 para el IMC siempre van de la mano de su correspondiente correlación por encima de 0,5 para la variable peso; lógicamente al ser dos variables interdependientes tiene sentido que una y otra vayan en la misma línea. A 180°/s no se hallaron correlaciones interesantes y a 240°/s tampoco. Por tanto, a pesar de ser este colectivo el que mayor IMC tiene de toda la muestra (no olvidemos que también es el colectivo más alto y más pesado), las implicaciones de este índice quedan reducidas a la velocidad de 60°/s donde al mismo tiempo la variable peso desprendió buenas correlaciones.

En los defensas, a 60°/s y 240°/s no se produjeron correlaciones significativas para ninguna pierna, pero sí vimos tendencia a la correlación a 180°/s para la pierna derecha, valores de correlación de IMC por encima de 0,4 siempre de la mano de valores de correlación por encima de 0,5 para la variable peso en determinados parámetros como el peak torque en extensión de pierna derecha, trabajo máximo total, trabajo promedio, potencia máxima y potencia promedio en extensión de pierna derecha.

En los centrocampistas, a ninguna velocidad angular se vieron correlaciones favorables para el IMC. Sí parece tener el peso un efecto arrastre sobre los valores de correlación de IMC, es decir, valores de correlación elevados de peso elevan los valores de correlación, pero generalmente manteniéndola por debajo de 0,5.

5. Discusión

Para los delanteros se repitieron las tendencias observadas en las otras demarcaciones. A 60°/s grados no se observaron correlaciones claras y sí cercanas a 0,5 en aquellos parámetros donde para la variable peso sí existió correlación; esto queda claramente expuesto en los valores de la pierna izquierda. Ni a 180°/s ni 240°/s se hallaron correlaciones llamativas.

Con todo esto, creemos que, a pesar de que la variable IMC se sigue midiendo y sigue siendo parte de análisis, a priori carece de sentido considerarla como una variable con repercusiones manifiestas sobre los parámetros isocinéticos *per se*. Se trata de una variable cuya medición en el ámbito deportivo incluso está cayendo cada vez más en desuso debido a que esta no es capaz de determinar cuál ha de ser el peso ideal de un deportista (Kweitel 2007).

Si bien es cierto que el IMC puede establecer correlaciones positivas con los valores de IMC como pone de manifiesto algunos estudio sobre población no futbolista (Taş, Yılmaz et al. 2017, Hasan, Noha Abdel Kader Abdel Kader, Kamal et al. 2016, Sanna Roque Pinheiro, Claudio Andre Barbosa de Lira et al. 2019, Kim, Sim et al. 2019), creemos que estas correlaciones pueden derivarse del efecto entrenamiento sobre la musculatura que ejercen los IMC elevados. Al mismo tiempo hemos de considerar otros factores como la circunferencia del muslo y las pantorrillas que han de ser analizados para sacar conclusiones sólidas (Pietraszewska, Struzik et al. 2020).

5.5 Efecto de la demarcación del futbolista sobre los parámetros isocinéticos

La demarcación del futbolista ha sido tradicionalmente un factor controvertido. El tamaño muestral así como el protocolo utilizado pueden estar detrás de estos resultados contradictorios (Maciel, Dantas et al. 2020). Para la realización del presente estudio, la muestra total fue dividida en función de la posición que ocupaban en el campo de manera habitual. Así, fueron divididos en porteros, defensas, centrocampistas y delanteros. En aquellos estudios en los que se divide a la muestra por posiciones en el campo (Öberg, Ekstrand et al. 1984, Poulmedis 1985), esta es una de las maneras de hacerlo. Al mismo tiempo hay otros estudios (Tsiokanos, Paschalis et al. 2016, Ruas, Minozzo et al. 2015, Carvalho, Cabri 2007, Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017) que pueden hacer alguna diferencia dentro por ejemplo de la demarcación de defensa hablando de defensas laterales y defensas centrales. En nuestro caso no pareció pertinente hacer esa división dentro de las propias demarcaciones ya que con carácter habitual las posiciones son intercambiables a lo largo de la temporada y un central puede jugar de lateral unos partidos en el centro de la defensa otros en función de los requerimientos de su técnico, lesiones, sanciones...

Hemos de recordar que, debido a la idiosincrasia de fútbol, actualmente, el trabajo de fuerza y/o resistencia muscular de los sujetos se articula en función del lugar que estos ocupan en el campo y no al revés, es decir, un entrenador no asigna a un jugador una posición en función



del índice de fuerza u otro valor isocinético que pueda desarrollar, sino que lo hace en virtud de sus características y capacidades sobre todo tácticas. Así mismo, conviene recordar que este posicionamiento en el terreno de juego no varía en exceso entre la etapa semiprofesional y la profesional.

En el presente trabajo constatamos algunas diferencias significativas entre diferentes posiciones en el campo. Los valores de peak torque (PT) en extensión de la pierna izquierda fueron estadísticamente significativos en relación a los defensas y los medios. Estos resultados son comparables a los derivados de los estudios de Öberg y colaboradores (Öberg, Ekstrand et al. 1984) en los que también quedó patente un PT significativamente más alto en porteros, pero en su caso en relación a los delanteros. Sin duda, parece interesante aquí considerar que las modificaciones en las metodologías de entrenamiento en función de la posición que ocupe el jugador, que han ido evolucionando y perfeccionándose, han podido generar estas diferencias que son el resultado de años de desarrollo y constante cambio del fútbol profesional.

En la misma línea que nuestro trabajo, pero testando a los futbolistas a una velocidad angular media de $120^\circ/s$, nos encontramos trabajos como el de Ramírez y colaboradores (Ramírez, Manuel 2014) quienes también reportaron un mayor torque en extensión de los porteros. Confluyen diferentes circunstancias que pueden explicar estos valores más elevados. En primer lugar, tanto en este trabajo (Ramírez, Manuel 2014) como en nuestra investigación los porteros, al tener una mayor edad media y nivel de entrenamiento, es previsible que lleven entrenando más años y por tanto puedan desarrollar valores más elevados de PT como aseguran diferentes autores (Rochcongar, Morvan et al. 1988, Cometti, G., Maffiuletti et al. 2001, Amato, Lemoine et al. 2001) y hemos discutido en el punto 6.4.1. Por tanto, aun considerando el efecto de edad relativa, el trabajo específico que los porteros desarrollan muchas veces al margen del resto de los compañeros de su equipo puede hacer que este colectivo haya desarrollado más fuerza. Tampoco debemos dejar de lado el papel y la importancia que tiene el juego con los pies en los porteros profesionales en los últimos años así como su participación activa en el juego ofensivo y no solo en el defensivo (de Baranda, Llopis et al. 2005). Este protagonismo en el juego ofensivo también pudo y está pudiendo tener implicaciones directas sobre los valores que desarrollan.

Parece que esta tendencia en los porteros de tener un PT más elevado se observó también en estudios recientes como el de Herdy y colaboradores (Herdy, Galvao et al. 2018), en el que en una muestra inferior a la nuestra formada por futbolistas brasileños también los porteros presentaron los valores totales más elevados; aunque en estos estudios la muestra son sujetos de menos de 20 años parece que la tendencia es clara hacia valores más altos de PT en porteros. Una vez más vemos como la edad, ya abordada, y la posición en el campo, en este caso la de portero, generan una sinergia transversal que afecta a los valores de variables como el PT.

5. Discusión

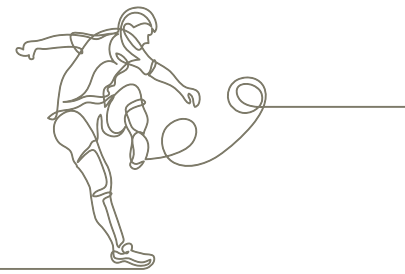
En este punto, es conveniente destacar que en la presente investigación y como sucedió en el trabajo de Tsiokanos y colaboradores (Tsiokanos, Paschalis et al. 2016), los porteros fueron los jugadores más pesados y fueron también los que obtuvieron valores de PT más altos en relación a otras posiciones; hay que tener en cuenta que la corrección de la fuerza en función del peso, ya mencionada, es algo que quizá debería haberse considerado en el presente estudio y que podría alterar la significancia estadística a favor de los porteros (Tsiokanos, Paschalis et al. 2016).

Como quiera que sea, en este punto hemos de plantearnos si realmente es la posición en el campo de manera aislada la que determina un mayor desarrollo de los parámetros isocinéticos medidos o se trata de las sinergias entre las diferentes variables que fueron fruto de análisis las que marcan la diferencia. A nuestro juicio y a la luz de los resultados obtenidos, es la posición en el campo el factor que a priori sería más determinante a la hora de normalizar valores de parámetros isocinéticos. Recordemos que las correlaciones no son llamativas en términos generales de la muestra, pero sí lo son una vez la muestra queda segmentada por posición en el campo y sí lo son, generalmente, a favor del peso, pero como decimos siempre bajo el paraguas de la segmentación por demarcación. Además, a esto se suma que diferentes circunstancias como el tipo de entrenamiento, metodologías y el sistema de juego de cada equipo en función de su liga o cuerpos técnicos pueden modificar el perfil del futbolista y por ende estos valores lo que hace compleja la extrapolación de resultados entre unas muestras y otras en términos generales.

De acuerdo con el análisis de los resultados, también se observaron valores de PT en extensión a $60^\circ/s$ en la pierna derecha más elevados en delanteros sin encontrar significancia; sí se encontró significancia en flexión a esta misma velocidad angular para los delanteros en los estudios de Tourny y colaboradores (Tourny-Chollet, Leroy et al. 2000), pero sobre una muestra de 7 delanteros. A $60^\circ/s$ en flexión se dieron valores más elevados en los defensas no habiendo significancia, ocurrió la misma tendencia en el trabajo de Pérez Gosálvez (Gosálvez 2017) que, aun encontrando valores más altos en esta posición en flexores y extensores no encontró significancia en una muestra carente de porteros. Paradójicamente, otros estudios (Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017) muestran los valores más bajos en los porteros. Estos hallazgos, refuerzan la idea de que, independientemente de la posición en el campo, es el trabajo y las habilidades específicas necesarias para desarrollar un sistema de juego u otro las que tienen un peso fundamental en el desarrollo o no de estos PT más elevados en unas líneas u otras.

A velocidad angular de $180^\circ/s$, también fueron los porteros los que obtuvieron valores significativos más altos en el PT en extensión en relación a los centrocampistas en pierna derecha y de PT en extensión de pierna izquierda en relación a defensas y medios. Esta tendencia a velocidades medias se dio también en diversos estudios revisados (Öberg, Ekstrand et al. 1984, Herdy, Galvao et al. 2018, Ramírez, Manuel 2014, Tsiokanos, Paschalis et al. 2016).

A velocidades angulares altas ($240^\circ/s$) evidenciamos que los delanteros obtuvieron valores más elevados que los defensas significativamente en el PT de flexión de pierna derecha, quizá debido



al trabajo específico de resistencia y desplazamiento vertical que los delanteros acostumbran a desarrollar como parte de su juego ofensivo.

En este punto, hay que indicar también consideramos oportuna la medición del trabajo promedio desarrollado por nuestros futbolistas, este trabajo fue significativamente más elevado en los delanteros en relación a los centrocampistas en la flexión de su pierna izquierda y derecha. Estos resultados van en la línea de los obtenidos por otros autores (Goulart, Dias et al. 2007, Le Gall, Laurent et al. 1999) donde se obtuvieron trabajos totales más elevados en delanteros. Recordemos que la media de edad de nuestros delanteros se situó en torno a los 21 años y los estudios de Goulart y colaboradores (Goulart, Dias et al. 2007) todos los jugadores tuvieron una edad por debajo de los 20 años. Por el contrario, también hay autores (Gosálvez 2017) que obtuvieron trabajos más elevados en centrocampistas y centrales que en delanteros. Sin segmentar por posición en el campo, encontramos trabajos (Guardiola, de Buruaga 2004) en los que a velocidades angulares altas los trabajos totales fueron similares a los nuestros aun teniendo éstos muestras muy inferiores. El trabajo nos da información sobre la capacidad que tiene un músculo de mantener su actividad durante un periodo de tiempo mantenido. En función del sistema de juego, los delanteros recorren largas distancias en un partido y los cambios de ritmo son frecuentes lo que podría explicar estos trabajos más elevados hallados.

Consideramos que el trabajo promedio es una variable a tener muy presente y que debe ser fruto de análisis, así como el PT pone de manifiesto como en un momento puntual el músculo puede desarrollar una determinada fuerza, el trabajo nos da información de cómo responde el músculo en términos generales y la capacidad que este tiene de mantener un esfuerzo prolongado a lo largo de un tiempo. Proponemos hacer un análisis de PT y trabajo promedio para valorar la función muscular global y deberíamos considerar que una capacidad muscular óptima pasa también por valores de trabajo promedio adecuados.

Otro de los parámetros que testamos fue la potencia promedio. Para la pierna derecha encontramos que los valores medios encontrados fueron de 136 vatios en extensión y 89 vatios en flexión. Para la pierna izquierda, los valores medios fueron de 134 vatios y 84 vatios para la extensión y flexión respectivamente. Pocos son los estudios revisados en los que los autores den resultados en relación a la potencia; aun así, pudimos comprobar que los valores de potencia del estudio de Fonseca y colaboradores (Fonseca, Ocarino et al. 2007) quedaban muy por encima en vatios generados que los nuestros. El resto de parámetros analizados por Fonseca y colaboradores (Fonseca, Ocarino et al. 2007) también fueron más altos en una población a su vez de una edad media mayor, aunque de un peso similar al nuestro. En cambio, en el trabajo de Le Gall y colaboradores (Le Gall, Laurent et al. 1999) sobre una muestra de 30 sujetos se encontraron valores de potencia a 60°/s y 240°/s más altos que los nuestros. En el estudio desarrollado por Guardiola y colaboradores (Guardiola, de Buruaga 2004) se analizó la potencia media sobre una muestra menor a la nuestra; dicho estudio se hizo sobre futbolistas del mismo entorno geográfico y edad que los nuestros se obtuvieron resultados muy similares.

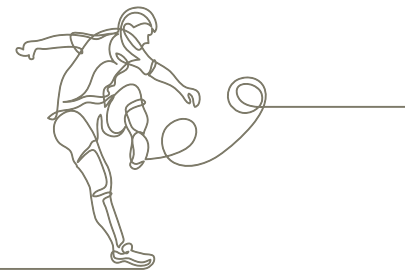
5. Discusión

En síntesis, la potencia se muestra como un parámetro en el que existe mucha variabilidad entre los resultados de los pocos autores que la han abordado. Al mismo tiempo, tampoco es un parámetro que los autores hayan trabajado por demarcación por lo que las extrapolaciones con nuestro estudio se han llevado desde la generalidad considerando, al mismo tiempo, que los estudios contrastados hablan de potencia máxima ya que en ocasiones no quedó especificado. Recordamos que nuestro trabajo diferencia entre potencia máxima alcanzada y potencia promedio.

