MEJDS. 2018; 8:39.
Published online 2018 Nov. **Research Article**

# Comparison of isometric strength, the range of motion and repositioning error shoulder between basketball player disabled and Non-athlete disabled

*Yousef Yarahmadi[1] , Maliha Hadadnezhad[2]

Author Address
1. MA in Sport injuries, Kharazmi University of Tehran, Iran;
2. PhD in Sport injuries, Kharazmi University of Tehran, Iran.
***Corresponding Author Address:** Department of biomechanics and sport injuries, Kharazmi University, Tehran, Iran.
**Email:** y.yarahmadi67@yahoo.com

**Received:** 2017 November 7; **Accepted:** 2018 January 27

**Abstract**

**Background & Objective**: Frequent throwing movements can change its muscular balance strength, the range of motion and shoulder joint positioning. However, the balance of muscular strength, the range of motion and positioning are essential factors in injury prevention. On the other hand, Proprioception is a type of feedback from limbs to Central nervous system which defines a sensory tool to contribute position sense and movement sense. The purpose of this study was to Comparison of Isometric strength, range of motion and repositioning error shoulder between basketball player disabled and Non-athlete disabled.

**Methods**: This is a Causal-comparative study. Convenience sampling was used to recruit the participants. The participants selected from among disabled athletes and non-athletes with disabilities. A questionnaire distributed to athletic and nonathletic wheelchair-dependent populations. Sixteen man basketball players disabled (Mean and standard deviation age: 24.64±4.06 (Years), Weight: 66.33±5.12(kg), Sitting height: 79.21±7.04(cm), Years of wheelchair use:11.21±3.20¬(Years), Sports activity per week:10.23±4.01(watch), Sixteen man Non athletic disabled Wheelchair Users (Mean and standard deviation age:26.25±2.02 (Years), Weight: 69.35±4.12(kg), Sitting height: 82.65±8.15(cm), Years of wheelchair use: 13.01±2.28(Years), subjects were recruited to participate in this study. In order to assess isometric strength internal rotators shoulder joints, Range of motion shoulder joints Abduction, Range of motion shoulder External Rotation joints and repositioning error shoulder joints of the subject, A hand-held Dynamometer and the Universal Goniometer was used for measuring. The data were analyzed using independent samples t-test ($p \leq 0.05$).

**Results**: The results showed independent samples t-test ($p \leq 0.05$) a Significant differences between basketball player disabled and Non athlete disabled were found in isometric strength internal rotators shoulder joints, Range of motion shoulder joints Abduction, Range of motion shoulder External Rotation joints and repositioning error shoulder joints (0.001), (0.001), (0.001), (0.001). So that the disabled basketball players had isometric strength internal shoulder joints, isometric strength external shoulder joints, Range of motion shoulder Abduction joints, Range of motion shoulder External Rotation joints and repositioning error shoulder joints than non-athletes with disabilities. The results also showed that isometric strength external rotation joints in the level of ($p \leq 0.05$).there is no significant difference between basketball player disabled and Non-athlete disabled ($p \leq 0.05$). Also, the results of the study showed that the isometric strength internal rotators of the shoulders joints of the basketball players was higher than that of isometric strength external rotators joints ($p \leq 0.05$). Also, there was a significant difference between repositioning error shoulder joints in basketball player disabled and Non-athlete disabled (0.001).

**Conclusion**: Basketball is the non-contact sport that needs to the eye and hand coordination, as our results showed that the muscular strength, the range of motion and shoulder repositioning error decreased in athletics-related to non-athletic subjects, the mentioned sport (Basketball) may improve muscular strength, a range of motion and shoulder repositioning error. Since The disability may be associated with functional impairments and the fact that exercise can reduce disability and maintain the function of individuals, So Designing preventive programs for controlling and limiting this risk factor should be one the main concerns of trainers and medical stuff.

**Keywords**: Isometric Strength, the Range Of Motion, Repositioning Error, Basketball.

[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]

Copyright © 2016, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۳۹۷؛ (۸):۳۹.

انتشار برخط آبان‌ماه ۱۳۹۷ مقاله پژوهشی اصیل

# مقایسهٔ قدرت ایزومتریک، دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی وضعیت شانه بین معلولین بسکتبالیست و معلولین غیرورزشکار

* یوسف یاراحمدی[۱]، ملیحه حدادنژاد[۲]

توضیحات نویسندگان

۱. کارشناس‌ارشد آسیب‌شناسی ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران؛

۲. دکتری آسیب‌شناسی ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

***آدرس نویسندهٔ مسئول:** تهران، میرداماد، ورزشگاه کشوری، دانشکدهٔ تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی.

***رایانامه:** y.yarahmadi67@yahoo.com

**تاریخ دریافت:** ۱۶آبان۱۳۹۶؛ **تاریخ پذیرش:** ۷بهمن۱۳۹۶

**چکیده**

**هدف:** مفصل شانه یکی از مفاصل بسیار آسیب‌پذیر بدن در ورزشکاران بسکتبال است. تکرار زیاد حرکات پرتابی می‌تواند باعث تغییر تعادل قدرت عضلانی، دامنهٔ حرکتی و بازسازی وضعیت شود. با توجه به اینکه قدرت، دامنهٔ حرکتی و دقت بازسازی در پیشگیری از آسیب‌های شانه اهمیت دارد؛ بنابراین، هدف از انجام این تحقیق مقایسهٔ قدرت ایزومتریک، دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی وضعیت شانه بین معلولین بسکتبالیست با معلولین غیرورزشکار بود.

