

# La investigación en waterpolo

## Del entrenamiento a la competición



**Vila Suárez, Helena María  
Ferragut Fiol, Carmen  
Abralde Valeiras, J. Arturo**

**Título:**           **LA INVESTIGACIÓN EN WATERPOLO. DEL ENTRENAMIENTO A LA COMPETICIÓN**

Autor/es:           María Helena Vila Suárez  
                          Carmen Ferragut Fiol  
                          José Arturo Abraldes Valeiras

Fotografías:       José Arturo Abraldes Valeiras

Editorial:           XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
                          Dirección XXXXXXXXXXXXXXX.  
                          www.XXXXXXXXXXXXX.

ISBN-10:  
ISBN-13:  
Dep. Legal:

1ª Edición:         2012  
Ejemplares:        1000

Reservados todos los derechos. Queda prohibido reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información y transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado (electrónico, mecánico, fotocopia, impresión, grabación, etc.), sin el permiso de los titulares de los derechos de propiedad intelectual.

<b>Prólogo .....</b>	<b>21</b>
<b>BLOQUE I. Generalidades .....</b>	<b>25</b>
<b>0. Introducción .....</b>	<b>27</b>
<b>1. Aspectos relevantes de investigación en waterpolo .</b>	<b>39</b>
1.1. Estado de la cuestión .....	41
1.2. Referencias bibliográficas .....	44
<b>BLOQUE II. Estudio de la composición corporal .....</b>	<b>47</b>
<b>2. Diferentes análisis para el estudio de la composición corporal .....</b>	<b>49</b>
2.1. Modelos de análisis de la composición corporal .....	52
2.1.1. Modelo bicompartimental .....	52
2.1.2. Modelo tricompartmental .....	53
2.1.3. Modelo de cuatro compartimentos .....	54
2.2. Modelos de evaluación de la composición corporal.....	54
2.3. Técnicas de evaluación de la composición corporal.....	55
2.3.1. Antropometría.....	55
2.3.2. Normas generales.....	56
2.3.3. Material antropométrico .....	58
2.3.4. Protocolo de medidas .....	60
2.4. Determinación de la composición corporal a partir del grosor de los pliegues cutáneos.....	68
2.4.1. Ecuaciones generalizadas .....	69
2.4.1.1. Ecuaciones de Durnin y Womersley .....	69
2.4.1.2. Ecuaciones de Jackson y Pollock .....	70

2.4.2. Otras ecuaciones utilizadas en deportistas .....	71
2.4.2.1. Ecuación de Yuhasz.....	72
2.4.2.2. Ecuación de Katch y Mc Ardle.....	72
2.4.2.3. Ecuación de Sloan.....	72
2.4.2.4. Masa muscular.....	73
2.4.3. Somatotipo .....	74
2.4.3.1. Cálculo del somatotipo.....	76
2.4.3.2. Somatocarta.....	78
2.4.2.3. Categorías del somatotipo.....	79
2.5. Otras técnicas para la determinación de la composición corporal.....	80
2.5.1. Bioimpedancia eléctrica (BIA).....	81
2.5.2. Técnicas absorciométricas.....	82
2.6. Referencias bibliográficas .....	83

### **3. Características antropométricas y composición corporal del waterpolista ..... 87**

3.1. Composición corporal de los jugadores masculinos de waterpolo.....	90
3.1.1. Altura y peso.....	90
3.1.2. Porcentaje grasa, masa muscular e IMC.....	91
3.1.3. Diámetros óseos.....	93
3.1.4. Longitudes óseas y envergadura .....	94
3.1.5. Somatotipo .....	95
3.2. Características antropométricas del jugador masculino de waterpolo por puestos específicos.....	96
3.2.1. Altura y peso.....	97
3.2.2. Porcentaje grasa, masa muscular e IMC.....	98
3.2.3. Diámetros óseos y perímetros.....	99
3.2.4. Somatotipo .....	100
3.3. Composición corporal de las jugadoras femeninas de waterpolo.....	101
3.3.1. Altura y peso.....	102
3.3.2. Porcentaje grasa, masa muscular e IMC.....	103
3.3.3. Diámetros óseos.....	105
3.3.4. Perímetros y envergadura .....	105
3.3.5. Somatotipo .....	106