En lo relativo al cociente H/Q, tal y como quedo reflejado en los resultados, no encontramos diferencias significativas entre las diferentes posiciones en el campo en ninguna velocidad angular analizada ni para el MII ni el MID. Por otro lado, tras la revisión de la literatura que habla sobre este cociente en fútbol profesional hemos visto que hay autores que abordan este cociente en términos generales de su muestra analizada y otros autores que especifican más y lo hacen por posición en el campo (Santos-Silva, Pedrinelli, Jaramillo, Dorileo, and Greve 2016, Ramírez, Manuel 2014, Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017). Así mismo, también encontramos disparidad de opiniones a la hora de nombrar a los miembros inferiores en su relación con el cociente H/Q ya que vimos autores que los mencionaban como miembro dominante y no dominante (Brasileiro, Macedo et al. 2018, Andrade, De Lira et al. 2012, Fonseca, Ocarino et al. 2007, Aktug, Harbili et al. 2016, Eniseler, Niyazi, Sahan et al. 2012) y otros como miembro inferior derecho e izquierdo (Parpa, Michaelides 2017). Como es sabido, en nuestro estudio se expresaron los resultados en total y por posición en el campo.

A bajas velocidades, encontramos valores bastante similares a los nuestros en el estudio de Chin y colaboradores, Santos-silva y colaboradores y Maly y colaboradores (Chin, Lo et al. 1992, Santos-Silva, Pedrinelli, Jaramillo, Dorileo, and Greve 2016, Maly, Zahalka et al. 2014). Hemos de decir que nuestro estudio tuvo muestras muy superiores a los citados anteriormente mientras que la media de peso, talla y edad permiten establecer comparaciones. Por otro lado, también encontramos trabajos recientes (Pietraszewska, Struzik et al. 2020) en los que los cocientes H/Q son más bajos que los nuestros. Estos estudios, en su mayoría, presentaron muestras bastante bajas en relación a la nuestra y resto de características antropométricas similares entre individuos de ligas de fútbol sudamericanas y euroasiáticas. A medias velocidades encontramos bastantes similitudes con el trabajo de Dauty (Dauty, Potiron-Josse et al. 2003), Cometti (Cometti, G., Maffiuletti et al. 2001), con el de Lira (de Lira, Mascarín et al. 2017) y con el de Fonseca (Fonseca, Ocarino et al. 2007). Este último en una muestra de futbolistas profesionales de liga brasileña superior a 100 sujetos. A altas velocidades volvimos a encontrar disparidades entre estudios con valores superiores a los nuestros (Fonseca, Ocarino et al. 2007, Cometti, G., Maffiuletti et al. 2001, Aktug, Harbili et al. 2016) y valores similares (Eniseler, Niyazi, Sahan et al. 2012).

En relación a los artículos que separan los índices por posición en el campo en sus sujetos de estudio (Ramírez, Manuel 2014, Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017, Magalhaes, Oliveir et al. 2004) a bajas velocidades, en el estudio de Magalhaes (Magalhaes, Oliveir et al. 2004) vemos que para la pierna dominante los resultados serían inferiores en términos generales a los nuestros mientras que para la pierna no dominante se compensarían estas diferencias. A medias velocidades, Ramírez



(Ramírez, Manuel 2014), que divide a sus futbolistas en MII y MID, los valores de los porteros, defensas, son más altos que los nuestros, los de los defensa y centrocampistas son más altos que los nuestros; los valores de los delanteros son inferiores. Hemos de decir que este autor también estableció intervalos de confianza para el cociente H/Q tal y como lo hicimos nosotros (tabla 67). A altas velocidades, Robert Sliwowski y colaboradores (Śliwowski, Grygorowicz et al. 2017) en su estudio sobre 111 futbolistas pertenecientes a la primera división polaca obtuvieron valores más bajos que los nuestros para porteros, defensas, centrocampistas y delanteros.

En lo relativo al cociente H/Q, la comparación entre diferentes autores resultó ser bastante compleja. Aun así, se han podido establecer relaciones y ciertas concordancias. Hemos concluido que, dentro de la disparidad a la que hacemos referencia, los valores se suelen la mayoría de las veces situar en una horquilla de hasta el 20% y que va entre los valores 0,5 a 0,7 para la mayoría de resultados obtenidos por los autores y por nosotros independientemente de la posición en el campo o la velocidad angular analizada. En este sentido, nuestros resultados van en la línea de los resultados expuestos en la revisión sistemática llevada a cabo por Baroni y colaboradores (Baroni, Ruas et al. 2020) en la que se afirmó que a bajas y medias velocidades (hasta 240°) deberíamos encontrar valores de relación en torno al 60% y para altas velocidades (a partir de 240°) valores de entre el 70% y el 80%. No olvidemos que en el presente trabajo se estimó como alta velocidad $240^\circ/s$, eso pudo explicar que nuestros resultados queden discretamente por debajo del límite inferior del 70% propuesto por Baroni (Baroni, Ruas et al. 2020) Como apunte diremos que todo parece indicar que, en el caso de los futbolistas profesionales, las alteraciones en el índice H/Q se relacionan principalmente con un déficit en la musculatura flexora del muslo y no con alteraciones en la extensora o en ambas (Fritsch, Dornelles et al. 2020).

A continuación, queremos hacer referencia a parámetros isocinéticos que han sido fruto de nuestro análisis y sobre los cuales se han ofrecido resultados, así como se darán intervalos de referencia. Hemos de decir que parámetros como el torque promedio o la potencia máxima no han podido ser contrastados con ningún estudio de los que fueron fruto de nuestra revisión. Tradicionalmente, la mayoría de los estudios centran sus hipótesis y ofrecen sus resultados en función de parámetros muy estudiados como el PT. Nos pareció interesante ampliar el análisis a otros parámetros como innovación metodológica y con el fin de dar futuro protagonismo científico y por qué no, clínico, a otros factores consecutivamente obviados por acción u omisión.

Finalmente, y al amparo de los resultados obtenidos en el presente estudio, se asumió que los valores de torque de PT y demás parámetros isocinéticos están en relación a la posición que ocupan los futbolistas en el terreno de juego (Ramírez, Manuel 2014, Öberg, Ekstrand et al. 1984) siendo la posición en el campo la variable que mejor representa las características del futbolista profesional. Al mismo tiempo se consideró que los valores expresados por posición en el terreno de juego pueden tener mayor y mejor especificidad (Ramírez, Manuel 2014) debido, entre otros factores, al tipo de entrenamiento, así como las diferentes funciones que el futbolista desempeña como consecuencia de jugar en esa posición y no en otra. Por todo ello, en el siguiente apartado propondremos los valores de normalidad para todos los parámetros isocinéticos analizados en función de la posición en el campo que ocupe el futbolista.

5. Discusión

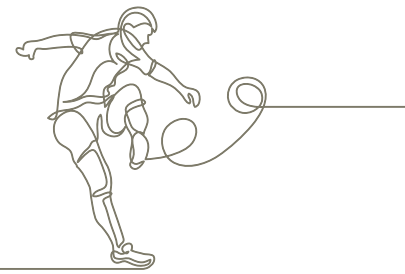
5.6 Valores de Referencia en Futbolistas

El perfil isocinético que nos mostraron los diferentes estudios consultados fue muy variable. Esta variabilidad pudo ser debida a numerosos factores que a priori pueden condicionar los perfiles isocinéticos ya descritos como son la edad, la talla, el peso, los años de práctica habitual del fútbol, el grado y tipología del entrenamiento, así como la propia fisiología muscular de cada individuo.

A velocidades bajas, nuestro estudio mostró resultados similares en cuanto a términos de PT absolutos en extensión que otros trabajos consultados (Guardiola, de Buruaga 2004, de Lira, Mascarin et al. 2017, Fousekis, Tsepis et al. 2010, Parpa, Michaelides 2017, Cotte, Chatard 2011, Urzua, Von Oetinger et al. 2009) y también para el grupo muscular flexor (Cotte, Chatard 2011, de Lira, Mascarin et al. 2017, Fousekis, Tsepis et al. 2010, Poulmedis 1985). Estos trabajos presentaron muestras inferiores a la nuestra, lo que nos indica que nuestro estudio siguió con la tendencia marcada por dichos autores. Por otra parte, también hay estudios en los que el PT en extensión o flexión difieren de nuestros valores (Eniseler, Niyazi, Sahan et al. 2012, Tsiokanos, Paschalis et al. 2016, Tourny-Chollet, Leroy et al. 2000). Recordamos que, en nuestro caso, los porteros presentan valores muy elevados, en el estudio de Tourny-Chollet y colaboradores (Tourny-Chollet, Leroy et al. 2000) no se midieron porteros lo que podría explicar los valores más bajos encontrados en relación a los nuestros.

En el estudio de Tsiokanos y colaboradores (Tsiokanos, Paschalis et al. 2016), los jugadores presentaron valores superiores a los nuestros en términos generales, incluyendo la muestra porteros de edad elevada y con desarrollo de fuerzas más altos que el resto de futbolistas; parece por tanto pudiera haber una relación entre la edad, los años de entrenamiento y los valores de PT desarrollado, quedando también esto patente en el trabajo de Eniseler (Eniseler, N., Şahan et al. 2012) sobre una muestra de 14 sujetos. Una vez más, estas relaciones entre las diferentes variables de difícil separación teórica y práctica tejen el perfil de los parámetros del deportista.

A velocidades medias, se encontraron valores similares a los encontrados en diferentes estudios (Tsiokanos, Paschalis et al. 2016, Cotte, Chatard 2011, Fousekis, Tsepis et al. 2010) mientras que en otros se encontraron valores más altos (Magalhaes, Oliveir et al. 2004, Fonseca, Ocarino et al. 2007) y en otros más bajos (Poulmedis 1985, Urzua, Von Oetinger et al. 2009, Tourny-Chollet, Leroy et al. 2000, Öberg, Ekstrand et al. 1984). A velocidades altas, Parpa y colaboradores (Parpa, Michaelides 2017) obtuvieron en extensión para la pierna derecha e izquierda valores más bajos que los nuestros y similares para la musculatura flexora sobre una muestra numerosa y con características antropométricas similares a nuestros jugadores. También son similares los valores obtenidos Eniseler y colaboradores (Eniseler, N., Şahan et al. 2012) aunque en una muestra reducida. Resultados muy similares al nuestro fueron reflejados por Cotte (Cotte, Chatard 2011) en futbolistas de la Premier League mientras que encontramos valores más bajos en otros estudios (Urzua, Von Oetinger et al. 2009, Fousekis, Tsepis et al. 2010) y más altos en el trabajo de Fonseca y colaboradores (Fonseca, Ocarino et al. 2007). En este último también se obtuvieron valores más altos de trabajo en las tres velocidades testadas.



En nuestro trabajo se pretendió establecer unos valores de referencia que han quedado descritos; esta pretensión también se abordó en trabajos como el de Ramírez y colaboradores (Ramírez, Manuel 2014) donde, con un tamaño muestral prácticamente como el nuestro y en el que las características antropomórficas y la manera de nombrar los MMII se intentó dar un perfil de torque máximo absoluto e índice convencional isocinético en una muestra de 272 futbolistas profesionales. En términos generales en dicho estudio, fueron los porteros el colectivo de jugadores entre los que se pudo establecer paralelismo claro con nuestros resultados para los PT en extensión de ambas piernas. Para el resto de posiciones en el campo los valores de Ramírez (Ramírez, Manuel 2014) fueron superiores. Una vez más, vemos que la posición de portero tiene singularidades derivadas de su puesto y por tanto de su entrenamiento y características antropométricas que permiten generar semejanzas en cuanto a resultados. No obstante, hay que considerar que, habiendo testado ambos trabajos a los futbolistas a medias velocidades, nosotros lo hicimos a $180^\circ/s$ y Ramírez (Ramírez, Manuel 2014) lo hizo a $120^\circ/s$. Esto puede explicar que en la extrapolación de resultados haya alguna discrepancia.

Como quiera que fuera, en nuestro estudio se pudieron estimar unos valores de referencia para cada una de las posiciones en el campo en la que puede jugar un futbolista ya que tras el análisis de las diferentes variables testadas y según la bibliografía consultada, se consideró que, la posición en el campo era el parámetro que mejor reflejaba la realidad del jugador en un momento determinado. Recordemos que estos valores se dieron en función de una de las muestras más elevadas o la más elevada de los estudios que fueron consultados sobre investigaciones de la misma índole. Fue sin duda, el número de participantes en el estudio una de las fortalezas del mismo.

Con todo ello, si hemos reflejado que existieron diferencias significativas entre posiciones en el campo para las variables PT y trabajo en algunas velocidades angulares testadas, es conveniente hablar de valores de referencia por posición en el campo y no solo en términos globales para ambas variables. Así mismo, queremos reiterar que, los valores se exponen en virtud de la posición en el terreno de juego ya que tienen mayor y mejor especificidad en función del tipo de entrenamiento, estructura corporal del futbolista y función técnico-táctica en el campo (Ramírez, Manuel 2014). Con todo ello, los valores referenciales han quedado expuestos entre las tablas 53 y 67.

A pesar del salto cualitativo que supone haber establecido estos valores de referencia, consideramos que es necesario seguir teniendo en cuenta los posibles límites que puede tener la extrapolación de valores entre dispositivos (Thompson, M. C., Shingleton et al. 1989). Aun así, los valores propuestos son los suficientemente amplios como para mitigar las variabilidades que pudieran existir entre distintos dinamómetros.

Por último, conviene no olvidar que dada la variedad de factores que podrían modificar los parámetros isocinéticos, para algunos autores, resulta casi imposible proporcionar un marco normativo coherente y fiable (Dvir 2004). Aun así, proponemos a continuación los valores de referencia fruto de nuestra investigación indicando que han de ser considerados como los propios de nuestro contexto geográfico-futbolístico en este momento.

5. Discusión

5.7 Valores de Referencia según Demarcación

Del mismo modo, se procedió a la estimación de los intervalos de confianza para las diferentes variables analizadas y teniendo en cuenta su posición en el campo, se estableció un nivel de confianza del noventaicinco por ciento a fin de conseguir asegurarnos de que el valor obtenido estuviera dentro del intervalo. Al mismo tiempo se tuvo en cuenta que, al querer establecer un grado de confianza elevado, la amplitud de los intervalos obtenidos fue mayor. Para cada uno de los parámetros y velocidades analizadas, el autor de la presente tesis doctoral hace a continuación una descripción aséptica. Esta descripción permite aclarar la información que queda reflejada en cada una de las tablas.

Con la elaboración de estas tablas se pretendió conseguir una herramienta fiable, objetiva, reproducible y estándar para los profesionales de ciencias de la salud en aras de poder cuantificar el estado físico de los futbolistas que tienen bajo su responsabilidad.