**روش‌بررسی:** پژوهش حاضر از نوع علی‌مقایسه‌ای بود. برای انجام این پژوهش، ۱۶ مرد معلول بسکتبالیست (با میانگین ۲۴/۶۴ سال) و ۱۶ مرد معلول غیرورزشکار ویلچری (با میانگین ۲۵/۲۶ سال) به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. برای ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات از دینامومتر دستی و برای ارزیابی دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی از گونیامتر استفاده شد. همچنین داده‌ها با استفاده از آزمون t مستقل در سطح معناداری ($p < ۰/۰۵$). تجزیه‌وتحلیل گردید.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون t مستقل نشان داد که افزایش معناداری در قدرت ایزومتریک چرخانندهٔ داخلی، دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی معلولان بسکتبالیست و معلولان غیرورزشکار وجود دارد ($p < ۰/۰۰۱$). درحالی‌که هیچ‌گونه تفاوت معناداری در قدرت عضلات ایزومتریک چرخانندهٔ خارجی بین دو گروه مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** انجام حرکات تکراری پرتاب از بالای سر در طولانی‌مدت باعث تغییر در تعادل قدرت عضلات، دامنهٔ حرکتی و بازسازی وضعیت مفصل می‌شود؛ بنابراین برنامه‌ریزی برای کنترل و محدودکردن این ریسک فاکتور باید در دستورکار مربیان و عوامل پزشکی تیم قرار گیرد.

**کلیدواژه‌ها:** قدرت عضلانی، دامنهٔ حرکتی، بازسازی وضعیت، بسکتبال.

[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]

**حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵، مجله مطالعات ناتوانی**. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار_غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

## ۱ مقدمه

آسیب‌های نخاعی که باعث نقص عملکرد اندام تحتانی می‌شوند، معمولاً افراد معلول را نیازمند استفاده از ویلچر می‌کنند. این مسئله موجب پرکاری اندام فوقانی شده و فشار زیادی را به عضلات و مفاصل شانه وارد می‌آورد (۱)؛ اما باید توجه داشت که به نسبت مفصل ران، ساختار شانه دارای دامنهٔ حرکتی بزرگ‌تر ولی ثبات و استحکام کمتری است. از حیث عملکرد نیز اندام فوقانی درمقایسه با اندام تحتانی دارای عضلات کوچک‌تر و ظریف‌تری است. چون اساساً اندام فوقانی برای تحمل وزن طراحی نشده است، این عوامل باعث می‌شود که اندام فوقانی بیشتر افراد تحمل استفادهٔ مداوم را در فعالیت‌های سنگین مثل ویلچررانی نداشته باشد و در صورت ناچاری جهت استفاده از ویلچر، به‌راحتی به عوارض پرکاری دچار شوند (۲). مطالعات زیادی اهمیت عملکرد هماهنگ و هم‌زمان عضلات کتف و گلنو هومورال را نشان داده‌اند. تغییرات خفیف در عملکرد و هماهنگی این عضلات منتهی به اختلال مفاصل می‌گردد. آن دسته از ورزشکاران حرفه‌ای که سالیان متمادی در یک رشتهٔ ورزشی به فعالیت می‌پردازند و یک الگوی حرکتی خاص را تکرار می‌کنند، تغییرات ساختاری عمده‌ای در عضلات و مفصل‌های آن ایجاد می‌شود از جمله این تطابق‌های منفی، می‌توان بی‌تعادلی عضلانی و کوتاهی عضلات را نام برد (۳). عدم تعادل عضلانی، تغییرات پاسچری، حرکات تکراری و پرکاری نقش مهمی در ورزشکاران ویلچری با درد شانه داشته و از مکانیزم‌های پاتولوژیک، درد شانه در این افراد است. قدرت عضلات و اثر ضعف و کوتاهی آن‌ها بر امتداد و عملکرد بدن تأثیر زیادی دارد، عدم توازن قدرت عضلات امتداد بدن را برهم می‌زند و زمینهٔ وارد شدن فشارهای غیرمتعارف به مفاصل و دیگر بافت‌ها را فراهم می‌کند (۴)؛ بنابراین بعد شناخت آسیب‌ها و عوامل خطرزا در ایجاد آسیب یکی از ابعاد بسیار مهم استانداردسازی رشته‌های ورزشی است. لذا شناخت عوامل خطرزا و سازگاری‌های منفی اختصاصی در رشته‌های مختلف ورزشی می‌تواند به جلوگیری از آسیب و نیز ارائهٔ راهکارهایی در افزایش سطح ایمنی ورزشکار در رشتهٔ ورزشی خود کمک کند (۵).

