Archive of SID

تغییرات مرکز فشار بدن در اجرای شوت جفت موفق و ناموفق در مردان بسکتبالیست نخبه

حیدر صادقی*[1]، زهره برهانی کاخکی**، محمد شریعت‌زاده جنیدی**

* دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران

** کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی در گرایش بیومکانیک ورزشی

تاریخ دریافت مقاله: ۸٦٤/٤ تاریخ پذیرش مقاله: ۸٦/۹

چکیده

شناسایی فاکتورهای تأثیرگذار در موفقیت شوت جفت، به عنوان امتیازآورترین و کاربردی‌ترین شوت در بسکتبال، نقش مهمی در ارتقای سطح کمی و کیفی عملکرد ورزشکاران دارد[۲٦]. هدف از انجام این مطالعه، تعیین رابطه بین برخی پارامترهای کینتیکی بدن انسان در چهار حالت آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود با نتیجه شوت جفت در دو مسافت (٤/۲۵ متر) و (٦/۲۵ متر) در مردان بسکتبالیست نخبه بود. بدین منظور شش نفر از بهترین شوت کننده‌های تیم ملی با میانگین سنی (۳/۰٤±۲۳/۳۳ سال)، قد (۲/۲۱±۱۸۹/٦۷ سانتی‌متر)، وزن (۵/۵۸±۸٤ کیلوگرم)، سابقه بازی (۲/۵±۱۰ سال) که همگی راست دست بودند و در دو پست گارد رأس و فوروارد بازی می‌کردند و سابقه عضویت در تیم‌های ملی را نیز دارا بودند، در این تحقیق شرکت نمودند. ابتداء به بازیکنان توضیح داده شد که به صورت ثابت و بدون دریبل از دو مسافت ٤/۲۵ متر و ٦/۲۵ متر به صورت عمود بر تخته اقدام به اجرای مهارت شوت جفت نمایند ولی برای آنها در مورد موفق و ناموفق بودن شوت جفت و هدف محقق توضیحی بیان نشد. فرم رضایتنامه توسط بازیکنان تکمیل و از آزمودنی‌ها خواسته شد روی صفحه نیرو[۲] قرار بگیرند و از دو مسافت ٤/۲۵ متر و ٦/۲۵ متر اقدام به شوت کنند. اطلاعات مربوط به یک شوت موفق (ورود توپ به درون حلقه بدون برخورد به تخته یا لبه حلقه) و یک شوت ناموفق (برخورد توپ به حلقه و یا تخته و اوت شدن) ثبت و از نرم افزار وین آنالیز[۳]، برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد. مقایسه میانگین و انحراف استاندارد پارامترهای مربوط به موقعیت قرارگیری مرکز فشار بدن در چهار وضعیت آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود (T_1، T_2،

1. sadeghih@yahoo.com
2. Force plate
3. Win Analyze

www.SID.ir

Archive of SID

T_3 و T_4) در دو محور x و y برای دو شوت جفت موفق و ناموفق با استفاده از نرم افزار spss-۱۳، با به کارگیری روش آماری ویلکاکسون ($p<۰/۰۵$) انجام شد. درمحور y ها (مؤلفه خلفی-قدامی) در مسافت ٤/۲۵ متر غیر از وضعیت T_1 (آمادگی) و در بقیه وضعیت‌ها مرکز فشار در شوت موفق در فاصله دورتری (به طور میانگین ۱۳ میلیمتر) از مبداء نسبت به شوت ناموفق، قرار گرفته بود. در شوت جفت سه امتیازی، در دو وضعیت T_3 (پرش) و T_4 (فرود) مرکز فشار در شوت جفت موفق در فاصله دورتری (به طور میانگین ۲۷/۵ میلیمتر) از مبداء نسبت به شوت جفت ناموفق قرار گرفت، و در شوت جفت سه امتیازی ناموفق، مرکز فشار در وضعیت‌های T_1 (آمادگی) و T_2 (خمیدگی) در فاصله دورتری (به طور میانگین ۲۳ میلیمتر) از مبداء نسبت به شوت موفق واقع شده بود. نتایج بدست آمده بیانگر این نکته بود که موقعیت قرارگیری مرکز فشار در وضعیت خمیدگی (بخصوص در شوت جفت سه امتیازی) می‌تواند به عنوان یک عامل مهم و مؤثر بر نتیجه شوت جفت باشد .

واژه‌های کلیدی: بیومکانیک، کینتیک، مرکز فشار، بسکتبال، شوت جفت

مقدمه

ورزشکاران همیشه درصدد بهبود مهارتها و توانایی‌های حرکتی شان برای کسب رکوردها و موفقیت‌های بیشتر می‌باشند. با توجه به اینکه توانایی‌های فیزیکی، مهارتی و روانی از جمله عوامل تعیین کننده رسیدن به نقطه اوج ورزشکاران در اجرای مهارتهای ورزشی می‌باشند[۱٤]، شناسایی میزان تأثیر هر کدام از عوامل برشمرده مورد توجه استعدادیابها، محققان، مربیان، ورزشکاران و دست اندرکاران امور ورزش حرفه‌ای می‌باشد. امروزه با بهره‌گیری از علم بیومکانیک شاهد پیشرفت و بهبود رکوردها، تکنیک‌ها و تاکتیک‌ها در رشته‌های مختلف ورزشی هستیم که این نشانگر بسط و گسترش زیربنای علمی و دانش کاربردی محققان، مربیان و معلمان تربیت بدنی است که به نحوی در طراحی و اجرای برنامه‌های تمرینی قهرمانان نقش ویژه‌ای داشته‌اند[۳۰].