5.7.1 Peak torque en el MID (tabla 53)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Así mismo, en los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los delanteros y el más bajo los defensas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más bajo lo desarrollaron los centrocampistas y el más alto los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los delanteros y el más bajo los centrocampistas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los defensas. En relación a los límites inferiores el valor más bajo lo desarrollaron los defensas y el más alto los delanteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los delanteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los delanteros. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas mientras que en los límites inferiores, el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los centrocampistas.

PT IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_D_60	228,83-262,11	219,19-235,23	224,64-239,63	233,12-255,08
Flx_D_60	136,33-150,98	133,01-148,27	135,60-143,89	134,82-148,36
Ext_D_180	186,27-203,86	172,74-185,11	167,48-178,93	170,35-188,95
Flx_D_180	112,22-126,45	109,18-117,28	108,03-120,93	112,42-123,65
Ext_D_240	154,88-170,06	144,37-154,62	140,24-150,05	138,76-210,51
Flx_D_240	99,69-114,58	96,88-103,91	95,85-102,53	104,43-113,78

Tabla 53. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable peak torque (PT) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Newton/metro.

5. Discusión

5.7.2 Peak torque en el MII (tabla 54)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Lo mismo ocurrió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los defensas y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. Lo mismo ocurrió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Sucedió lo mismo en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en delanteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

PT IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_I_60	232,43-260,07	210,41-227,43	214,86-230,87	218,60-241,26
Flx_I_60	119,13-139,12	123,02-141,60	120,71-130,60	124,10-136,85
Ext_I_180	182,32-203,15	169,40-179,22	165,93-176,61	170,99-184,80
Flx_I_180	97,76-114,71	102,68-110,16	101,28-114,16	106,66-117,10
Ext_I_240	151,92-169,28	138,47-149,53	141,31-150,56	143,31-156,80
Flx_I_240	87,89-102,84	89,07-97,60	89,50-95,84	94,07-105,89

Tabla 54. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable peak torque (PT) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Newton/metro.



5.7.3 Trabajo máximo en el MID (tabla 55)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Esta tendencia se repitió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los defensas y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los centrocampistas y el más bajo los defensas.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los delanteros y el más bajo los centrocampistas. Por otro lado, para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más bajo lo desarrollaron los porteros y el más alto los centrocampistas.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los delanteros y el más bajo los centrocampistas. Así mismo, para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas mientras que en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los centrocampistas.

WMAX IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_D_60	243,53-273,53	220,98-236,78	226,63-241,93	231,14-253,47
Flx_D_60	157,58-180,29	154,89-170,13	159,77-170,05	155,50-171,08
Ext_D_180	200,37-224,50	183,72-197,57	178,91-192,66	185,43-202,01
Flx_D_180	126,59-142,41	123,35-132,98	122,77-135,29	125,95-139,17
Ext_D_240	144,63-170,24	144,37-154,62	135,96-147,09	145,28-159,14
Flx_D_240	98,23-113,57	94,32-102,30	93,23-100,86	99,54-111,29

Tabla 55. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo máximo (WMAX) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Newton/metro.

5. Discusión

5.7.4 Trabajo Máximo en el MII (tabla 56)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. En los límites inferiores ocurrió lo mismo. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. Esto se repite en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros mientras que el más bajo se dio en los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Por lo que respecta a los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los delanteros. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo fue desarrollado por los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

WMAX IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_I_60	235,04-270,52	214,81-234,17	221,58-239,99	218,50-242,59
Flx_I_60	144,61-167,14	146,26-163,28	145,53-157,73	148,07-162,84
Ext_I_180	198,60-224,00	182,32-194,77	165,93-176,61	184,15-200,70
Flx_I_180	106,16-130,04	116,13-126,20	113,81-126,70	117,64-130,01
Ext_I_240	151,33-169,67	136,22-148,96	140,98-152,07	134,28-153,96
Flx_I_240	85,52-100,28	88,95-97,14	87,70-94,96	92,18-103,31

Tabla 56. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo máximo (WMAX) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Julios.



5.7.5 Trabajo Máximo total en el MID (tabla 57)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla el valor más elevado de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los delanteros y el más bajo los defensas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los centrocampistas y el más bajo los defensas.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. Lo mismo se repitió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los defensas.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. Lo mismo se repitió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los centrocampistas.

WMAXTOT IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_D_60	1040,70-1268,73	993,54-1093,86	1037,08-1121,35	1050,30-1168,31
Flx_D_60	703,46-829,41	686,77-745,41	713,19-771,20	698,39-774,05
Ext_D_180	1774,19-1990,26	1640,41-1787,57	1605,38-1741,97	1674,57-1824,62
Flx_D_180	1124,05-1271,75	1090,78-1195,29	1098,09-1177,63	1129,77-1254,89
Ext_D_240	2852,06-3171,67	2719,15-2978,46	2643,31-2882,16	2743,19-2986,98
Flx_D_240	1759,43-2128,97	1785,39-1967,17	1715,60-1890,47	1823,30-2986,98

Tabla 57. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo máximo total (WMAXTOT) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Julios.

5. Discusión

5.7.6 Trabajo máximo total en el MII (tabla 58)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los centrocampistas y el más bajo los defensas. En lo relativo a la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Lo mismo se repitió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros mientras que el más bajo se dio en los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. Lo mismo se repitió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo lo obtuvieron los centrocampistas; en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

WMAXTOT IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_I_60	1019,28-1232,35	1008,29-1105,08	1037,76-1128,63	1017,58-1140,02
Flx_I_60	642,70-767,05	651,91-718,80	659,14-720,12	674,40-745,70
Ext_I_180	1701,61-1977,78	1597,80-1746,16	1610,33-1749,13	1659,98-1809,98
Flx_I_180	923,05-1146,08	1028,35-1119,05	1002,96-1078,95	1060,95-1173,65
Ext_I_240	2837,72-3143,74	2739,52-2947,58	2657,81-2931,69	2737,05-3018,54
Flx_I_240	1503,85-1839,54	1625,43-1814,89	1579,53-1731,71	1706,12-1915,25

Tabla 58. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo máximo total (WMAXTOT) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Julios.



5.7.7 Torque promedio en el MID (tabla 59)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Lo mismo se repitió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los porteros y el más bajo los defensas.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los delanteros y el más bajo los centrocampistas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros mientras que el más bajo en los defensas; por lo que respecta a los límites inferiores, el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los centrocampistas.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los delanteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los centrocampistas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los centrocampistas mientras que en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

TPROM IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_D_60	220,78-246,16	202,28-218,14	210,48-224,56	213,62-236,15
Flx_D_60	125,56-139,31	120,15-133,85	125,48-133,52	121,41-135,13
Ext_D_180	159,39-180,67	156,50-168,54	153,79-163,97	159,90-172,98
Flx_D_180	99,53-113,40	98,10-105,81	96,19-109,05	101,59-111,95
Ext_D_240	117,32-128,28	114,05-123,50	111,67-119,01	117,13-128,32
Flx_D_240	72,92-87,28	74,50-81,09	73,50-79,54	81,14-90,24

Tabla 59. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable torque promedio (TPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Newton/metro.

5. Discusión

5.7.8 Torque promedio en el MII (tabla 60)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los delanteros. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los defensas y el más bajo lo obtuvieron los centrocampistas; en los límites inferiores, el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los centrocampistas mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Lo mismo sucedió en los límites inferiores. En cambio, para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los delanteros y el más bajo los centrocampistas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los centrocampistas y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los centrocampistas y el más bajo los porteros.

TPROM IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_I_60	203,86-237,20	196,62-212,64	196,49-214,02	193,24-220,12
Flx_I_60	108,87-128,82	112,10-130,56	111,89-121,70	112,56-126,63
Ext_I_180	156,86-178,94	151,28-161,74	179,62-193,59	154,52-167,09
Flx_I_180	81,23-101,23	90,41-98,92	88,56-101,74	96,98-106,88
Ext_I_240	113,46-129,00	107,05-118,11	65,78-71,72	113,57-123,63
Flx_I_240	58,01-74,46	66,91-74,05	109,13-118,39	73,39-81,67

Tabla 60. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable torque promedio (TPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Newton/metro.



5.7.9 Trabajo promedio en el MID (tabla 61)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los centrocampistas mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Por otro lado, en los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los centrocampistas. Por lo que a la flexión se refiere, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los centrocampistas y el más bajo los delanteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos fue obtenido por los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los centrocampistas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los centrocampistas mientras que el más bajo fue obtenido por los defensas; en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los porteros y el más bajo los centrocampistas.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. Lo mismo ocurrió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en delanteros y el más bajo en los centrocampistas; en los límites inferiores, el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los centrocampistas.

WPROM IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_D_60	227,19-257,22	207,26-223,18	195,43-293,68	208,45-233,53
Flx_D_60	145,67-167,10	141,59-154,83	145,77-156,95	139,41-156,73
Ext_D_180	177,45-199,04	167,12-179,74	160,92-173,84	162,51-181,09
Flx_D_180	112,39-127,20	110,81-120,04	105,29-147,88	110,66-124,71
Ext_D_240	113,37-126,07	110,13-119,49	104,06-114,18	108,72-121,45
Flx_D_240	70,55-83,32	71,39-78,67	69,58-75,66	75,20-85,27

Tabla 61. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo promedio (WPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Julios.

5. Discusión

5.7.10 Trabajo promedio en el MII (tabla 62)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla; el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los centrocampistas y el más bajo los porteros. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los centrocampistas y los defensas y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los defensas mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los defensas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más elevado de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros y el valor más bajo relativo a los límites superiores fue obtenido por los defensas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los defensas. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

WPROM IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_I_60	200,97-247,05	207,39-224,25	211,73-228,61	206,25-230,17
Flx_I_60	133,04-155,30	135,16-151,93	135,16-146,83	134,40-149,52
Ext_I_180	175,75-198,86	152,39-224,70	164,52-176,51	166,00-181,00
Flx_I_180	97,47-116,12	100,32-110,62	100,45-112,80	106,14-117,38
Ext_I_240	112,60-125,57	106,67-117,02	109,26-117,52	111,12-122,66
Flx_I_240	59,76-72,92	66,06-73,05	62,18-68,89	69,30-77,91

Tabla 62. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable trabajo promedio (WPROM) según demarcación en el campo obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Julios.



5.7.11 Potencia Máxima en el MID (tabla 63)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se obtuvo en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Lo mismo ocurrió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos fue desarrollado por los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. Sucedió de igual manera en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas; por lo que respecta a los límites inferiores, el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los centrocampistas.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores obtuvimos los mismos resultados que en los superiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y se obtuvo el más bajo en los centrocampistas; en los límites inferiores el valor más elevado lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los centrocampistas.

POTMAX IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_D_60	149,20-168,18	134,77-146,09	139,31-148,28	141,89-157,63
Flx_D_60	90,70-106,23	91,58-102,18	94,97-101,36	94,80-104,35
Ext_D_180	292,55-324,92	265,67-285,60	256,99-276,88	270,82-294,86
Flx_D_180	178,74-205,00	174,01-187,62	171,54-185,78	179,83-197,96
Ext_D_240	308,96-343,84	283,18-306,48	277,42-298,29	295,88-322,77
Flx_D_240	187,81-222,92	182,70-199,53	180,00-196,33	196,00-217,83

Tabla 63. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable potencia máxima (POTMAX) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Vatios.

5. Discusión

5.7.12 Potencia máxima en el MII (tabla 64)

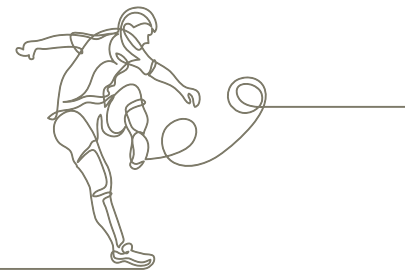
A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores lo obtuvieron los defensas. En los límites inferiores, el valor más alto lo desarrollaron los porteros y el más bajo los delanteros. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla el valor más elevado de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores fue desarrollado por los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los porteros y el más bajo los delanteros. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los delanteros; en lo relativo a los límites inferiores, el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos fue desarrollado por los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. Lo mismo sucedió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo se halló en los defensas, hecho que se repitió en los límites inferiores.

POTMAX IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_I_60	139,64-166,55	135,39-145,91	135,72-146,67	130,70-149,64
Flx_I_60	86,29-102,46	86,48-98,45	86,41-93,61	87,96-97,32
Ext_I_180	286,45-320,41	264,12-281,21	260,06-277,70	254,92-285,99
Flx_I_180	156,61-184,86	163,18-176,62	161,29-173,31	163,47-183,86
Ext_I_240	291,67-330,26	139,31-148,28	280,77-301,75	286,52-314,62
Flx_I_240	160,63-193,57	94,97-101,36	167,35-181,61	175,74-197,26

Tabla 64. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable potencia máxima (POTMAX) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60 °/s ,180 °/s y 240°/s. Intervalos expresados en Vatios.



5.7.13 Potencia promedio en el MID (tabla 65)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. En los límites inferiores, obtuvimos los mismos resultados. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores fue desarrollado por los porteros y el más bajo en los defensas, en los límites inferiores el valor más alto se dio en los centrocampistas y el más bajo los defensas.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los centrocampistas y el más bajo los delanteros. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores lo obtuvieron los porteros y el más bajo en los centrocampistas; en los límites inferiores el valor más alto se halló en los porteros y el más bajo los delanteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más elevado de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas; lo mismo ocurrió en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

POTPROM IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_D_60	141,06-159,25	126,59-137,33	129,81-139,27	132,88-146,75
Flx_D_60	87,10-98,59	84,06-92,28	87,13-93,05	85,67-95,04
Ext_D_180	255,80-284,94	239,57-257,65	256,99-276,88	232,44-260,33
Flx_D_180	154,44-178,36	150,18-163,69	149,75-162,38	147,79-169,58
Ext_D_240	222,36-247,17	217,96-237,11	207,70-226,04	222,20-242,59
Flx_D_240	118,90-208,57	133,08-147,16	130,18-142,32	136,66-158,58

Tabla 65. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable potencia promedio (POTPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MID, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Vatios.

5. Discusión

5.7.14 Potencia promedio en el MII (tabla 66)

A una velocidad angular de 60°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los defensas y el más bajo los delanteros. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los porteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 180°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos se dio en los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los centrocampistas; lo mismo se obtuvo en los límites inferiores. Para la flexión, el valor más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los centrocampistas, en los límites inferiores el valor más alto lo desarrollaron los delanteros y el más bajo los porteros.

A una velocidad angular de 240°/s para la extensión de rodilla, el valor más alto de los límites superiores de los intervalos fue obtenido por los porteros mientras que el valor más bajo relativo a los límites superiores se dio en los defensas. En los límites inferiores, el valor más alto lo obtuvieron los delanteros y el más bajo los defensas. Para la flexión, el valor más elevado de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los defensas; mismo resultado se obtuvo en los límites inferiores.