ثبات عملکردی شانه، حاصل ارتباط متقابل بین ثبات‌دهنده‌های ایستا و پویاست که این ارتباط به واسطهٔ سیستم حس عمقی ایجاد می‌شود. حس عمقی تکامل تخصصی حس لمس است که شامل حس حرکت و وضعیت مفصل می‌باشد. حس عمقی در ثبات داینامیک مفصل گلنوهومرال ورزشکاران پرتابی با توجه به شل‌بودن زیاد کپسول مفصلی و دامنهٔ حرکتی بیش از حد آن‌ها اهمیت دارد (۶). خاکی و همکاران در تحقیقی به ارزیابی اثر پرتاب بر حس حرکت مفصل شانهٔ غالب و غیرغالب ورزشکاران پرتابی پرداختند. نتایج حاصلهٔ نشان داد تفاوت خطای حس حرکت بین شانهٔ غالب و غیرغالب در هر سه گروه، معنادار نبود (۷). ویلک و همکارانش در بررسی خود روی ۱۲۰ بازیکن حرفه‌ای بیسبال هیچ‌گونه تفاوت معناداری را در حس وضعیت مفصل بین دو شانهٔ سمت پرتاب و غیرپرتاب پیدا ننمودند (۸). با توجه به تحقیقات انجام‌شده، برخی محققین عقیده دارند که چون حرکات ورزشکاران پرتابی، ظریف و حساب شده‌تر از افراد غیرورزشکار است و شانهٔ پرتاب‌کننده به‌طور مکرر در معرض حرکات چرخشی شدید است؛ این منجر به تطابق عصبی عضلانی می‌شود و بدین‌ترتیب باعث بهبود حس عمقی می‌گردد. درحالی‌که برخی دیگر معتقدند که در این ورزشکاران به‌دلیل شلی کپسول و لیگامان و درنتیجه افزایش دامنهٔ حرکتی، حس عمقی آن‌ها کاهش می‌یابد (۹)؛ بنابراین باتوجه به مهم‌بودن فاکتور قدرت عضلانی و حس عمقی در ثبات و پایداری مفصل شانه، شناخت هرچه بیشتر آن‌ها را در این دسته از ورزشکاران می‌توان به‌عنوان استراتژی پیشگیری در آسیب قلمداد کرد. به‌طورکلی در مطالعات گذشته آن‌چه بیشتر پژوهش شده، بررسی عملکرد، قدرت و خطای بازسازی در ناحیهٔ کمر و اندام‌ها خصوصاً زانو و مچ پا بوده و تعداد مطالعات انجام‌گرفته در ناحیه شانه کم است. مطالعات انجام‌شده بیشتر در افراد بیمار یا افراد سالم غیرورزشکار صورت گرفته است. از طرفی وجود اختلاف‌نظر بین محققین لزوم انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه را تأکید کرده است. برای به حداقل رساندن تعداد ورزشکاران آسیب‌دیده و کاهش هزینه‌های بسیار زیاد ناشی از آسیب، داشتن برنامه‌های پیشگیری لازم است. شناخت عوامل خطرزای آسیب، اساس برنامه‌های پیشگیری از آسیب است. از طرفی دیگر، بسیاری از متخصصان طب ورزشی اعتقاد دارند که حداکثر گشتاور تولیدشده در مفاصل عضو سالم، معیاری برای بازگشت عضو آسیب‌دیده به وضعیت نرمال بعد از دورهٔ بازتوانی است. برای نمونه، تجویز تمرینات درمانی و بازپروری از آسیب باید براساس قابلیت و توانایی کمیت‌های دو جانبهٔ بدن باشد؛ بنابراین در طراحی برنامهٔ توان‌بخشی برای بازیکنان مصدوم معلول اطلاعات دربارهٔ تفاوت‌های عملکردی مفاصل خیلی مهم است (۱۰). لذا با توجه به این مهم هدف این مطالعه مقایسهٔ قدرت ایزومتریک، دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی وضعیت شانه بین معلولین بسکتبالیست با معلولین غیرورزشکار بوده است.

## ۲ روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات علی مقایسه‌ای بود. جامعهٔ آماری این تحقیق مردان ورزشکار معلول بسکتبالیست حرفه‌ای و معلولین غیرورزشکار بود. نمونهٔ آماری تحقیق شامل ۱۶ معلول بسکتبالیست حرفه‌ای (میانگین و انحراف استاندارد ۴/۰۶±۲۴/۶۴ (سال)، وزن ۵/۱۲±۶۶/۳۳ (کیلوگرم)، قد نشسته ۷/۰۴±۲۱/۷۹ (سانتی متر)، سال‌های استفاده از ویلچر ۳/۲۰±۱۱/۲۱ (سال)، میزان فعالیت ورزشی در هفته ۴/۰۱±۱۰/۲۳ (ساعت) و ۱۶ معلول غیرورزشکار (میانگین و انحراف استاندارد ۲/۰۲±۲۶/۲۵ (سال)، وزن ۴/۱۲±۶۹/۳۵ (کیلوگرم)، قد نشسته ۸/۱۲±۸۲/۶۵ (سانتی‌متر)، سال‌های استفاده از ویلچر ۲/۲۸±۱۳/۰۱ (سال) بود که در دو گروه معلول بسکتبالیست (۱۶ نفر) و معلول غیرورزشکار (۱۶ نفر) قرار گرفتند. روش نمونه‌گیری به‌صورت غیرتصادفی و هدفدار با توجه به معیارهای ورود و خروج از تحقیق بود. معیارهای ورود به تحقیق: ۱ـ مردان بسکتبالیست با ویلچر؛ ۲ـ دامنهٔ سنی ۳۰ـ۲۰ سال؛ ۳ـ حداقل سابقهٔ ۵ سال فعالیت در تیم ملی یا لیگ برتر؛ ۴ـ حداقل حضور سه جلسه تمرین در هفته؛ ۴ـ معلولین نخاعی که از ناحیه کمر آسیب دیده‌اند. معیارهای خروج از تحقیق: ۱ـ وجود سابقهٔ



