大学男子バレーボール選手における1シーズンのスポーツ損傷の疫学

鈴木 のぞみ^{1*}, 白幡 恭子^{1,2}, 石丸 出穂¹, 中村 祐太郎³, 内野 洋材¹,
大沼 正宏⁴, 櫻井 雅浩¹

Epidemiology of injury in a male collegiate volleyball team in Japan

Nozomi Suzuki^{1*}, Kyoko Shirahata^{1,2}, Izuhito Ishimaru¹, Yutaro Nakamura³, Hiroki Uchino¹,
Masahiro Ohnuma⁴ and Masahiro Sakurai¹

¹ 仙台大学体育学部, 〒989-1693 宮城県柴田郡柴田町船岡南二丁目2番18号 (Department of Sports Science, Sendai University, 2-2-18 Funaokaminami, Shibata-machi, Shibata-gun, Miyagi 989-1693, Japan)

² Department of Kinesiology and Rehabilitation Science, University of Hawaii at Manoa, UHM College of Education, KRS, PE Athletic Complex Rm 231, 1337 Lower Campus Road, Honolulu, HI 96822, USA

³ 富山高等専門学校, 〒939-8630 富山県富山市本郷町13番地 (National Institute of Technology, Toyama College, 13 Hon-go-machi, Toyama city, Toyama 939-8630, Japan)

⁴ 仙台赤十字病院整形外科, 〒982-8501 宮城県仙台市太白区八木山本町二丁目43-3 (Department of Orthopedic Surgery, Sendai Red Cross Hospital, 2-43-3 Yagiyamahonmachi, Taihaku-ku, Sendai city, Miyagi 982-8501, Japan)

Received: July 29, 2020 / Accepted: January 5, 2021

Abstract The purpose of this study was to examine epidemiology of injury in a male collegiate volleyball team in Japan during 2019 season. Thirty-six collegiate male volleyball players were followed during 2019 season. Injuries that required more than 24 hours to recover were classified as Time Loss (TL) injury, and those that required less than 24 hours were classified as Non-Time Loss (NTL) injury. Exposure was calculated by total number of players and hours of participation. Then, we computed injury rate per 1000 Player Hour (PH) and 1000 Athlete Exposure (AE) as outcome measures. A chi-square test was utilized to statistically compare. Eighteen injuries occurred and the overall injury rate was 1.28/1000PH and 2.05/1000AE, respectively. Of which, 11 cases were NTL injuries (0.78/1000PH, 1.26/1000AE) and 7 cases were TL injuries (0.50/1000PH, 0.80/1000AE). Within the 7 TL injuries, 5 (0.36/1000PH, 0.57/1000AE) were of minor severity. Most TL injury were classified as chronic in nature (n=5, 0.36/1000PH, 0.57/1000AE). There was no statistically significant difference between injury rate of match (n=2, 1.33/1000PH, 2.88/1000AE) and training (n=16, 1.27/1000PH, 1.98/1000AE). The most frequently injured body part in training was lower back (n=7, 0.56/1000PH, 0.87/1000AE). In match, highest injury rate was observed in ankle (n=2, 1.33/1000PH, 2.88/1000AE). In conclusion, our results showed relatively low injury rate, and majority of reported injuries were categorized as minor severity. Our study also demonstrated injury characteristics of Japanese male collegiate players that lower back injuries were prevalent in training, and acute ankle injury rate was highest in match.

Jpn J Phys Fitness Sports Med, 70(2): 165-173 (2021)

Keywords : epidemiology, volleyball, university, athletic injury, incidence

緒 言

2018年度における公益財団法人日本バレーボール協会の報告によると、計424,788人が団体競技者登録している¹⁾。日本バスケットボール協会の622,506人²⁾や日本サッカー協会の889,956人³⁾と比較すると、バレーボールの競技人口は比較的少ない現状で、さらに男子バレー

ボール選手の競技人口は女子の約6割にしか満たない。しかしながら、2020年3月時点での日本代表男子バレーボールチームの世界ランキングは(国際バレーボール連盟)、220カ国地域中9位と、競技力の高さが伺える⁴⁾。そこで少ない競技人口でも高い競技力を維持するためにも、傷害予防への取り組みは将来有望な選手の育成を促進し、競技力の底上げに繋がると考えられる。

