

## 高校水球選手を対象とした外傷・障害調査 Injuries in high school water polo players

花岡裕吉<sup>1)</sup>, 村瀬陽介<sup>2)</sup>, 清水和弘<sup>1)</sup>, 平岡拓晃<sup>3)</sup>, 高木英樹<sup>3)</sup>, 渡部厚一<sup>3)</sup>, 赤間高雄<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 国立スポーツ科学センター

<sup>2)</sup> びわこ成蹊スポーツ大学

<sup>3)</sup> 筑波大学 体育系

<sup>4)</sup> 早稲田大学スポーツ科学学術院

Y. Hanaoka<sup>1)</sup>, Y. Murase<sup>2)</sup>, K. Shimizu<sup>3)</sup>, H. Hiraoka<sup>4)</sup>, H. Takagi<sup>4)</sup>, K. Watanabe<sup>4)</sup>, T. Akama<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Japan Institute of Sports Sciences

<sup>2)</sup> Biwako Seikei Sport College

<sup>3)</sup> Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

<sup>4)</sup> Faculty of Sport Sciences, Waseda University

キーワード: アンケート, 競技スポーツ, 水泳

Key words: questionnaire, competitive sport, swimming

### 【抄録】

目的: 高校水球選手を対象に外傷・障害調査を行うことを目的とした。

方法: 高校水球選手 189 名を対象に調査用紙を用いて行った。

結果: 手・指部, 肩・肩甲部, 腰部, 膝部に外傷・障害部位が多く, プール練習中に多く発生し, 発生起因としては接触プレーや投球動作が多かった。またポジション別の割合では外傷障害部位に違いがみられた。

考察: ポジション別の外傷障害予防プログラムを検討する必要がある。

### [Abstract]

Objective: To investigate the injuries in high school water polo players

Method: The questionnaire was conducted in a total of 189 subjects.

Results: Top four body parts reported in the injury surveillance were hand/finger, shoulder, low back and knee during pool training resulted in contact play or pitching action. Additionally, there were difference in the affected body parts between position.

Discussion: These findings suggest the necessity to develop injury prevention programs for water polo players by position.

スポーツ科学研究, 18, 139-145, 2021 年, 受付日:2021 年 4 月 16 日, 受理日:2022 年 2 月 4 日

連絡先: 花岡裕吉 115-0056 東京都北区西が丘 3-15-1 国立スポーツ科学センター

yukichi.hanaoka@jpnsport.go.jp

## I 緒言

水球とは水泳競技の一種別として、オリンピックを含めた国際大会で採用されている競技種目であり欧州で盛んなスポーツである。一方で、日本国内における水球の認知度は高くなく、競技人口は令和 3 年度(公財)全国高等学校体育連盟加盟・登録状況より高校生男子については 98 校で 1209 名と多くない。そのため、他競技種目と比べるとスポーツ医学の分野で研究対象とされることが少なく情報がほとんどないのが現状である。しかし、水球男子日本代表がリオデジャネイロオリンピックに出場したことや、オリンピック東京大会に男子・女子ともに出場したことから、水球競技の認知度と競技人口の増加が期待されている。

水球は、泳動作や投球動作だけでなく相手とのコンタクトもあるため、使いすぎによるオーバーユース症候群から捻挫や脱臼などの急性外傷まで外傷・障害の種類は幅広い(金岡ら, 2006; 小林ら, 2005; 加藤ら, 2003)。しかし、水球選手の外傷・障害がどのように発生し、選手自身がどのように対処をしているかは調べられておらず不明である。よって、水球に関わる選手・指導者をはじめ新規関係者にとって有用となる情報が提供されることが望まれる。そこで、本研究においては高校水球選手の外傷・障害が発生した際の状況や受傷起点など詳細な外傷・障害発生の実態を明らかにすることを目的とした。