POTPROM IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)
Ext_I_60	134,94-156,37	135,39-145,91	128,44-138,70	127,70-142,58
Flx_I_60	78,36-93,64	79,54-91,26	79,02-85,98	81,60-90,09
Ext_I_180	248,57-280,96	234,47-250,39	228,96-246,70	238,73-259,13
Flx_I_180	133,44-159,16	140,62-153,20	135,55-148,90	141,79-159,79
Ext_I_240	214,48-242,72	129,81-139,27	213,82-229,24	216,63-237,71
Flx_I_240	106,62-133,98	87,13-93,05	116,56-128,45	126,82-142,80

Tabla 66. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para la variable potencia promedio (POTPROM) según demarcación obtenidos por la muestra en las series de flexión y extensión de rodilla en el MII, en la serie realizada a 60°/s, 180°/s y 240°/s. Intervalos expresados en Vatios.



5.7.15 Cociente H/Q para ambos MMII (tabla 67)

A una velocidad angular de 60°/s en la pierna derecha el valor más alto de los límites superiores lo obtuvieron los defensas y el más bajo los delanteros. En los límites inferiores el más alto fue obtenido por los defensas y el más bajo por los porteros. En la pierna izquierda el valor más alto de los límites superiores se dio en los defensas y el más bajo en los porteros. En los límites inferiores, el valor más alto se dio en los defensas y el más elevado en los defensas.

A una velocidad angular de 180°/s para la pierna derecha e izquierda el valor más elevado de los límites superiores fue desarrollado por los delanteros y el valor más bajo por los porteros y defensas. En los límites inferiores de la pierna derecha se repitió la misma tendencia.

A una velocidad angular de 240°/ para la pierna derecha el valora más alto de los límites superiores se dio en los delanteros y el más bajo en los defensas y porteros. Para los límites inferiores, el valor más alto se dio en los centrocampistas y porteros y el más bajo en los porteros. En lo que a la pierna izquierda se refiere, el valor más elevado de los límites inferiores se dio en los defensas, y el más bajo en los centrocampistas.

H/Q IC 95%	Porteros (n=32)	Defensas (n=100)	Centrocampistas (n=98)	Delanteros (n=59)	Total (n=289)
H/Q_D_60	0,53-0,69	0,58-0,70	0,58-0,63	0,55-0,62	0,59-0,64
H/Q_D_180	0,57-0,65	0,62-0,65	0,62-0,71	0,50-1,09	0,61-0,74
H/Q_D_240	0,62-0,69	0,65-0,70	0,66-0,73	0,66-0,73	0,67-0,70
H/Q_I_60	0,49-0,55	0,56-0,73	0,55-0,59	0,55-0,59	0,55-0,60
H/Q_I_180	0,57-0,65	0,63-0,65	0,62-0,71	0,50-1,09	0,61-0,73
H/Q_I_240	0,55-0,62	0,62-0,72	0,62-0,65	0,63-0,71	0,63-0,67

Tabla 67. Resultados descriptivos de los intervalos de confianza al 95 por ciento (IC 95%) para el cociente H/Q. Resultados según demarcación en las series de flexión y extensión de rodilla para ambos MMII a 60°/s, 180°/s y 240°/s.

5. Discusión

5.8 Limitaciones y Sesgos

- En nuestro estudio participaron un total de 289 futbolistas profesionales pertenecientes a equipos de primera y segunda división española. Estos jugadores fueron reclutados mediante un muestreo no probabilístico y más concretamente siguiendo el método de muestreo intencional o de conveniencia. Este método consistió en la selección de los sujetos que participaron en el estudio en función de aquellos equipos de fútbol profesional a los que se tuvo acceso directo por cercanía geográfica con nuestras instalaciones o por ser equipos de fútbol con los que ya se realizaba o habían realizado colaboraciones entre los miembros del equipo investigador y los Servicios Médicos de los clubes implicados. Este es, sin duda, la forma de muestreo más común para este tipo de estudio en la literatura consultada y no se tuvo acceso a ningún documento en el que se utilizaran otras formas de muestreo de tipo probabilístico para la selección de la muestra a estudio. No obstante, creemos que la utilización de un muestreo probabilístico hubiera sido más acertada.
- Los jugadores que participaron en el estudio fueron divididos según su la posición que ocupan en el terreno de juego. Con relación a ello hemos de decir que, se trató de la posición que ocupan ocupaban en el momento de realizar la valoración. Es sabido que, a lo largo de la temporada, es posible que en ocasiones los jugadores puedan sufrir alguna modificación puntual en su posicionamiento en el campo como consecuencia de los requerimientos de los técnicos. Aun así, consideramos que, aunque en algún momento puntual de la temporada el jugador haya jugado en otra posición distinta se trató de momentos o partidos puntuales y fueron situaciones reversibles. Además, estos cambios de posición en el campo, más frecuentes en jugadores semiprofesionales, no se dan tanto en jugadores ya profesionales, sino que se dan en algún jugador concreto con carácter técnico-táctico polivalente.
- Como ya hemos mencionado, no todos los futbolistas que se someten a test isocinéticos lo hacen bajo el mismo dinamómetro. La existencia de diferentes dinamómetros puede resultar una traba a la hora de extrapolar los resultados del presente estudio. Se ha indicado que los intervalos ofrecidos son los suficientemente amplios como para que la extrapolación sea válida, pero es cierto que lo ideal sería trasladar estos datos a datos de pruebas realizadas en el mismo dinamómetro que el utilizado en nuestro estudio.
- La aplicación de los resultados e intervalos de referencia obtenidos al ámbito nacional e internacional es una de las posibilidades que se pueden vislumbrar del presente estudio. A nuestro juicio, siendo los resultados potencialmente extrapolables a otros futbolistas



profesionales a nivel mundial; hemos de considerar que cada jugador, en función de la liga en la que juegue puede desarrollar diferentes capacidades futbolísticas que alterarían sus parámetros isocinéticos. Es sabido, que no todos los equipos de fútbol juegan de la misma manera y, por tanto, las aptitudes para una determinada posición en el campo entre dos jugadores de equipos distintos pueden variar y, por ende, los valores de sus parámetros isocinéticos.

- Cabe la posibilidad de que, como en otros estudios de esta índole, los futbolistas no hayan realizado todo el esfuerzo que pudieran haber hecho en el desarrollo de la prueba de manera consciente o inconsciente. Por nuestra parte intentamos controlar todas las variables inherentes a la situación y al momento del profesional para que esto no sucediese y no hubiera una dosificación del esfuerzo.
- Han quedado propuestos unos valores de referencia para el momento y contexto actual. No olvidemos que, la posible evolución y cambios dentro del fútbol en las próximas décadas puede hacer que estos valores deban actualizarse. A día de hoy consideramos que son valores muy válidos y acordes con la realidad. Pero del mismo modo que las capacidades y los perfiles de los futbolistas han ido cambiando a lo largo de la historia, es de suponer que estos perfiles físicos y por tanto los parámetros isocinéticos puedan sufrir modificaciones en función de la evolución que siga el fútbol durante las próximas décadas.
- Hemos de plantearnos la responsabilidad que tuvimos los propios investigadores en la correcta explicación de la prueba para el correcto desarrollo de la misma. La adecuada comprensión de las indicaciones es fundamental a la hora de realizar el test correctamente. Esto tiene aún más relevancia cuando la lengua materna del sujeto no es el castellano tal y como sucedió en algunos casos.
- A pesar de los diversos factores que han de ser tenidos en consideración y que pueden hacer casi imposible la determinación coherente de intervalos de confianza (Dvir 2004), éstos han quedado expuestos. Los intervalos de referencia propuestos han de ser sometidos a un seguimiento que corrija y reajuste las probables imprecisiones que se hayan podido cometer a fin de mantenerlos actualizados a cada momento espacio-temporal y considerando las diferencias interpoblacionales que pudieran existir.

5. Discusión

5.9 Relevancia Clínica y Líneas Futuras de Investigación

Desde el inicio del planteamiento de la presente tesis doctoral, esta se diseñó para que, en su fin último, se convirtiera en una herramienta útil para los profesionales sanitarios que trabajan en el ámbito del fútbol profesional. Desde nuestra experiencia profesional, la no existencia de unos valores claros y debidamente estipulados en relación a cómo debía de ser la normalidad de los resultados obtenidos por los futbolistas a nuestro cargo, generaba ciertas inconcreciones a la hora de la valoración, evaluación y seguimiento de la población a nuestro cargo.

Por tanto, los valores referenciales expuestos pretenden facilitar la interpretación de los test isocinéticos por parte no solo de los profesionales sino también de los propios pacientes. Con ello lograremos que la normalidad se convierta en el referente que permita lograr diagnósticos más concretos y trazar objetivos claros y medibles que sean seguidos por parte de todos los profesionales implicados en la conservación y recuperación de la salud del futbolista profesional.

A pasar de este salto cualitativo, no debemos pasar por alto para futuras investigaciones la consideración de las limitaciones que han quedado descritas en el apartado anterior. De ser minimizadas, estos valores referenciales quedarían más consolidados.





6. Conclusiones

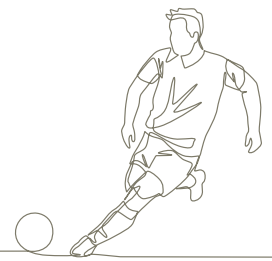
1. Para el global la muestra se aprecia que, ni la talla, ni el peso ni el índice de masa corporal ni la demarcación tienen influencia en los valores de los parámetros isocinéticos sometidos a estudio. De igual modo se observa que la edad ejerce un efecto inverso sobre los parámetros isocinéticos sometidos a estudio.
2. Agrupada la muestra por demarcación, el peso es la única variable estudiada que ejerce un efecto directo. Así pues, los futbolistas con pesos mayores desarrollan valores isocinéticos más elevados. De igual modo se observa que la edad ejerce un efecto inverso sobre los parámetros isocinéticos sometidos a estudio.
3. Los valores referenciales de la población de futbolistas profesionales han quedado establecidos atendiendo a la demarcación al ser esta la variable que mayor influencia tiene sobre los parámetros isocinéticos sometidos a estudio.
4. No se han hallado diferencias significativas entre miembro inferior izquierdo y miembro inferior derecho de forma constante para cada uno de los parámetros isocinéticos analizados.
5. Los parámetros isocinéticos peak torque, trabajo máximo, torque promedio, trabajo promedio, trabajo máximo total, potencia máxima, potencia promedio e índice de fuerza H/Q obtenidos por nuestra muestra de estudio han quedado descritos a baja, media y alta velocidad. Dichos parámetros han sido expresados tanto de manera global como agrupados por demarcación.
6. A baja, media y alta velocidad en miembro inferior derecho, existen diferencias significativas entre distintas demarcaciones en los parámetros: peak torque, trabajo máximo, trabajo promedio, torque promedio y potencia máxima.
7. La demarcación de portero es la que muestra mayores diferencias a su favor en relación al resto de demarcaciones. Este hecho se manifiesta a las tres velocidades angulares medidas y es característico del miembro inferior derecho.



7. Bibliografía

7. Bibliografía

1. Recreativo de Huelva, 130 años de «humildad y grandeza»2019-last update. Available: https://www.abc.es/deportes/futbol/abci-recreativo-huelva-130-anos-humildad-y-grandeza-201912181502_noticia.html [06/07, 2020].
2. AEMEF, 2014. Protocolo AEMEF: Reconocimiento médico en los fichajes de futbolistas profesionales. Pp. 6.
3. AKTUĞ, Z.B., HARBİLİ, E. and HARBİLİ, S., 2016. Comparison of Isokinetic Knee Strength Between the Dominant and Non-dominant Legs and Relationships Among Isokinetic Strength, Vertical Jump, and Speed Performance in Soccer Players. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), pp. 8-14.
4. ALT, T., KNICKER, A.J. and STRÜDER, H.K., 2014. Factors influencing the reproducibility of isokinetic knee flexion and extension test findings. *Isokinetics and Exercise Science*, 22(4), pp. 333-342.
5. ALTAMIRANO, K.M., COBURN, J.W., BROWN, L.E. and JUDELSON, D.A., 2012. Effects of warm-up on peak torque, rate of torque development, and electromyographic and mechanomyographic signals. *Journal of strength and conditioning research*, 26(5), pp. 1296-1301.
6. ALVARES, JOÃO BRENO DE ARAUJO RIBEIRO, RODRIGUES, R., DE AZEVEDO FRANKE, R., DA SILVA, BRUNA GONÇALVES CORDEIRO, PINTO, R.S., VAZ, M.A. and BARONI, B.M., 2015. Inter-machine reliability of the Biodex and Cybex isokinetic dynamometers for knee flexor/ extensor isometric, concentric and eccentric tests. *Physical Therapy in Sport*, 16(1), pp. 59-65.
7. ÁLVAREZ MORALES, V. and CHACÓN ARAYA, Y., 2016. La distancia total recorrida durante los partidos predice el rendimiento en la copa mundial de la fifa brasil 2014. *EmásF: revista digital de educación física*, (39), pp. 123.
8. AMATO, M., LEMOINE, F., GONZALES, J., SCHMIDT, C., AFRIAT, P. and BERNARD, P., 2001. Influence de l'âge et de l'activité sportive sur le profil isocinétique des muscles quadriceps et ischio-jambiers de jeunes sportifs gymnastes et footballeurs. *Annales de réadaptation et de médecine physique*, Elsevier, pp. 581-590.
9. ANDERSON, M.A., GIECK, J.H., PERRIN, D., WELTMAN, A., RUTT, R. and DENEGAR, C., 1991. The relationships among isometric, isotonic, and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstring force and three components of athletic performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 14(3), pp. 114-120.



10. ANDRADE, M.S., DE LIRA, C.B., KOFFES, F.C., MASCARIN, N., BENEDITO-SILVA, A. and DA SILVA, A., 2012. Isokinetic hamstrings-to-quadriceps peak torque ratio: The influence of sport modality, gender, and angular velocity. *Journal of sports sciences*, 30(6), pp. 547.
11. APOR, P., 1988. Successful formulae for fitness training. Reilly T, editores.
12. AYALA, F., DE BARANDA, P.S., DE STE CROIX, M. and SANTONJA, F., 2012. Validez y fiabilidad de los ratios de fuerza isocinética para la estimación de desequilibrios musculares. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 47(176), pp. 131-142.
13. AYALA, F., SAINZ DE BARANDA, P., DE STE CROIX, M. and SAROBE, L., 2012. Fiabilidad absoluta de los índices convencional y funcional y momento máximo de fuerza isocinética de la flexión y extensión de rodilla.
14. BALZOPOULOS, V., WILLIAMS, J.G. and BRODIE, D.A., 1991. Sources of error in isokinetic dynamometry: effects of visual feedback on maximum torque measurements. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 13(3), pp. 138.
15. BANGSBO, J., 1994. Fitness training in football: a scientific approach. August Krogh Inst., University of Copenhagen.
16. BAPTISTA, I., JOHANSEN, D., SEABRA, A. and PETTERSEN, S.A., 2018. Position specific player load during match-play in a professional football club. *PloS one*, 13(5), pp. e0198115.
17. BARONI, B.M., RUAS, C.V., RIBEIRO-ALVARES, J.B. and PINTO, R.S., 2020. Hamstring-to-quadriceps torque ratios of professional male soccer players: a systematic review. *Journal of strength and conditioning research*, 34(1), pp. 281.
18. BARROS, R.M., MISUTA, M.S., MENEZES, R.P., FIGUEROA, P.J., MOURA, F.A., CUNHA, S.A., ANIDO, R. and LEITE, N.J., 2007. Analysis of the distances covered by first division brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of sports science & medicine*, 6(2), pp. 233-242.
19. BAŠĆEVAN, S., KNJAZ, D. and BAŠĆEVAN, A., 2007. Differences in various isokinetic indicators in elite soccer players. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 22(2), pp. 86-90.
20. BELLOCH, S.L., SORIANO, P.P. and FIGUERES, E.L., 2010. La epidemiología en el fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 10(37), pp. 22-40.

