Research Paper
Comparing the Knee Joint Kinematic Parameters of Female Athletes During Sidestep Cutting Task Before and After Fatigue in Predictable and Unpredictable Settings

Elham Hosseini1, Abdolhamid Daneshjoo1, Mansour Sahebozamani1

1. Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

Objective
Anterior cruciate ligament injury is often non-traumatic and occurs in landing and cutting following an incorrect knee joint alignment. The present study aimed to compare the knee joint kinematic parameters of adolescent female athletes during sidestep cutting maneuver before and after fatigue in predictable and unpredictable settings.

Methods
This is a quasi-experimental study conducted in the summer 2019. The study population consists of all adolescent female athletes in Kerman, Iran. Of these, 49 athletes were selected using purposive and convenience sampling methods. Each subject first ran a distance (10 m) and then made a vertical jump towards the ball at the specified location. Afterwards, she ran to the cutting location (a 3-m distance) and performed sidestep cutting at the specified angle, predictably or unpredictably, before and after fatigue. Kinematic data were recorded at a sampling rate of 200 HZ, and then analyzed in MATLAB and SPSS software using mixed repeated measures ANOVA at the significant level of P<0.05.

Results
Statistical analysis results showed that sidestep cutting maneuver after fatigue, despite a significant decrease in knee flexion (P=0.001), significantly increased the knee valgus (P=0.001) and tibia rotation (P=0.001) angles.

Conclusion
There is an increased risk of injury due to changes in kinematic parameters caused by fatigue and unpredictable cutting maneuvers.

Key words: Kinematics, Knee injuries, Knee flexion, Knee valgus.

Extended Abstract

1. Introduction

Given the increasing number of athletes in the world in a variety of sports, as well as the increasing prevalence of sports injuries, it is more important to carefully examine the conditions that athletes face during training and competitions, and can increase the risk of injury in them.

Despite advances in prevention, injuries such as Anterior Cruciate Ligament (ACL) injury and its negative consequences are still on the rise among athletes. Such injuries are non-traumatic and, therefore, kinematic parameters during exercise maneuvers, especially in unpredictable conditions and fatigue, can be considered as important risk factors and can expose athletes to ACL injury.

Women are more vulnerable than men and adolescents more than adults, and the dangerous conditions mentioned...
above have different effects on these sex and age groups for different reasons. Numerous studies have also shown that after ACL injury, there are countless consequences for the person and often lead to the end of the injured person's athletic career. These factors indicate the importance of further research to develop appropriate injury prevention programs at critical ages such as adolescence.

However, little research has focused on girls in this age group. Moreover, despite the fact that athletes face all these factors during training and competition, no research was found that has examined the effect of conditions such as fatigue along with the unpredictability of sports skills in these gender and age groups. Therefore, the aim of this study was to compare the kinematic parameters of the knee joint before and after functional fatigue during lateral movements (sidestep cutting) in predictable and unpredictable settings in adolescent female athletes.

2. Methods

The is a quasi-experimental study conducted in Laboratory of Physical Education of Sports Sciences Faculty at Shahid Bahonar University in Kerman, Iran in summer 2019. The study population consisted of all adolescent female athletes in Kerman. The sample size was determined 49 using the GPower program and considering the statistical power of 0.9 and a significance level of 0.05. In this regard, 49 samples (mean age: 14.69±0.146 years, mean BMI=49.058±1.226 kg/m², mean height=1.618±0.008) were selected using purposive and convenience sampling methods. All subjects ranged in age from 13 to 16 years, and had at least 3 years of regular exercise (3 sessions per week) and a normal BMI.

Those who had a history of lower limb injury or surgery in the past 6 months, or had participated in an ACL injury prevention program or had heavy physical activities 24 hours before the testing were excluded from the study. After holding a briefing session and completing the individual forms, the assessments were performed in two different days. On the first day, clinical measurements (height and weight) were performed, and functional tests (speed, jump and agility) and knee joint kinematics measurement during sidestep cutting maneuver were carried out on the second day. In order to record the three-dimensional kinematics of subjects, markers were used on the lower limbs in three dimensions. Participants were then asked to perform a sidestep cutting movement in predictable setting (towards the dominant leg) and unpredictable setting (recognizing the direction of movement using the flashing light).