بسکتبال یکی از رایجترین ورزشهای گروهی بشمار می‌رود که در ۷۵ کشور جهان و توسط حدوداً ٤۵ میلیون بازیکن انجام می‌شود[۲]. در بازی بسکتبال کسب امتیاز توسط مهارتی به نام شوت انجام می‌گیرد. از انواع مختلف شوت (هوک، سه گام، جفت و ...)، شوت جفت موثرترین راه کسب امتیاز (۸۰٪ شوت‌ها) است که اجرای ماهرانه آن مورد توجه و تأکید مربیان و بازیکنان این رشته قرار گرفته است[٤،۵]. شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت یا عدم موفقیت شوت جفت، آموزش اصولی و اجرای صحیح آن توسط بازیکنان می‌تواند، در تضمین پیروزی یک تیم موثر باشد.

تجزیهٔ و تحلیل حرکات انسان و مهارتهای ورزشی که به عنوان ابزاری کارآمد در درک بهتر و بهبود اجرای حرکات و مهارتهای ورزشی تلقی می‌شود، نقش مهم و بسزایی در رشد عملکرد جسمانی ورزشکاران داشته

www.SID.ir

Archive of SID

است[۱]. بیومکانیک به عنوان علمی که به مطالعه سیستم‌های بیولوژیک موجود زنده از دیدگاه قوانین فیزیکی حاکم بر سیستم می‌پردازد، در عصر حاضر جایگاه ویژه‌ای در پیشبرد اهداف ورزشی مربیان، ورزشکاران و اجرای صحیح و ایده‌آل مهارتهای ورزشی دارد. یکی از شاخه‌های مورد بحث در علم بیومکانیک، کینتیک می‌باشد که با عامل یا عوامل ایجاد کننده و تغییر دهندهٔ حرکت در ارتباط است. با بهره‌گیری از نتایج بررسی پارامترهای کینتیکی می‌توان انتظار داشت که مربیان در وظایف خود (تجزیهٔ و تحلیل مهارت، اصلاح حرکات نادرست، ارائه تکنیک‌های بهتر) همراه با هدایت و پرورش ورزشکاران نخبه و قهرمان به موفقیت‌های چشمگیری نایل شوند[۳۰].

مرکز فشار به عنوان یکی از پارامترهای مورد توجه در مباحث کینتیک، نقطه‌ای است در فضای بین پاها و زمین که برآیند کل نیروهای بدن از این نقطه به زمین وارد می‌شود. در یک وضعیت کاملاً ایستاده (تعادل) مرکز فشار زیر مرکز ثقل و روی سطح اتکاء قرار دارد و مانند یک پاسخ عصبی عضلانی به عدم تعادل مرکز گرانش بدن عمل می‌کند. این مطلب در رابطه با حفظ ایمنی و تعادل دارای اهمیت ویژه‌ای در ورزشهایی مانند بسکتبال که با جنبش و پرش توأم هستند، می‌باشد[۲۹].

یکی از مهارت های همراه با پرش در بسکتبال شوت جفت می باشد. چهار وضعیت اصلی شوت جفت شامل وضعیت آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود می‌باشد. وضعیت بدن و حتی حرکات کوچک در این مراحل می‌تواند تا حد زیادی، شوت جفت را تحت تأثیر قرار دهد. در تحقیقات بیومکانیکی بر جنبه‌های مختلفی همچون تکنیک شوت پایه[۱۲،۱۳]، تفاوتها بین جنسیت‌ها در اجرای بازی بسکتبال[۱۴] و ویژگی‌های بازیکنان در سطوح مختلف[۱۵] تأکید شده است. برخی از این مطالعات، شوت جفت را از منظر پرتابه که به ویژگی‌هایی چون سرعت، زاویه و ارتفاع رهایی (پارامترهای رهایی) مربوط می‌شود، تجزیه و تحلیل نموده‌اند[۱۶،۱۳]. در بین تحقیقات فوق‌الذکر، برخی نیز تأثیر افزایش مسافت بر اجرای شوت جفت[۱۹-۱۷]، تعدادی تکنیک‌های شوت جفت مردان[۲۳-۲۰]، و تعدادی نیز تکنیک‌های شوت جفت زنان[۲۵،۲۴] را تجزیه و تحلیل کرده‌اند. اما از بعد کینتیکی مطالعات محدودی انجام شده است. به عنوان نمونه در تحقیقات یاتس (۱۹۸۲)، هودسون (۱۹۸۲) شوت کننده‌های بسیار ماهر جابجایی افقی کمی در مرکز ثقلشان در مدت زمان اجرای شوت، نسبت به شوتیست‌های کمتر ماهر نشان دادند[۲۷،۲۸]. شهابی کاسب (۱۳۸۳) در تحقیقی بیان کرد که بین مقدار میانگین نیروهای عکس‌العمل زمین و جابجایی مرکز فشار در مؤلفه میانی-کناری، عقبی-جلویی و عمودی در لحظات بحرانی (t_1,t_2,t_3) در شوت‌های ناموفق از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد[۲۶]. در تحقیقات انجام شده، تکنیک شوت جفت و عوامل تعیین کننده در میزان موفقیت آن مورد مطالعه قرار گرفته است، در حالی که با توجه به مرور مطالعات انجام شده تحقیقاتی که به مقایسه بیومکانیکی موفقیت و عدم موفقیت شوت جفت پرداخته باشند، مشاهده نشد. با فرض وجود تفاوت معنی‌داری بین محل قرارگیری مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) در دو شوت موفق و ناموفق، هدف از انجام تحقیق حاضر مقایسه کینتیکی محل قرارگیری مرکز فشار بدن در حین اجرای شوت جفت موفق و

www.SID.ir

Archive of SID

ناموفق بسکتبال در دو مسافت ٤/٢٥ متر (خط پرتاب آزاد، دو امتیازی) و مسافت ٦/٢٥ متر (خط پرتاب سه امتیازی) بود.