スポーツ現場に携わる者は、選手の健康を守るために、その競技における傷害傾向を認識し、傷害予防に努める

*Correspondence: nozo2012@gmail.com

べきである。van Mechelenら⁵⁾は、傷害予防調査の概要として4ステップモデルを提唱している。まず、(1) 傷害の現状(発生率や重症度)を調査し(2) その原因や発生機序を調査する事で、(3) その後の介入行動に繋がり(4) 最終ステップでその効果を検証するというものである。このモデルを利用し、エビデンスに基づく競技別・対象者別の傷害予防対策が各スポーツ現場で求められている。

男子バレーボール選手に関わる傷害調査研究では、傷害発生率は全体で1.7-11.2/1000 player hours (以下PH)、試合時は2.3-3.9/1000 PH、トレーニング時は1.5-3.8/1000 PHであったことが報告されている⁶⁾。また、2シーズンに渡る米国男子大学バレーボールの傷害発生率をAthlete Exposure (以下AE)を用いて算出した研究では、傷害発生率は全体で4.69/1000 AE、試合時では7.28/1000 AE、トレーニング時では4.16/1000 AEであったと報告している⁷⁾。発生状況の比較では、トレーニング時より試合時の傷害発生率が高い傾向にあることが報告されている⁷⁻⁹⁾。

急性外傷と慢性障害の発生頻度については、慢性の障害は急性の外傷よりも発生率が低いことが報告されている^{9,10)}。しかしながら、傷害を訴えてから24時間を超過して休む結果となったものを記録する従来の調査方法では、痛みがありながらも競技参加を中断しない慢性障害を把握するのに限界があることが指摘されている^{6,9,11)}。傷害を訴えてから活動合流まで24時間以内である傷害の記録も行った研究では、慢性障害の割合が従来の調査方法のものよりも高かったことを報告している⁷⁾。

傷害の種類を詳細に報告しているBereら¹⁰⁾の研究においては、最も頻繁に起こるものは捻挫であるとしており、筋損傷、打撲がそれに続くとした。Baughら⁷⁾も捻挫の多さを報告し、その他には脳震盪、炎症、そして筋損傷が多かったとしている。

傷害の重症度に関しては、重度な傷害は少ない傾向にあることが報告されている^{7,8,10)}。Baughら⁷⁾は活動復帰までに3週間以上かかる傷害は83件の傷害の内1件のみであったとした。さらに、BahrとBahr⁸⁾は、全体の67%の傷害は2週間以内に活動への復帰を果たしていることを報告している。同様に、Bereら¹⁰⁾は、全体の約70%の傷害は軽度から中程度に分類されたことを報告している。

頻発する傷害部位は、足関節であることが共通して報告され⁶⁻¹⁰⁾、他には膝関節、腰部、手・指関節、肩関節に多いことが報告されている^{6,7,9,10)}。特に、足関節における捻挫の発生原因に関する報告は非常に多い^{6,8-10)}。足関節捻挫は、その既往歴が受傷率を高め^{8,9)}、女性よりも男性の受傷率が高い。さらに、トレーニング時よりも試合時に発生しやすく⁶⁾、その61%がネット際でのプレー

ヤーコンタクト⁹⁾が原因であり、特にブロックの着地⁸⁾やプレーヤーコンタクトが最も多いと報告されている¹⁰⁾。腰部の傷害要因は、体幹における伸展や回旋動作の繰り返し、喫煙歴、高身長、そして脊椎分離症の既往などが挙げられている¹¹⁾。膝関節では、成人男性の膝蓋靭帯炎の要因として、身長や体重の増加、そしてジャンプの多さなどが挙げられている⁶⁾。膝関節の傷害の原因としては、ノンコンタクトによるものが最も多く、続いてオーバーユース、プレーヤーコンタクトであったとの報告もある¹⁰⁾。肩関節の傷害の原因は、サーブやスパイク動作の繰り返しによるオーバーユースが殆どであるとされているが¹¹⁾、要因は今後明らかにすべき課題であるとされている⁶⁾。手・指関節の傷害の原因は、ボールコンタクトによるものが最も多いことが報告されている¹⁰⁾。