For the sidestep cutting maneuver, first the subject was asked to run the specified distance of 10 meters with her maximum speed and then make a vertical jump towards the ball that was adjusted according to her vertical jump height. After landing, she ran a distance of 3 meters again and performed sidestep cutting at the specified angle (40 degrees). Eventually, subjects reached exhaustion using the Bruce protocol, and reported their fatigue according to the Borg scale. The kinematic parameters during sidestep cutting maneuver were recorded by a 6-camera optical motion analysis system at a sampling frequency of 200 Hz. Collected data were analyzed in MATLAB and SPSS. The Mixed Repeated Measure test was used to determine the differences in kinematic parameters between and within groups. One-way ANOVA test was used to eliminate the effect of interfering factors such as agility and speed. With non-significant difference in these factors, the homogeneity of study groups was confirmed.

3. Results

According to the mixed repeated measure ANOVA results, the change in kinematic factors such as knee flexion (P=0.001), knee valgus (P=0.001) and tibia rotation
4. Discussion

Despite little research in the field of three-dimensional kinematics, there were some studies whose were in agreement or disagreement with the present study, indicating that the kinematic parameters of the knee joint are related to each other. Most studies have shown a decrease in knee flexion, and an increase in knee valgus and tibia rotation. All studies have shown that these changes can increase the pressure on the knee joint, especially the ACL, and ultimately increase the amount of injury. Overall, it was concluded that performing unpredictable cutting maneuvers, especially in time of fatigue, is associated with a high risk of injury in adolescent female athletes. This highlights the importance of creating the right training methods, training programs and proper injury prevention.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles were considered in this article. The participants were informed about the purpose of the research and its implementation sages; they were also assured about the confidentiality of their information; Moreover, They were allowed to leave the study whenever they wish, and if desired, the results of the research would be available to them. This study was approved by the Ethics Committee of Shahid Bahonar University of Kerman (Code: IR.UK.VET-MED.REC.1398.022).

Funding

The present paper was extracted from the MSc. thesis of the first author, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman.

Authors’ contributions

Conceptualization, Methodology, Supervision: All authors; Invesigation, Writing original draft, Funding acquisition, Resources: Elham Hosseini; Writing-review and editing: Abdolhamid Daneshjoo, Mansour Sahebozaman.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interes.
مقایسه ی پارامترهای کینماتیک مفصل زانو قبل و بعد از خستگی چین برش جانوبی با و بدون پیشرفتی

در ورزشکاران خطر

*الهام حسینی۱ عدال‌الدین دانشجو۲ منصور صاحب‌القلی‌زاده۱

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اسلاسل، دانش‌کته تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

مقدمه

از آنجاکه ورزشکاران در شرایط پیچیده و متغیر بازی به طور مداوم مجبور به اتخاذ تصمیمات دقیق و سریع هستند، توانایی پیش‌بینی و عکس‌ العمل از نیازهای اساسی آنان برای موفقیت به شمار می‌آید. در این زمینه، آسیب‌زنی‌های زانو به‌عنوان یکی از وقایع شایع در ورزشکاران مشهور است. مطالعات نشان می‌دهند که آسیب‌های زانو بیش از میزان خطرانه‌ای که برای ورزشکاران معمول است، آسیب‌زنانی را در مقایسه با دنیای رفتاری نسبت به آسیب‌های دیگر ریشه‌های آسیب‌زنانی جویانه و آسیب‌زنانی چلم‌زنانه به‌طور مشابه داشته باشند. به دنبال این نتایج، در این مطالعه، مقایسه پارامترهای کینماتیک مفصل زانو قبل و بعد از خستگی چین برش جانوبی با و بدون پیشرفتی در ورزشکاران خطر انجام شد.