روش شناسی

در این تحقیق شش نفر از بهترین بسکتبالیست‌های مرد حاضر در سوپر لیگ بسکتبال باشگاههای کشور با میانگین سنی (۳/۰٤±۲۳/۳۳ سال)، قد (۲/۲۱±۱۸۹/٦۷ سانتی‌متر)، وزن (۵/۵۸±۸٤ کیلوگرم)، سابقه بازی (۲/۵±۱۰ سال) که همگی راست دست و در دو پست گارد رأس و فوروارد بازی می‌کردند و دارای سابقه عضویت در تیمهای ملی بودند، شرکت نمودند. ابتداء توضیح لازم در خصوص هدف از انجام تحقیق به بازیکنان داده شد ولی برای آنها در مورد موفق و ناموفق بودن شوت جفت توضیحی بیان نشد. فرم رضایتنامه و مشخصات فردی توسط هر بازیکن تکمیل گردید. ابزار تحقیق شامل صفحه نیرو، مونیتور، نرم افزار وین آنالیز، حلقه بسکتبال، توپ بسکتبال ٦۵۰ گرمی، بود. حلقه بسکتبال در مکان مناسب قرار داده شد و سپس دو مسافت ٤/٢٥ متر و ٦/٢٥ متر نسبت به مرکز حلقه بر روی زمین با توجه به مکان قرارگیری صفحه نیرو مشخص شد. قبل از انجام تست به بازیکنان فرصت دلخواه برای گرم کردن و تمرین شوت در هر مسافت داده شد. سپس به بازیکنان توضیح داده-شد که به صورت ثابت و بدون دریبل، روی صفحه نیرو قرار بگیرند و از دو مسافت ٤/٢٥ متر (خط پرتاب آزاد) و ٦/٢٥ متر (خط پرتاب سه امتیازی) اقدام به شوت کنند. از زمان اعلام آمادگی بازیکن و قرار گرفتن وی در روی صفحه نیرو، ثبت اطلاعات آغاز و تا ۱۰ فریم پس از تعیین نتیجه شوت، ادامه یافت. اطلاعات مربوط به یک شوت موفق (ورود توپ به درون حلقه بدون برخورد به تخته یا لبه حلقه) و یک شوت ناموفق (برخورد توپ به حلقه و یا تخته و اوت شدن)، هر بازیکن برای هر دو مسافت ذخیره شد. پس از پایان یافتن تست و ذخیره چهار شوت از هر بازیکن در هر یک از فاصله‌ها، اطلاعات توسط نرم افزار وین‌آنالیز تجزیه و تحلیل شد. مقایسه میانگین قرارگیری موقعیت مرکز فشار بدن نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) در دو شوت جفت موفق و ناموفق با استفاده از نرم افزار spss-۱۳ و به کارگیری روش آماری ویلکاکسون ($p<۰/۰۵$) محاسبه گردید.

یافته‌های تحقیق

اطلاعات مربوط به میانگین و انحراف استاندارد موقعیت قرارگیری مرکز فشار بدن نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) در چهار وضعیت آمادگی، خمیدگی، و پرش و فرود (T_1، T_2، T_3 و T_4) در دو محور x و y برای دو شوت جفت موفق و ناموفق در دو مسافت ٤/٢٥ و ٦/٢٥ در جداول شماره ۱و۲ ارائه شده است.

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول شماره ۱ در محور x ها، درمسافت ٤/٢٥ متر فاصله مرکز فشار از مرکز صفحه نیرو (مبداء) در شوت جفت دو امتیازی موفق در تمامی وضعیت‌ها به غیر از وضعیت T_4 نسبت به شوت جفت دو امتیازی ناموفق بیشتر می‌باشد. در وضعیت T_2 مرکز فشار در شوت جفت دو امتیازی ناموفق درست

www.SID.ir

Archive of SID

در جهت مخالف محل قرارگیری مرکز فشار در شوت جفت دو امتیازی موفق می‌باشد. در مسافت ٦/٢٥ متر نیز مرکز فشار در تمامی وضعیت‌ها در شوت جفت موفق در فاصله‌ای دورتر از مبداء (مرکز صفحه نیرو) نسبت به شوت جفت سه امتیازی ناموفق قرار گرفته است.