[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]

آسیب‌های آتروماتیک مفصل شانه در شش‌ماه گذشته؛ ۲ ـ سابقهٔ جراحی، شکستگی در مفصل گلنوهمورال یا گلنواسکاپولا؛ ۳ ـ دررفتگی مفاصل آکرومیوکلاویکولار و گلنوهمورال بود. بعد از هماهنگی با مربیان تیم ملی و اخذ رضایت‌نامهٔ کتبی از همهٔ آزمودنی‌ها متغیرهای قدرت ایزومتریک عضلات چرخانندهٔ داخلی و خارجی با دینامومتر (MMT) و دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی وضعیت شانهٔ هر دو گروه با استفاده از گونیامتر اندازه‌گیری شد.

نحوهٔ اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک عضلات چرخانندهٔ داخلی و خارجی: آزمون قدرت عضلات چرخانندهٔ خارجی شانه با استفاده از روش ارائه‌شده توسط کندال انجام شد (۴). بدین‌منظور برای سنجش میزان قدرت ایزومتریکی عضلات چرخانندهٔ خارجی شانه، آزمودنی در وضعیت دمر روی تخت قرار می‌گرفت. شانه در ۹۰ درجه آبداکشن روی تخت و آرنج نیز ۹۰ درجه خم و از تخت آویزان بود (زوایا با گونیامتر استاندارد اندازه‌گیری شده بود). دینامومتر روی سطح پشتی ساعد بالای مچ برای اندازه‌گیری چرخش خارجی قرار داده شد. از فرد خواسته شد با حداکثر نیروی خود در جهت چرخش به خارج، به دینامومتر که توسط آزمونگر نگه داشته شده بود، نیرو وارد کند. در این حالت حداکثر نیروی ایزومتریکی که شخص وارد می‌کرد، روی صفحهٔ دیجیتالی ثبت شد. هر آزمون شامل ۲ انقباض ۵ ثانیه‌ای با ۱ دقیقه استراحت برای هر انقباض بود و میانگین تکرارها حداکثر قدرت ایزومتریکی عضلات چرخانندهٔ خارجی شانه در نظر گرفته می‌شد. همچنین برای اندازه‌گیری قدرت عضلات چرخانندهٔ داخلی دینامومتر روی سطح جلویی ساعد قرار داده شد (۴).

نحوهٔ اندازه‌گیری دامنهٔ حرکتی: برای ارزیابی دامنهٔ حرکات شانه، دو حرکت دورکردن[1] و چرخش خارجی[2] که بیشتر در درد نواحی شانه و گردن متأثر می‌شوند، ارزیابی شد. برای ارزیابی دامنهٔ حرکتی فعال ابداکتور، فرد روی یک صندلی نشست. آزمونگر بازوی ثابت گونیامتر را به‌صورت کاملاً عمود در کنار تنه در سطح عرضی[3] نگه داشت و درحالی‌که مرکز گونیامتر روی زائدهٔ آکرومیون قرار داشت، بازوی متحرک گونیامتر به موازات بازو و در امتداد اپی‌کندیل خارجی آرنج بود و همراه با حرکت شانه به‌طرف ابداکشن حرکت نمود. زاویهٔ بین دو بازوی گونیامتر مبین دامنهٔ حرکت ابداکشن بود. دامنهٔ طبیعی حرکت دورکردن شانه ۱۸۰ درجه در نظر گرفته شد (۴،۱۱). برای ارزیابی دامنهٔ حرکت چرخش خارجی، فرد به‌صورت طاقباز روی تخت قرار گرفت و شانه در ۹۰ درجه دورکردن، آرنج در ۹۰ درجه خم‌شدن و ساعد عمود بر تخت قرار داشت. آزمونگر بازوی ثابت گونیامتر را به موازات ساعد و مرکز آن را روی اولهٔ‌کرانون قرار داد. بازوی متحرک گونیامتر در امتداد زائدهٔ استلوئید رادیوس بود و همراه ساعد حرکت کرد. زاویهٔ بین دو بازوی گونیامتر مبین دامنهٔ حرکت چرخش خارجی بود. دامنهٔ طبیعی این حرکت ۹۰ درجه در نظر گرفته شد (۴،۱۱).

