apunts EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

NÚMERO 152

Publicado: 1 de abril de 2023
https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/2).152.04

ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

OPEN ACCESS

¿Afectan los cambios en las normas del waterpolo al rendimiento de los equipos de diferentes niveles y sexos?

Diego Paixão[1*], Guilherme Tucher[2], Dieisson Vasques[1] y Flávio A. de S. Castro[1]

[1] Grupo de Investigación en Deportes Acuáticos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (Brasil).
[2] Grupo de Investigación en Ciencias de Deportes Acuáticos, Universidad Federal de Río de Janeiro (Brasil).

Citación
Paixão, D., Tucher, G., Vasques, D. & A. de S. Castro, F. (2023). Do Water Polo's Rule Changes Affect Team Performance at Different Levels and Genders? *Apunts Educación Física y Deportes, 152*, 36-43. https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/2).152.04

Editado por:
© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

***Correspondencia:**
Diego Paixão
diegopaixao@hotmail.com

Sección:
Entrenamiento deportivo

Idioma del original:
Inglés

Recibido:
15 de abril de 2022
Aceptado:
29 de septiembre de 2022
Publicado:
1 de abril de 2023

Portada:
Una joven velocista se prepara con unas series en pista para trabajar su explosividad.
@Jérome Aufort/Adobestock

Resumen

El objetivo de este estudio fue comprobar el efecto de los cambios en las normas del waterpolo de 2019 sobre el rendimiento de los equipos de nivel subélite y élite de ambos sexos, comparando el periodo anterior y el posterior. Los datos se recogieron a través de informes oficiales de partidos de torneos brasileños y europeos de waterpolo, con un total de 533 partidos, en relación con los goles (G), los goles por cuarto (GC1-GC4), las faltas de exclusión (FE) y los penaltis (P). Se calcularon la media, la desviación típica y los intervalos de confianza del 95 % para todas las variables. Se utilizaron ecuaciones de estimación generalizada para comparar las variables en el periodo anterior y el posterior a los cambios en las normas del waterpolo. Se calcularon los tamaños del efecto (*d* de Cohen). En todos los análisis, se utilizó SPSS 20.0. El nivel de significación α se estableció en .05. En el nivel de los equipos de subélite, las mujeres disminuyeron GC1 y aumentaron GC2, GC3, GC4 y FE, mientras que los hombres solo aumentaron FE y P. Por su parte, en el nivel de los equipos de élite, las mujeres no modificaron las variables, mientras que los hombres aumentaron G, GC1, GC2, FE y P. Los cambios en las normas del waterpolo de 2019 provocaron diferentes respuestas según el sexo y el nivel competitivo de los equipos.

Palabras clave: análisis notacional, deportes acuáticos, deportes de equipo, modificación de normas.

Introducción

El waterpolo es un deporte de equipo de invasión con oposición-cooperación que se juega en el agua (Argudo et al., 2020a, 2020b). El alto porcentaje de tiros y su efectividad, el ataque posicional con acciones individuales de ruptura de defensa exitosas, el alto porcentaje de conversión de situaciones de superioridad numérica y los goles por cuarto son factores determinantes para la victoria (Canossa et al., 2009; Ruano et al., 2016; Tucher et al., 2015). A lo largo de su historia, el desarrollo del waterpolo se ha visto condicionado por innovaciones técnico-tácticas y cambios en las normas, forma habitual de modificar las condiciones de juego (Hraste et al., 2013). En general, los cambios en las normas determinan la forma concreta en que debe jugarse e imponen exigencias técnico-tácticas, las cuales modifican la percepción y las acciones del waterpolista en los partidos (Rodrigues et al., 2013). Normalmente, los cambios en las normas se aplican para mejorar el rendimiento, atraer espectadores, atender intereses comerciales, adaptar el deporte a nuevos practicantes y prevenir lesiones (Madera et al., 2017).

Los continuos cambios en las normas a lo largo de su historia han obstaculizado la dinámica y la velocidad del waterpolo (Hraste et al., 2013). Los cambios en las normas causaron, a lo largo de los años, la reducción del tiempo de posesión del balón y el aumento de la duración de los partidos, lo que condujo a una rápida circulación del balón, contraataques veloces y grandes exigencias físicas, técnico-tácticas y cognitivas (Canossa et al., 2009; Hraste et al., 2013). Esencialmente, el desarrollo del waterpolo se ha caracterizado por cambios en elementos temporales (Canossa et al., 2020).

En 2018, la Federación Internacional de Natación Amateur (FINA) presentó un nuevo conjunto de normas del waterpolo, que se puso en práctica en 2019 (Lozovina y Lozovina, 2019). La intención de los cambios en las normas es hacer el waterpolo más atractivo para los medios de comunicación y el público a través de un juego más rápido, con más goles y menos violencia (FINA, 2019). Estas fueron las principales normas modificadas: (i) reducción del tiempo de posesión del balón en el segundo ataque de 30 a 20 s (tras un rebote o un córner); (ii) los tiros libres se lanzarán en el lugar en que se encuentre el balón; (iii) tirar después de una falta, aunque no sea directamente a portería (una vez que el balón es lanzado, el jugador puede nadar, pasar el balón o disparar); (iv) posibilidad de hacer cambios rápidos desde la zona lateral, lado exterior del campo; (v) aumento del área situada delante del poste de 5 a 6 m; y (vi) ampliación del repertorio de acciones sancionables con penalti (FINA, 2019).