در این تحقیق، به مقایسه کینماتیک مانور برش قبل و بعد از خستگی در برش پیش بینی شده و غیرقابل پیش‌بینی پرداخته است. مطالعه حاضر از نوع نیمه‌تجربی است. تمامی ورزشکاران دختر نوجوان شهرستان کرمان جامعه آماری تحقیق حاضر را تشکیل می‌دادند.

روش‌ها

متر) را می‌دوید و در محل، ورزشکار به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. هر آزمودنی مسافت 49 دادند. بدین منظور، مشخص شده یک پرش عمودی به سمت توپ انجام می‌دادند، سپس به سمت محل برش می‌رفتند و در زاویه مشخص شده با ترتیب، به صورت پیش‌بینی شده یا غیرقابل پیش‌بینی مانور برش جانبی را قبل و بعد از خستگی اجرا می‌کردند. داده‌ها کینماتیکی با توسط آزمون آماری سنجش مکرر ترکیبی با SPSS و Matlab هرتز ثبت شده و درنهایت با استفاده از نرم‌افزار نرخ نمونه برداری 200 پردازش شدند.

نتایج حاکی از افزایش احتمال آسیب به دنبال تغییرات پارامترهای کینماتیک است که در اثر خستگی و مانورهای غیرقابل پیش‌بینی ایجاد شده است.

کلیدواژه‌ها:

کینماتیک، آسیب زانو، فلکشن زانو، والگوس زانو
در تحقیقات ذکر شده است که حرکت برش جانی اجرایش در سایر رشته‌های ورزشی با حرکت روش جانی اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی همگام تحقیق است و اجرای برش در شرایط ورزشی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی پیش‌بینی نشده چه بتوان با پای چپ و حتی حضور مداخله در ترکیبات نیاز تغییرات کینماتیکی بیشتر را در خود به نظر رساند.

ارائه‌های مربوط به تغییرات کینماتیکی مفصل قابل توجه در مراحل مختلف برش یافته است. در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است. در این مطالعه، محور اصلی داستان کشف مقدمه‌ای در مورد نحوه اجرای برش جانی اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی پیش‌بینی نشده و چه بتوان با پای چپ و حتی حضور مداخله در ترکیبات نیاز تغییرات کینماتیکی بیشتر را در خود به نظر رساند. در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رونق گرفته و در نهایت از نظر کینماتیکی و همچنین پیش‌بینی نشده داشته است.

در این زمینه، باید حکم داشته باشد که مانور برش اجرایش در شرایط ایمنی‌سازی با حضور عملکرد غیرقابل پیش‌بینی در روش‌های مختلف ورزشی با حرکت برش جانی اجرایش رRON
شماره ۵، دوره ۱۳۹۸

۳. شماره ۵، دوره ۱۳۹۸

امام حسنی و همکاران. مقایسه پارامترهای کینماتیکی تیم های مختلف و بهبود بدنی و توانایی بالایی مانور پیرامون در مهارت‌های ورزشی

در مرحله بعد، از مودел‌ها اجرای آزمون‌های پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای

تصویر ۲. نشان‌دهنده نتایج انجام شده با استفاده از نرم‌افزار اصلی

این نتایج نشان می‌دهد که بهترین مدل به پایام‌های زبان و مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای

SPSS

۱۸۳

آذر ۱۳۹۸، جلد ۶ شماره ۲

مجله بیومکانیک ورزشی

مجلس شورای تخصصی و پژوهشی ملی و مرمت که از پیشگیری خطرات بالینی و تشخیص نمره حرکت و بهبود کیفیت و سلامت بدنی و مهارت‌های ورزشی در ورزش‌های مداوم و محدود می‌باشد.

