



## Epidemiology of Sports Injuries of Iran's Elite Male Tennis Players A Retrospective Study

Ayeh Nafar<sup>1</sup> , Hooman Minoonejad<sup>1\*</sup> , Mohammad Hossein Alizadeh<sup>1</sup>, Mohammad Hani Mansori<sup>1</sup>,  
Hadi Samadi<sup>2</sup>

1. Health and Sport Medicine Department, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

2. Sport Injuries & Corrective Exercises Department, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

\*Corresponding Author: h.minoonejad@ut.ac.ir

### Abstract

**Background and Objective:** Tennis is one of the most popular sports in the world, which has its own unique types of injuries due to the unlimited time of competitions and the nature of this sport. The aim of this study was to evaluate the epidemiology of tennis injuries in the elite men of the country retrospectively.

**Materials and Methods:** The present study was a descriptive and retrospective study and elite male tennis players ranked in 1 to 300 countries were studied in this study. Athletes who reported injuries in the 2019 year were selected as research samples. The collected information was completed through the injury registration form by the athlete and with the help of the researcher. To analyze the data from SPSS software version 22 and using descriptive statistics, Chi-square ( $2^x$ ) to examine the differences in the levels of variables (3 levels and above) and the Prop test to examine the differences in the two-level variable at the level of Significance 0.05 was used.

**Results:** Injury rate (195 injuries) per 1000 hours of training was 6.04. The results showed that the anatomical region of the elbow was the most injured (21%), the rupture / inflammation of the tendon (34.3%) was the most common type of injury and among these 117 cases (60.3%) the injury was related to Overuse. The most common mechanism of injury was forehand motion (20.9%) and most of the severity of injuries was moderate (22.3%). Also, the highest rate of injury occurred in the end area (71%) and during training (63%) while working with the ball (78.8%).

**Conclusion:** According to the findings, which indicate the high prevalence of injury in tennis, the medical staff of teams, coaches, and athletes are advised to take the necessary measures to prevent them, taking into account the potential risk factors associated with the occurrence of injury.

**Keywords:** Sport injury; Severity of injury; Mechanism; Elite tennis player; Epidemiology

**How to cite this article:** Nafar A, Minoonejad H, Alizadeh MH, Mansori MH, Samadi H. Epidemiology of Sports Injuries of Iran's Elite Male Tennis Players. *Irtiqā Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2021;9(4):295-303.  
<https://doi.org/10.22037/iipm.v9i4.35517>

## همه گیرشناسی آسیب‌های ورزشی بازیکنان تنیس مرد نخبه ایران: مطالعه گذشته نگر

آیه نفر<sup>۱</sup>، هومن مینونژاد\*<sup>۱</sup>، محمد حسین علیزاده<sup>۱</sup>، محمد هانی منصوری<sup>۱</sup>، هادی صمدی<sup>۲</sup>۱. گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
۲. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

## چکیده

**سابقه و هدف:** تنیس یکی از محبوب‌ترین ورزش‌ها در جهان است که به دلیل نامحدود بودن زمان مسابقات و ماهیت این رشته ورزشی دارای انواع آسیب‌های منحصر به خود است. هدف پژوهش حاضر بررسی همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزشی بازیکنان تنیس مرد نخبه کشور به صورت گذشته نگر بود.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر توصیفی و از نوع مطالعات گذشته نگر بود و مردان نخبه تنیسور رتبه ۱ تا ۳۰۰ کشوری در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند که از بین آن‌ها ورزشکارانی را که در سال ۱۳۹۸ آسیبی را گزارش کرده بودند، به عنوان نمونه‌های پژوهش در نظر گرفته شدند. اطلاعات مربوط به این تحقیق از طریق فرم ثبت آسیب بوسیله ورزشکار و به کمک محقق تکمیل شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و با استفاده از آمار توصیفی، آزمون خیدو ( $X^2$ ) برای بررسی تفاوت در سطوح متغیرها (۳ سطحی و بالاتر) و آزمون نسبت برای بررسی تفاوت در متغیر دو سطحی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