このような海外における研究は大変有益な情報であると同時に、日本人選手における傷害発生の正確な情報が必要である。著者が知る限りでは、日本におけるバレーボール選手の傷害発生率に関する研究は大学女子¹²⁾と高校男子¹³⁾を対象としており、大学男子バレーボールでの疫学的データは欠落している現状である。エビデンスを基にした傷害予防プログラムにより、少ない男子バレーボール競技人口における傷害発生を最小限に抑える事は非常に重要である。そこで本研究の目的は、四年制体育系大学男子バレーボールチームにおける傷害発生率、発生件数、障害・外傷の種類、重症度、発生原因などの疫学調査をすることにより、以後の傷害予防対策に寄与することである。

研究方法

対象 東北地区大学男子バレーボール1部リーグに所属する、1チームの選手計36名(男性36名、年齢 19 ± 1.0 歳、身長 176.5 ± 8.1 cm、体重 71.7 ± 10.4 kg、競技年数 8.8 ± 3.0 年)を対象に調査した。競技レベルは全国大会に出場するチームである。

調査期間 調査期間は、データ収集に必要な器具の準備が整った、2019年6月4日から同年12月21日までの、合計約7か月(1シーズン)とした。

傷害の定義と重症度 本研究において、傷害は以下のように定義した：(1) トレーニング(練習・ウエイトトレーニング・練習ゲームを含む)および試合に参加した結果発生した傷害(外傷、障害、スポーツに関連する内科的疾患を含む)であること、(2) 大学専任National Athletic Trainers' Association (以下NATA) 公認アスレティックトレーナー(以下AT)の評価を受けた傷害であること、そして(3) トレーニングや試合合流までの日数が24時間以内である傷害(Non-time loss : NTL

injury)あるいは、24時間を超過して休む結果となった傷害 (Time-loss : TL injury) であること。

また、傷害の重症度は、大きく NTL injury と TL injury の2つに分類した。さらに TL injury はトレーニング不参加日数で分類し、1日から7日を軽度、8日から21日を中程度、3週間以上を重度とした。

傷害の記録 発生した傷害は全て、前述の大学専任 NATA 公認 AT が学内アスレティックトレーニング施設にて評価を行った。その後、学内の健康管理センター所属整形外科医が評価結果を確認し、処置に関する指導を行なった。傷害に関する情報は、アスレティックトレーニング施設にて専任 AT が各選手個人のカルテに記録した。また、受傷部位、外傷・障害の種類、発生原因 (接触、非接触、オーバーユース、もしくはその他)、発生状況 (トレーニング中、試合中、もしくはその他)、受傷機転、重症度などの傷害情報は ONE TAP SPORTS (株式会社 ユーフォリア、東京都千代田区) という傷害情報管理ソフトウェアを用いて、アスレティックトレーニング施設内の PC で記録した。

傷害発生率 傷害発生率を算出するため、専属コーチが日常的に延べプレー時間 (Player Hour : 以下 PH) に関する情報であるトレーニング時間と試合時間をそれぞれ時間単位 (hour) で算出した。そして、PH と参加人数を ONE TAP SPORTS に記録し、参加人数から Athlete Exposure (以下 AE : 1 人の選手が一度のトレーニングまたは試合に参加するのを 1 AE とする) を算出した。全体における 1000 PH あたりの傷害発生率は、ONE TAP SPORTS により自動算出され、1000 AE あたりの傷害発生率は記録を元に算出した。また、発生状況別傷害発生率は、ONE TAP SPORTS 内の延べ PH と AE の記録を元に分類し、傷害発生件数を延べ PH と AE で除し 1000 PH、1000 AE あたりで算出した。

統計処理 慢性障害と急性外傷、試合時とトレーニング時、そして NTL injury と TL injury での 1000 PH および 1000 AE あたりの傷害発生率の違いを χ^2 検定により比較し、有意水準は 5% 以下に設定した。