نحوهٔ اندازه‌گیری خطای باز سازی وضعیت شانه[4]: برای بررسی حس عمقی، میزان خطا در بازسازی وضعیت چرخش خارجی شانه با استفاده از گونیامتر یونیورسال استاندارد ساخت شرکت LTD کشور ژاپن اندازه‌گیری شد. این دستگاه خطای تکرار وضعیت شانه را برحسب درجه اندازه‌گیری می‌کند. ابتدا می‌بایست زاویهٔ هدف مشخص شود که به این منظور ۵۰ درصد از میانگین دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی فرد که به‌وسیله گونیامتر اندازه‌گیری شده بود به‌عنوان زاویهٔ هدف در بازسازی وضعیت شانه در نظر گرفته شد. در مرحلهٔ بعد برای آزمون خطای بازسازی وضعیت شانه، اندام مورد نظر آزمودنی با چشم‌های باز و با هدایت آزمونگر به زاویهٔ مورد نظر برده شد. درحالی‌که ۵ تا ۱۰ ثانیه وضعیت را حفظ کرده بود، از آزمودنی خواسته شد تا زاویه را به خاطر بسپارد و این فرآیند سه بار تکرار شد. سپس از آزمودنی درخواست شد تا اندام را به آرامی به زاویهٔ مورد نظر ببرد. آزمون فعال خطای باز سازی وضعیت شانه سه بار تکرار شد و میانگین خطای سه بار بازسازی زاویه، تحت عنوان میزان خطای بازسازی وضعیت شانه ثبت شد (شکل ۱) (۱۲).

در پایان داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۲ تجزیه‌وتحلیل شدند. به‌منظور ارائهٔ آمارهای توصیفی، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی متغیرهای مطالعه، محاسبه شد. نرمال‌بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف‌اسمیرنوف ارزیابی شد. برای مقایسهٔ میانگین متغیرهای مطالعه بین دو گروه مورد و شاهد از آزمون پارامتریک تی مستقل در سطح۵درصد استفاده شد.



شکل ۱. اندازه‌گیری خطای بازسازی زاویهٔ مفصل با استفاده از گونیامتر

[1] Abduction
[2] External Rotation
[3] frontal
[4] shoulder repositioning error



[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]
[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]

## ۳ یافته‌ها

قبل از تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، از آزمون کلموگرف اسمیرنوف برای کسب اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد که میزان سطح معناداری در هر دو گروه و در تمام متغیرها از (p<۰/۰۵) بیشتر است. در نتیجه می‌توان گفت در تمامی موارد داده‌های مربوطه به هر متغیر از توزیع طبیعی برخوردار است. خلاصهٔ اطلاعات دموگرافیک هر دو گروه مورد و شاهد در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. مقایسهٔ اطلاعات دموگرافیک دو گروه معلولین بسکتبالیست (۱۶ نفر) و معلولین غیرورزشکار (۱۶ نفر)

| متغیرهای دموگرافیک | گروه معلولین بسکتبالیست (انحراف معیار+ میانگین) | گروه معلول غیرورزشکار (انحراف معیار+ میانگین) | مقدار p |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۴/۰۶±۲۴/۶۴ | ۲۶/۲۵ ± ۲/۰۲ | ۰/۱۴۲ |
| قد نشسته (سانتی متر) | ۲۱/۷۹ ± ۷/۰۴ | ۶۵ .۸۲ ± ۱۵ .۸ | ۲۲۶ .۰ |
| وزن (کیلوگرم) | ±۶۶/۳۳ ۵/۱۲ | ۶۹/۳۵ ± ۴/۱۲ | ۰/۰۶۳ |
| سال‌های استفاده از ویلچر (سال) | ۱۱/۲۱ ± ۳/۲۰ | ۱۳/۰۱ ± ۲/۲۸ | ۰/۳۳۴ |
| میزان فعالیت ورزشی در هفته (ساعت) | ۱۰/۲۳ ± ۴/۰۱ | . فعالیت ورزشی نداشتند | ----- -- |

متغیرهای دموگرافیک افراد شرکت‌کننده در دو گروه معلولین بسکتبالیست و معلولین غیرورزشکار در جدول ۱ با استفاده از آزمون تی مستقل مقایسه شد و مشاهدهٔ عدم وجود اختلاف معنادار در متغیرهای فوق نشان از همگن بودن افراد مطالعه‌شده در دو گروه داشت؛ بنابراین از آزمون پارامتریک استفاده شد.

جدول ۲ .نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسهٔ قدرت ایزومتریک، دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی وضعیت شانه بین معلولین بسکتبالیست با معلولین غیرورزشکار

| متغیر | مردان معلول بسکتبالیست | | مردان معلول غیرورزشکار | | مقدار p |
|---|---|---|---|---|---|
| | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | |
| قدرت ایزومتریک عضلات چرخش‌دهندهٔ داخلی | ۱/۸۱ | ۱۳/۴۰ | ۱/۴۱ | ۷۳۲۲ | <۰/۰۰۱ |
| قدرت ایزومتریک عضلات چرخش‌دهندهٔ خارجی | ۰/۷۹ | ۱۰/۰۰ | ۱/۰۶ | ۹/۴۲ | ۰/۰۶۱ |
| دامنهٔ حرکتی دور کردن | ۴/۶۸ | ۱۰۱/۱۵ | ۴/۹۶ | ۸۶/۶۵ | <۰/۰۰۱ |
| دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی | ۳/۱۴ | ۸۵/۲۲ | ۶/۴۴ | ۷۳/۳۱ | <۰/۰۲۲ |
| خطای بازسازی | ۰/۸۴ | ۲/۷۰ | ۱/۴۶ | ۵/۰۶ | <۰/۰۰۱ |

نتایج آزمون تی مستقل در جدول ۲ نشان می‌دهد که بین دو گروه مورد و شاهد در متغیر قدرت ایزومتریک عضلات چرخش‌دهندهٔ داخلی، دامنهٔ حرکتی دور کردن و چرخش خارجی و خطای بازسازی وضعیت شانه بین معلولین بسکتبالیست و معلولین غیرورزشکار اختلاف معناداری وجود دارد (p<۰/۰۰۱)؛ اما بین قدرت عضلات چرخش‌دهندهٔ خارجی اختلاف معناداری بین دو گروه وجود ندارد.