## II 対象

### 1. 対象と調査方法

平成 24 年から 27 年の間、T 大学と合同練習を行った高校の男子水球選手を対象とした。はじめに、研究内容と意義を口頭および書面にて説明した後に、同意の得られた対象者に質問紙を配布した。調査期間が 4 年間となっているが、1 人につき 1 回のみ調査用紙に記入した。なお、本研究は筑波大学人間総合科学研究科研究倫理委員会の承認を得て実施した。

調査方法は、自記式質問紙法によるアンケート形式を用いた。アンケートの項目は、先行研究(Mountjoy M, 2015; 金岡ら, 2006; 小林ら, 2005)をもとに 1.属性(所属クラブ, 練習時間, 競技年数, 年齢, ポジション), 2.

外傷・障害について(外傷・障害部位, 発症のタイミング, 発症要因, 処置), 3.外傷・障害の予防目的で行っていることについて調査し、レトロスペクティブに検討した。なお、本調査における外傷・障害とは、水球の練習や試合に支障のあったものとした。

### 2. 分析方法

全ての項目に対し、単純集計を実施した後に適合度検定( $\chi^2$  検定)を用いて統計処理を実施した。なお、有意水準は 5%未満とした。

## III 結果

### 1. 属性(所属クラブ, 練習時間, 競技年数, 年齢, ポジション)

17 校の高校生 178 名(平均年齢  $16.4 \pm 0.9$  歳, 平均競技年数  $4.9 \pm 3.1$  年)から質問紙を回収した。各チームの 1 週間の平均練習時間は  $1595.0 \pm 311.7$  分であった。ポジションでは、ドライバーが 97 名(54.5%), フローターバックが 34 名(19.1%), フローターが 29 名(16.3%), キーパーが 28 名(15.7%)であった( $\chi^2=4.16$ ,  $p<0.05$ )。

### 2. 外傷・障害部位

外傷・障害を有した経験があると回答した選手は 151 名(84.8%)であった。選手 1 人当たりの外傷・障害の経験件数は、1.87 件であった。詳細な外傷・障害部位の件数は表 1 のとおり( $\chi^2=12.7$ ,  $p<0.01$ )。

### 3. 外傷・障害が発症したタイミングおよび発症要因と処置

外傷・障害が発症したタイミング( $\chi^2=5.6$ ,  $p<0.05$ ), 発症要因( $\chi^2=6.7$ ,  $p<0.01$ ), 処置方法( $\chi^2=1.8$ ,  $p=0.18$ )は表 1 のとおり。

### 4. 予防目的に行っていること

外傷・障害の予防を行っているという回答した選手は、158 名(88.8%)で最頻値は 3 種目で幅は 0-10 であった。各種目の件数は図 2 のとおり( $\chi^2=11.4$ ,  $p<0.01$ )。