جدول شماره ۱: محل قرارگیری مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) روی محور x درچهار وضعیت آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود (بر حسب میلیمتر)

نوع شوت / وضعیت	محور x							
	دو امتیازی (٤/٢٥)				سه امتیازی (٦/٢٥)			
	موفق		ناموفق		موفق		ناموفق	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
T_1 (آمادگی)	۶	۲۷	۳	۱۲	-۱۲	۲۲	-۵	۲۲
T_2 (خمیدگی)	۴	۲۷	-۴	۱۵	-۱۱	۷۰	-۲	۷۲
T_3 (پرش)	-۸	۴	-۳	۵	-۱۳	۴	-۸	۱۶
T_4 (فرود)	-۳۶	۲۴	-۳۹	۳۶	-۵۶	۲۲	-۶	۹۴

در جدول شماره ۲ در مسافت ٤/٢٥ متر غیر از وضعیت T_1 در بقیه وضعیت‌های در شوت جفت دو امتیازی موفق مرکز فشار در فاصله دورتری نسبت به مبداء در نظر گرفته شده (مرکز صفحه نیرو) واقع شده است. در حالی که در شوت جفت سه امتیازی موفق غیر از وضعیت T_3 در بقیه وضعیت‌ها مرکز فشار در فاصله نزدیکتری به مبداء (مرکز صفحه نیرو) نسبت به شوت جفت سه امتیازی ناموفق واقع شده است.

جدول شماره ۲: محل قرارگیری مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) روی محور y درچهار وضعیت آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود (بر حسب میلیمتر)

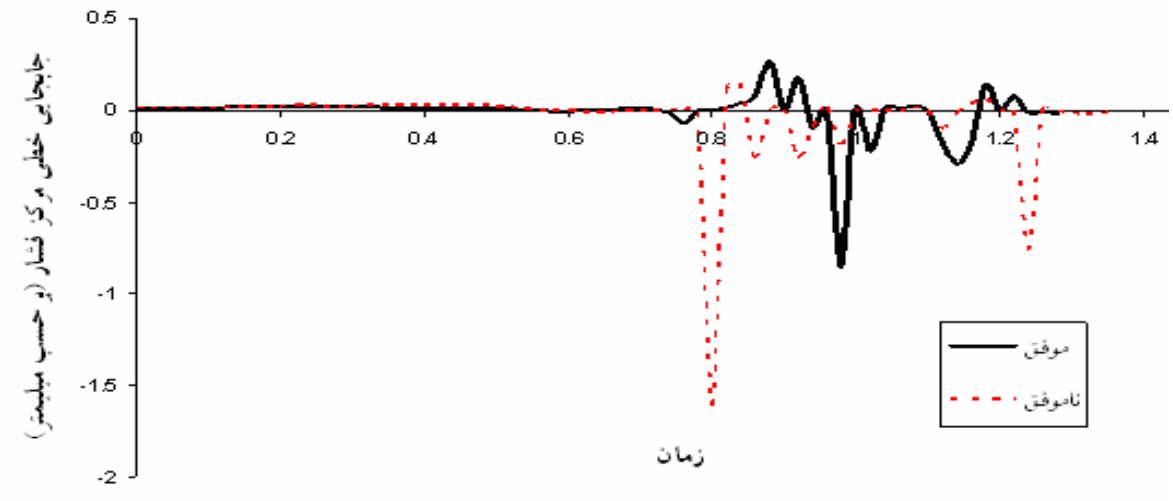
نوع شوت / وضعیت	محور y							
	دو امتیازی (٤/٢٥)				سه امتیازی (٦/٢٥)			
	موفق		ناموفق		موفق		ناموفق	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
T_1 (آمادگی)	۵۸	۳۶	۶۴	۵۸	۷۰	۳۴	۸۶	۱۸
T_2 (خمیدگی)	۱۱۰	۵۵	۹۵	۵۲	۹۷	۴۸	۱۲۷	۳۴
T_3 (پرش)	-۲۲	۹	-۹	۳۶	-۲۶	۴۷	-۷	۴۹
T_4 (فرود)	-۵۳	۷۷	-۴۲	۹۳	-۱۲۳	۸۴	-۸۷	۵۹

اطلاعات نمودارهای ۱ و۲ در ارتباط با موقعیت مرکز فشار از مرحله آمادگی تا فرود در دو شوت موفق و ناموفق نشان می‌دهند که در ابتدای حرکت تا قبل از زمان پرش (۰/۷ ثانیه) تغییرات محل قرارگیری مرکز فشار در هر دو شوت موفق و ناموفق دو و سه امتیازی تغریباً یکسان می‌باشد، اما در ادامه (یعنی از مرحله پرش تا فرود)