A pesar del trabajo de investigación sobre los efectos de los cambios en las normas del waterpolo (Argudo et al., 2020a, 2020b; Lozovina y Lozovina, 2019), no se encontraron estudios que tuvieran por meta comprobar los efectos en diferentes niveles y sexos dentro del mismo estudio, con análisis notacional. Según Lupo et al. (2012b), el análisis notacional ha demostrado ser una herramienta eficaz para aumentar el conocimiento de los deportes de equipo y para mejorar el entrenamiento, especialmente en deportes complejos, como el waterpolo. Por lo tanto, el objetivo de este estudio era comprobar los efectos de los cambios en las normas del waterpolo de 2019 sobre el rendimiento en cuestión de goles (G), goles marcados por cuarto (GC), faltas de exclusión (FE) y penaltis (P) en diferentes niveles técnicos y en ambos sexos. La hipótesis es que los cambios en las normas del waterpolo se traducirán en un aumento de la frecuencia de los goles, especialmente en los primeros cuartos. Esto debe producirse por el aumento de la frecuencia de las acciones ofensivas causado por la reducción del tiempo de posesión del balón en el segundo ataque. Además, deberían aumentar las faltas de exclusión y los penaltis. Los cambios en las normas del waterpolo pretendían aumentar el dinamismo y el juego limpio en este deporte, haciéndolo más atractivo y penalizando a los jugadores que lleven a cabo acciones brutales. Además, se prevé que los cambios en las normas del waterpolo de 2019 afecten de forma desigual a mujeres y hombres en los diversos niveles competitivos de los equipos.

Metodología

Enfoque experimental

Los análisis se realizaron comparando los efectos del periodo anterior y el posterior a los cambios en las normas en equipos de subélite y de élite para ambos sexos en cuestión de G, GC, FE y P. Los GC se describieron como GC1, GC2, GC3 y GC4.

Procedimientos de obtención de los datos

Los datos se recogieron a través de informes oficiales de partidos de ligas brasileñas y europeas de torneos de waterpolo femenino y masculino. Los datos referentes a G, GC1 a GC4, FE y P se registraron en hojas de cálculo electrónicas para su posterior análisis estadístico. Dado que los informes oficiales de los partidos analizados se obtuvieron de sitios web públicos de libre acceso, no fue necesario el análisis por parte del comité de ética de la investigación. Por otro lado, los investigadores se comprometieron a no divulgar ningún dato de forma individual.

Muestra

Los equipos de waterpolo participaron en dos torneos (antes y después de los cambios en las normas) de nivel subélite y élite para mujeres y hombres. De este modo, se analizó un total de 533 partidos de waterpolo de las fases preliminares de los torneos.

El nivel de subélite

Se analizaron los equipos participantes en la Liga brasileña de waterpolo en 2018 y 2019. Se seleccionaron tres equipos femeninos que participaron en las dos ediciones de la Liga brasileña de waterpolo femenino. En el periodo anterior a los cambios en las normas (2018), se recogieron datos relativos a 30 partidos disputados por estos equipos. En el análisis del periodo posterior a los cambios en las normas, se recogieron datos de los partidos de la Liga brasileña de waterpolo femenino disputados en 2019, con un total de 23 partidos. Se seleccionaron ocho equipos masculinos que participaron en las dos ediciones de la Liga brasileña de waterpolo masculino. En 2018, en referencia al periodo anterior a los cambios en las normas, se recogieron datos sobre 95 partidos disputados por estos equipos. En el periodo posterior a los cambios en las normas, se recogieron datos de los partidos de la Liga brasileña de waterpolo disputados en 2019, un total de 98 partidos.

El nivel de élite

Se analizaron los equipos participantes en la Ligue Européenne de Natation (LEN) en las temporadas 2017/2018 y 2019/2020. Se seleccionaron los doce equipos femeninos que participaron en las dos ediciones de la LEN Euro League Woman. En la temporada 2017/2018, respecto al periodo anterior a los cambios en las normas, se recogieron datos relativos a 36 partidos disputados por estos equipos. En el periodo posterior a los cambios en las normas, se recogieron datos de la LEN Euro League Woman disputada en 2019/2020, con un total de 36 partidos. Se seleccionaron nueve equipos masculinos que participaron en las dos ediciones de la LEN Champions League. En la temporada 2017/2018, con respecto al periodo anterior a los cambios en las normas, se recogieron datos relativos a 126 partidos disputados por estos equipos. En el periodo posterior a los cambios en las normas, se recogieron datos de los partidos de la LEN Champions League disputados en 2019/2020, con un total de 89 partidos.