表 1. 外傷・障害部位別によるポジション, 発生場所, 発症起点, 処置

	頸部	眼部	耳部	鼻部	口, 歯, 舌部	顔部	肩, 肩甲部	上腕部	肘部	前腕部	手首部	手, 指部	胸部	腹部	背骨部	腰部	腕, 肘関節部	大腿部	膝部	下腿部	足首部	足, 指部	$\chi^2$ 値	P 値
合計(178)	2	17	4	4	12	9	56	4	22	6	15	57	7	0	3	40	13	3	28	4	11	2	12.7	p < 0.01
ポジション																								
ドライバー (97)	1	10	2	2	5	5	34		14	3	9	38	5		2	25	6	1	13	4	5	0	12.7	p < 0.01
フローターバック (24)		2		1	1	2	6	3	3	2	2	5				6	2	1	3		2	1	3.8	p = 0.051
フローター (29)		4			6	1	10	1	3	1	2	8	2		1	6	1		4		4	0	10.8	p < 0.01
キーパー (28)	1	1	2	1		1	7	0	3		2	14				5	4	1	9		1	1	15.9	p < 0.01
( )内は人数																								
発症したタイミング																								
ブル練習 (224)	1	9	4	1	8	5	44	3	14	1	12	52	2		2	28	7	2	22	4	3	1	15.9	p < 0.01
試合 (53)		8		2	4	3	11		6		9	3			1	3	1		3		1	1	10.8	p < 0.01
陸上トレーニング (17)							1	1	1	2	1		1			5	1	1	3				6.8	p < 0.01
水球以外のスポーツ (17)									1			4				2	3		3		4		17.2	p < 0.01
その他 (20)	1			1		1	1		1	3	2		1			3	1		1		3	1	4.2	p < 0.01
( )内は件数																								
発症要因																								
擦撞プレー (89)		15	1	3	11	3	5	1	6	1	3	24	4			5	1	1	2	1	1	1	15.9	p < 0.01
投球動作 (65)		1				2	30	1	9		3	3			2	11	2	1					18.8	p < 0.01
キャッチ (31)							1		1			27						1					37.0	p < 0.01
スイム中 (27)						2	15		1						1	5			2		1		22.8	p < 0.01
立ち泳ぎ (26)							1									2	5		15	2	1		22.8	p < 0.01
ランニング (13)																3	1	1	4			4	19.6	p < 0.01
ウエイトトレーニング (12)						1		1		3	2		2			3						4	17.2	p < 0.01
転倒 (5)					1	1										1							25.7	p < 0.01
ゴールポスト (4)	2						1				1	2				1							28.7	p < 0.01
ブルサイド (2)											1									1			32.4	p < 0.01
フール (2)		1		1							1												32.4	p < 0.01
その他 (35)			2	1			4	1	6	2	5	9	1			10	4		5		4	1	10.0	p < 0.01
( )内は件数																								
処置																								
アイシング (57)	1	6		1			11	3	4	1	4	13		2	2	1		5	1	2			12.4	p < 0.01
特になし (43)		3	1	1	3		6		1		7	1				6	3	1	7	1	2		10.8	p < 0.01
湿布 (39)						3	8		5		1	9	1			5	1	2	2		3		13.7	p < 0.01
電気治療 (28)					1		7		5	1	1	7				5	1	1					25.7	p < 0.01
ストレッチング (28)						3	11	1							1	3	4		3	1			18.8	p < 0.01
テーピング (24)							1				7	13				1			1		2		27.4	p < 0.01
痛み止め (15)		3	1				2		2		2	2				1			2				14.9	p < 0.01
サポーター (14)									1	1		6							4		2		18.8	p < 0.01
マッサージ (12)						2	7		5		1	1			8	3		3	1				15.9	p < 0.01
手術 (12)	1	2		2	2				2		1	2											17.2	p < 0.01
ホルセット (9)						1					1		1			6							22.6	p < 0.01
はり治療 (7)		1					2		1							1		1	2				15.4	p < 0.01
注射 (4)							2					1				1							26.9	p < 0.01
きゅう治療 (1)																1							37.0	p < 0.01
その他 (19)		2	2		6							4				2						2	13.8	p < 0.01
( )内は件数																								

高校水球選手の外傷障害部位別におけるポジション, 発生場所, 発症機転, 処置について示した。空欄は 0 である。右欄には各  $\chi^2$  値と p 値を示した。