تصویر ۲. نشان‌دهنده نتایج انجام شده با استفاده از نرم‌افزار اصلی

این نتایج نشان می‌دهد که بهترین مدل به پایام‌های زبان و مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای

SPSS

۱۸۳

آذر ۱۳۹۸، جلد ۶ شماره ۲

مجله بیومکانیک ورزشی

مجلس شورای تخصصی و پژوهشی ملی و مرمت که از پیشگیری خطرات بالینی و تشخیص نمره حرکت و بهبود کیفیت و سلامت بدنی و مهارت‌های ورزشی در ورزش‌های مداوم و محدود می‌باشد.

تصویر ۲. نشان‌دهنده نتایج انجام شده با استفاده از نرم‌افزار اصلی

این نتایج نشان می‌دهد که بهترین مدل به پایام‌های زبان و مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای

SPSS

۱۸۳

آذر ۱۳۹۸، جلد ۶ شماره ۲

مجله بیومکانیک ورزشی

مجلس شورای تخصصی و پژوهشی ملی و مرمت که از پیشگیری خطرات بالینی و تشخیص نمره حرکت و بهبود کیفیت و سلامت بدنی و مهارت‌های ورزشی در ورزش‌های مداوم و محدود می‌باشد.

تصویر ۲. نشان‌دهنده نتایج انجام شده با استفاده از نرم‌افزار اصلی

این نتایج نشان می‌دهد که بهترین مدل به پایام‌های زبان و مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای

SPSS

۱۸۳

آذر ۱۳۹۸، جلد ۶ شماره ۲

مجله بیومکانیک ورزشی

مجلس شورای تخصصی و پژوهشی ملی و مرمت که از پیشگیری خطرات بالینی و تشخیص نمره حرکت و بهبود کیفیت و سلامت بدنی و مهارت‌های ورزشی در ورزش‌های مداوم و محدود می‌باشد.

تصویر ۲. نشان‌دهنده نتایج انجام شده با استفاده از نرم‌افزار اصلی

این نتایج نشان می‌دهد که بهترین مدل به پایام‌های زبان و مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای، طبق مقایسه پیش‌بینی و خنثی کننده برای مدل‌های رسانه‌ای

SPSS

۱۸۳

آذر ۱۳۹۸، جلد ۶ شماره ۲

مجله بیومکانیک ورزشی

مجلس شورای تخصصی و پژوهشی ملی و مرمت که از پیشگیری خطرات بالینی و تشخیص نمره حرکت و بهبود کیفیت و سلامت بدنی و مهارت‌های ورزشی در ورزش‌های مداوم و محدود می‌باشد.
کینماتیکی طی مبارزه پرش قابل پیش‌بینی و غیرقابل پیش‌بینی، قبل و بعد از خستگی از آزمون سنجه‌ای مکرر ترکیبی (Mixed ANOVA)، تست Shapiro-Wilk، و آزمون مانور رانگ-بندی (Runs test)، و آزمون هم‌پوشانی، و تست Levene و کوولریکس بین‌تریب از تست‌های یک‌واجی One way ANOVA ممکن است استفاده شود.

در جدول شماره 1 نتایج آزمون‌های مکرر و چندواجی مقاله در مطالعه حاضر برای تأثیر جداگانه ریسک معنی‌دار و اندازه اثر پیش‌بینی بر متغیرهای فلکشن زانو، والگوس زانو و چرخش ساق با داشتن داده‌های انحراف معیار، و تست‌های مکرر و چندواجی، شامل آزمون‌های Shapiro-Wilk، و تست‌های رانگ-بندی و Levene و کوولریکس بین‌تریب است. نتایج تست‌های Shapiro-Wilk و Levene و کوولریکس بین‌تریب نشان می‌دهد که پیش‌بینی‌ها همگن و نرمال است.