Análisis estadísticos

Se realizó un análisis longitudinal del estudio con mediciones anteriores y posteriores. Como estadísticas descriptivas, se calcularon la media, la desviación típica y los intervalos de confianza del 95 % para todas las variables. Para comparar todas las variables, correspondientes al periodo anterior y al posterior a los cambios de las normas del balonmano, se aplicaron ecuaciones de estimación generalizada (EEG). Las EEG se diseñaron para analizar datos emparejados y longitudinales, y pueden aplicarse independientemente de la distribución de los datos. Los tamaños del efecto de los cambios de la norma se identificaron con la *d* de Cohen y se interpretaron con los siguientes criterios: 0-0.19 insignificante, 0.2-0.59 pequeño, 0.6-1.19 moderado, 1.2-1.99 grande, 2.0-3.99 muy grande y > 4.0 casi perfecto (Hopkins, 2002). Se utilizó SPSS 20.0 en todos los análisis. El nivel de significación α se estableció en .05.

Resultados

La Tabla 1 presenta las variables G, GC1-GC4, FE y P de las mujeres y los hombres en los campeonatos de nivel de subélite. Se realizaron comparaciones entre el periodo anterior y el posterior a los cambios de 2019 en las normas del waterpolo. En el caso de las mujeres, las variables G y P fueron las únicas que no cambiaron estadísticamente entre el periodo anterior y el posterior. Para estas variables, los tamaños del efecto fueron pequeños e insignificantes, respectivamente. La variable FE presentó un aumento estadístico con un gran tamaño del efecto en el periodo posterior a los cambios en las normas del waterpolo. La variable GC1 disminuyó estadísticamente y el tamaño del efecto fue muy grande. Sin embargo, GC2, GC3 y GC4 aumentaron estadísticamente y presentaron un tamaño del efecto entre moderado y grande, si bien, en el caso de los hombres, solo las variables FE y P aumentaron estadísticamente, con un tamaño del efecto entre moderado y grande. Las demás variables no cambiaron estadísticamente entre el periodo anterior y el posterior. Para estas variables, los tamaños del efecto pasaron de insignificantes a pequeños.

La Tabla 2 presenta las variables G, GC1-GC4, FE y P para mujeres y hombres en campeonatos de élite. Se realizaron comparaciones entre el periodo anterior y el posterior a los cambios de 2019 en las normas del waterpolo. En el caso de las mujeres, no se encontraron diferencias estadísticas, y los tamaños del efecto fueron entre pequeños y moderados (solo para la variable P). Sin embargo, en el caso de los hombres, en el periodo posterior a los cambios en las normas del waterpolo se produjeron aumentos estadísticos en G, GC1, GC2, FE y P, y los tamaños del efecto fueron entre moderados y grandes (solo para las variables FE y P). Las variables GC3 (tamaño del efecto moderado) y GC4 (tamaño del efecto pequeño) no cambiaron estadísticamente entre el periodo anterior y el posterior.

Tabla 1
Media ± desviación típica, intervalos de confianza del 95 %, valor de p y tamaño del efecto (TE-d) correspondientes a los goles (G), los goles por cuarto (GC1-GC4), las faltas de exclusión (FE) y los penaltis (P) en campeonatos de nivel subélite para mujeres y hombres, antes y después de los cambios en las normas del waterpolo (n = número de partidos).

	Mujeres			Hombres		
	periodo anterior *n* = 30	periodo posterior *n* = 23	valor de *p*; d	periodo anterior *n* = 95	periodo posterior *n* = 98	valor de *p*; d
G	9.3 ± 2.1 [entre 7.0 y 11.7]	10.3 ± 1.0 [entre 9.2 y 11.3]	0.17; 0.6 TE pequeño	9.5 ± 2.8 [entre 7.6 y 11.4]	9.7 ± 1.6 [entre 8.5 y 10.8]	.94; 0.1 TE pequeño
GC1	3.6 ± 0.2 [entre 3.3 y 3.8]	2.5 ± 0.8 [entre 1.6 y 3.5]	< 0.001; 2.0 TE muy grande	2.4 ± 0.9 [entre 1.8 y 3.1]	2.4 ± 0.4 [entre 2.1 y 2.7]	.61; 0.1 TE pequeño
GC2	1.8 ± 0.8 [entre 0.9 y 2.6]	3.0 ± 0.3 [entre 2.6 y 3.4]	< 0.001; 2.2 TE muy grande	2.3 ± 0.7 [entre 1.8 y 2.7]	2.4 ± 0.6 [entre 1.9 y 2.8]	.53; 0.1 TE pequeño
GC3	1.8 ± 0.6 [entre 1.2 y 2.4]	2.3 ± 0.3 [entre 1.9 y 2.7]	0.05; 1.0 TE moderado	2.4 ± 0.6 [entre 2.0 y 2.8]	2.3 ± 0.4 [entre 2.0 y 2.6]	.59; 0.3 TE pequeño
GC4	1.8 ± 0.2 [entre 1.6 y 2.0]	2.5 ± 0.2 [entre 2.2 y 2.7]	< 0.001; 2.9 TE muy grande	2.5 ± 0.6 [entre 2.0 y 2.9]	2.6 ± 0.5 [entre 2.3 y 3.0]	.82; 0.3 TE pequeño
FE	6.5 ± 0.8 [entre 5.6 y 7.4]	7.9 ± 1.5 [entre 6.1 y 9.6]	< 0.001; 1.2 TE grande	6.1 ± 1.4 [entre 5.1 y 7.0]	7.4 ± 1.2 [entre 6.6 y 8.3]	.03; 1.0 TE moderado
P	1.1 ± 0.7 [entre 0.3 y 1.8]	1.1 ± 0.2 [entre 0.9 y 1.3]	0.94; < 0.01 TE insignificante	0.8 ± 0.1 [entre 0.7 y 0.9]	1.2 ± 0.3 [entre 0.9 y 1.4]	< .001; 1.6 TE grande