なお、本研究は仙台大学倫理審査会の承認を得て実施

した (承認番号 2019-35)。

結 果

調査期間中の PH は全体で 14069.57 時間 (h)、トレーニングは 12565.40 時間 (h)、そして試合は 1504.17 時間 (h) であり、AE は全体で 8764 (AE)、トレーニングは 8069 (AE)、そして試合は 695 (AE) であった (Table 1)。調査期間中に発生した傷害は全体で 18 件 (傷害発生率 1.28/1000 PH, 2.05/1000 AE) あり、うち急性外傷が 7 件 (39%)、慢性障害が 11 件 (61%) であった (Table 2)。傷害発生率はそれぞれ、急性外傷が 0.5/1000 PH, 0.8/1000 AE に対して、慢性障害が 0.78/1000 PH, 1.26/1000 AE で、傷害発生率に統計学的有意差は無かった (PH: $\chi^2=0.06$, $p=0.81$, AE: $\chi^2=0.1$, $p=0.75$)。

発生原因としては、急性外傷ケースの内、非接触性のケースが 4 件 (体勢を崩した着地 2 件、方向転換 2 件)、そして接触性が 3 件 (各 1 件 : ブロックの着地で他のプレーヤーと接触、ボールを踏んだ、レシーブ時膝を床について) であった。慢性障害の内、発生原因として推測されたものは、運動負荷の増加 (4 件)、ジャンプ着地の繰り返し (3 件)、スパイクの回旋動作 (2 件)、慢性的な痛みの悪化 (2 件) であった (Table 3)。

全体の 18 件中 16 件 (89%) はトレーニング中に発生し、残り 2 件 (11%) は試合時に発生した (Table 4)。ただ、傷害発生率で比較すると、試合時 (1.33/1000 PH, 2.88/1000 AE) とトレーニング時 (1.27/1000 PH, 1.98/1000 AE) の傷害発生率には有意差は無かった (PH: $\chi^2=0.001$, $p=0.971$, AE: $\chi^2=0.156$, $p=0.693$)。

重症度の比較 (Table 5) では、NTL injury が 11 件 (61%) で、TL injury が 7 件 (39%) であり、傷害発生率はそれぞれ、NTL injury が 0.78/1000 PH, 1.26/1000 AE, TL injury が 0.5/1000 PH, 0.8/1000 AE で、傷害発生率に有意差は無かった (PH: $\chi^2=0.06$, $p=0.81$, AE: $\chi^2=0.1$, $p=0.752$)。NTL injury の内訳は、分類別では慢性障害 6 件 (55%)、急性外傷 5 件 (45%)、部位別では腰/腰椎部 4 件 (36%)、足関節 3 件 (27%)、膝 3 件 (27%)、肩/鎖骨 1 件 (9%) であった。TL injury の重症度別発生件数は、軽度 5 件 (71%)、中程度 1 件 (14%)、重度 1 件 (14%) であった。TL injury の内訳は、分類別では慢性障害 5 件 (71%)、急性外傷 2 件 (29%)、部位別で

Table 1. Total Player Hours (h) and Total Athlete Exposures in Collegiate Male Volleyball Team (n=36) over a 7 months season.

Circumstances	Total Player Hours (h)	Total Athlete Exposures (AE)
Training	12565.40	8069.00
Match	1504.17	695.00
Total	14069.57	8764.00

Table 2. Number of Injury Cases and Rates by Injury Type with Breakdown of Body Parts.

Type of Injury	Number of Injuries (n)	Percentage (%)	Injury Rate/1000PH	Injury Rate/1000AE
Overuse	11	61	0.78	1.26
Lumbar spine/Lower back	7	64	0.50	0.80
Knee	2	18	0.14	0.23
Shoulder / Clavicle	1	9	0.07	0.11
Foot / Toe	1	9	0.07	0.11
Acute	7	39	0.50	0.80
Ankle	5	71	0.36	0.57
Knee	2	29	0.14	0.23
Total	18	100	1.28	2.05

Injury rates were calculated by dividing number of injuries by total player-hours (14069.57 PH) and total athlete exposures (8764 AE) multiply by 1000 hours.

Table 3. Mechanism of injuries (n=18) in Collegiate Male Volleyball Team (n=36) over a 7 months season.