جدول 1. نتایج آزمون‌های مکرر و چندواجی

| زمان | قابل پیش‌بینی | غیرقابل پیش‌بینی |
|------|---------------|------------------|
| قبل از خستگی | 0.026/37 | 0.014/18 |
| بعد از خستگی | 0.014/18 | 0.026/37 |

جدول 2. نتایج آزمون‌های مکرر و چندواجی

| زمان | پیش‌بینی‌ها | فاکتورهای |
|------|---------------|----------|
| قبل از خستگی | 0.022/39 | 0.019/29 |
| بعد از خستگی | 0.019/29 | 0.022/39 |

نتایج مقاله حاضر 9 و 14 و 29 و 37 و 46 و 55 و 61 و 77 و 84 و 96 و 109 و 127 روزی کار در زمینه‌های مختلف تحقیقات زانو، والگوس زانو، و چرخش ساق با استفاده از آزمون‌های مکرر و چندواجی، شامل آزمون‌های Shapiro-Wilk، و تست‌های رانگ-بندی و Levene و کوولریکس بین‌تریب است. نتایج تست‌های Shapiro-Wilk و Levene و کوولریکس بین‌تریب نشان می‌دهد که پیش‌بینی‌ها همگن و نرمال است.
فاکتورهایی مانند خستگی و فعالیت‌های غیرقابل پیش‌بینی و نرخ‌های جنسیتی نسبی بر نرخ‌های اصلی کینماتیکی به صورت دو بعدی پرداخته اند، اما در حوزه بررسی تأثیر درک‌های خستگی مانند خستگی به همراه شرایط غیرقابل پیش‌بینی، تأثیر شدیدی نجات ندیده است. بنابراین، یافته‌های این مطالعه به نظر می‌رسد که ارتباط بین نرخ‌های اصلی و شرایط غیرقابل پیش‌بینی محدود می‌باشد.

به همین‌و هم‌تاریخ، که این درک‌های خستگی به همراه شرایط غیرقابل پیش‌بینی ممکن است در بالاترین سطح این درک‌های خستگی و شرایط غیرقابل پیش‌بینی نیازمند درک‌های خستگی به همراه شرایط غیرقابل پیش‌بینی باشند.

در این جهت، برای بررسی ارتباط بین نرخ‌های اصلی و شرایط غیرقابل پیش‌بینی، مطالعه‌ای در حوزه بررسی تأثیر درک‌های خستگی به همراه شرایط غیرقابل پیش‌بینی، ممکن است در بالاترین سطح این درک‌های خستگی و شرایط غیرقابل پیش‌بینی نیازمند درک‌های خستگی به همراه شرایط غیرقابل پیش‌بینی باشند.
ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش در این مقاله کلیه اصول اخلاقی در نظر گرفته شد. آزمودنی‌ها در مورد نحوه انجام تحقیق اطلاع یافتند. آنها همچنین در مورد محرمانه بودن اطلاعات خود اطمینان داشتند. علاوه بر این، آنها اجازه داشتند که میزان کمکی از پژوهش‌ها با همکاری دریافت شود.

جامعه مالی

این تحقیق هیچ مالی خاصی از سازمان‌های عمومی یا خصوصی دریافت نکرد.

مشارکت ویژه‌گان

مفهوم‌سازی، روش‌شناسی و نظارت تحلیل نویسندگانی بررسی و نوشتن پیش‌نویس اصلی و نویسندگانی بررسی و ویرایش بی‌محاسبی داشتند.

تعارض مالی

نتایج اخیر نشان داد که در زمان خستگی و مانورهای غیرقابل پیش‌بینی باعث افزایش معنی‌داری می‌شود.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج پژوهش نشان داد که در زمان خستگی و مانورهای غیرقابل پیش‌بینی باعث افزایش معنی‌داری می‌شود.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی، روش‌شناسی و نظارت تحلیل نویسندگانی بررسی و نوشتن پیش‌نویس اصلی و منابع: الهام حسینی؛ مرور و بررسی ویژه‌گان و ویرایش: عبدالحمید دانشجو و منصور صاحب‌الزمانی.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان‌نامه کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی دانشگاه شهید باهنر کرمان به راهنمایی دکتر عبدالحمید دانشجو و مشاوره دکتر مهسا نیک‌نژاد ساخته شده است. از تمامی به این کار بهترین انرژی، تمرینات و آموزش‌های مربوط به این پروتکل همکاری کرده‌اند. از این نوبت از دکتر منصور صاحب‌الزمانی و دکتر عبدالحمید دانشجو تشکر می‌گویند.