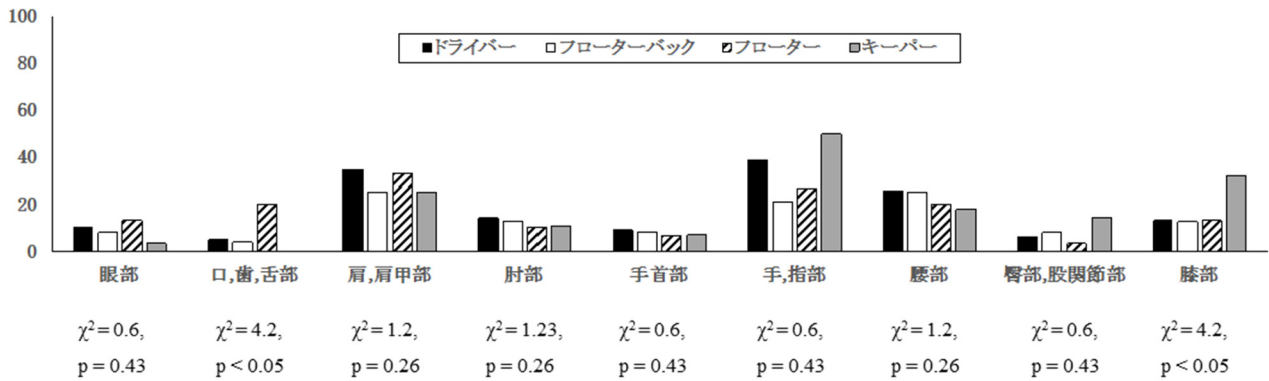


図 1. ポジション別の外傷・障害の割合 上位 9 部位

高校水球選手に多くみられた外傷・障害部位上位 9 部位を各ポジション別の割合で示した。各部位ごとのポジション別の  $\chi^2$  値と p 値を示した。

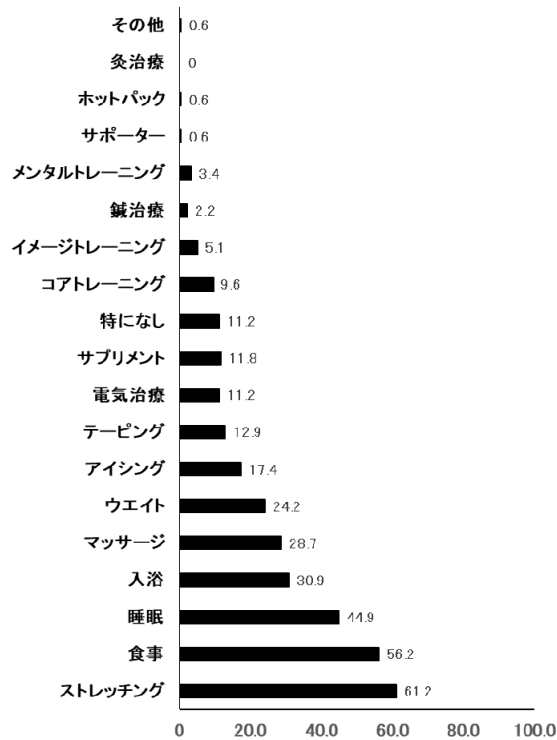


図2. 外傷・障害予防目的で行っていること

高校水球選手が日常的に行っている外傷・障害予防を目的に行っている種目を選択形式で回答結果より158名(88.8%)の選手が3種目(最頻値)行っている。( )内は $\chi^2$ 値とp値を示している。

#### IV 考察

我が国において、水球の競技人口は少なく、選手数が十分でないチームが多いため、痛みがあっても医療機関に来所することやアスレティックリハビリテーションをせず、練習や試合に参加している選手が多い。そのため、本研究では高校水球の現場でどのような疼痛があり、どのように対処しているかを明らかにした。

##### 1. 外傷・障害部位について

水球競技は、泳動作や投球動作の繰り返しによる慢性障害に加えて、接触プレーやボールブロックなどによる急性外傷を引き起こすことが知られている。外傷・障害部位としては、肩部、腰部、膝部、肘部に多く(金岡ら,2006; 小林ら,2005; 加藤ら,2003), 大会期間中では、それらに加えて、頭・頸部、手・指部が増えることが報告されている(Mountjoy M, 2015; 2010)。本研究結果における外傷・障害部位としては、手・指部、肩・肩甲部、腰部、膝部、肘部が多かった。試合時に発生した外傷・障害部位としては、先行研究で多かった頭部に属する顔面部の眼部に多かった。本研究結果より、先行研究と