Mode of Onset	Match or Training	Injury Mechanism	Injured Body Part	Type of Injury	Severity
Overuse	Training	Pain worsened by inner cross court spike training.	Shoulder / Clavicle	Impingement	NTL injury
	Training	Pain worsened by increased weight training intensity.	Lumbar spine/Lower back	Facia inflammation/Aponeurosis	NTL injury
	Training	Pain worsened by repetitive spike landings.	Lumbar spine/Lower back	Fracture	NTL injury
	Training	Pain worsened by spike training with repetitive trunk twisting.	Lumbar spine/Lower back	Facia inflammation/Aponeurosis	NTL injury
	Training	Pain worsened by increased training intensity.	Lumbar spine/Lower back	Facia inflammation/Aponeurosis	NTL injury
	Training	Pain worsened by increased frequency of participation in training games.	Lumbar spine/Lower back	Facia inflammation/Aponeurosis	TL injury (Mild)
	Training	Pain worsened by increased training intensity.	Lumbar spine/Lower back	Facia inflammation/Aponeurosis	TL injury (Mild)
	Training	Pain worsened by jump landings.	Lumbar spine/Lower back	Facia inflammation/Aponeurosis	TL injury (Mild)
	Training	Pain worsened by repetitive jump landings.	Foot / Toe	Tendinosis/Tendinopathy	TL injury (Severe)
	Training	Pain worsened suddenly, after having pain over a long period of time.	Knee	Tendinosis/Tendinopathy	TL injury (Moderate)
	Training	Pain worsened suddenly, after having pain over a long period of time.	Knee	Other bony injuries	NTL injury
Acute	Training	Hitting a knee on a court to avoid another player when receiving a ball.	Knee	Contusion/Hematoma/Bruise	NTL injury
	Training	Twisted a knee by changing direction when receiving.	Knee	Dislocation/Subluxation	NTL injury
	Training	Stepped on a ball when walking backward.	Ankle	Sprain (injury of joint and/or ligaments)	NTL injury
	Training	Stepped on someone's foot after block.	Ankle	Sprain (injury of joint and/or ligaments)	NTL injury
	Training	Twisted an ankle by changing direction after block.	Ankle	Sprain (injury of joint and/or ligaments)	TL injury (Mild)
	Match	Landed inappropriately by losing balance.	Ankle	Sprain (injury of joint and/or ligaments)	TL injury (Mild)
	Match	Landed inappropriately by losing balance.	Ankle	Sprain (injury of joint and/or ligaments)	NTL injury

は腰／腰椎部 3 件 (43%), 足関節 2 件 (29%), 膝 1 件 (14%), 足／足趾 1 件 (14%) であった。

最も頻繁に受傷した部位は、腰／腰椎で 7 件 (39%) あった。その次に足関節 5 件 (28%), 膝 4 件 (22%), 足／足趾 1 件 (6%), そして肩／鎖骨 1 件 (6%) と続いた。部位別の傷害発生率はそれぞれ、腰／腰椎 0.5/1000 PH, 0.8/1000 AE, 足関節 0.36/1000 PH, 0.57/1000 AE, 膝 0.28/1000 PH, 0.46/1000 AE, 足／足趾 0.07/1000 PH, 0.11/1000 AE, 肩／鎖骨 0.07/1000 PH, 0.11/1000 AE であった (Fig. 1)。

傷害の種類は、筋膜・腱膜炎 6 件 (33%), 捻挫 (靱帯損傷) 5 件 (28%), 腱炎・腱鞘炎・腱障害 2 件 (11%), 打撲・内出血・打ち身 1 件 (6%), 骨折 1 件 (6%), 他の骨障害 1 件 (6%), 脱臼 (亜) 1 件 (6%), インピンジメント (ぶつかり) 症候群 1 件 (6%) であった。種類の傷害発生率はそれぞれ、筋膜・腱膜炎 0.43/1000 PH, 0.68/1000 AE, 捻挫 (靱帯損傷) 0.36/1000 PH, 0.57/1000 AE, 腱炎・腱鞘炎・腱障害 0.14/1000 PH, 0.23/1000 AE, そして打撲・内出血・打ち身, 骨折, 他の骨障害, 脱臼 (亜), インピンジメント (ぶつかり) 症

Table 4. Number of Injury Cases and Rates by Circumstance of Injury Occurrence with Breakdown of Body Parts.