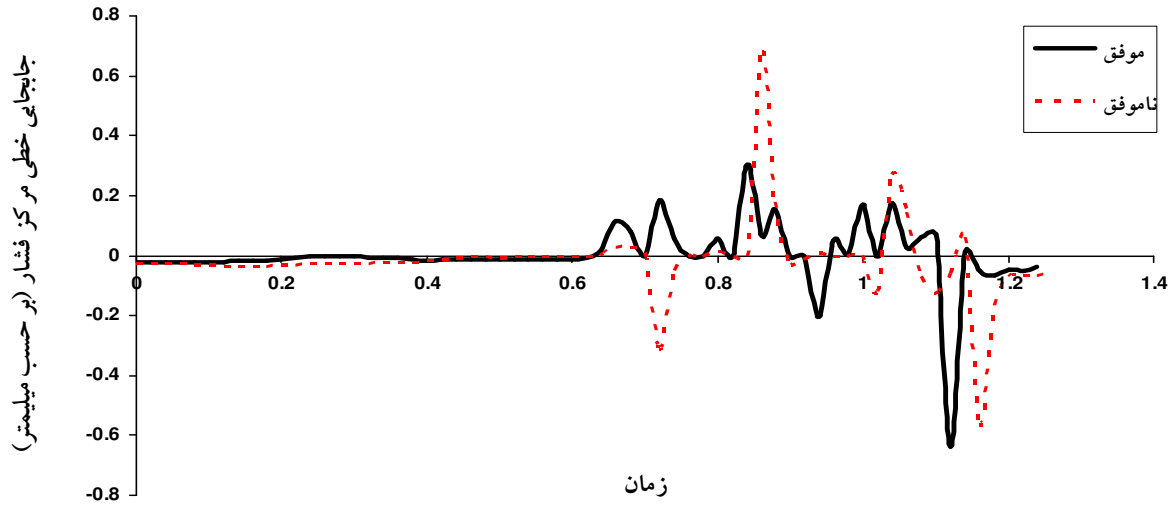
www.SID.ir

Archive of SID

نوسانات مرکز فشار در شوت ناموفق بیشتر از شوت موفق می‌باشد که به نوعی نشان دهنده عدم هماهنگی و تعادل آزمودنی‌ها در شوت ناموفق می‌باشد.



نمودار ۱: موقعیت مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) روی محور x در شوت جفت دو امتیازی موفق و ناموفق در طی اجراء (از وضعیت آمادگی تا فرود)

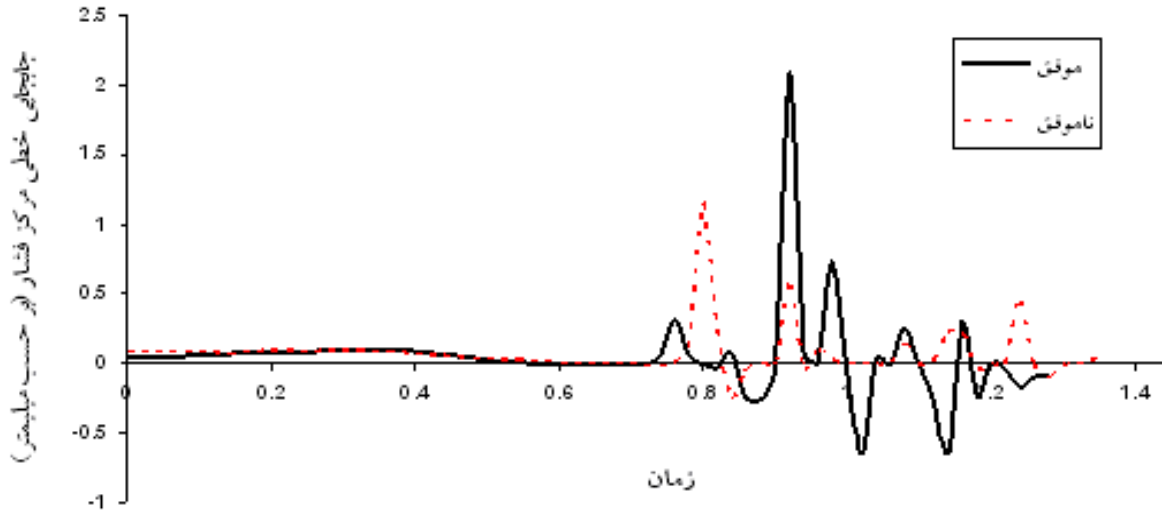


نمودار ۲: موقعیت مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) روی محور x در شوت جفت سه امتیازی موفق و ناموفق در طی اجراء (از وضعیت آمادگی تا فرود)

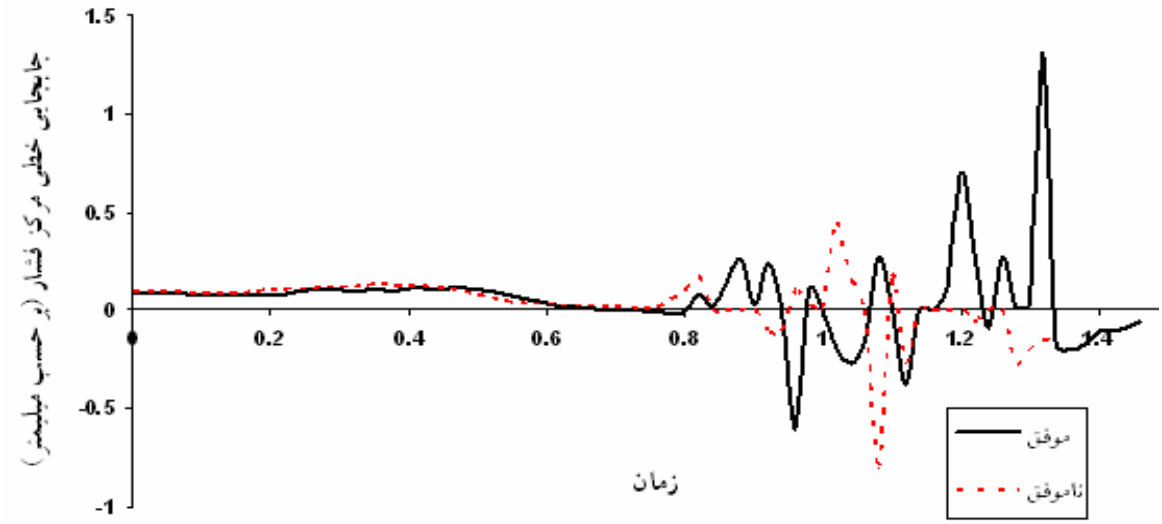
در نمودارهای ۳ و ٤ مشاهده می‌شود که تا قبل از لحظه پرش نوسانات محل قرارگیری مرکز فشار در دو شوت موفق و ناموفق دو و سه امتیازی در محور y همانند محور x یکسان می‌باشد، اما پس از آن میزان نوسانات محل قرارگیری مرکز فشار در شوت ناموفق (بخصوص شوت دو امتیازی) بیشتر از شوت موفق می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۳: موقعیت مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) روی محور y در شوت جفت دو امتیازی موفق و ناموفق در طی اجراء (بر حسب میلیمتر)