7. Bibliografía

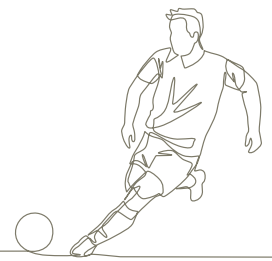
21. BELMONTE, A., 2010. La oficialización del "Huelva Recreation Club" en 1889: Decano del fútbol español. Cuadernos de Fútbol: Primera revista de historia del fútbol español, 6(1), pp. 6-7.
22. BOGDANIS, G. and KALAPOTHARAKOS, V., 2016. Knee extension strength and hamstrings-to-quadriceps imbalances in elite soccer players. International Journal of Sports Medicine, 37(02), pp. 119-124.
23. BOHANNON, R.W. and SMITH, M.B., 1989. Intrasession reliability of angle specific knee extension torque measurements with gravity corrections. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 11(4), pp. 155.
24. BONETTI, L., PIAZZA, F., MARINI, C., ZARDO, B.S. and TADIELLO, G.S., 2017. Isokinetic performance of knee extensors and flexor muscles in adolescent basketball players. Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte, 34(180), pp. 191-195.
25. BORGES, O., 1989. Isometric and isokinetic knee extension and flexion torque in men and women aged 20-70. Scandinavian journal of rehabilitation medicine, 21(1), pp. 45-53.
26. BOSCO, C. and VILA, J.M., 1991. Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista. Paidotribo.
27. BOWDLE, R.H.W., WARREN, B.L. and JUNG KIM, 2016. Time of day effect on isokinetic peak torque during knee flexion and extension. Isokinetics & Exercise Science, 24(4), pp. 285.
28. BRADLEY, P.S., SHELDON, W., WOOSTER, B., OLSEN, P., BOANAS, P. and KRUSTRUP, P., 2009. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. Journal of sports sciences, 27(2), pp. 159-168.
29. BRASILEIRO, J.S., MACEDO, L.D.B., OLIVEIRA, ARAKEN KLEBER AZEVEDO DE and LINS, CAIO ALANO DE ALMEIDA, 2018. Torque, power and fatigue ratio in knee flexors and extensors of soccer players. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 24(2), pp. 117-120.
30. BUENO, J.A. and MATEO, M.Á., 2010. Historia del fútbol. EDAF.
31. BURDETT, R.G. and VAN SWEARINGEN, J., 1987. Reliability of isokinetic muscle endurance tests. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 8(10), pp. 484-488.
32. BURGESS, D., NAUGHTON, G. and NORTON, K., 2006. Profile of movement demands of national football players in Australia. Journal of Science and Medicine in Sport, 9(4), pp. 334-341.



33. CARLING, C., GREGSON, W., MCCALL, A., MOREIRA, A., WONG, D.P. and BRADLEY, P.S., 2015. Match running performance during fixture congestion in elite soccer: research issues and future directions. *Sports Medicine*, 45(5), pp. 605-613.
34. CARRIÓN, F., 2006. El fútbol, un lugar de tiempo y espacio. Quema de tiempo y área chica. Biblioteca del fútbol ecuatoriano. Imprenta Mariscal Flacso Ecuador.
35. CARVALHO, P. and CABRI, J., 2007. Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa em futebolistas. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, 1(21), pp. 4-13.
36. CHAMARI, K., HACHANA, Y., KAOUECH, F., JEDDI, R., MOUSSA-CHAMARI, I. and WISLOFF, U., 2005. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 39(1), pp. 24-28.
37. CHIN, M.K., LO, Y.S., LI, C.T. and SO, C.H., 1992. Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 26(4), pp. 262-266.
38. CLARK, R., BRYANT, A., CULGAN, J. and HARTLEY, B., 2005. The effects of eccentric hamstring strength training on dynamic jumping performance and isokinetic strength parameters: a pilot study on the implications for the prevention of hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 6(2), pp. 67-73.
39. COMETTI, G., MAFFIULETTI, N., POUSSON, M., CHATARD, J. and MAFFULLI, N., 2001. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(01), pp. 45-51.
40. COMETTI, G., 2007. La preparación física en el fútbol. Editorial Paidotribo.
41. COTTE, T. and CHATARD, J., 2011. Isokinetic strength and sprint times in English premier league football players. *Biology of Sport*, 28(2), pp. 89.
42. CRESS, N.M., PETERS, K.S. and CHANDLER, J.M., 1992. Eccentric and concentric force-velocity relationships of the quadriceps femoris muscle. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 16(2), pp. 82-86.
43. CROISIER, J. and CRIELAARD, J., 1999. Exploration isocinétique: analyse des paramètres chiffrés, *Annales de réadaptation et de médecine physique* 1999, Elsevier, pp. 538-545.
44. CROISIER, J.L. and CRIELAARD, J.M., 1999. Exploration isocinétique: analyse des paramètres chiffrés.

7. Bibliografía

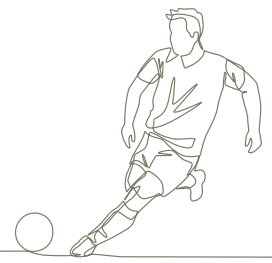
45. DANESHJOO, A., RAHNAMA, N., MOKHTAR, A.H. and YUSOF, A., 2013. Bilateral and unilateral asymmetries of isokinetic strength and flexibility in male young professional soccer players. *Journal of human kinetics*, 36(1), pp. 45-53.
46. DANNESKIOLD-SAMSØE, B., BARTELS, E., BÜLOW, P., LUND, H., STOCKMARR, A., HOLM, C., WÄTJEN, I., APPLEYARD, M. and BLIDDAL, H., 2009. Isokinetic and isometric muscle strength in a healthy population with special reference to age and gender. *Acta physiologica*, 197, pp. 1-68.
47. DANTAS, E.H., 2019. La práctica de la preparación física. Paidotribo.
48. DAUTY, M., MENU, P. and FOUASSON-CHAILLOUX, A., 2020. Hamstring Muscle Injury Prediction by Isokinetic Ratios Depends on the Method Used. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 30(1), pp. 40-45.
49. DAUTY, M., POTIRON-JOSSE, M. and ROCHCONGAR, P., 2003. Consequences and prediction of hamstring muscle injury with concentric and eccentric isokinetic parameters in elite soccer players. *Annales de readaptation et de medecine physique : revue scientifique de la Societe francaise de reeducation fonctionnelle de readaptation et de medecine physique*, 46(9), pp. 601-606.
50. DAVIES, G.J., 1992. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. S & S Publishers.
51. DE ARCE, A.S., SÁNCHEZ, J.C., CAMACHO, F.F., DE ARRIBA, C.C. and PELLICO, L.G., 2002. Análisis isocinético de la flexo-extensión de la rodilla y su relación con la antropometría del miembro inferior. *Rehabilitación*, 36(2), pp. 86-92.
52. DE BARANDA, P.S., LLOPIS, L. and TORO, E.O., 2005. Metodología global para el entrenamiento del portero de fútbol. Wanceulen SL.
53. DE LIRA, C.A.B., MASCARIN, N.C., VARGAS, V.Z., VANCINI, R.L. and ANDRADE, M.S., 2017. Isokinetic Knee Muscle Strength Profile in Brazilian Male Soccer, Futsal, and Beach Soccer Players: a Cross-Sectional Study. *International journal of sports physical therapy*, 12(7), pp. 1103-1110.
54. DELITTO, A., CRANDELL, C.E. and ROSE, S.J., 1989. Peak torque-to-body weight ratios in the trunk: a critical analysis. *Physical Therapy*, 69(2), pp. 138-143.
55. DELLAL, A., CHAMARI, K., WONG, D.P., AHMAIDI, S., KELLER, D., BARROS, R., BISCOTTI, G.N. and CARLING, C., 2011. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), pp. 51-59.



56. DI MASCIIO, M. and BRADLEY, P.S., 2013. Evaluation of the most intense high-intensity running period in English FA premier league soccer matches. *Journal of strength and conditioning research*, 27(4), pp. 909-915.
57. DI SALVO, V., BARON, R., TSCHAN, H., MONTERO, F.C., BACHL, N. and PIGOZZI, F., 2007. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(03), pp. 222-227.
58. DIRNBERGER, J., KÖSTERS, A. and MÜLLER, E., 2012. Concentric and eccentric isokinetic knee extension: A reproducibility study using the IsoMed 2000-dynamometer. *Isokinetics and Exercise Science*, 20(1), pp. 31-35.
59. DODDS, F.T., KNOTTS, S.S., PENROD, M.I., SCOGGINS, W.A. and CONNERS, R.T., 2020. Shoulder Strength and Range of Motion Between Collegiate Pitchers and Position Players in Baseball. *International Journal of Exercise Science*, 13(6), pp. 123.
60. DROBNIC MARTÍNEZ, F., 2004. González de Suso Janáriz JM Matínez García JL Fútbol bases científicas para un óptimo rendimiento. *Ergon edición*, pp. 37-45.
61. DROUIN, J.M., VALOVICH-MCLEOD, T.C., SHULTZ, S.J., GANSNEDER, B.M. and PERRIN, D.H., 2004. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European journal of applied physiology*, 91(1), pp. 22-29.
62. DVIR, Z., 2004. *Isokinetics: muscle testing, interpretation, and clinical applications*. Elsevier Health Sciences.
63. EITZEN, I., EITZEN, T.J., HOLM, I., SNYDER-MACKLER, L. and RISBERG, M.A., 2010. Anterior Cruciate Ligament—Deficient Potential Copers and Noncopers Reveal Different Isokinetic Quadriceps Strength Profiles in the Early Stage after Injury. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(3), pp. 586-593.
64. ELLENBECKER, T.S., DAVIES, G.J. and ROWINSKI, M.J., 1988. Concentric versus eccentric isokinetic strengthening of the rotator cuff: objective data versus functional test. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(1), pp. 64-69.
65. ENISELER, N., ŞAHAN, C., VURGUN, H. and MAVI, H., 2012. Isokinetic strength responses to season-long training and competition in Turkish elite soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 31(1), pp. 159.
66. FAIRFAX, A.H., BALNAVE, R. and ADAMS, R., 1997. Review of sincerity of effort testing. *Safety Science*, 25(1-3), pp. 237-245.

7. Bibliografía

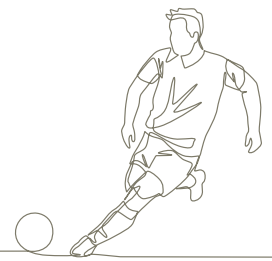
67. FIFA, 2019-last update, PROFESSIONAL FOOTBALL REPORT 2019. Available: <https://img.fifa.com/image/upload/jlr5corccbsef4n4brde.pdf> [06/07, 2020].
68. FIGONI, S.F. and MORRIS, A.F., 1984. Effects of knowledge of results on reciprocal, isokinetic strength and fatigue. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 6(3), pp. 190.
69. FILLYAW, M., BEVINS, T. and FERNANDEZ, L., 1986. Importance of correcting isokinetic peak torque for the effect of gravity when calculating knee flexor to extensor muscle ratios. *Physical Therapy*, 66(1), pp. 23.
70. FONSECA, S.T.D., OCARINO, J.M., DA SILVA, P.L., BRICIO, R.S., COSTA, C.A. and WANNER, L.L., 2007. Characterization of professional soccer players' muscle performance. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(3), pp. 143-147.
71. FOUSEKIS, K., TSEPIS, E. and VAGENAS, G., 2010. Multivariate isokinetic strength asymmetries of the knee and ankle in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 50(4), pp. 465-474.
72. FRITSCH, C.G., DORNELLES, M.P., OLIVEIRA, G.D.S. and BARONI, B.M., 2020. Poor hamstrings-to-quadriceps torque ratios in male soccer players: weak hamstrings, strong quadriceps, or both? *Sports Biomechanics*, , pp. 1-11.
73. FUENTES, G.O., PIEDRA, P.D. and HERNÁNDEZ, R., 2012. Determinación de intervalos de referencia para química clínica en la población Mexicana.
74. GARCÍA-NAVEIRA, A., 2009. El estilo de personalidad en jugadores de fútbol de competición y diferencias en función de la demarcación. *Cuadernos de psicología del deporte*, 9(2), pp. 67-67.
75. GLEIM, G.W., NICHOLAS, J.A. and WEBB, J.N., 1978. Isokinetic evaluation following leg injuries. *The Physician and sportsmedicine*, 6(8), pp. 75-82.
76. GOMA, A., 1999. Manual moderno del entrenador de fútbol. Barcelona-España. Editorial Paidotribo, .
77. GOSÁLVEZ, A.P., 2017. Estudio descriptivo de la respuesta tensional al ejercicio isocinético vs ergoespirometría en tapiz rodante en futbolistas profesionales. Tesis Doctoral.
78. GOULART, L.F., DIAS, R.M.R. and ALTIMARI, L.R., 2007. Isokinetic force of under-twenties soccer players: Comparison of players in different field positions. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 9(2), pp. 165-169.