Circumstance of Injury Occurrence	Number of Injuries (n)	Percentage (%)	Injury Rate/1000PH	Injury Rate/1000AE
Training	16	89	1.27	1.98
Lumbar spine/Lower back	7	44	0.56	0.87
Knee	4	25	0.32	0.50
Ankle	3	19	0.24	0.37
Shoulder / Clavicle	1	6	0.08	0.12
Foot / Toe	1	6	0.08	0.12
Match	2	11	1.33	2.88
Ankle	2	100	1.33	2.88
Total	18	100	1.28	2.05

Injury rates were calculated by dividing number of injuries by each player-hours (Training: 12565.40 PH, Match: 1504.17 PH) and each athlete exposures (Training: 8069 AE, Match: 695 AE) multiply by 1000 hours.

Table 5. Number of Injury Cases and Rates by Severity with Breakdown of Injury Causes and Body Parts.

Severity of Injury	Number of Injuries (n)	Percentage (%)	Injury Rate/1000PH	Injury Rate/1000AE
NLT injury	11	61	0.78	1.26
Overuse	6	55	0.43	0.68
Acute(Contact)	3	27	0.21	0.34
Acute(Non-contact)	2	18	0.14	0.23
Lumbar spine/Lower back	4	36	0.28	0.46
Ankle	3	27	0.21	0.34
Knee	3	27	0.21	0.34
Shoulder / Clavicle	1	9	0.07	0.11
TL injury	7	39	0.50	0.80
Mild	5	71	0.36	0.57
Moderate	1	14	0.07	0.11
Severe	1	14	0.07	0.11
Overuse	5	71	0.36	0.57
Acute(Non-contact)	2	29	0.14	0.23
Lumbar spine/Lower back	3	43	0.21	0.34
Ankle	2	29	0.14	0.23
Knee	1	14	0.07	0.11
Foot / Toe	1	14	0.07	0.11

Injury rates were calculated by dividing number of injuries by total player-hours (14069.57 PH) and total athlete exposures (8764 AE) multiply by 1000 hours.

Fig. 1 Injury Rates by Body Parts. Injury rates were calculated by dividing number of injuries by total player-hours (14069.57 PH) and total athlete exposures (8764 AE) multiply by 1000 hours.

候群はそれぞれ0.07/1000 PH, 0.11/1000 AEであった (Fig. 2).

考 察

全体の傷害発生率 本研究における四年制体育系大学男子バレーボールチームの傷害発生率は全体で1.28/1000 PH, 2.05/1000 AEであり, 試合時は1.33/1000 PH, 2.88/1000 AE, トレーニング時は1.27/1000 PH, 1.98/1000 AEであった. Kilicら⁶⁾の研究と比較すると本研究の傷害発生率は, 全体を通して低い傾向にあった.

先行研究ではトレーニングに比べると試合時の傷害発生率が高いと報告されているが⁷⁻⁹⁾, 本件の発生状況別傷害発生率の比較では, トレーニング時と試合時の傷害発生率はほぼ同じであった. また, Baughら⁷⁾の研究では, 2シーズンに渡る米国男女大学バレーボールの傷害発生率を, Athlete Exposureを用いて算出しているが, それらと比較しても, 本研究の傷害発生率は低い傾向にあった. 今後も, 米国National Collegiate Athletic Associationとのデータ比較¹⁴⁾という観点から, PHに加えAEを用いた傷害発生率の算出も引き続き検討してい

Fig. 2 Injury Rates by Injury Types. Injury rates were calculated by dividing number of injuries by total player-hours (14069.57 PH) and total athlete exposures (8764 AE) multiply by 1000 hours.

*Other injuries included Osgood-Schlatter disease

く必要がある。

傷害の分類別（急性vs慢性） 急性外傷（0.5/1000 PH, 0.8/1000 AE）と慢性障害（0.78/1000 PH, 1.26/1000 AE）

の傷害発生率に統計学的優位差がなかったことの理由として、24時間以内の活動離脱を記録したことが起因すると思われる。傷害を記録する際に、その定義が24時間以上の活動離脱となると、活動の継続が可能な慢性障害

の多くは、訴えに至らず記録されることがない^{6,9,11)}。そのためBaughら⁷⁾は、24時間以内の活動離脱であるNTL injuryの発生頻度を報告し、NTL injuryの方がTL injuryよりも全体の傷害発生率が高かったことを報告している。本研究でも、NTL injuryを記録し、活動中に痛みや問題がある選手がいれば速やかに傷害の記録を行った。