G = Goles; GC = Goles por cuarto; FE = Faltas de exclusión; P = Penaltis

Tabla 2
Media ± desviación típica, intervalos de confianza del 95 %, valor de p y tamaño del efecto (TE-d) correspondientes a los goles (G), los goles por cuarto (GC1-GC4), las faltas de exclusión (FE) y los penaltis (P) en campeonatos de élite femeninos y masculinos, antes y después de los cambios en las normas del waterpolo (n = número de partidos).

	Mujeres			Hombres		
	periodo anterior *n* = 36	periodo posterior *n* = 36	valor de *p*; d	periodo anterior *n* =126	periodo posterior *n* = 89	valor de *p*; d
G	10.9 ± 2.6 [entre 9.5 y 12.4]	11.7 ± 2.8 [entre 10.1 y 13.3]	0.37; 0.3 TE pequeño	10.3 ± 1.7 [entre 9.2 y 11.4]	11.9 ± 1.9 [10.7 ± 13.1]	.03; 0.9 TE moderado
GC1	3.1 ± 1.1 2.4 a 3.7	2.8 ± 0.8 2.3 a 3.2	0.43; 0.4 TE pequeño	2.6 ± 0.6 [entre 2.2 y 3.0]	3.0 ± 0.3 [entre 2.9 y 3.2]	.02; 0.9 TE moderado
GC2	2.8 ± 1.2 [entre 2.1 y 3.5]	3.0 ± 1.0 [entre 2.4 y 3.6]	0.44; 0.2 TE pequeño	2.4 ± 0.6 [entre 2.1 y 2.8]	3.0 ± 0.6 [entre 2.6 y 3.4]	< .001; 0.9 TE moderado
GC3	2.7 ± 1.0 [entre 2.1 y 3.3]	3.0 ± 0.7 [entre 2.6 y 3.4]	0.34; 0.4 TE pequeño	2.5 ± 0.5 [entre 2.2 y 2.9]	3.0 ± 0.7 [entre 2.5 y 3.4]	.09; 0.7 TE moderado
GC4	2.7 ± 0.7 [entre 2.3 y 3.1]	2.9 ± 1.1 [entre 2.3 y 3.5]	0.29; 0.2 TE pequeño	2.7 ± 0.3 [entre 2.5 y 2.8]	2.9 ± 0.6 [entre 2.5 y 3.3]	.41; 0.4 TE pequeño
FE	8.2 ± 1.4 [entre 7.4 y 9.0]	8.9 ± 1.7 [entre 7.9 y 9.8]	1.00; 0.4 TE pequeño	9.1 ± 1.2 [entre 8.3 y 9.9]	11.2 ± 1.3 [entre 10.4 y 12.1]	< .001; 1.7 TE grande
P	0.6 ± 0.6 [entre 0.3 y 1.0]	1.1 ± 0.5 [entre 0.8 y 1.3]	0.06; 0.7 TE moderado	0.4 ± 0.2 [entre 0.3 y 0.6]	0.9 ± 0.3 [entre 0.7 y 1.1]	< .00; 1.9 TE grande

G = Goles; GC = Goles por cuarto; FE = Faltas de exclusión; P = Penaltis

Discusión

El objetivo de este estudio era comprobar el efecto de los cambios en las normas del waterpolo de 2019 sobre el rendimiento de los equipos de diferentes niveles y sexos. En concreto, comparamos (i) goles, (ii) goles por cuarto, (iii) faltas de exclusión y (iv) penaltis. La intención de los cambios en las normas del waterpolo de 2019 era hacer el juego más atractivo, aumentando el grado de dinamismo y creatividad al promover la velocidad y reducir la violencia. Por lo tanto, se esperaba un aumento en la frecuencia de goles, penaltis y faltas de exclusión. Sin embargo, las diferencias de sexo y nivel entre los equipos podrían provocar resultados dispares.