نمودار ٤: موقعیت مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) روی محور y در شوت جفت سه امتیازی موفق و ناموفق در طی اجراء (بر حسب میلیمتر)

با توجه به یافته‌های تحقیق و با استفاده از آزمون ویلکاکسون، در محور x هیچ تفاوت معنی‌داری در رابطه با میانگین موقعیت قرارگیری مرکز فشار در شوت جفت دو و سه امتیازی موفق با ناموفق در چهار وضعیت آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود دیده نشد. ولی در محور y در وضعیت خمیدگی برای شوت جفت سه امتیازی تفاوت معناداری مشاهده شد (p=۰/۰٤).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳: نتایج آزمون ویلکاکسون برای محل قرارگیری مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) در روی محور x و y در چهار وضعیت (T_1، T_2، T_3 و T_4)

وضعیت	محور x (دو شوت موفق و ناموفق)		محور y (دو شوت موفق و ناموفق)	
	دو امتیازی	سه امتیازی	دو امتیازی	سه امتیازی
T_1 (آمادگی)	۰/۹۱	۰/۶۰	۰/۴۶	۰/۲۵
T_2 (خمیدگی)	۰/۱۱	۰/۷۵	۰/۳۴	۰/۰٤*
T_3 (پرش)	۰/۱۱	۰/۹۱	۰/۴۶	۰/۱۷
T_4 (فرود)	۰/۷۵	۰/۹۷	۰/۷۵	۰/۲۵

** معنی‌داری در سطح ($p<$۰/۰۵)*

بحث

هدف از انجام این تحقیق مقایسه‌ای وضعیت مرکز فشار در اجرای موفق و ناموفق شوت جفت از دو فاصله ٤/۲۵ و ٦/۲۵ متر در بین بسکتبالیستهای مرد تیم ملی بود.

بررسی تأثیر محل قرارگیری و نوسان مرکز فشار نسبت به مبداء (مرکز صفحه نیرو) بر نتیجه شوت جفت در چهار وضعیت آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود (T_1، T_2، T_3 و T_4)، بروی دو محور x و y نشان داد که در محور x ها (مولفه جلویی– عقبی) در مسافت ٤/۲۵ متر، فاصله مرکز فشار از مبداء (مرکز صفحه نیرو) در شوت جفت موفق در تمامی وضعیت‌ها به غیر از وضعیت T_4 (فرود) نسبت به شوت جفت ناموفق (به طور میانگین ۵/۳۳ میلیمتر) بیشتر است. البته در وضعیت T_2 (خمیدگی) محل قرارگیری مرکز فشار در شوت جفت ناموفق نسبت به شوت جفت موفق درست به یک اندازه (٤ میلیمتر) ولی در جهت مخالف (علامت منفی) بود. تفسیر احتمالی این یافته، را می‌توان در اِعمال یک نیروی رو به عقب در شوت ناموفق مرتبط دانست که باعث می‌شود آزمودنی برای ادامه حرکت (مراحل پرش و رهایی) نیروی مخالفی در جهت مثبت و رو به جلو وارد کند. در مسافت ٦/۲۵ متر در تمامی وضعیت‌های (آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود) شوت جفت سه امتیازی موفق، مرکز فشار در فاصله‌ای دورتر از مبداء در جهت منفی نسبت به شوت جفت سه امتیازی ناموفق نشان داده می‌شود. علت احتمالی واقع شدن مرکز فشار در جهت منفی محورx ها، می‌تواند به این دلیل باشد که از آزمودنی‌ها خواسته شد بود به نحوی به اجرای مهارت بپردازند که با هر دو پای روی صفحه نیرو مستقر شوند. انجام این اقدام احتمالاً دلیل حرکت رو به عقب آزمودنی‌ها (در جهت منفی) می‌باشد.

بررسی نمودارهای نوسانات محل قرارگیری مرکز فشار در طول اجراء در محور x ها نیز نشان می‌دهد که در ابتدای حرکت تا قبل از زمان پرش، نوسانات مرکز فشار در هر دو شوت موفق و ناموفق دو و سه امتیازی تقریباً یکسان می‌باشد، ولی در ادامه (یعنی از مرحله پرش تا فرود) نوسانات مرکز فشار در شوت موفق تا حدودی (به ویژه در شوت جفت سه امتیازی) بیشتر از شوت ناموفق می‌باشد که به نوعی نشان دهنده افزایش جنبش و نوسان آزمودنی‌ها در شوت موفق می‌باشد که این مطلب به نوعی گفته هادسون را مبنی بر اینکه جنبش و نوسان بالا در

www.SID.ir

Archive of SID

محور x ها در حین اجرای شوت جفت می‌تواند در موفقیت شوت اخلال ایجاد کند را رد می‌کند[۱۴]. اما اختلافات مشاهده شده در دو شوت موفق و ناموفق دو و سه امتیازی در دو فاصله ٤/٢٥ متر و ٦/٢٥ متر در محور x ها، از لحاظ آماری تفاوت معناداری را نشان ندادند. به طور خلاصه با توجه به یافته‌های تحقیق، در محور x ها هیچ تفاوت معناداری در رابطه با محل قرارگیری (نوسانات) مرکز فشار در دو شوت جفت موفق و ناموفق دو و سه امتیازی در چهار وضعیت (آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود) مشاهده نشد.