傷害の種類別 傷害種類別分析の傾向は、筋膜・腱膜炎(33%)と捻挫・靭帯損傷(28%)が全体の約半分を占めた。本研究の結果は、先行研究^{7,10)}と近い傾向にあることが分かり、また筋膜・腱膜炎は全て腰部の障害で、捻挫・靭帯損傷は全て足関節の外傷であったことから、腰部や足関節ではこれらの傷害の種類に留意する必要性が示唆された。

重症度別 全傷害の89%はNTL injuryか軽度(1-7日)に分類される結果となり、重症な傷害は少ない傾向にあるという先行研究の報告^{7,8,10)}と一致している。本研究における重度の傷害はトレーニング中に発生した1件のみ(足/足趾の腱炎・腱鞘炎・腱障害)であった。その他に、TL injuryの7件の内5件は慢性障害であったことから、今後は慢性障害の予防に、より焦点をあてた対策を検討する必要性が示唆された。

部位別 最も傷害発生件数が多かった部位は、腰/腰椎の39%(7件)で、傷害発生率は0.5/1000 PH, 0.8/1000 AEであった。7件中3件が軽度、4件がNTL injuryと、重症度は軽度で、全てトレーニング中に発生し、原因はオーバーユースであった。先行研究によると、腰部の傷害は最も多い傷害ではないが、他の傷害に続いて多いと報告している^{9,10)}。本研究の結果では、腰部の傷害は最も多い傷害であることが示され、この点は諸外国における先行研究の結果と異なっており、日本の大学男子バレーボールの特徴として、腰部の傷害傾向が高い可能性が示唆された。

本研究対象者への質問から推測される腰/腰椎の傷害の発生機序は、試合出場機会の増加、ウエイトトレーニング負荷の増加、ジャンプ回数の増加などに伴う運動負荷の増大などが考えられた。また、内的な要因としては、以前からある痛みの増悪(既往歴)、スパイク動作時の過度な回旋(スキル面での課題)などが挙げられた。Verhagenら¹¹⁾の挙げているバレーボールにおける腰部傷害のリスク要因に当てはまる点が多いと言える。このことから、今後傷害予防の観点から、各選手の既往歴や喫煙歴の把握、スパイク動作の詳細な分析を行い、スキル面の課題の克服や痛みの悪化をモニターするなどの対策の必要性が示唆された。また、NTL injuryの記録という観点からも、従来の傷害記録方法では慢性障害の把握

に限界があることが報告されているように^{6,9,11)}、今後は定期的な慢性障害の有病率の計測必要性も示唆された。

本研究で急性外傷の多くが(7件中5件、傷害発生率0.36/1000 PH, 0.57/1000 AE)足関節で起きている点は、先行研究の報告と同じ傾向にある⁶⁻¹⁰⁾。そのため、日本における大学男子バレーボールでも、足関節の急性外傷の予防に留意する必要性が示唆された。

足関節の傷害の発生原因は、プレーヤーコンタクトが多いと言われているが⁸⁻¹⁰⁾、本研究では足関節の傷害5件の内、発生原因はそれぞれ、ネット際での非接触性3件、ネット際でのプレーヤーコンタクト1件、床に転がっていたボールへのコンタクト1件であった。非接触性での受傷が最も多いが、5件中4件はネット際で起こっていたため、ネット際での足関節傷害に留意する必要性があると考えられる。またKilicら⁶⁾が、足関節の傷害はトレーニング時よりも試合時に多く発生すると報告しているように、本研究でも試合時に発生した全ての傷害(2件)は、足関節の非接触性の急性外傷で、その傷害発生率は1.33/1000 PH, 2.88/1000 AEと全体で最も高かった。今後は試合時の足関節の急性外傷を予防する観点から、足関節捻挫の既往歴の調査や、予防トレーニングの介入が必要であることが示唆された。