En el nivel de subélite, concretamente en el caso de las mujeres, aumentaron los goles en los cuartos segundo, tercero y cuarto y las faltas de exclusión, mientras que disminuyeron los goles en el primer cuarto. En el caso de los hombres, solo aumentaron las faltas de exclusión y los penaltis. En el nivel de élite, no se observaron diferencias estadísticas en el caso de las mujeres; sin embargo, en el caso de los hombres, aumentaron los goles, los goles en el primer y segundo cuartos, las faltas de exclusión y los penaltis. Estos resultados deben interpretarse teniendo en cuenta los cambios en las normas y el escaso tiempo del que dispusieron los jugadores para adaptarse a estos cambios. Así pues, las hipótesis se confirmaron parcialmente: el aumento de los goles, especialmente en los cuartos iniciales, de las faltas de exclusión y de los penaltis solo se produjo en los equipos masculinos de élite.

Análisis en el nivel subélite

Las cifras de goles no cambiaron entre el antes y el después en el caso de las mujeres, y el tamaño del efecto fue pequeño. Sin embargo, aumentó la cifra de goles en el segundo, tercer y cuarto cuartos, donde los tamaños del efecto fueron entre moderados y muy grandes, mientras que en el primer cuarto disminuyeron los goles y el tamaño del efecto fue muy grande. Así, el efecto combinado del aumento del número medio de goles en el segundo, tercer y cuarto cuartos, junto con la reducción de goles en el primer cuarto, condujo al comportamiento observado en el número total de goles. Hubo cambios importantes en la distribución de goles por cuarto. La primera vez que los equipos brasileños jugaron con las nuevas normas fue en 2019. Este hecho podría haber provocado una actitud conservadora en las acciones ofensivas, lo cual podría haber llevado a una reducción de los goles en el primer cuarto, a un aumento en los demás cuartos (especialmente en los goles del segundo cuarto) y a un aumento de las faltas de exclusión, pero no de los penaltis.

Si bien las faltas de exclusión aumentaron con un gran tamaño del efecto, parece que no fue suficiente para aumentar los goles. El alto rendimiento en situaciones de superioridad numérica podría ser un factor determinante para marcar goles (Lupo et al., 2012a; Tucher et al., 2015). Lupo et al. (2010), comparando partidos de waterpolo masculinos de élite y subélite, mostraron que el nivel de competición tiene una repercusión significativa en la cantidad y el rendimiento de las situaciones de superioridad numérica. Lupo et al. (2010) observaron un mayor porcentaje de goles marcados en situaciones de superioridad numérica en los equipos de élite que en los de subélite. Asimismo, más de la mitad de las situaciones de superioridad numérica que se produjeron en el Campeonato del Mundo de waterpolo femenino de 2014 se tradujeron en goles para los equipos ganadores (Lupo et al., 2014).

Los penaltis no cambiaron y presentaron un tamaño del efecto insignificante. Estos resultados indican que es posible que las nuevas normas no hayan causado las acciones ofensivas de penetración en la zona de 6 m por parte de los equipos femeninos de nivel de subélite. Esta suposición se vio corroborada por el aumento de las faltas de exclusión pero no de los penaltis, lo que indica que la mayoría de las faltas de exclusión no se produjeron en situaciones de penalti. En estudios previos (Lupo et al., 2010; Tucher et al., 2014), se constató que, en los equipos de nivel de subélite, los tiros se producían mayoritariamente dentro del área de 5 m y desde la zona central, lo que indica una menor capacidad para generar otras vías de gol. Es probable que las selecciones femeninas brasileñas no hayan sabido aprovechar mejor las posibilidades de las nuevas normas.

En el caso de los hombres, los goles no cambiaron estadísticamente y presentaron un tamaño del efecto insignificante tras la imposición de las nuevas normas. Para los goles en cada uno de los cuatro cuartos, no hubo diferencias estadísticas entre el periodo anterior y el posterior a los cambios en las normas. Solo se registraron tamaños del efecto pequeños para todos ellos. Sin embargo, las faltas de exclusión y los penaltis aumentaron significativamente con tamaños del efecto de los cambios en las normas moderados y grandes, respectivamente. Esto pone de relieve la incapacidad de los equipos brasileños masculinos para aprovechar las posibilidades de las nuevas normas. En el primer partido de liga tras la entrada en vigor de las nuevas normas, es posible que los cambios hayan inducido una actitud conservadora o que los jugadores aún no hubieran visto las nuevas posibilidades para marcar goles.

El aumento de las faltas de exclusión en el periodo posterior a los cambios de las normas podría haberse debido al gran rigor en la aplicación de las normas en comparación con el periodo anterior a los cambios en las normas, con el fin de frenar las acciones violentas y priorizar la habilidad de los jugadores ofensivos. Esto podría haber revelado que el breve tiempo de adaptación a los cambios de las normas no permitió a los jugadores modificar su comportamiento técnico-táctico, en el que predomina el contacto físico intenso, tanto en las

mujeres como en los hombres del nivel de subélite. Estos resultados corroboran el estudio de Tucher et al. (2015), que demostró que el rendimiento en situaciones de superioridad numérica de los equipos masculinos brasileños, incluso entre los ganadores, no superaba el promedio. Este rendimiento en situaciones de superioridad supone una baja calidad técnica de los equipos de subélite a la hora de superar defensas y marcar goles. A pesar del aumento de las faltas de exclusión, con el consiguiente incremento de las situaciones de superioridad numérica, los goles se mantuvieron sin cambios.