79. GREENBERGER, H.B. and PATERNO, M.V., 1995. Relationship of knee extensor strength and hopping test performance in the assessment of lower extremity function. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 22(5), pp. 202-206.
80. GRIFFIN, J.W., MCCLURE, M.H. and BERTORINI, T.E., 1986. Sequential isokinetic and manual muscle testing in patients with neuromuscular disease: A pilot study. *Physical Therapy*, 66(1), pp. 32-35.
81. GUARDIOLA, O.S. and DE BURUAGA, B.S., 2004. Estudio isocinético para la valoración de la flexión y de la extensión de la rodilla en futbolistas profesionales. *Selección: Revista española e iberoamericana de medicina de la educación física y el deporte*, 13(2), pp. 67-73.
82. GUR, H., AKOVA, B., PUNDUK, Z. and KUCUKOGLU, S., 1999. Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 9(2), pp. 81.
83. GÜR, H., AKOVA, B., PÜNDÜK, Z. and KÜÇÜKOGLU, S., 1999. Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 9(2), pp. 81-87.
84. HAMMAMI, N., ZINOUBI, B., HAMDI, F., NOURI, A., ZOUITA, A. and DZIRI, C., 2013. Isokinetic profile of knee muscles in olympic elite taekwondo practitioners. *Science & Sports*, 28(4), pp. 188-195.
85. HARRIS, B. and WATKINS, M.P., 1999. Adaptations to strength conditioning. *Exercise in Rehabilitation Medicine*. Champaign, IL, Human Kinetics, .
86. HASAN, NOHA ABDEL KADER ABDEL KADER, KAMAL, H.M. and HUSSEIN, Z.A., 2016. Relation between body mass index percentile and muscle strength and endurance. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 17(4), pp. 367-372.
87. HEALTH. DIVISION OF BIOMEDICAL and BEHAVIORAL SCIENCE, 1981. *Work practices guide for manual lifting*. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers.
88. HENNY, J., PETITCLERC, C., FUENTES-ARDERIU, X., PETERSEN, P.H., QUERALTÓ, J.M., SCHIELE, F. and SIEST, G., 2000. Need for revisiting the concept of reference values. *Clinical chemistry and laboratory medicine*, 38(7), pp. 589-595.
89. HERDY, C.V., GALVAO, P., E SILVA, G.C., RAMOS, S., SIMAO, R., PEDRINELLI, A., MANSUR, S., GONCALVES, D. and PASCHALIS, V., 2018. Knee flexion and extension strength in young Brazilian soccer players: the effect of age and position. *Human Movement*, 19(3), pp. 23-29.

7. Bibliografía

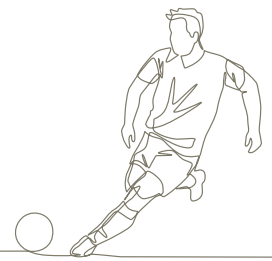
90. HILL, A.V., 1938. The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. Proceedings of the Royal Society of London. Series B-Biological Sciences, 126(843), pp. 136-195.
91. HISLOP, H., 1967. Perrine JJ. The isokinetic concept of exercise. Phys Ther, 47, pp. 114-117.
92. HISLOP and MONTGOMERY, 1999. Pruebas funcionales musculares. Madrid: 6ª.
93. HOUWELING, T.A., HEAD, A. and HAMZEH, M.A., 2009. Validity of isokinetic testing for previous hamstring injury detection in soccer players. Isokinetics and Exercise Science, 17(4), pp. 213-220.
94. INGEBRIGTSEN, J., DALEN, T., HJELDE, G.H., DRUST, B. and WISLØFF, U., 2015. Acceleration and sprint profiles of a professional elite football team in match play. European journal of sport science, 15(2), pp. 101-110.
95. JACOB, W., 2017. El entrenamiento físico en el fútbol como factor de influencia en el aprendizaje del gesto técnico del chut a portería.
96. JEON, K., CHUN, S. and SEO, B., 2016. Effects of muscle strength asymmetry between left and right on isokinetic strength of the knee and ankle joints depending on athletic performance level. Journal of physical therapy science, 28(4), pp. 1289-1293.
97. JEROME, J.A., HUNTER, K., GORDON, P. and MCKAY, N., 1991. A new robust index for measuring isokinetic trunk flexion and extension. Outcome from a regional study. Spine, 16(7), pp. 804-808.
98. JOHNSON, J. and SIEGEL, D., 1978. Reliability of an isokinetic movement of the knee extensors. Research Quarterly of the American Alliance for Health, Physical Education and Recreation, 49(1), pp. 88.
99. JONES, P.A. and BAMPOURAS, T.M., 2010. A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(6), pp. 1553-1558.
100. KATZ, B., 1939. The relation between force and speed in muscular contraction. The Journal of physiology, 96(1), pp. 45-64.
101. KEVIN CONNOLLY, R.M., 2008. Capítulo 1. En el principio. La historia del fútbol europeo. Campos de gloria, senderos dorados. 1ª edn. Madrid: T&B, pp. 23.



102. KIM, S., SIM, E., LEE, D.Y., YU, J.H., KIM, J.S. and HONG, J.H., 2019. Change of Quadriceps Muscular strength and Muscle Activity According to Knee Extension Angle and body Mass Index. *Medico Legal Update*, 19(2), pp. 570-576.
103. KRAMER, J., HILL, K., JONES, I., SANDRIN, M. and VYSE, M., 1989. Effect of dynamometer application arm length on concentric and eccentric torques during isokinetic knee extension. *Physiother Can*, 41, pp. 100-106.
104. KUES, J.M. and MAYHEW, T.P., 1996. Concentric and eccentric force-velocity relationships during electrically induced submaximal contractions. *Physiotherapy Research International*, 1(3), pp. 195-204.
105. KWEITEL, S., 2007. IMC: herramienta poco útil para determinar el peso ideal de un deportista. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/ International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 7(28), pp. 274-289.
106. LAND, H. and GORDON, S., 2011. What is normal isokinetic shoulder strength or strength ratios? A systematic review. *Isokinetics and Exercise Science*, 19(4), pp. 231-241.
107. LE GALL, F., LAURENT, T. and ROCHCONGAR, P., 1999. Évolution de la force musculaire des fléchisseurs et extenseurs du genou mesurée par dynamomètre isocinétique concentrique chez le footballeur de haut niveau. *Science & sports*, 14(4), pp. 167-172.
108. LEHANCE, C., BINET, J., BURY, T. and CROISIER, J.L., 2009. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(2), pp. 243.
109. LEHNERT, M., XAVEROVÁ, Z. and CROIX, M.D.S., 2014. Changes in Muscle Strength in U19 Soccer Players During an Annual Training Cycle. *Journal of Human Kinetics*, 42(1), pp. 175.
110. LI, Z. and LIU, J., 2019. Study on the Importance and Training Method of Special Physical Training in Football.
111. LINSENBARDT, S.T., THOMAS, T.R. and MADSEN, R.W., 1992. Effect of breathing techniques on blood pressure response to resistance exercise. *British journal of sports medicine*, 26(2), pp. 97.
112. MACIEL, D.G., DANTAS, G.A.F., CERQUEIRA, M.S., BARBOZA, J.A.M., CALDAS, VINÍCIUS VIEIRA DE ALENCAR, DE BARROS, ALEF CAVALCANTI MATIAS, VARELA, R.R., MAGALHÃES, D.H. and DE BRITO VIEIRA, WOUBER HÉRICKSON, 2020. Peak torque angle, acceleration time and time to peak torque as additional parameters extracted from isokinetic test in professional soccer players: a cross-sectional study. *Sports Biomechanics*, , pp. 1-12.

7. Bibliografía

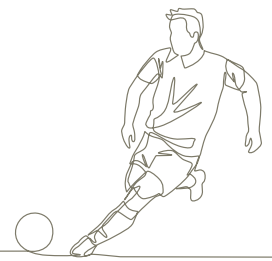
113. MAGALHAES, J., OLIVEIR, A., ASCENSAO, A. and SOARES, J., 2004. Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44, pp. 119-125.
114. MAGAÑA, P.L., FRITZLER-HAPPACH, W. and GONZÁLEZ, J.B., 2017. Valoración isocinética en cadena cinética cerrada en futbolistas: Prueba piloto. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 34(178), pp. 66-71.
115. MAGNUSSON, S.P., GEISMAR, R.A., GLEIM, G.W. and NICHOLAS, J.A., 1993. The effect of stabilization on isokinetic knee extension and flexion torque production. *Journal of Athletic Training*, 28(3), pp. 221.
116. MALY, T., ZAHALKA, F. and MALA, L., 2014. Muscular strength and strength asymmetries in elite and sub-elite professional soccer players. *Sport Science*, 7(1), pp. 26-33.
117. MANOU, V., ARSENIU, P., GERODIMOS, V. and KELLIS, S., 2002. Test-retest reliability of an isokinetic muscle endurance test. *Isokinetics and Exercise Science*, 10(4), pp. 177-181.
118. MASIÀ, V., 2011-last update, La Federación Española de Fútbol (I). Available: <http://lafutbolteca.com/la-federacion-espanola-de-futbol-i/> [0706, 2020].
119. MATHESON, L.N. and OGDEN-NIEMEYER, L., 1986. Work capacity evaluation: Systematic approach to industrial rehabilitation. Employment and Rehabilitation Institute of California.
120. MENDLER, H.M., 1967. Effect of stabilization on maximum isometric knee extensor force. *Physical Therapy*, 47(5), pp. 375.
121. MERLINI, L., COLOMBARI, M., DELLAVILLA, S. and GRANATA, C., 1988. *Manuale di isocinética*. Bologna: Aulo Gaggi.
122. METAXAS, T.I., KOUTLIANOS, N., SENDELIDES, T. and MANDROUKAS, A., 2009. Preseason physiological profile of soccer and basketball players in different divisions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), pp. 1704-1713.
123. MIÑANO-ESPIN, J., CASÁIS, L., LAGO-PEÑAS, C. and GÓMEZ-RUANO, M.Á., 2017. High speed running and sprinting profiles of elite soccer players. *Journal of human kinetics*, 58(1), pp. 169-176.
124. MIRANDA MAYORDOMO, M., GÁLVEZ FAILDE, J. and GÁLVEZ HERNÁNDEZ, J., 1993. Análisis de la relación de flexores/cuádriceps en la valoración isocinética. ¿es un parámetro de elección? *Archivos de Medicina del Deporte*. Pp. 427-433.



125. MIRANDA MAYORDOMO, M., 2011. Análisis dinamométrico de la mano: valores normativos en la población española. Universidad Complutense de Madrid.
126. NARANJO, M., PAJÓN, M. and QUINTERO, S., 2010. La preparación física y el minibasket. *Wanceulen EF Digital*, 7, pp. 144-169.
127. NEDER, J.A., NERY, L.E., SHINZATO, G.T., ANDRADE, M.S., PERES, C. and SILVA, A.C., 1999. Reference values for concentric knee isokinetic strength and power in nonathletic men and women from 20 to 80 years old. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29(2), pp. 116-126.
128. NUNES, R.F.H., DELLAGRANA, R.A., NAKAMURA, F., BUZZACHERA, C.F., ALMEIDA, F.A.M., FLORES, L.J.F., GUGLIELMO, L.G.A. and DA SILVA, S.G., 2018. Isokinetic Assessment of Muscular Strength and Balance in Brazilian Elite Futsal Players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 13(1), pp. 94-103.
129. ÖBERG, B., EKSTRAND, J., MÖLLER, M. and GILLQUIST, J., 1984. Muscle strength and flexibility in different positions of soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 5(04), pp. 213-216.
130. ORTEGA, MARÍA DE LA CINTA REGALADO, BOLAÑOS, A.M. and DOMÍNGUEZ, A.D., 2010. Club inglés de Bella Vista, minas de Riotinto (Huelva). *De re metallica (Madrid): revista de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero*, (15), pp. 43-56.
131. ORTIZ, J.P., 2007. Historia del fútbol: evolución cultural. *Lecturas: Educación física y deportes*, (106), pp. 19.
132. PACHECO, R., 2007. La enseñanza y entrenamiento del fútbol 7. Un juego de iniciación al fútbol 11. Editorial Paidotribo.
133. PARPA, K. and MICHAELIDES, M., 2017. Peak Isokinetic Torques of Football Players Participating in Different Levels in Cyprus and Lower Limb Asymmetries. *Journal of Sports Science*, 5, pp. 250-255.
134. PEÑAS, C.L. and PALEO, M.P., 2014. La influencia de la temperatura ambiental sobre el rendimiento físico de los jugadores en la FIFA World Cup 2014. *RED: Revista de entrenamiento deportivo*, 28(4), pp. 3-9.
135. PEREIRA, J.C., NERI, S.G.R., VAINSELBOIM, B., GADELHA, A.B., BOTTARO, M., DE OLIVEIRA, R.J. and LIMA, R.M., 2019. Normative Values of Knee Extensor Isokinetic Strength for Older Women and Implications for Physical Function. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 42(4), pp. E25-E31.

7. Bibliografía

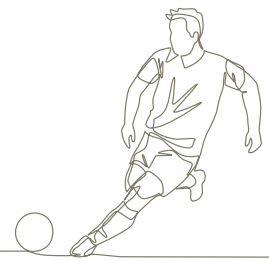
136. PERRIN, D.H., HASKVITZ, E.M. and WELTMAN, A., 1991. Effect of gravity correction on isokinetic average force of the quadriceps and hamstring muscle groups in women runners. *Isokinetics & Exercise Science*, 1(2), pp. 99.
137. PERRIN, D.H., 1986. Reliability of isokinetic measures. *Athletic training*, 21(3), pp. 319-321.
138. PERRIN, D.H., 1994. *Isocinética : ejercicios y evaluación*. Bellaterra.
139. PERRINE, J.J. and EDGERTON, V.R., 1978. Muscle force-velocity and power-velocity relationships under isokinetic loading. *Medicine and science in sports*, 10(3), pp. 159-166.
140. PERRONI, F., VETRANO, M., RAINOLDI, A., GUIDETTI, L. and BALDARI, C., 2014. Relationship among explosive power, body fat, fat free mass and pubertal development in youth soccer players: a preliminary study. *Sport Sciences for Health*, 10(2), pp. 67.
141. PIETRASZEWSKA, J., STRUZIK, A., BURDUKIEWICZ, A., STACHOŃ, A. and PIETRASZEWSKI, B., 2020. Relationships between body build and knee joint flexor and extensor torque of polish first-division soccer players. *Applied Sciences*, 10(3), pp. 783.
142. PORTELLA, D.L., COSSIO-BOLAÑOS, M.A., HESPANHOL, J.E. and DE ARRUDA, M., 2014. Fat-free mass and bone mineral content positively affect peak torque production in Brazilian soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*, 22(4), pp. 273-278.
143. POULMEDIS, P., 1985. Isokinetic maximal torque power of Greek elite soccer players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 6(5), pp. 293-295.
144. QUERALTÓ, J., ANTOJA, F., CORTES, M., DOMENECH, M., FUENTES, J. and LIAGOSTERA, M., 1983. Concepto de valores de referencia en Química Clínica. *Quím Clín*, 2(1), pp. 39-41.
145. R MATKOVIC, B., MISIGOJ-DURAKOVIC, M., MATKOVIC, B., JANKOVIC, S., RUZIC, L., LEKO, G. and KONDRIC, M., 2003. Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Collegium antropologicum*, 27(1), pp. 167-174.
146. RAHNAMA, N., LEES, A. and BAMBAECICHI, E., 2005. A comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. *Ergonomics*, 48(11-14), pp. 1568.
147. RAMÍREZ, T. and MANUEL, H., 2014. Torque máximo absoluto e índice convencional isocinético de rodilla en futbolistas profesionales del 2007 al 2012. *Revista de Medicina e Investigación*, 2(2), pp. 154-162.