## ۴ بحث

هدف از این مطالعه مقایسهٔ قدرت ایزومتریک، دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی وضعیت شانه بین معلولین بسکتبالیست و معلولین غیرورزشکار بود. نتایج این تحقیق نشان داد که بین معلولین بسکتبالیست با معلولین غیرورزشکار در متغیر قدرت ایزومتریک عضلات چرخش‌دهندهٔ داخلی، دامنهٔ حرکتی و خطای بازسازی وضعیت شانه اختلاف معناداری وجود دارد. اما بین قدرت عضلات چرخش‌دهندهٔ خارجی اختلاف معناداری بین دو گروه وجود ندارد.

براساس نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق، دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی مردان معلول بسکتبالیست بیشتر از معلولین غیرورزشکار بود. محققین بیان می‌کنند که ورزشکاران پرتابی ماهر، دامنهٔ حرکتی چرخانندهٔ خارجی شانه‌شان نسبت به چرخاننده‌های داخلی بیشتر است (۸،۹). در توضیح این تغییر فرضیهٔ میکروترما مطرح شده است. این فرضیه بیان می‌دارد که ورزشکاران پرتابی احتمالاً بدلیل استرس مکرر وارده به کپسول قدامی‌تحتانی مفصل در طی حرکت پرتابی، چرخش خارجی شدیدتری را در ابداکشن نشان می‌دهند که ادامهٔ این وضعیت موجب برهم‌زدن ریتم طبیعی مفصل، تغییر الگوی حرکتی و زمینهٔ آسیب می‌شود (۸،۹). محققین معتقدند که سازگاری‌های استخوانی سر استخوان بازو که در اثر تغییر قدرت عضلات چرخانندهٔ مفصل شانه در سن بلوغ ایجاد می‌شود، می‌تواند باعث تغییر دامنهٔ حرکتی مفصل شانه در رشته ورزشی‌های پرتابی همچون بسکتبال که غالب حرکاتشان بالاتر از ۹۰ درجه خم‌شدن شانه انجام می‌گیرند، شود. در این حالت مرکز چرخش بازو در جهت خلفی



[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]

فوقانی تغییر جهت می‌دهد و باعث کاهش نقطهٔ تماس بین سر استخوان بازو در قسمت قدامی تحتانی کپسول مفصلی می‌شود که این حالت می‌تواند با تغییر دامنهٔ حرکتی مفصل شانه پرتابگران شود (۱۳).

