



## تأثیر خستگی ناشی از حرکات تکراری اندام تحتانی بر فاکتورهای کینماتیکی خطرزای آسیب شانه و آرنج در بازیکنان سافت بال

فریبا خیرماهی<sup>۱\*</sup>، ناهید خوشرفتار یزدی<sup>۲</sup>، فاطمه علیرضایی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد

۲. استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد

۳. استادیار بیومکانیک ورزشی، گروه رفتار حرکتی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد

Email: (faribakheirmahi1373@gmail.com)

### چکیده

در رشته های پرتابی مانند سافت بال، بیس بال و هندبال آسیب های شانه و آرنج به دنبال پرتاب های مکرر بسیار شایع است. با توجه به اینکه تولید نیرو در زنجیره کینتیک ابتدا توسط انقباض هماهنگ و به موقع عضلات اندام تحتانی رخ می دهد، خستگی این عضلات مانع عملکرد بهینه شده و ممکن است موجب نقص در تولید و انتقال نیرو به اندام فوقانی در طول زنجیره حرکتی شود. با توجه به ارتباط بخش های مختلف زنجیره حرکتی، احتمالاً کینماتیک اندام فوقانی نیز تغییر می کند. از این رو هدف از این تحقیق بررسی تأثیر خستگی عضلات اندام تحتانی ناشی از حرکات تکراری بر کینماتیک پرتاب بالای سر است. در این تحقیق نیمه تجربی ۱۲ بازیکن سافت بال لیگ کشوری در قالب یک گروه شرکت کردند. آنها سه پرتاب با حداکثر سرعت، بلافاصله قبل و بعد از پروتکل خستگی، به سمت هدفی که ۹ متر از آنها فاصله داشت، انجام دادند. اطلاعات کینماتیکی (ابداکشن افقی بازو در لحظه تماس پا، حداکثر زاویه چرخش خارجی بازو، حداکثر سرعت چرخش داخلی بازو و حداکثر سرعت اکستنشن آرنج) با استفاده از سیستم تجزیه تحلیل ویدیویی ۸ دوربین (Qualisys, Inc, Gothenberg, Sweden) حین پرتاب ثبت شد. پروتکل خستگی شامل ۱۰ اسکات (۹۰ درجه فلکشن زانو)، ۲ پرش عمودی و ۲۰ پله (با ارتفاع ۳۱ سانتی متر) تا زمانیکه به معیار خستگی دست یابد، بود. نتایج این تحقیق افزایش معنی داری در زاویه ابداکشن افقی بازو در لحظه تماس پا، حداکثر زاویه چرخش خارجی بازو، حداکثر سرعت چرخش داخلی بازو و حداکثر سرعت اکستنشن آرنج نشان داد. نتایج این تحقیق ارتباط عملکردی بین اندام تحتانی و فوقانی را تایید می کند. همچنین با توجه به اینکه افزایش در این مقادیر از عوامل خطرزای آسیب اندام فوقانی است، بهبود استقامت عضلات اندام تحتانی در ورزشکاران پرتابی باعث پیشگیری از بروز آسیب در شانه و آرنج خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** پرتاب بالای سر، خستگی عضلات اندام تحتانی، کینماتیک، آسیب، سافت بال



- 1- Trivedi, Priyanka, Western Illinois University, 2016
- 2-Olsen, Samuel J, The American journal of sports medicine, 2006
- 3-Orishimo, Karl F, Journal of applied biomechanics, 2006
- 4-Stodden, David F, Research Quarterly for Exercise and Sport, 2006

### The effect fatigue due to repeated motion of lower extremity on risk kinematic factors of shoulder and elbow injuries in softball player

**Friba kheirmahi<sup>\*1</sup>, Nahid Khoshraftar Yazdi<sup>2</sup>, Fatemeh Alirezaei<sup>3</sup>**

1-Master student of Sport Injuries and Corrective Exercises, Ferdowsi University of Mashhad

2- Assistant professor of Department Sport Injuries and Corrective Exercises of Faculty Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

3- Assistant professor of Sport Biomechanics, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

*Email: (faribakheirmahi1373@gmail.com)*

#### Abstract

In overheard throwing sports such as softball, baseball and handball, shoulder and elbow injuries due to repeated throws are very common. Considering that force production in kinetic chain initially occurs by the coordinated and timely contraction of lower extremity muscles, the fatigue of these muscles prevents optimal performance and may cause a deficit in production and transmission of force to the upper extremity along the chain. Due to relationship between different segments of the kinetic chain, the upper extremity kinematic may also change. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of lower extremity muscles fatigue due to repeated motion on kinematics of overhead throw. In this quasi-experimental study, 12 players of national-level softball league participated as one group. They performed three throws as fast as they can, immediately before and after the fatigue protocol to a target of 9 meters away from them. Kinematics data (the horizontal abduction at foot contact, the maximum external rotation of humerus, maximum internal rotation velocity of humerus and maximum elbow extension velocity) were recorded during throwing using the 8-camera video analysis system (Qualisys, Inc, Gothenberg, Sweden). Fatigue protocol included 10 squats (90° knee flexion), 2 vertical jumps and 20 steps (31 cm high), until they reach the fatigue criterion. The result of this study showed a significant increase in the horizontal abduction at foot contact, the maximum external rotation of humerus, maximum internal rotation velocity of humerus and maximum elbow extension velocity. These results, indicate the functional relationship between upper and lower extremity. Furthermore, considering that the increase in these values are the risk factors of upper extremity injuries, improving endurance of lower extremity muscles in throwing athletes will prevent injury to the shoulder and elbow.

**Keywords:** overhead throw, lower extremity muscles fatigue, kinematics, injury, softball

#### References:

- 1- Trivedi, Priyanka, Western Illinois University, 2016
- 2-Olsen, Samuel J, The American journal of sports medicine, 2006
- 3-Orishimo, Karl F, Journal of applied biomechanics, 2006
- 4-Stodden, David F, Research Quarterly for Exercise and Sport, 2006