148. RAMPININI, E., COUTTS, A.J., CASTAGNA, C., SASSI, R. and IMPELLIZZERI, F., 2007. Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), pp. 1018-1024.
149. REDWOOD-BROWN, A.J., O'DONOGHUE, P.G., NEVILL, A.M., SAWARD, C., DYER, N. and SUNDERLAND, C., 2018. Effects of situational variables on the physical activity profiles of elite soccer players in different score line states. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(12), pp. 2515-2526.
150. REILLY, T. and GILBOURNE, D., 2003. Science and football: a review of applied research in the football codes. *Journal of sports sciences*, 21(9), pp. 693-705.
151. RENDOS, N.K., HARRIELL, K., QAZI, S., REGIS, R.C., ALIPIO, T.C. and SIGNORILE, J.F., 2019. Variations in Verbal Encouragement Modify Isokinetic Performance. *Journal of strength and conditioning research*, 33(3), pp. 708-716.
152. REY, E., CASÁIS, L., LAGO, C. and LAGO, J., 2011. Superando el mito de la fatiga en el fútbol. Influencia del tiempo efectivo de juego sobre la distancia recorrida por futbolistas de elite. *FútbolPF: Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 2, pp. 54-62.
153. RIENZI, E., DRUST, B., REILLY, T., CARTER, J E [XDOT] L and MARTIN, A., 2000. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 40(2), pp. 162.
154. RISBERG, M.A., STEFFEN, K., NILSTAD, A., MYKLEBUST, G., KRISTIANSLUND, E., MOLTUBAKK, M.M. and KROSSHAUG, T., 2018. Normative Quadriceps and Hamstring Muscle Strength Values for Female, Healthy, Elite Handball and Football Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32(8), pp. 2314-2323.
155. ROCHCONGAR, P., MORVAN, R., JAN, J., DASSONVILLE, J. and BEILLOT, J., 1988. Isokinetic investigation of knee extensors and knee flexors in young French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 9(06), pp. 448-450.
156. ROCHCONGAR, P., 2004. Isokinetic thigh muscle strength in sports: a review. *Annales de readaptation et de medecine physique : revue scientifique de la Societe francaise de reeducation fonctionnelle de readaptation et de medecine physique*, 47(6), pp. 274-281.
157. RODRÍ-GUEZ, F.J.G., 2014. Historia del fútbol en Villafranca de los Barros (años 1919-2014). *El Hinojal. Revista de Estudios del MUVI*, (2), pp. 92-108.
158. RODRÍGUEZ, D., SEARA, M.N. and GLAVINA, B., 2006. Ratios isocinéticos de flexo-extensores de rodilla en jugadores de fútbol y rugby. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 9(2), pp. 46-51.

7. Bibliografía

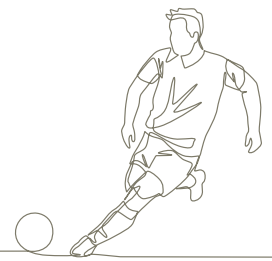
159. ROIG, M., O'BRIEN, K., KIRK, G., MURRAY, R., MCKINNON, P., SHADGAN, B. and REID, W.D., 2009. The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 43(8), pp. 556-568.
160. ROTH, R., DONATH, L., KURZ, E., ZAHNER, L. and FAUDE, O., 2017. Absolute and relative reliability of isokinetic and isometric trunk strength testing using the IsoMed-2000 dynamometer. *Physical therapy in sport*, 24, pp. 26-31.
161. RUAS, C.V., PINTO, M.D., BROWN, L.E., MINOZZO, F., MIL-HOMENS, P. and PINTO, R.S., 2015. The association between conventional and dynamic control knee strength ratios in elite soccer players. *Isokinetics & Exercise Science*, 23(1), pp. 1.
162. RUAS, C.V., MINOZZO, F., PINTO, M.D., BROWN, L.E. and PINTO, R.S., 2015. Lower-extremity strength ratios of professional soccer players according to field position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), pp. 1220-1226.
163. S., NORSURIANI and FK., OOI, 2018. Bone health status, isokinetic muscular strength and power, and body composition of malay adolescent female silat and taekwondo practitioners. *International Journal of Public Health & Clinical Sciences (IJPHCS)*, 5(2), pp. 244.
164. SANNA ROQUE PINHEIRO, CLAUDIO ANDRE BARBOSA DE LIRA, RODRIGO LUIZ VANCINI, ANGELES BONAL ROSELL RAYES and MARILIA SANTOS ANDRADE, 2019. Profiling the isokinetic knee muscle strength in women with different body mass index. *Biomedical Physics & Engineering Express*, 5(1), pp. 1.
165. SANTOS-SILVA, P.R., PEDRINELLI, A., JARAMILLO, D.E.R., DORILEO, C.G. and GREVE, J.M.D., 2016. Evaluación isocinética de músculos flexores y extensores en jugadores de fútbol profesional antes de iniciar la fase de pretemporada. *Revista Latinoamericana de Cirugía-Ortopédica*, 1(2), pp. 54-57.
166. SCOZ, R.D., ALVES, B.M.O., BURIGO, R.L., VIEIRA, E.R., FERREIRA, L.M.A., DA SILVA, R.A., HIRATA, R.P. and AMORIM, C.F., 2021. Strength development according with age and position: a 10-year study of 570 soccer players. *BMJ open sport & exercise medicine*, 7(1), pp. e000927.
167. SECUNZA, I.G., CHINCHILLA, J.F., ZANOLETTY, D., DE MURIETA, J.S., PASTRANA, C.P. and TRÍAS, M.R., 2002. Determinación de la normalidad en la evaluación isocinética de la rodilla. *Fisioterapia*, 24(3), pp. 141-146.
168. SERRA-SUTTON, V., RAJMIL, L., ALONSO, J., RILEY, A. and STARFIELD, B., 2003. Valores poblacionales de referencia del perfil de salud CHIP-AE a partir de una muestra representativa de adolescentes escolarizados. *Gaceta Sanitaria*, 17(3), pp. 181-189.



169. SHEPHARD, R.J., 1992. The energy needs of the soccer player. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2(1), pp. 62-70.
170. SHIN, J. and DA SILVA GOMES, SÔNIA BEATRIZ, 2011. Diferentes posicoes do futebol de campo e a especificidade da preparacao fisica. Monografia apresentada a Pontificia Universidade Catolica do Rio Grande do Sul.
171. ŚLIWOWSKI, R., GRYGOROWICZ, M., HOJSZYK, R. and JADCZAK, Ł, 2017. The isokinetic strength profile of elite soccer players according to playing position. *PloS one*, 12(7), pp. e0182177.
172. SMPOKOS, E., MOURIKIS, C., THEODOROU, Î and LINARDAKIS, M., 2017. Lower-extremity strength ratios of professional Greek soccer players A follow-up study during in-season. *Archives of Hellenic Medicine/Arheia Ellenikes Iatrikes*, 34(5).
173. SOLE, G., HAMRÉN, J., MILOSAVLJEVIC, S., NICHOLSON, H. and SULLIVAN, S.J., 2007. Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(5), pp. 626-631.
174. SUBASI, F., KAYSERILIOGLU, A. and YERGIN, Ç, 2004. Isokinetic strength and body composition of elite male soccer players during pre-season. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 15(2), pp. 61.
175. SUTTON, L., SCOTT, M., WALLACE, J. and REILLY, T., 2009. Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity. *Journal of sports sciences*, 27(10), pp. 1019-1026.
176. TAŞ, S., YILMAZ, S., ONUR, M.R., SOYLU, A.R., ALTUNTAŞ, O. and KORKUSUZ, F., 2017. Patellar tendon mechanical properties change with gender, body mass index and quadriceps femoris muscle strength. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 51(1), pp. 54-59.
177. THISTLE, H.G., 1967. Isokinetic contraction A New concept of resistive Exercise. *Arch.of Physical Med.& Rehabilitation*, 48, pp. 279-281.
178. THOMPSON, M.C., SHINGLETON, L.G. and KEGERREIS, S.T., 1989. Comparison of values generated during testing of the knee using the Cybex II Plus® and Biodex Model B-2000® isokinetic dynamometers. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 11(3), pp. 108-115.
179. THOMPSON, N.N., GOULD, J.A., DAVIES, G.J., ROSS, D.E. and PRICE, S., 1985. Descriptive measures of isokinetic trunk testing. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 7(2), pp. 43-49.

7. Bibliografía

180. THORSTENSSON, A., GRIMBY, G. and KARLSSON, J., 1976. Force-velocity relations and fiber composition in human knee extensor muscles. *Journal of applied physiology*, 40(1), pp. 12-16.
181. TORREBADELLA-FLIX, X. and NOMDEDEU-RULL, A., 2015. Los primeros libros de fútbol publicados en España (1900-1919). *Revista General de Información y Documentación*, 25(1), pp. 113-139.
182. TOUAT, I., 2019-last update, Messi sólo necesita recorrer 3,8 km para generar un gol. Available: <https://es.besoccer.com/noticia/messi-solo-necesita-recorrer-3-8-km-para-generar-un-gol-607757> [06/10, 2020].
183. TOURNY-CHOLLET, C., LEROY, D., LÉGER, H. and BEURET-BLANQUART, F., 2000. Isokinetic knee muscle strength of soccer players according to their position. *Isokinetics and Exercise Science*, 8(4), pp. 187-193.
184. TSIOKANOS, A., PASCHALIS, V. and VALASOTIRIS, K., 2016. Knee extension strength profile of elite Greek soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*, 24(1), pp. 79-82.
185. TUMILTY, D., 1993. Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports medicine*, 16(2), pp. 80-96.
186. URZUA, R., VON OETINGER, A. and CANCINO, J., 2009. Potencia aeróbica máxima, fuerza explosiva del miembro inferior y peak de torque isocinético en futbolistas chilenos profesionales y universitarios. *Revista Kronos*, 8(15),.
187. VAN MELICK, N., MEDDELER, B.M., HOOGEBOOM, T.J., NIJHUIS-VAN DER SANDEN, MARIA WG and VAN CINGEL, R.E., 2017. How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *PloS one*, 12(12), pp. e0189876.
188. VELÁZQUEZ MUÑOZ, J.A. and TLATOA RAMÍREZ, H.M., 2013. Porcentaje Muscular y Potencia Anaeróbica en Jugadores de Fútbol asociación de la Tercera División Temporada 2010-2011 UAEM, Toluca. Tesis Doctoral.
189. VIGNE, G., GAUDINO, C., ROGOWSKI, I., ALLOATTI, G. and HAUTIER, C., 2010. Activity profile in elite Italian soccer team. *International Journal of Sports Medicine*, 31(05), pp. 304-310.
190. VILLA VICENTE, J.G., GARCÍA LÓPEZ, J., MORANTE RÁBAGO, J.C. and MORENO PASCUAL, C., 1998. Perfil de fuerza explosiva y velocidad en futbolistas profesionales y amateurs. *Archivos de Medicina del Deporte*. 16(72): 315-324.



- 191.** WEBER, F.S., SILVA, BRUNA GONÇALVES CORDEIRO DA, RADAELLI, R., PAIVA, C. and PINTO, R.S., 2010. Isokinetic assessment in professional soccer players and performance comparison according to their different positions in the field. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(4), pp. 264-268.
- 192.** WESTING, S., SEGER, J., KARLSON, E. and EKBLÖM, B., 1988. Eccentric and concentric torque-velocity characteristics of the quadriceps femoris in man. *European Journal of Applied Physiology & Occupational Physiology*, 58(1/2), pp. 100.
- 193.** WILKIE, D., 1949. The relation between force and velocity in human muscle. *The Journal of physiology*, 110(3-4), pp. 249-280.
- 194.** WITTICH, A., OLIVERI, M.B., ROTEMBERG, E. and MAUTALEN, C., 2001. Body composition of professional football (soccer) players determined by dual X-ray absorptiometry. *Journal of Clinical Densitometry*, 4(1), pp. 51-55.
- 195.** WORRELL, T.W., DENEGAR, C.R., ARMSTRONG, S.L. and PERRIN, D.H., 1990. Effect of body position on hamstring muscle group average torque. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 11(10), pp. 449-452.
- 196.** ZAKAS, A., 2006. Bilateral isokinetic peak torque of quadriceps and hamstring muscles in professional soccer players with dominance on one or both two sides. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(1), pp. 28.
- 197.** ZOUITA, S., FZ, B.S., BEHM, D. and CHAOUACHI, A., 2020. Isokinetic trunk strength, validity, reliability, normative data and relation to physical performance and low back pain: a review of the literature. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15(1), pp. 160.



8. Anexos

8. Anexos

Anexo 1. Informe isocinético completo.