از طرفی نتایج تحقیق نشان داد که گروه ورزشکاران معلول بسکتبالیست در مقایسه با گروه معلول ویلچری غیرورزشکار خطای بازسازی زاویهٔ کمتری در شانه غالب داشتند. نتایج این تحقیق موافق با نظر محققینی است که مطرح می‌کنند که چون حرکات ورزشکاران پرتابی، ظریف و حساب شده‌تر از افراد غیرورزشکار است و شانهٔ پرتاب‌کننده به طور مکرر در معرض حرکات چرخشی شدید است؛ منجر به تطابق عصبی عضلانی می‌شود و بدین‌ترتیب باعث بهبود قدرت و حس عمقی می‌گردد (۱۴). در سطح مرکزی، فعالیت منظم ورزشی می‌تواند حس عمقی را از طریق تعدیل درون‌داد گیرنده‌های مکانیکی و ایجاد تغییرات پلاستیکی در سیستم اعصاب مرکزی بهبود ببخشد. در طول فعالیت ورزشی برون‌داد دوک‌های عضلانی از طریق مسیر گاما افزایش و در نتیجه حس عمقی به‌وسیلهٔ تسهیل‌سازی طرح‌ریزی کورتکس بهبود می‌یابد؛ بنابراین تمرین ورزشی موجب افزایش عملکرد دوک‌های عضلانی می‌شود که این می‌تواند باعث ایجاد تغییرات پلاستیکی همچون تقویت اتصالات سیناپس یا تغییرات ساختاری در سازمان‌دهی و تعداد اتصالات میان نورون‌ها در سیستم اعصاب مرکزی گردد. تمرین ورزشی همچنین با بهبود پلاستیسیتی عصبی، یادگیری، حافظه و ادراک باعث پیشرفت عملکرد مغز می‌گردد (۱۵،۱۶). در سطح محیطی، تغییر در حس عمقی با تغییرات در گیرنده‌های مکانیکی به‌ویژه دوک‌های عضلانی در ارتباط است. شواهدی که نشان دهد تمرین ورزشی تعداد گیرنده‌های مکانیکی را تغییر می‌دهد وجود ندارد؛ اما مدارکی از وجود سازگاری‌های مورفولوژیک در دوک‌های عضلانی در سطح میکرو، تغییرات سوخت‌وسازی در تارهای درون‌دوکی، و در سطح ماکرو، کاهش زمان عکس‌العمل رفلکس کششی و افزایش دامنه و میزان نوسان حمایت می‌کند. همچنین ورزش با تغییرات ساختاری همچون افزایش عروق در سیستم عصبی محیطی و رشد و ایجاد سیناپس و نورون همراه است (۱۵). البته تحقیقاتی بودند که با نتایج تحقیق حاضر در تضاد باشند به‌طور مثال آلکروچی و همکارانش حس عمقی شانه را در ۲۰ ورزشکار پرتابی که در ورزش‌های گوناگون شرکت می‌کردند، آزمایش کردند. آن‌ها متوجه شدند که شانهٔ غالب حس عمقی کاهش‌یافته‌ای را در مقایسه با شانهٔ غیرغالب نشان می‌دهد. همچنین محققین متوجه افزایش حس عمقی نزدیک دامنهٔ انتهایی حرکت در مقایسه با نقطهٔ شروع حرکت شدند (۱۷). ویلک و همکارانش توانایی حس عمقی ۱۲۰ بازیکن حرفه‌ای بیس بال را بررسی کردند. آن‌ها هیچ‌گونه اختلاف معناداری را بین شانهٔ پرتاب‌کننده و شانهٔ غیرپرتابی ندیدند (۱۱). وجه تمایز تحقیق حاضر با مطالعاتی که نتایج متناقض داشتند، این است که در این بررسی مقایسهٔ حس وضعیت در دو گروه ورزشکار بسکتبالیست و غیرورزشکار صورت گرفته است. درحالی‌که در اغلب تحقیقات گذشته، مقایسهٔ بین ورزشکاران پرتابی با ورزشکاران غیرپرتابی بوده است. همچنین می‌تواند ناشی از خطای نمونه‌گیری یا دقت ابزار اندازه‌گیری باشد. به همین دلیل مقایسه با این تحقیقات کمی مخدوش است. در تحقیق حاضر قدرت ایزومتریک عضلات چرخش‌دهندهٔ خارجی نسبت به قدرت ایزومتریک عضلات چرخانندهٔ داخلی کاهش معناداری را در مقایسه با افراد معلول غیرورزشکار نشان داد. در افراد عادی، مقایسهٔ دوطرفه بدن اغلب برای شناسایی نقص‌های قدرت عضلانی به‌کار می‌رود؛ اما در ورزشکاران رشته‌های پرتابی همچون بسکتبال چون فشار بر روی دست غالب قرار می‌گیرد و نمی‌توان انتظار داشت که قدرت دست غالب و غیرغالب یکسان باشد. در جمعیت‌های خاص داده‌های قدرت عضلانی اطلاعات خوبی را برای برنامهٔ توان‌بخشی و پیشگیری از آسیب ارائه می‌کند (۱۶). عمل پرتاب مخصوصاً در سطح بالای سر مستلزم این است که پرتاب‌کننده مکرراً شانه خود را در معرض حرکات دورانی نیرومند و مکرر قرار دهد. این منجر به آموزش عصبی‌عضلانی شده و تمرین عصبی عضلانی باعث بهبود حس عمقی می‌شود. معمولاً تکرار می‌تواند یادگیری را به همراه داشته باشد (۱۲). مکانیک جلوراندن ویلچر عامل مهم دیگری برای افزایش بار است. در طول به جلوراندن ویلچر، شانه تقریباً در ۷۰ درجه ابداکشن حفظ می‌شود. در شروع حرکت به جلو راندن، شانهٔ اکستنشن می‌شود و به‌طرف داخل می‌چرخد و در نتیجه در حالت فلکشن و چرخش خارجی در شروع مرحلهٔ ریکاوری پایان می‌یابد. ازاین‌رو ورزشکاران ویلچری به‌خوبی فلکسورها، چرخش‌دهندهٔ‌های داخلی و نزدیک کننده‌ها را توسعه می‌دهند و چرخش‌دهندهٔ‌های خارجی و عضلات توراکواسکاپولا توسعه می‌یابند. این بی‌تعادلی عضلانی و ماهیت تکراری بودن حرکات ویلچر، موجب ضعف روتیتورکاف‌ها و در نتیجه افزایش درد در شانه می‌شوند (۱۷).

فاینلی و همکاران (۱۸) نشان دادند که قدرت بین ورزشکاران و غیرورزشکاران تفاوت معناداری ندارد که با نتایج این پژوهش مغایرت دارد. یکی از دلایل مغایرت نتایج فاینلی با پژوهش حاضر می‌تواند در تفاوت نمونهٔ آماری باشد، در آن تحقیق گروه غیرورزشکار، فعال بوده‌اند و لذا نمی‌توانسته‌اند نمونهٔ درستی برای گروه کنترل باشند. در هر دو گروه معلول و سالم درد شانه معمولاً در کسانی دیده می‌شود که فعالیت‌های تکراری بالای سر انجام می‌دهند. در بازیکنان معلول، این مشکل با وضعیت تحمل وزن اندام فوقانی ترکیب می‌شود. عضلات رتیتورکاف به‌عنوان پایین‌کشنده‌ها و ثابت‌کننده‌های سر بازو عمل می‌کنند و به دلتوئید اجازه می‌دهند با حفظ مرکز چرخش مفصل گلنوهمورال، هوموروس را در وضعیت ابداکشن، اکستنشن و به‌طور قدامی بالا ببرد. ازاین‌رو فعالیت‌های تکراری مزمن و آسیب‌های ریز منجر به افزایش بی‌ثباتی گلنوهمورال و افزایش نیاز به عضلات روتیتورکاف‌ها برای حفظ مرکز چرخش می‌شوند. اگر قدرت عضلات رتیتورکاف‌ها ناکافی باشد، سر بازو به‌طور قدامی و فوقانی جابه‌جا می‌شود و منجر به گیرافتادگی، درد و تحریک شبکهٔ بازویی می‌شود. با حرکات تکراری شدید به تاندون‌ها، درد و التهاب روتیتورکاف‌ها گسترش یافته و سرانجام می‌تواند منجر به پارگی شود (۱۶،۱۷).