3.4. Características antropométricas de las jugadoras femeninas de waterpolo por puestos específicos.....	107
3.4.1. Altura y peso.....	107
3.4.2. Porcentaje graso, masa muscular e IMC.....	108
3.4.3. Diámetros óseos.....	109
3.4.4. Perímetros y envergadura .....	109
3.4.5. Somatotipo .....	110
3.5. Referencias bibliográficas .....	111

### **BLOQUE III. El lanzamiento en waterpolo ..... 115**

#### **4. Estudio de la acción de lanzamiento ..... 117**

4.1. Ejecución y cadena cinética del lanzamiento .....	120
4.2. Velocidad de lanzamiento .....	121
4.3. Métodos de registro de velocidad de lanzamiento.....	122
4.3.1. Metodologías de valoración de la velocidad de lanzamiento en waterpolo y deportes de equipo.....	122
4.3.1.1. La cinematografía digital.....	126
4.3.1.2. El radar.....	127
4.3.2. Validación del radar como medición en el deporte .....	128
4.3.2.1. La sujetos.....	128
4.3.2.2. Material.....	129
4.3.2.3. Diseño y procedimiento de estudio .....	129
4.3.2.4. Digitalización .....	131
4.3.2.5. Análisis estadístico .....	134
4.3.2.6. Resultados y discusión .....	134
4.4. Referencias bibliográficas .....	137

#### **5. La velocidad de lanzamiento en waterpolo ..... 143**

5.1. El lanzamiento en waterpolo .....	146
5.2. Registro de la velocidad de lanzamiento.....	148
5.3. Análisis de la velocidad de lanzamiento en el entrenamiento y en la competición.....	150
5.4. Análisis de la velocidad de lanzamiento en competición .....	152

5.5. Velocidad de lanzamiento durante el tiempo de juego..	156
5.6. Velocidad de lanzamiento en función de la distancia a portería .....	158
5.7. Velocidad y eficacia en el lanzamiento .....	160
5.8. Velocidad de lanzamiento y resultado final del juego....	162
5.9. Velocidad de lanzamiento en el penalti .....	165
5.10. Conclusiones más relevantes .....	169
5.11. Referencias bibliográficas .....	170
<b>6. Análisis del rendimiento a través de los Índices de Eficacia y la velocidad de lanzamiento.....</b>	<b>173</b>
6.1. Los índices de eficacia (IE) .....	176
6.2. Análisis de los índices de eficacia y velocidad de lanzamiento entre equipos ganadores y perdedores .....	178
6.3. La velocidad de lanzamiento.....	181
6.4. Análisis de los Índices de eficacia y la condición de ganador o perdedor .....	182
6.4.1. Equipos masculinos.....	182
6.4.2. Equipos femeninos.....	184
6.5. Análisis de los índices de eficacia por fases del juego....	185
6.5.1. Equipos masculinos.....	185
6.5.2. Equipos femeninos.....	189
6.6. Análisis de la velocidad de lanzamiento entre equipos ganadores y perdedores .....	191
6.7. Conclusiones.....	193
6.8. Referencias bibliográficas .....	194
<b>BLOQUE IV. Conclusiones .....</b>	<b>199</b>
<b>7. Conclusiones y aplicaciones prácticas .....</b>	<b>201</b>
7.1. Análisis de las principales conclusiones relacionadas con los aspectos antropométricos y condicionales .....	203
7.1.1. Para los jugadores.....	204
7.1.2. Para las jugadoras.....	204
7.2. Principales conclusiones relacionadas con los campeonatos e índices de eficacia .....	205

7.2.1. Para los equipos masculinos.....	206
7.2.2. Para los equipos femeninos.....	207
7.3. Finales .....	208
7.4. Recomendaciones y/o aplicaciones prácticas.....	209
<b>8. Propuesta de futuras investigaciones .....</b>	<b>211</b>
<b>9. Anexos.....</b>	<b>217</b>
9.1. Ficha de recogida de datos antropométricos .....	219
9.2. Modelos de informe antropométrico.....	223
9.3. Modelos de plantilla de registro de velocidad .....	229