Imprimir núm1449a

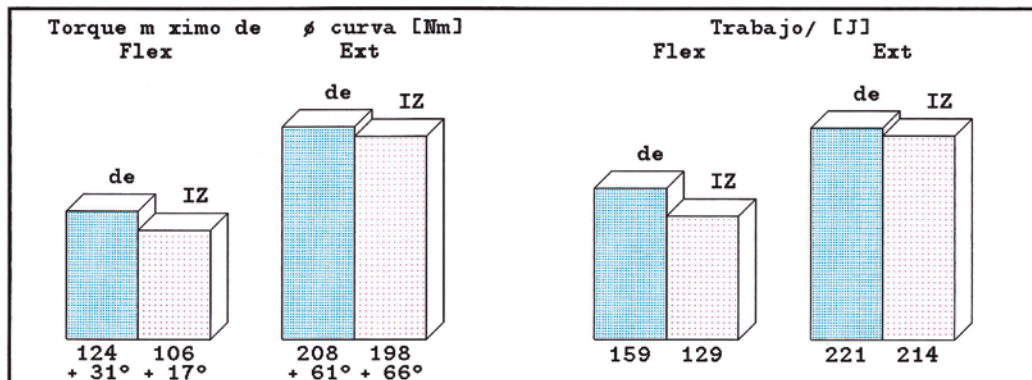
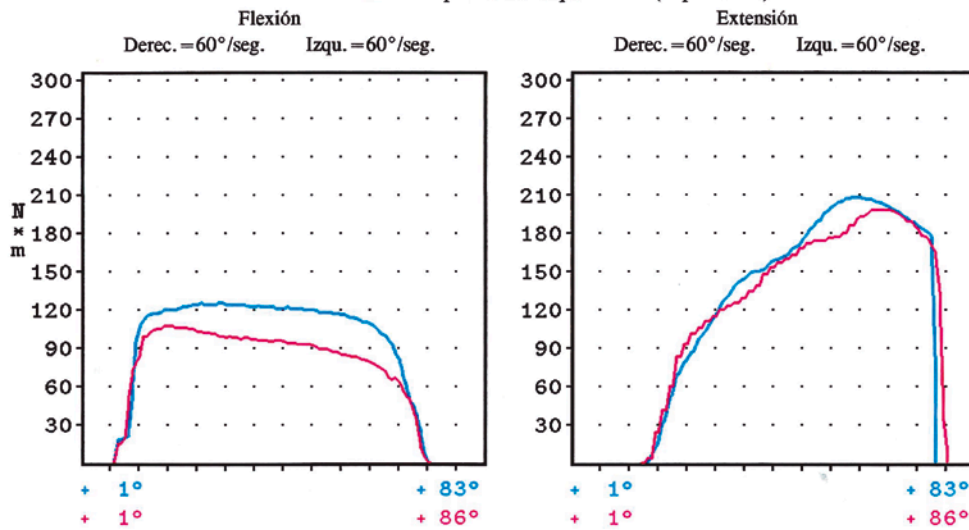
Instituto		Sistema		
		IsoMed 2000 Fabricante D&R FERSTL GmbH Deporte y medicina		
Comp. Izquierda/derecha				
Paciente :		Fecha :		
Fecha nac. :		Tratamiento :		
Núm.ident. :		Artic. lesion. :		
Peso :		Lado corp. :		
Sexo :		Doctor :		
Diagnosís :		Comp. gravedad :	Sé	
Asegurador :		Terapeuta :		
Doctor :		Veloc.(T1) :	60°/60°/seg. Flex/Ext	
		Veloc.(T1) :	60°/60°/seg. Flex/Ext	
		Tiempo :	16:58	
Movim. :		Derech. (T1)	Izqui. (T2)	T1/T2 % (T2/T1) %
Rodilla		Fecha :	Fecha :	
Flexión/Extensión		Tiempo : 16:51	Tiempo : 16:55	
		Sátse : 1	Sátse : 1	
		Cal.Set : 1	Cal.Set : 1	
Torque máx. Flex (Rep):		135 Nm (2)	111 Nm (3)	122.0 (81.9) %
en áng. :		+ 31 °	+ 21 °	
Trabajo máx Flex (Rep):		174 J (2)	142 J (2)	122.1 (81.9) %
Torque máx. Ext (Rep):		216 Nm (2)	208 Nm (4)	103.3 (96.8) %
en áng. :		+ 59 °	+ 67 °	
Trabajo máx Ext (Rep):		234 J (1)	225 J (2)	104.0 (96.2) %
Torque máx. de la curva promedio Flex		125 Nm	107 Nm	116.9 (85.6) %
Torque máx. de la curva promedio Ext		208 Nm	198 Nm	105.1 (95.2) %
Torque máx. Flex/Ext (Ext /Flex):		62.9 (159.0) %	53.2 (187.9) %	118.2 (84.6) %
Trabajo máx Flex/Ext (Ext /Flex):		74.4 (134.5) %	63.3 (157.9) %	117.5 (85.1) %
Torque máx. Flex /peso :		1.99 Nm/Kg	1.63 Nm/Kg	122.0 (81.9) %
Torque máx. Ext /peso :		3.18 Nm/Kg	3.06 Nm/Kg	103.3 (96.8) %
Trabajo máx Flex /peso :		2.56 J/Kg	2.09 J/Kg	122.1 (81.9) %
Trabajo máx Ext /peso :		3.44 J/Kg	3.31 J/Kg	104.0 (96.2) %
trabajo promedio Flex		158.8 J	129.1 J	123.0 (81.3) %
trabajo promedio Ext		221.1 J	213.9 J	103.4 (96.7) %
trabajo máx. Flex:		793 J	646 J	122.7 (81.5) %
trabajo máx. Ext :		1105 J	1069 J	103.4 (96.7) %
Potencia máx. Flex (Rep):		103 W (2)	79 W (2)	130.2 (76.8) %
Potencia máx. Ext (Rep):		141 W (2)	132 W (2)	106.8 (93.6) %
Potencia promedio Flex:		91 W	75 W	122.0 (82.0) %
Potencia promedio Ext :		132 W	127 W	103.5 (96.6) %
Fin de Mov. 1:	(Rango Mov.)	+ 1 ° (82 °)	+ 1 ° (85 °)	96.5 (103.7) %
Fin de Mov. 2:		+ 83 °	+ 86 °	
Número de repeticiones del set:		5 Rep.	5 Rep.	
Repet. calculad. del set:		1 - 5	1 - 5	



Imprimir nm1449b

Instituto		Sistema	
		IsoMed 2000 Fabricante D&R FERSTL GmbH Deporte y medicina	
Comp. Izquierda/derecha			
Paciente :		Fecha :	
Fecha nac. :		Tratamiento :	m
Núm.ident. :		Artic. lesion. :	

■ Curva promedio: Derec. (Rep 1- 5)
■ Curva promedio: Izqu. (Rep 1- 5)



8. Anexos

Imprimir nóm1450a

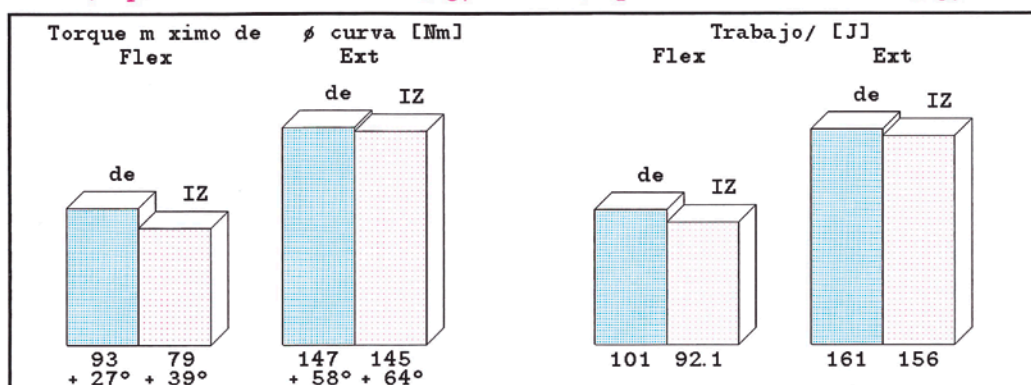
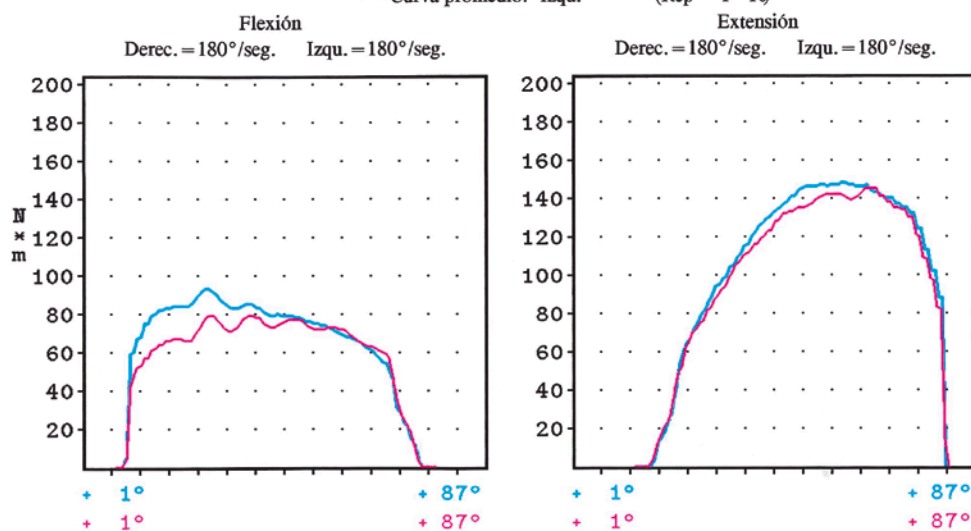
Instituto		Sistema	
		IsoMed 2000	
		Fabricante D&R FERSTL GmbH Deporte y medicina	
Comp. Izquierda/derecha			
Paciente :		Fecha :	
Fecha nac. :		Tratamiento :	M2 con
Núm.ident. :		Artic. lesion. :	
Peso :		Lado corp. :	
Sexo :		Doctor :	
Diagnosis :		Comp. gravedad :	Sé
		Terapeuta :	
Asegurador :		Veloc.(T1) :	180°/180°/seg. Flex/Ext
Doctor :		Veloc.(T1) :	180°/180°/seg. Flex/Ext
		Tiempo :	16:59
Movim. :	Derech.(T1)	Izqui. (T2)	T1/T2 % (T2/T1) %
Rodilla	Fecha :	Fecha	
Flexión/Extensión	Tiempo :	Tiempo	
	Säse : 1	Säse : 1	
	Cal.Set : 1	Cal.Set : 1	
Torque máx. Flex (Rep):	103 Nm (3)	103 Nm (2)	100.7 (99.3) %
en áng. :	+ 27 °	+ 28 °	
Trabajo máx Flex (Rep):	117 J (2)	114 J (2)	102.6 (97.4) %
Torque máx. Ext (Rep):	159 Nm (1)	166 Nm (1)	96.0 (104.2) %
en áng. :	+ 56 °	+ 52 °	
Trabajo máx Ext (Rep):	178 J (1)	186 J (1)	96.0 (104.2) %
Torque máx. de la curva promedio Flex	93 Nm	79 Nm	117.5 (85.1) %
Torque máx. de la curva promedio Ext	148 Nm	145 Nm	102.0 (98.1) %
Torque máx. Flex/Ext (Ext /Flex):	65.4 (152.9) %	62.3 (160.5) %	105.0 (95.3) %
Trabajo máx Flex/Ext (Ext /Flex):	65.5 (152.6) %	61.3 (163.2) %	106.9 (93.6) %
Torque máx. Flex /peso :	1.51 Nm/Kg	1.51 Nm/Kg	100.7 (99.3) %
Torque máx. Ext /peso :	2.34 Nm/Kg	2.44 Nm/Kg	96.0 (104.2) %
Trabajo máx Flex /peso :	1.72 J/Kg	1.68 J/Kg	102.6 (97.4) %
Trabajo máx Ext /peso :	2.62 J/Kg	2.74 J/Kg	96.0 (104.2) %
trabajo promedio Flex	100.8 J	92.1 J	109.4 (91.4) %
trabajo promedio Ext	161.2 J	156.1 J	103.3 (96.8) %
trabajo máx. Flex:	1009 J	924 J	109.3 (91.5) %
trabajo máx. Ext :	1609 J	1563 J	103.0 (97.1) %
Potencia máx. Flex (Rep):	171 W (2)	160 W (3)	106.5 (93.9) %
Potencia máx. Ext (Rep):	258 W (1)	264 W (1)	97.7 (102.3) %
Potencia promedio Flex:	142 W	124 W	114.5 (87.4) %
Potencia promedio Ext :	235 W	228 W	103.3 (96.8) %
Fin de Mov. 1:	+ 1 ° (86 °)	+ 1 ° (86 °)	100.0 (100.0) %
Fin de Mov. 2:	+ 87 ° (86 °)	+ 87 ° (86 °)	
Número de repeticiones del set:	10 Rep.	10 Rep.	
Repet. calculad. del set:	1 - 10	1 - 10	



Imprimir núm1450b

Instituto	Sistema
	IsoMed 2000 Fabricante D&R FERSTL GmbH Deporte y medicina
Comp. Izquierda/derecha	
Paciente : Fecha nac. : Núm.ident. :	Fecha : Tratamiento : Artic. lesion. :

■ Curva promedio: Derec. (Rep 1-10)
■ Curva promedio: Izqu. (Rep 1-10)



8. Anexos

Imprimir núm1451a

Instituto		Sistema	
		IsoMed 2000 Fabricante D&R FERSTL GmbH Deporte y medicina	
Comp. Izquierda/derecha			
Paciente :		Fecha :	
Fecha nac. :		Tratamiento :	
Núm.ident. :		Artic. lesion. :	
Peso :		Lado corp. :	
Sexo :		Doctor :	
Diagnosis :		Comp. gravedad :	Sé
Asegurador :		Terapeuta :	
Doctor :		Veloc.(T1) :	240°/240°/seg. Flex/Ext
		Veloc.(T1) :	240°/240°/seg. Flex/Ext
		Tiempo :	16:59
Movim. :	Derech.(T1)	Izqui. (T2)	T1/T2 % (T2/T1) %
Rodilla	Fecha :	Fecha :	
Flexión/Extensión	Tiempo :	Tiempo :	
	Sátse :	Sátse :	
	Cal.Set : 1	Cal.Set : 1	
Torque máx. Flex (Rep):	88 Nm (13)	72 Nm (4)	122.2 (81.9) %
en áng. :	+ 21 °	+ 24 °	
Trabajo máx Flex (Rep):	87 J (2)	75 J (1)	116.0 (86.2) %
Torque máx. Ext (Rep):	139 Nm (3)	139 Nm (1)	100.0 (100.0) %
en áng. :	+ 56 °	+ 54 °	
Trabajo máx Ext (Rep):	139 J (3)	139 J (1)	100.0 (100.0) %
Torque máx. de la curva promedio Flex	69 Nm	54 Nm	126.8 (78.8) %
Torque máx. de la curva promedio Ext	115 Nm	111 Nm	103.2 (96.9) %
Torque máx. Flex/Ext (Ext /Flex):	63.4 (157.8) %	51.9 (192.8) %	122.2 (81.9) %
Trabajo máx Flex/Ext (Ext /Flex):	62.4 (160.3) %	53.8 (186.0) %	116.0 (86.2) %
Torque máx. Flex /peso :	1.29 Nm/Kg	1.06 Nm/Kg	122.2 (81.9) %
Torque máx. Ext /peso :	2.04 Nm/Kg	2.04 Nm/Kg	100.0 (100.0) %
Trabajo máx Flex /peso :	1.28 J/Kg	1.10 J/Kg	116.0 (86.2) %
Trabajo máx Ext /peso :	2.04 J/Kg	2.04 J/Kg	100.0 (100.0) %
trabajo promedio Flex	62.5 J	53.5 J	116.8 (85.6) %
trabajo promedio Ext	109.3 J	105.6 J	103.6 (96.6) %
trabajo máx. Flex:	1560 J	1339 J	116.5 (85.9) %
trabajo máx. Ext :	2734 J	2638 J	103.6 (96.5) %
Potencia máx. Flex (Rep):	160 W (2)	124 W (4)	128.9 (77.6) %
Potencia máx. Ext (Rep):	285 W (3)	279 W (1)	102.2 (97.9) %
Potencia promedio Flex:	120 W	94 W	127.0 (78.8) %
Potencia promedio Ext :	222 W	208 W	106.5 (93.9) %
Fin de Mov. 1:	+ 1 ° (86 °)	+ 1 ° (87 °)	
Fin de Mov. 2: (Rango Mov.)	+ 87 ° (86 °)	+ 88 ° (87 °)	98.9 (101.2) %
Número de repeticiones del set:	25 Rep.	25 Rep.	
Repet. calculad. del set:	1 - 25	1 - 25	



Imprimir nm1451b

Instituto		Sistema	
		IsoMed 2000	
		Fabricante D&R FERSTL GmbH Deporte y medicina	
Comp. Izquierda/derecha			
Paciente :		Fecha :	
Fecha nac. :		Tratamiento :	n. M2 con
Núm.ident. :		Artic. lesion. :	

■ Curva promedio: Derec. (Rep 1 - 25)
 ■ Curva promedio: Izqu. (Rep 1 - 25)