同様に肩部、腰部、膝部、肘部に外傷・障害部位が多いことが示されたが、本研究においては手・指部が最も多かった。これは、先行研究の多くは代表選手を対象としているため、本研究で対象とした高校生と比べるとボールの補球技術に差があることが考えられた。またボールを扱うバレーボールやバスケットボール競技でも手・指部の捻挫や靭帯損傷が多く、水球競技においても手・指部の外傷・障害が多くなったことが考えられた。肩・肩甲部、肘部に関しては、水球競技が泳動作に加えて投球動作も行うため、繰り返しによるオーバーユース症候群が疼痛を引き起こしたと考えられた(Felice G et al., 2017; Webster MJ et al., 2009)。さらに、水球競技は水中の格闘技とも評されている通り、激しいコンタクトによって水面から露出している肩や肘が脱臼しやすいことが報告されている(Franić M et al, 2007)。腰部に関しては、水球競技は競技中にボールや対戦相手の位置を確認しながらのヘッドアップした姿勢で泳ぐことによる腰部の過伸展が原因の一つであることが考えられた。膝部に関しては、水中での立ち泳ぎ姿勢いわゆる巻き足動作をするために膝部への負荷が大きいことが考え

られた。本研究で対象とした高校生の 1 日の平均練習時間は 260 分(週 6 日練習と仮定)であった。これは、ベネッセの調査による運動部に所属する高校生の 1 日の練習時間 90-180 分が 83.8%であったことを考えると練習時間が長い(佐藤, 2009)。このことより、練習時間の長さによる疲労や集中力の低下も高校水球選手の外傷・障害に関与している可能性がある。

## 2. ポジションによる外傷・障害部位について

水球選手を対象とした先行研究において、ポジション別に外傷・障害部位を検討した研究はない。水球競技はゴールを守るキーパー(1 名)、主に外周でプレーするドライバー(4 名)、ゴールの近くでポストプレーをするフローター(1 名)、フローターバック(1 名)の 4 ポジションに分けられる。ポジション別で検討すると人数の多いドライバーポジションでの外傷・障害の総数が多かった。そのため、本研究ではポジション別で発生割合(図 1)を調べたところ、フローターとゴールキーパーで特徴的な外傷・障害がみられた。フローターでは、その他のポジションと比べて口腔内の外傷・障害の発生割合が高かった。フローターは攻撃の要であり、ゴール前で行うポジションどりのコンタクトプレーで口腔内の外傷が多くなることが考えられた。実際には相手選手の頭部との衝突が多く、傷が深くなることが多い。マウスピースの使用は競技ルールで禁止されていないため、フローターの選手はマウスピースなどを使用し、口腔内の外傷の予防に努めることが望ましい。一方で、ゴールキーパーでは膝部と手・指部の外傷・障害の割合がその他のポジションと比べて多かった。水球競技は、巻き足動作によって水中の体位を常に安定させ、方向転換を含めたすばやい動作では脚力が要求される。先行研究において、高校水球選手は日本代表水球選手に比べて垂直跳びの値が低いことが報告されており(村岡ら, 1991)、高校水球選手は筋力が十分ではないことが考えられる。さらに、キーパーはポジションの特性上、巻き足動作や飛びつき動作が多いことから、特に膝に負担がかかっていることが考えられた。またゴールキーパーは、至近距離でシュートをセービングする必要があるため、手・指部の靭帯損傷や捻挫などの外傷が多かったことが予想される。水球のシュートは成人男性の平均で約 20m/s 前後であり(Darras, N. G, 1999)、先行研究においては、イタリアの代表ゴールキーパーがシュートを上腕でセ

ービングした際に上腕二頭筋を部分断裂したことが報告されている(Giombini A, 2007)。そのため、キーパーは手・指部の靭帯を損傷するリスクが高いことは容易に予想できる。水球競技では試合時の装具やテーピングはルール上禁止されているが、投球動作がないセービングの練習においては装具や保護具などを着用し外傷予防に努めることが薦められる。