درمحور y ها (مولفه میانی– جانبی) در مسافت ٤/٢٥ متر غیر از وضعیت T_1 (آمادگی) در بقیه وضعیت‌ها مرکز فشار در شوت موفق دو امتیازی در فاصله دورتری (به طور میانگین ۱۳ میلیمتر) از مبداء نسبت به شوت ناموفق دو امتیازی، قرار گرفت. در حالیکه در شوت جفت سه امتیازی از مسافت ٦/٢٥ متر، در دو وضعیت T_3 (پرش) و T_4 (فرود) مرکز فشار در شوت جفت موفق در فاصله دورتری (به طور میانگین ۲۷/۵ میلیمتر) از مبداء نسبت به شوت جفت ناموفق قرار گرفته بود، ولی در رابطه با شوت جفت ناموفق مرکز فشار در وضعیت‌های T_1 (آمادگی) و T_2 (خمیدگی) در فاصله دورتری (به طور میانگین ۲۳ میلیمتر) از مبداء نسبت به شوت موفق واقع شده بود. ازآنجاییکه میزان نوسانات و محل قرارگیری مرکز فشار (خصوصاً در محور y ها) رابطه نزدیکی با پایداری و تعادل در هنگام انجام شوت دارد[۱۴]، تفسیر احتمالی این یافته آن است که در شوت موفق دو امتیازی و به ویژه در شوت جفت سه امتیازی در دو وضعیت پرش و فرود پایداری و تعادل آزمودنی‌ها نسبت به شوت ناموفق (برای دستیابی به حالت مطلوب شوت کردن) تا حدودی کاهش یافته بود که این نتایج هادسون را مبنی بر اینکه پایداری بالا در شوت جفت می‌تواند باعث عدم موفقیت شوت شود را تأیید می‌کند[۱۴]. اما نتایج آماری یافته‌ها در محور y ها نشان دادند که تنها در وضعیت خمیدگی، نوسان مرکز فشار در شوت ناموفق بیشتر از شوت موفق می‌باشد و تفاوت مابین آنها با توجه به نتایج آزمون ویلکاکسون معنی‌دار بود ($p=۰/۰٤$).

با توجه به اینکه تنها یک تحقیق به بررسی همزمان محل قرارگیری مرکز فشار در دو شوت جفت موفق و ناموفق پرداخته بود، تنها قادر به مقایسه نتایج با این تحقیق (شهابی کاسب ۱۳۸۳)[۲٦] بودیم. شهابی کاسب در تحقیقی از منظر کینتیکی به بررسی نیروهای عکس‌العمل زمین و مسیر حرکت مرکز فشار در شوت جفت موفق و ناموفق پرداخت. او نه آزمودنی ماهر، نیمه ماهر و مبتدی را به سه گروه تقسیم کرد و از فاصله ٦/٤٠ متری (شوت سه امتیازی) یک شوت موفق و یک شوت ناموفق آنها را در سه وضعیت آمادگی، خمیدگی و پرش بررسی کرد. در این مطالعه تفاوت معناداری برای نوسانات مرکز فشار برروی دو محور x و y (در سه وضعیت آمادگی، خمیدگی و پرش) شوت موفق و ناموفق گزارش نشده است. این نتایج با یافته‌های مربوط به لحظه خمیدگی در محور y های تحقیق حاضر مغایرت داشت. به نظرمی‌رسد دلیل احتمالی تفاوت، ناشی از نحوه انجام شوت جفت بین این دو تحقیق باشد. در تحقیق شهابی کاسب آزمودنی پس از دریافت توپ از سمت راست به صورت پاس و برداشتن و گذاشتن پا برروی صفحه نیرو اقدام به پرتاب توپ نموده‌است، در حالیکه در تحقیق حاضر از ابتداء توپ در دست آزمودنی قرار داشت و برروی صفحه نیرو به صورت درجا (شوت جفت ثابت) رو به بالا پرش

www.SID.ir

Archive of SID

کرده و شوت جفت را انجام داده است. البته می‌توان موارد دیگری همچون سطح آمادگی و مهارتی آزمودنی‌ها را نیز به عنوان عواملی در مشاهده مغایرت نتایج این تحقیق با مطالعه مذکور در خصوص نحوه انجام شوت جفت، ذکر نمود.

نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق مشخص شد که از بین چهار وضعیت (آمادگی، خمیدگی، پرش و فرود)، محل قرارگیری مرکز فشار در محور y (مولفه میانی- کناری) در وضعیت خمیدگی نقش مؤثری بر موفقیت شوت جفت سه امتیازی می‌تواند داشته باشد.

قدردانی و تشکر

محققین این مقاله از حمایت کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران که امکان جمع آوری اطلاعات با استفاده از دستگاههای آزمایشگاه بیومکانیک آن سازمان را فراهم نمودند تشکر و قدردانی می نمایند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و ماخذ:

۱. هی وود، کاتلین ام. (۱۳۷۷). *رشد و تکامل حرکتی در طول عمر*، ترجمه مهدی نمازی‌زاده، محمدعلی اصلانخانی. انتشارات سمت.