Los penaltis aumentan en los equipos masculinos y podrían indicar un comportamiento técnico-táctico diferente en los equipos femeninos y masculinos respecto a las acciones ofensivas de penetración en el área de 6 metros. Parece que los equipos masculinos de subélite han realizado más acciones de entrada en la zona de 6 m que los equipos femeninos. Este hecho, sumado a las características del deporte, que implican un intenso contacto físico, podría haber influido en el aumento de los penaltis. Por otra parte, el escaso tiempo de adaptación a la interpretación y aplicación de las nuevas normas por parte de los árbitros brasileños puede haber influido en el aumento de los penaltis. Tras la Liga nacional brasileña de 2019, se llevaron a cabo algunas iniciativas, tales como cursos de actualización para entrenadores y árbitros brasileños, con el fin de mejorar la interpretación de las nuevas normas y sus posibilidades. Esto lleva a pensar que la aplicación de las normas podría estar adoleciendo de parcialidad.

Los equipos masculinos de subélite disparan mayoritariamente desde la zona central y dentro del área, a diferencia de los equipos internacionales y de élite de la Serie A italiana, que presentaron una alta frecuencia de disparos diagonales originados fuera del área de 5 m (Lupo et al., 2010; Tucher et al., 2014). Esto indica un menor nivel de rendimiento de los equipos masculinos de subélite respecto a los de élite. Por su parte, este comportamiento técnico-táctico nos lleva a deducir que el aumento de las faltas de exclusión y de los penaltis podría haberse producido por el mayor número de acciones ofensivas que permiten las nuevas normas. Por otra parte, el rendimiento de calidad de los equipos brasileños masculinos en situaciones de superioridad se situó en la media (Tucher et al., 2015). Esto puede explicar por qué el aumento de las faltas de exclusión no influyó en los goles totales ni en los goles por cuarto. El rendimiento competitivo individual en el waterpolo depende, entre otros aspectos, de la antropometría del jugador y de una buena capacidad física y técnica (Castro et al., 2021). En este sentido, parece que la menor velocidad de tiro de los equipos masculinos de subélite en comparación con los equipos masculinos de élite podría afectar a la toma de decisiones (en cuanto a la distancia y ubicación de los tiros) y al rendimiento medio en las situaciones de superioridad numérica (Lupo et al., 2010; Tucher et al., 2014, 2015).

Análisis del nivel de élite

En el caso de las mujeres, en los campeonatos de élite no se encontraron diferencias estadísticas entre el periodo anterior y el posterior a los cambios en las normas. Los tamaños del efecto solamente fueron entre pequeños y moderados (moderados únicamente en el caso de los penaltis). Estos resultados corroboran los de Vila et al. (2011), lo cual sugiere que las microsituaciones de penalti no son un factor determinante en la condición de ganador o perdedor de un equipo. En un estudio realizado por Lamas et al. (2020) con equipos del Campeonato del Mundo, las mujeres presentaron una correlación menor (.78) entre tiros y puntos por posesión en comparación con los hombres (.81), aunque ambos han mostrado una eficacia similar en la creación de ocasiones de gol.

El alto número de pases, la gran circulación de balón y la duración de las acciones ofensivas en situaciones de ataque posicional en los equipos de élite femeninos (Canossa et al., 2009) podrían explicar en parte los resultados del presente estudio. La velocidad de lanzamiento tiende a disminuir en el transcurso del partido debido a la fatiga en las jugadoras universitarias de waterpolo, pero no en los jugadores de waterpolo masculinos de élite (Royal et al., 2006; Stevens et al., 2010). Tanto las características técnico-tácticas como las fisiológicas y antropométricas diferencian a las jugadoras de waterpolo de los jugadores, lo que podría justificar los escasos efectos de los cambios en las normas para los equipos femeninos en comparación con los masculinos (Abraldes et al., 2011). Asimismo, el waterpolo femenino se desarrolló más tarde que el masculino, lo cual también podría influir en la calidad del rendimiento y la dinámica del juego. El primer equipo masculino de waterpolo que participó en los Juegos Olímpicos (París) fue en 1900, mientras que los equipos femeninos solo lo han hecho desde 2000 (Sídney) (Lupo et al., 2014).

Los equipos masculinos de élite fueron los que mostraron un aumento estadístico en los goles. Este incremento se debió a los aumentos estadísticos de los goles en el primer y segundo cuartos (tamaño del efecto moderado) y a la ausencia de cambios estadísticos en los goles en el tercer cuarto (pero con un ligero aumento y un tamaño del efecto moderado). Las faltas de exclusión y los penaltis también presentaron aumentos estadísticos para los equipos masculinos de élite. Los tamaños del efecto fueron entre moderados y muy grandes. La mayor exigencia física propia del periodo posterior a los cambios en las normas respecto al periodo anterior, probablemente con más desplazamientos, podría haber afectado a la distribución de goles por cuarto. El aumento estadístico de los goles en el primer y segundo cuartos (tamaño del efecto moderado) podría indicar una mayor intensidad de juego en el periodo posterior a los cambios en las normas. Esta hipótesis se ve respaldada por el

aumento no significativo de goles en el tercer cuarto (tamaño del efecto moderado) y de goles en el cuarto cuarto (tamaño del efecto pequeño), lo que indica fatiga en el transcurso del partido. Botonis et al. (2016) mostraron que la fuerza de agarre de la mano, la capacidad de sprint repetido y la precisión en el tiro a puerta disminuían después del partido, lo que puede apoyar especialmente por qué los goles en el cuarto cuarto no aumentaron en este estudio. Parece que el aumento en los dos cuartos iniciales fue responsable del incremento de los goles.