## 3. 対処方法について

先行研究において水球選手が外傷・障害発生時どのような対処方法を行っているかを調べた研究はない。本研究結果より、外傷・障害に対して用いられている処置方法としては、アイシングと回答する選手が多かった。アイシングを行った部位で多かったのは、手・指部と肩・肩甲部であった。表 1 より、手・指部の外傷・障害はドライバーとゴールキーパーがプール練習中の接触プレーやボールキャッチで発症していることより、急性外傷によるものが多いことが考えられた。肩・肩甲部の外傷・障害は、ドライバーポジションの選手がプール練習中の投球動作とスイム時に発症していることより、慢性障害によるものが多いことが考えられた。アイシングは、種目に関わらず多くのスポーツ現場で用いられており、手・指部靭帯損傷などの急性外傷や野球の投手や競泳選手などの投球動作や泳動作による肩甲体部の慢性障害に用いられている。本研究結果より問題となるのは、「特になし」と回答した選手が多かったことである。水球の練習環境においてスポーツドクターやトレーナーなどのスポーツ医学の専門家がいることは非常に稀である。小林ら(2005)は、ジュニア水球選手の多くは外傷・障害からの復帰の判断を自分自身で行っていることを報告している。外傷・障害を経験した選手に適切な処置が行われるためにもスポーツ医学の情報がスポーツ現場に浸透することが求められている。そのためには、水球の大会期間中にコーチや保護者を対象に外傷・障害の対処方法の講習会などを開き、高校水球選手の外傷・障害を予防する土壌作りが求められる。

## 4. 予防目的で行っていること

コンディショニングの観点において外傷・障害を予防することは非常に重要である。本研究結果より、高校水球選手が行っている予防方法としては、ストレッチング・食事・睡眠・入浴・マッサージが多かった。本研究では

予防の目的を確認していないが、これらの多くはクーリングダウンで行うものが多かったことより、疲労回復を目的に行っていることが予想される。疲労は集中力の低下やパフォーマンスの低下を引き起こし外傷・障害のリスクを高めるだけでなく、感染症の罹患リスクも高めるため、疲労を積極的に取り除くことは重要である。また先行研究より柔軟性の低下と肩関節のスポーツ障害には関連性があることから、柔軟性の獲得を目的としたストレッチングは積極的に行うべきである(瀬川ら, 2017)。一方で、外傷・障害予防を目的としたトレーニングを行っている選手は多くなかった。近年、様々な競技において外傷・障害予防プログラムが提案・実施されている。実際に、国際サッカー連盟が作成した外傷・障害予防プログラムは、様々な国や年代で予防効果があることが報告されている(Barengo NC et al, 2014)。また筋力テストによって水球選手の怪我のリスクを減らせることを示唆している(Hams AH, 2019)。競泳競技においても2009年より日本水泳連盟競泳委員会を中心に予防プログラムの開発を行っており、成果を出している(小泉, 2015)。水球競技においては泳動作に加えて投球動作やコンタクトプレーも求められる。また本研究結果より、ポジションによって外傷・障害部位にも違いがあることが明らかとなった。これらを考慮して水球競技に特化した外傷・障害予防プログラムが作成されることが望ましい。

#### 5. 研究の限界と今後の展望

本研究では、レトロスペクティブな研究であるため診断名ならびに外傷・障害の期間、復帰までの期間については調べていない。今後は、本研究で得られた結果をもとに介入研究などを行い、水球選手の外傷・障害予防に役立つ研究が求められる。

#### V まとめ

1. 高校水球選手の外傷・障害部位としては、手・指部、肩・肩甲部、腰部、膝部、肘部が多かった。
2. 外傷・障害はプール練習中に最も多く発生し、発生要因は接触プレーと投球動作が多かった。さらに、処置方法としてはアイシングが最も多かったが、特になしも多かった。
3. ポジション別では、フローターポジションで口腔内の外傷・障害が多く、ゴールキーパポジションで膝部と手・指部の外傷・障害が多かった。