۲. وشکی جهرمی، مریم. (۱۳۸۱). *تجزیهٔ و تحلیل شوت جفت در بسکتبال از جنبه‌های آناتومیکی، بیومکانیکی و حرکت شناسی*. ورزش و ارزش شمارهٔ ۱۳۳.

3. Rojas, F.J., Cepero, M., One, A. (2000). *Kinematic Adjustments the Basketball Jump Shot Against an Opponent*. J Ergonomic, 43(10).
4. Cleary, M.A., Timothy, D.A. (2001). *Biomechanical Analysis of Fatigue Compensation in Skilled Basketball Jump Shooters*. J Biomech in Sports.
5. Raoul, R.D., Oudijanse, R., Van de langenberg, R.I. (2002). *Aming at a far target under different viewing condition: visual control in basketball jump shooting*. Hum Mov Sci. 21: 457-80.
6. Antoniodis, M. (2001). *The history behind jump shot. J Sport Per*. 12: 65-72.
7. Aberenthy, B., et al. (2005). *The Biophysical Foundations of Human movement*. (2rd edition) Human kinetic, part 11, chapter 6, 4-5.
8. Hudson, J.L. (1985). *Prediction of basketball skill using biomechanical variables*. Reas Quar Exer & Sport.56: 115- 121.
9. Carr, G. (2003). *Sport mechanics for coaches*. Human Kinetic. 158-60.
10. Abendroth, S.J., Kras, J.M. (1999). More B-Boat: The volleyball spike. J Phys Edu Res & Dance, 70(3),56-59.

۱۱. صادقی، حیدر. (۱۳۸٤). *مقدمات بیومکانیکی ورزشی*. انتشارات سمت.

12. Brancazio, P. (1981). *Physics of basketball*. Am J Phy. 49(4): 56- 65.
13. Hay, J.G. (1994). *The Biomechanics of Sports Techniques* (Englewood CliVs, NJ: Prentice-Hall).
14. Elliot, B., White, E. (1989). *Kinematic and kinetic analysis of the female two point and three point jump shoot in basketball*. The Aus J Sci & Med in Sport. 21(2): 7-11.
15. Hudson, J.L. (1985). Diagnosis *of biomechanical errors using regression analysis*. In J Terauds and J. Barham(Ed). J Biomech in Sports. 339-343.
16. Miller, S., Bartlett, R. (1996). *The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position*. J Sports Sci.14: 43- 53.
17. Satern, M.N. (1993). *Kinematics parameters of basket ball jump shots projected from varying distance*. J Sport Sci.2: 32-40.
18. Walters, M., Hudson, J.M., Bird, M. (1990). *Kinematic adjustment in basketball shooting at three distance*. J Biomech in Sport. 8: 219-223.
19. Miller, S., Bartlett, R. (1993). *The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot*. Journal of Sports Sciences, 11, 285 ± 293.
20. Elliot, B.A. (1992). *Kinematic comparison of the male and female two point and three point jump shoots in basketball*.The Aus J of Sci and Med in sport.24(4): 111-118.
21. Gaunt, S.J. (1976). *A Cinematographic and comparative analysis of the basketball jump shoot as performed by male and female shooters*. Unpublished master thesis. Eastern Kentuckyhmond.
22. Rojas, F.J., Cepero, M.O. (2000). *Kinematic adjustments the basketball jump shoot against an opponent*. J Ergonomic.43(10): 25-36.
23. Penrose, T., Blanksby, B. (1976). *Film analysis: two methods of basketball shooting techniques by two groups of different ability levels*. The Australian Journal of Health, Physical Education and Recreation, March, 14-21.
24. Drysdal, S.J. (1972). *A cinematographic and comparative analysis of the basketball jump shot*. Unpublished doctoral Dissertation, University of Iowa.
25. Hamilton, P.A. (1970). *A mechanical analysis and comparison of two jump shots performed by a female basketball player*. Unpublished MSc.

www.SID.ir

Archive of SID

۲٦. شهابی‌کاسب، محمدرضا. (۱۳۸۳). *بررسی نیروهای عکس‌العمل زمین و مسیر حرکت مرکز فشار بی‌دقتی در شوت جفت بسکتبال*. پایان-نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی تهران.

27. Yates, G., Holt, L.E. (1982). *The development of multiple linear regression equations to predict accuracy in basketball jump shooting*, in J. Terauds (ed.) Biomechanics in Sports (Del Mar, CA: Academic Publications), 103-109. 1660 F. J. Rojas et al.
28. Hudson, J.L. (1982*). A biomechanical analysis by skill level of free throw shooting in basketball*. In Biomechanics in Sports (edited by J. Terauds and J. Barham), 95-102. Del Mar. Academic Publishers.
29. Winter, D. (1990). *Biomechanics and Motor control of Human movement*. (2nded), 1-4.

۳۰. نسودی رضایی، خلیل. (۱۳۷۵). مقایسه اندازه ها و ترکیبات بدن و شاخص های اجرای مهارت بر اساس پست‌های مختلف بازی در بین بازیکنان بسکتبال. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

31. Spina, M., Cleary, T., Hudson, J. (1995). *An Exploration of Balance and Skill in the Jump Shot. California State University*.

www.SID.ir