En el presente estudio, el aumento estadístico de los goles (tamaño del efecto moderado) se sumó al aumento de las faltas de exclusión y los penaltis (tamaño del efecto grande) y podría inducirnos a creer en la mejora del rendimiento de estas situaciones de juego. Sin embargo, Argudo et al. (2020b) constataron un aumento en la frecuencia de disparos por partido en situaciones de desigualdad y penaltis, pero no en los goles en esta situación. Por otra parte, en los partidos equilibrados, los ganadores hacen un mayor número de ataques en situaciones de superioridad numérica que en los partidos desequilibrados (Escalante et al., 2012; Lupo et al., 2012b). La alta efectividad de las situaciones de superioridad numérica puede ser decisiva para definir el marcador del partido (Tucher et al., 2015).

El aumento de la media de penaltis en el periodo posterior a los cambios en las normas indica que es posible que los equipos masculinos de élite hayan aprovechado las nuevas normas sobre los penaltis para experimentar con movimientos de entrada en el área de 6 m, lo cual podría haber provocado goles directamente a través de lanzamientos de penalti o situaciones de superioridad numérica. Los equipos de alto nivel deben presentar condiciones para marcar goles desde diferentes posiciones en el campo (Escalante et al., 2012; Lupo et al., 2010; Tucher et al., 2014).

En este estudio, la muestra se limitó a las ligas brasileñas y europeas, en sus niveles de subélite y de élite, respectivamente. Además, los diferentes niveles de interpretación de las normas por parte de los árbitros brasileños y europeos podrían haber influido en los resultados. Este estudio no buscaba información específica sobre el rendimiento de los equipos en situaciones de superioridad numérica y los cambios en los goles de penalti antes y después de la modificación de las normas. Un análisis de vídeo podría proporcionar datos tales como el origen de los disparos y los resultados de las acciones, además de permitir calificar los movimientos de entrada en la zona de 6 m en el periodo anterior y el posterior a los cambios en las normas (Argudo et al., 2020a; Lupo et al., 2014; Tucher et al., 2014). Además, el presente estudio no comparó equipos ganadores y perdedores en cuanto a comportamiento técnico-táctico.

Conclusiones

Los cambios en las normas del waterpolo de 2019 provocaron diferentes respuestas según el sexo y el nivel competitivo de los equipos. En el nivel de subélite, las mujeres aumentaron las faltas de exclusión, los goles en el segundo, tercer y cuarto cuartos y disminuyeron los goles en el primer cuarto. Por el contrario, prácticamente no se observaron cambios en el caso de los hombres en las variables analizadas; únicamente presentaron aumentos en las faltas de exclusión y los penaltis. En los partidos de élite, las mujeres no parecen haber modificado las variables, mientras que los hombres aumentaron los goles, las faltas de exclusión, los penaltis y los goles en el primer y segundo cuartos. Según los resultados del presente estudio, los equipos masculinos de waterpolo de élite fueron los más sensibles a los cambios en las normas, pues lograron uno de los principales objetivos de los cambios en las normas de la FINA, que es aumentar la frecuencia de los goles y ofrecer un juego más espectacular. Para futuros estudios, obtener las percepciones de los jugadores, entrenadores y árbitros de waterpolo sobre las nuevas normas podría ayudarnos a comprender mejor los efectos de los cambios en las normas de 2019.

Referencias

Abraldes, J. A., Ferragut, C., Rodríguez, N., Alcaraz, P. E., & Vila, H. (2011). Throwing velocity in elite water polo from different areas of the swimming pool. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, *11* (Suppl. 2), 41–44. https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/4768

Argudo, F. M., García, P. M., Borges, P. J. H., & Sillero, E. D. (2020a). Effects of rules changes on shots dynamics in Water polo World Championship 2003-2013. *Journal of Physical Education and Sport*, *20*(2), 800–809. https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02114

Argudo, Francisco M., García, P. M., Borges Hernández, P. J., & Ruíz-Lara, E. (2020b). Influence of rule changes on shooting performance in balanced matches between two European water polo championship. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *21*(1), 61–73. https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1846111

Botonis, P. G., Toubekis, A. G., Terzis, G. D., Geladas, N. D., & Platanou, T. I. (2016). Performance decrement and skill deterioration during a water polo game are linked with the conditioning level of the athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(4), 1033–1041. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001183

Canossa, S., Fernandes, A., Fernandes, R. J., & Garganta, J. M. (2020). Análisis del juego en waterpolo. In J. A. Abraldes, R. J. Fernandes, & F. Castro (Eds.), *Waterpolo: Test de valoración del rendimiento deportivo* (1st, p. 131–151). Murcia: Diego Marín Librero-Editor, S. L.