توجه پژوهش‌گران: مطالعه‌ای حساس و مربوط به اطلاعات شخصی است. بهتر است که به‌طور دقیق و حرفه‌ای ابعاد این مطالعه را در نظر بگیرید.
Seyedi M, Rajabi R, Shirzad E, Zareei M. Comparison of high-risk movement strategies during landing in young men (Persian). Sci J Rehabil Med. 2018; 7(2):1-10. [DOI:10.22037/jrpm.2018.110690.1459]

Seyedi M, Rajabi R, Shirzad E, Zareei M. [Comparison of high-risk movement patterns of ACL injury in male and female adolescent soccer players during cutting maneuver (Persian)]. J Sport Med Res. 2016; 8(19):77-94. http://www.magiran.com/p61657953

Emami Hashemi SA, Rezvankhah Golsefidi N, Shirzad E, Mirkarimpour SH. [Kinematic comparison of anterior cruciate ligament injury risk between men and women during cutting maneuver (Persian)]. Razi J Med Sci. 2015; 22(138):12-22. http://rjms.iums.ac.ir/article-1-4081-en.html

Mok K-M, Bahr R, Kroshagha T. Reliability of lower limb biomechanics in two sport-specific sidestep cutting tasks. Sports Biomech. 2018; 17(2):157-67. [DOI:10.1080/14763141.2016.1260766] [PMID]

Yom JP, Owens T, Arnett S, Beebe J, Son V. The effects of an unanticipated side-cut on lower extremity kinematics and ground reaction forces during a drop landing. Sports Biomech. 2019; 18(4):414-25. [DOI:10.1080/14763141.2017.1409795] [PMID]

Weir G, Stillman M, van Emmerik R, Wyatt H, Jewell C, Hamill J. Difference in kinetics, kinematics and muscle activation strategies in male and female team sport athletes during unanticipated sidestepping. J Sci Med Sport. 2019; 12(2):159-67. [DOI:10.1016/j.jsams.2017.09.003] [PMID]

Buermann S, Gloppe R, Kriechbaum R, Potter D, Sheehan N. Influence of fatigue and anticipation on knee kinematics and kinetics during a jump-cut maneuver. [Doctor of Physical Therapy Research Papers.]. Sophia: St. Catherine University; 2017.

Schneider's AG, Sullivan SJ, O'Malley KJ, Clarke SV, Knappstein SA, Taylor LJ. A valid and reliable clinical determination of footedness. PM & R. 2010; 2(9):835-41. [DOI:10.1016/j.pmrj.2010.06.004] [PMID]

Brown SR. The relationship between leg dominance and knee mechanics during the cutting maneuver. Indiana: Ball State University Muncie; 2012. https://www.semanticscholar.org/paper/jii-THE-RELATIONSHIP-BETWEEN-LEG-DOMINANCE-AND-KNEE-Wang/a26c3946d7-dfa7947701dce40548647ca015390

Olsen O-E, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: A systematic video analysis. Am J Sports Med. 2004; 32(4):1002-12. [DOI:10.1177/0363546503261724] [PMID]

Winter DA. Biomechanics and motor control of human movement. New Jersey: John Wiley & Sons; 2009. [DOI:10.1002/9780470549148]

Dahaji AA, Amisesyfaddini M, Nikooie R. Comparison of selected knee kinematic factors during single leg landing after six weeks of multi-angled isometric exercises on knee joint flexor and extensor muscle groups. Sci J Rehabil Med. 2019; 8(2):182-90. [DOI:10.22037/jrpm.2019.111456.2006]