[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]
[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]

## ۵ نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه نتایج این تحقیق نشان داد که معلولین ورزشکار در مقایسه با معلولین غیرورزشکار در فعالیت‌های عملکردی از توان بیشتری برخوردارند؛ اما انجام الگوهای حرکتی تکراری در ورزشکاران بسکتبال با ویلچر ممکن است در درازمدت باعث به‌هم‌خوردن نسبت طبیعی فاکتورهای زیستی حرکتی همچون دامنهٔ حرکتی و قدرت عضلانی شود. لذا با توجه به این مهم و نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌شود که درجهٔ اول خود ورزشکار و بعد مربیان در خارج از تمرینات تخصصی بسکتبال تمرینات ویژهٔ آمادگی جسمانی برای عضلات کم کار داشته باشند تا از این راه ضمن بالابردن سطح آمادگی جسمانی ورزشکار در برابر ایمبالانس‌های عضلانی رویکرد پیشگیرانه‌ای داشته باشند.


## ۶ تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله بدین‌وسیله از همهٔ آزمودنی‌های عزیز و مسئولین محترم فدراسیون جانبازان و معلولین که در انجام این پژوهش همکاری داشتند کمال تشکر و تقدیر داریم.


[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]

**References**


1. Requejo P, Mulroy S, Haubert LL, Newsam C, Gronley J, Perry J. Evidence-based strategies to preserve shoulder function in manual wheelchair users with spinal cord injury. Top Spinal Cord Inj Rehabil. 200∧;13(4):86–119. [Link]
2. Finley MA, Ebaugh D. Association of pectoralis minor muscle extensibility, shoulder mobility, and duration of manual wheelchair use. Arch Phys Med Rehabil. 2017;98(10):2028–33. [Link]
3. Greenberg EM, Lawrence JTR, Fernandez-Fernandez A, McClure P. Humeral retrotorsion and glenohumeral motion in youth baseball players compared with age-matched nonthrowing athletes. Am J Sports Med. 2017 Feb;45(2):454–61. [Link]
4. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles: Testing and Function with Posture and Pain. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. [Link]
5. Seminati E, Minetti AE. Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries. Eur J Sport Sci. 2013;13(6):732–43. [Link]
6. Nodehi-Moghadam A, Nasrin N, Kharazmi A, Eskandari Z. A Comparative study on shoulder rotational strength, range of motion and proprioception between the throwing athletes and non-athletic persons. Asian J Sports Med. 2013;4(1):34–40. [Link]
7. Khaki N, Sadeghi H. Evaluation of the throwing influence on dominant and nondominant shoulder kinesthesia in throwing athletes. Journal of Paramedical Science and Rehabilitation. 2015;4(3):44–50. [Persian] [Link]
8. Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. Am J Sports Med. 2002;30(1):136–51. [Link]
9. Safran MR, Borsa PA, Lephart SM, Fu FH, Warner JJ. Shoulder proprioception in baseball pitchers. J Shoulder Elbow Surg. 2001;10(5):438–44. [Link]
10. Rahnama N. Preventing Sport Injuries: Improving Performance. Int J Prev Med. 2012;3(3):143–4. [Link]
11. Norkin CC, White DJ. Measurement Of Joint Motion: A Guide To Goniometry. Philadelphia: F.A. Davis; 2016, pp: 88–91. [Link]
12. Carpenter JE, Blasier RB, Pellizzon GG. The effects of muscle fatigue on shoulder joint position sense. Am J Sports Med. 1998;26(2):262–5. [Link]
13. Osbahr DC, Cannon DL, Speer KP. Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. Am J Sports Med. 2002;30(3):347–53. [Link]
14. Ribeiro F, Oliveira J. Effect of physical exercise and age on knee joint position sense. Arch Gerontol Geriatr. 2010;51(1):64–7. [Link]
15. Lambert TJ, Fernandez SM, Frick KM. Different types of environmental enrichment have discrepant effects on spatial memory and synaptophysin levels in female mice. Neurobiol Learn Mem. 2005;83(3):206–16. [Link]
16. Wilkin LD, Haddock BL. Isokinetic strength of collegiate baseball pitchers during a season. J Strength Cond Res. 2006;20(4):829–32. [Link]
17. Gil-Agudo A, Del Ama-Espinosa A, Crespo-Ruiz B. Wheelchair basketball quantification. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2010;21(1):141–56. [Link]
18. Finley MA, Rodgers MM. Prevalence and identification of shoulder pathology in athletic and nonathletic wheelchair users with shoulder pain: A pilot study. J Rehabil Res Dev. 2004;41(3B):395–402. [Link]


[ Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1397.8.0.69.4 ]