Canossa, S., Garganta, J., Lloret, M., Argudo, F., & Fernandes, R. (2009). Attacking process characterization of elite water polo female teams. *Motricidade*, *5*(2), 1–15. https://doi.org/10.6063/motricidade.178

De Castro, C., Tucher, G., Paixão, D. A., Vasques, D. M., Garrido, N. D., & de Souza Castro, F. A. (2021). Agility, vertical jump, and shot velocity of Brazilian water polo players: correlations and top performances analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Ahead of print. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12318-7

Escalante, Y., Saavedra, J. M., Tella, V., Mansilla, M., García-Hermoso, A., & Dominguez, A. M. (2012). Water polo game-related statistics in Women's International Championships: Differences and discriminatory power. *Journal of Sports Science and Medicine*, *11*(3), 475–482.

FINA. (2019). *FINA Water Polo Rules 2019-2021*. https://www.fina.org/water-polo/rules

Hopkins, W. G. (2002). A scale of magnitudes for effect statistics. A new view of statistics. *Sport Science*, *502*, 411. http://sportsci.org/resource/stats/effectmag.html

Hraste, M., Bebic, M., & Rudic, R. (2013). Where is today's Water Polo Heading? An Analysis of the Stages of Development of the Game of Water Polo. *Nase More*, *60*(1–2), 17–22. https://www.researchgate.net/publication/287787270_Where_is_today's_water_polo_heading_An_analysis_of_the_stages_of_development_of_the_game_of_water_polo

Lamas, L., Senatore, J. V., & Fellingham, G. (2020). Two steps for scoring a point: Creating and converting opportunities in invasion team sports. *PLoS ONE*, *15*(10 October), 1–16. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240419

Lozovina, M., & Lozovina, V. (2019). Proposal for Changing Rules in Water Polo. *Sport Science*, *12*(1), 14–26. https://www.sposci.com/PDFS/BR12S1/04 CL 02 ML.pdf

Lupo, C., Condello, G., Capranica, L., & Tessitore, A. (2014). Women's water polo world championships: Technical and tactical aspects of winning and losing teams in close and unbalanced games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *27*(1), 210–222. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182955d90

Lupo, C., Minganti, C., Cortis, C., Perroni, F., Capranica, L., & Tessitore, A. (2012a). Effects of competition level on the centre forward role of men's water polo. *Journal of Sports Sciences*, *30*(9), 889–897.

Lupo, C., Condello, G., & Tessitore, A. (2012b). Notational analysis of elite men's water polo related to specific margins of victory. *Journal of Sports Science and Medicine*, *11*(3), 516–525.

Lupo, C., Tessitore, A., Minganti, C., & Capranica, L. (2010). Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *24*(1), 223–229.

Madera, J., Tella, V., & Saavedra, J. (2017). Effects of Rule Changes on Game-Related Statistics in Men's Water Polo Matches. *Sports*, *5*(4), 84. https://doi.org/10.3390/sports5040084

Rodrigues, H. de A., Leonardi, T., & Paes, R. R. (2013). New basketball rules: a case study on the perception of players of a professional team. *Conexões: Revista Da Faculdade de Educação Física Da UNICAMP*, *11*(3), 147–165.

Royal, K. A., Farrow, D., Mujika, I., Halson, S. L., Pyne, D., & Abernethy, B. (2006). The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. *Journal of Sports Sciences*, *24*(8), 807–815. https://doi.org/10.1080/02640410500188928

Ruano, M. Á., Serna, A. D., Lupo, C., & Sampaio, J. E. (2016). Effects of Game Location, Quality of Opposition, and Starting Quarter Score in the Outcome of Elite Water Polo Quarters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(4), 1014–1020. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182aa5f59

Stevens, H. B., Brown, L. E., Coburn, J. W., & Spiering, B. A. (2010). Effect of swim sprints on throwing accuracy and velocity in female collegiate water polo players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *24*(5), 1195–1198. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d82d3b

Tucher, G., Canossa, S., Cabral, R. G., Garrido, N. D., & De Souza Castro, F. A. (2015). Relationship between man-up play performance and match outcome in water polo. *Revista Da Educacao Fisica*, *26*(4), 541–547. https://doi.org/10.4025/reveducfis.v26i4.26914

Tucher, G., de Souza Castro, F. A., de Quintais Silva, S. D. M., Garrido, N., Cabral, R. G., & Silva, A. J. (2014). Relationship between origin of shot and occurrence of goals in competitive men's water polo matches. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, *16*(2), 136–143. https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n2p136

Vila, M. H., Abraldes, J. A., Alcaraz, P. E., Rodríguez, N., & Ferragut, C. (2011). Tactical and shooting variables that determine win or loss in top-Level in water polo. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *11*(3), 486–498. https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868567

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL https://www.revista-apunts.com/es/. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES