

バドミントンは世界中で広く行われている競技スポーツで、バドミントンに関連した怪我（バドミントン損傷）は少なくない。スポーツ損傷を予防するための戦略として、1：スポーツ損傷の発生率の把握、2：危険因子とメカニズムの特定、3：危険因子とメカニズムに基づき予防プログラムを開発・構築、4：予防プログラムを適用（介入）の4ステップがある。この4ステップを行った後に再びステップ1：スポーツ損傷の発生率の把握を行い、発生率が減少していれば予防プログラムが有効であり、減少していなければ発生率が減少するまで4ステップのサイクルを繰り返す必要がある。このスポーツ損傷予防戦略に基づきサッカーにおける膝前十字靭帯損傷の予防プログラムが構築・実践され、スポーツ医学に革新をもたらし世界中のサッカー競技者並びに関係者に有意義に活用されている。本論文は、疫学調査・メディカルチェックを用いてバドミントン損傷の発生率を把握し危険因子を評価すること、およびバドミントン損傷予防に向けて予防プログラムを構築して適用することを目的に行われたものである。

本論文は全6章で構成され、第1章は「背景」、第2章は「実験1：小学生・大学生におけるバドミントン損傷の疫学調査および危険因子評価」、第3章は「実験2：中・高校生バドミントン初心者に対するバドミントン技術教授法」、第4章は「実験3：小学生・大学生におけるメディカルチェックを用いたバドミントン損傷の危険因子評価」、第5章は「実験4：大学生における神経筋トレーニングプログラム」、第6章は「総括」となっている。バドミントン損傷に関して、急激に発生してバドミントンを継続できず治療を要した場合を「外傷」、緩徐に発生して慢性的に痛みが続きバドミントンを継続できず治療を要したを「障害」、バドミントンを継続できるが痛みを感じるを「痛」を定義した。

実験1では、バドミントン損傷の発生率として、小学生バドミントン選手の約半数に外傷・障害があり膝関節・足関節・足部などの下肢に多いこと、7-10歳では外傷が障害より多いが年齢とともに障害が増えて11-12歳では外傷と障害の発生率がほぼ同じになること、小学生では年齢とともに外傷・障害発生率が有意に増加するが11-12歳と18-22歳では発生率に有意差がないことが示された。危険因子として、小学生の同じ年齢層では競技経験年数が長くなるほど有意に外傷・障害発生率が減少していたことより未熟な技術が危険因子であることが示唆された。また、1日あたりの練習時間が2.5時間以上であると肩痛の危険因子となることが示された。さらに、練習時間が2.5時間/日以上であると肩痛・腰痛・膝痛が有意に相関すること、練習時間に関わらず肩痛と腰痛が有意に相関することが示された。

実験1により未熟なバドミントン技術が外傷・障害の危険因子として示唆さ

れたため、実験2では13-17歳の中・高校生バドミントン初心者に対してバドミントン技術教授法を適用して効果をみた。教授法はバドミントン技術を繰り返し反復練習する従来法と、各個人のバドミントン技術に必要な運動能力要素(multi-limb coordinationなど)を分析して弱い要素を向上する練習を行う動作分析教授法とした。その結果、従来法も動作分析教授法も有意にバドミントン技術点(phase performance score)が向上したが、動作分析教授法は従来法と比較して有意に向上し未熟なバドミントン技術の矯正に有効であることが示唆された。

実験3ではメディカルチェックにより、小学生選手は大学生選手と比較して有意にハムストリングス柔軟性が高くバランス能力が低くなっていることが示された。また、大学生選手において過度のハムストリングス柔軟性は腰痛の危険因子であり、体幹回旋の減少とバランス能力の低下は肩痛の危険因子であることが示された。

実験3により過度のハムストリングス柔軟性、体幹回旋の減少、バランス能力の低下がバドミントン損傷の危険因子と示唆されたため、実験4ではバドミントン損傷予防に向けた予防プログラムを構築して大学生選手に適用した。予防プログラムとして、ハムストリングス筋力訓練、体幹安定性を強化する3つのトレーニング、動的バランス能力訓練の合計5種目の神経筋トレーニングプログラムを適用して介入実験を行った。結果として神経筋トレーニングプログラムにより肩痛・腰痛の発生率が減少しており、神経筋トレーニングプログラムがバドミントン損傷予防に有効である可能性が示された。

以上の実験により、本論文ではスポーツ損傷を予防するための戦略に基づいて、バドミントン損傷の発生率を明らかにし、危険因子として未熟なバドミントン技術、長時間の練習時間、過度のハムストリングス柔軟性、体幹回旋の減少、バランス能力の低下があることを特定し、未熟なバドミントン技術に対しては動作分析教授法が未熟なバドミントン技術の矯正に有効であること、過度のハムストリングス柔軟性・体幹回旋の減少・バランス能力の低下に対しては5種目の神経筋トレーニングプログラムが肩痛・腰痛の予防に有効であることを示した。本論文はバドミントン損傷の予防に向けて、発生率把握、危険因子評価、予防プログラム構築、予防プログラム適用といった、一連のスポーツ損傷予防4ステップを実施したものである。

審査会では、中・高校生における疫学調査・メディカルチェックがない、バドミントン損傷が多い下肢の損傷メカニズムを明らかにしていない、神経筋トレーニングプログラムの介入実験の被験者数が少ない、といった本論文の限界を指摘された。第6章の総括に本論文の限界と今後行うべき実験および明らかにする必要がある事項を明示することによって、スポーツ医学およびスポーツ教育研究の発展に貢献するものであり、論文全体として十分に博士論文に値するものであるとの結論に至った。

よって本審査委員会は全員一致で本論文は博士(学術)の学位を授与するにふさわしいものと認定する。