本研究の限界 本研究は調査期間が短いことから、その年の外的要因や対象者個人の内的要因に結果が左右された可能性がある。よって今後は長期間にわたる傷害の記録を行い、より正確な傷害傾向や原因の把握を行う必要がある。加えて、既往歴などのデータを用いた傷害発生原因の追究も今後の課題である。また、本研究では全ての傷害に対してNATA公認ATが整形外科医の指導の元処置等を行なったが、軽度のケースでは画像診断等を用いて確認していないため、評価判断の正確性の改善が将来の研究で求められる。

結 論

日本の四年制体育系大学男子バレーボールチームの1シーズンの傷害発生率は、先行研究と比較し低い傾向にあり、トレーニング時と試合時の傷害発生率に統計学的優位差はないが、トレーニング時には腰部の慢性障害、そして試合時には足関節の急性外傷に留意する必要性が示唆された。急性外傷と慢性障害の傷害発生率に統計学的優位差はなく、全体の約90%の傷害は軽傷であった。

利益相反自己申告: 著者全員が利益相反はない。

著者貢献

著者NS, KSとIIは、研究デザインとプロトコルなど研究計画の立案を行った。著者NS, YN, HUとMOは、デー

タ収集を担当した。著者NS, KSとMSはデータの分析と解釈を担当した。草稿は著者NSが担当した。すべての著者は、原稿を批判的にレビューし、修正し、投稿を承認した。

参考文献

- 1) 公益財団法人日本バレーボール協会. 2018年度競技者登録数. <https://www.jva.or.jp/jva/pdf/mrs/player/2018.pdf> (閲覧日2020年3月19日).
- 2) 公益財団法人日本バスケットボール協会. 2018年度競技者登録数. http://www.japanbasketball.jp/wp-content/uploads/athlete_2018.pdf (閲覧日2020年3月19日).
- 3) 公益財団法人日本サッカー協会. 2018年度競技者登録数. http://www.jfa.jp/about_jfa/organization/databox/player.html (閲覧日2020年3月19日).
- 4) 国際バレーボール連盟. ランキング. <https://www.fivb.com/en/volleyball/rankings> (閲覧日2020年3月19日).
- 5) van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries. A review of concepts. *Sports Med* 14: 82-99, 1992. doi: 10.2165/00007256-199214020-00002.
- 6) Kilic O, Maas M, Verhagen E, Zwerver J, Gouttebarge V. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *Eur J Sport Sci* 17: 765-793, 2017. doi: 10.1080/17461391.2017.1306114.
- 7) Baugh CM, Weintraub GS, Gregory AJ, Djoko A, Dompier TP, Kerr ZY. Descriptive Epidemiology of Injuries Sustained in National Collegiate Athletic Association Men's and Women's Volleyball, 2013-2014 to 2014-2015. *Sports Health* 10: 60-69, 2018. doi: 10.1177/1941738117733685.
- 8) Bahr R, Bahr IA. Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports* 7: 166-171, 1997. doi: 10.1111/j.1600-0838.1997.tb00134.x.
- 9) Verhagen EA, Van der Beek AJ, Bouter LM, Bahr RM, Van Mechelen W. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med* 38: 477-481, 2004. doi: 10.1136/bjsm.2003.005785.
- 10) Bere T, Kruczynski J, Veintimilla N, Hamu Y, Bahr R. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *Br J Sports Med* 49: 1132-1137, 2015. doi: 10.1136/bjsports-2015-094959.
- 11) Verhagen E, Visnes H, Bahr R. Volleyball injury epidemiology and prevention. In: *Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball, Second Edition* (J.C. Reeser and R. Bahr, eds.), John Wiley & Sons Ltd. USA, 61-78, 2017.
- 12) 中村浩也, 蝶間林利男: 大学バレーボール競技におけるスポーツ傷害の発生動向に関する研究, 教育医学, 58: 207-216, 2012.
- 13) Azuma N, Sugano T, Shimizu I, Kosaka M. Injuries associated with Japanese high-school men's volleyball: a two-year survey and analysis. *J Phys Ther Sci* 31: 656-660, 2019. doi: 10.1589/jpts.31.656.
- 14) Kerr ZY, Dompier TP, Snook EM, Marshall SW, Klossner D, Hainline B, Corlette J. National collegiate athletic association injury surveillance system: review of methods for 2004-2005 through 2013-2014 data collection. *J Athl Train* 49: 552-560, 2014. doi: 10.4085/1062-6050-49.3.58.