4. 外傷・障害に対して最も多く行われていた予防方法は、アイシングであった。

#### 参考文献

- ・ Barengo NC, Meneses-Echávez JF, Ramírez-Vélez R, Cohen DD, Tovar G, Bautista JE. (2014) The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review, *Int J Environ Res Public Health*, 19, 11986-2000
- ・ Darras, N. G. Maximum (1999) Shooting velocity in water polo direct shot and shot with fairs of the international level athletes participating in the 10th FINA world cup, In *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*, Keskinen, K. L., Komi, P. V. and Hollander, A. P. (Eds.). University of Jyväskylä, 185-190
- ・ Giombini A, Innocenzi L, Di Cesare A, Di Salvo W, Fagnani F, Pigozzi F. (2007) Partial rupture of the distal biceps brachii tendon in elite waterpolo goalkeeper: a case report of conservative treatment, *J Sports Med Phys Fitness*, 47, 79-83
- ・ Hams AH, Evans K, Adams R, Waddington G, Witchalls J. (2019) Shoulder internal and external rotation strength and prediction of subsequent injury in water-polo players. *Scand J Med Sci Sports*. 29(9), 1414-1420
- ・ 金岡恒治, 武藤芳照(2006) スポーツ医学の最近の話題と展望 II. 種目別スポーツ傷害 水泳, 関節外科, 25, pp. 96-102
- ・ 加藤知生(2003) 上肢のスポーツ障害リハビリテーション実践マニュアル 水泳, *Monthly Book Medical Rehabilitation*, 33, 84-92
- ・ 小林大祐, 小森康加, 榎本至, 洲雅明, 高木英樹, 河野一郎(2005) ジュニア水球選手における傷害の実態調査, *日本水泳・水中運動学会年次大会論文集*, 64-67
- ・ 小泉圭介(2015) 第16回水泳世界選手権トレーナー帯同報告(解説). *水と健康医学研究会誌*, 18, 45-48
- ・ Mountjoy M, Junge A, Alonso JM, Engebretsen L, Dragan I, Gerrard D, Kouidri M, Luebs E, Shahpar FM, Dvorak J (2010) Sports injuries and illnesses in the 2009 FINA World Championships (Aquatics). *Br J Sports Med*. 44, 522-527
- ・ Felice Galluccio, Eleonora Bellucci, Francesco Porta,

- Lorenzo Tofani, Amato De Paulis, Diana Bianchedi, Tatiana Barskova, Marco Matucci-Cerinic (2017) The water polo shoulder paradigm: results of ultrasound surveillance at poolside. *BMJ Open Sport Exerc Med*
- Franić M, Ivković A, Rudić R (2007) Injuries in water polo. *Croat Med J.* 48, 281-288
  - Mountjoy M, Junge A, Benjamin S, Boyd K, Diop M, Gerrard D, van den Hoogenband CR, Marks S, Martinez-Ruiz E, Miller J, Nanousis K, Shahpar FM, Veloso J, van Mechelen W, Verhagen E (2015) Competing with injuries: injuries prior to and during the 15th FINA World Championships 2013 (aquatics). *Br J Sports Med.* 49, 37-43
  - 村岡康博, 堀田昇 (1991) 高校一流水球選手の形態・体力, *健康科学*, 13, 139-142
  - 佐藤昭宏 (2009) 第2回子ども生活実態基本調査報告書, 第2章 毎日の生活の様子, 5. 部活動・アルバイト. ベネッセ教育総合研究所, 68-71.
  - 瀬川栄一, 小森康加, 北條達也 (2017) 国内一流水球選手における肩関節の柔軟性および身体特性とスポーツ障害の関連性, *体力科学*, 4, 263-269
  - Webster MJ, Morris ME, Galna B (2009) Shoulder pain in water polo: a systematic review of the literature. *J Sci Med Sport.* 12, 3-11