**نتایج:** نرخ بروز آسیب (۱۹۵ آسیب) در ۱۰۰۰ ساعت تمرین ۶/۰۴ بود. نتایج نشان داد ناحیه آناتومیکی آرنج بیشترین آسیب (۲۱٪)، پارگی / التهاب تاندون (۳۴/۳٪) بیشترین نوع آسیب و از این بین ۱۱۷ مورد (۶۰/۳٪) آسیب مربوط به پرکاری بود. شایع‌ترین مکانیسم آسیب حرکت فورهند (۲۰/۹٪) و بیشتر شدت آسیب‌ها از نوع متوسط (۲۲/۳٪) بودند. همچنین بیشترین میزان آسیب در ناحیه انتهایی زمین (۷۱٪) و در زمان تمرین (۶۳٪) به هنگام کار با توپ (۷۸/۸٪) رخ داد.

**نتیجه گیری:** با توجه به یافته‌ها که بیان‌کننده شیوع بالای آسیب در تنیس است، به کادر پزشکی تیم‌ها، مربیان، و ورزشکاران توصیه می‌شود تا با در نظر گرفتن عوامل خطرزای بالقوه مرتبط با بروز آسیب اقدامات لازم را جهت پیشگیری از آن‌ها انجام دهند.

**واژگان کلیدی:** آسیب ورزشی؛ شدت آسیب؛ مکانیسم؛ ورزشکاران تنیس؛ همه‌گیرشناسی

## مقدمه

ضروری می‌باشد (۶).

تنیس یکی از محبوب‌ترین ورزش‌ها در جهان با بیش از ۷۵ میلیون شرکت‌کننده در ۲۱۵ کشور، با میلیون‌ها جایزه نقدی در مسابقات است (۷، ۸). این رشته، بسیار جذاب بوده و دارای مزایای مثبت زیادی برای سلامتی و آمادگی جسمانی است (۷) لذا بر خلاف خیلی از رشته‌های دیگر، افراد در همه سنین از جوانان تا میان‌سالان و افراد مسن‌تر، بصورت فعال در این رشته مشغول به فعالیت هستند (۹). در کشور ما نیز مسابقات جام حذفی و لیگ‌های برتر و دسته یک سالانه برگزار می‌شود و باشگاه‌ها با صرف هزینه‌هایی از ورزشکاران این رشته حمایت می‌کنند (۱۰). مانند خیلی از رشته‌های ورزشی دیگر، در ورزش تنیس نیز بازیکنان در همه‌ی سطوح بخصوص سطح حرفه‌ای در معرض خطر آسیب دیدگی قرار دارند (۸).

فواید فعالیت بدنی منظم بر روی سلامتی افراد در تحقیقات متعددی به خوبی مشخص شده‌است (۱، ۲) که از جمله این فواید می‌توان به کاهش بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان، اضطراب، کنترل وزن، کنترل دیابت و جلوگیری از مرگ و میرها در سنین کم اشاره کرد (۳). فعالیت ورزشی دارای عوامل خطرسازی از جمله آسیب‌دیدگی می‌باشد که جز جدا نشدنی از ورزش به شمار می‌رود (۵). آسیب‌های ورزشی از مشکلات اصلی ورزش قهرمانی محسوب می‌شود که می‌تواند اثر منفی بر زندگی ورزشی و غیر ورزشی ورزشکاران بگذارد و این آسیب‌ها به دلایل مختلفی ایجاد می‌گردد که توجه به آن‌ها

صدمه‌های ورزشی گسترش یافته‌است به طوریکه اطلاعات مفیدی در زمینه آسیب‌شناسی ورزش‌های مختلف برای تیم‌های پزشکی-توانبخشی، مربیان و ورزشکاران فراهم آمده‌است. یکی از بزرگترین مشکلات تحقیقات همه‌گیرشناسی در ورزش، عدم تعریف مشابه از آسیب و شدت آسیب در تحقیقات گوناگون است. این مساله باعث می‌شود مقایسه تحقیقات مختلف با هم مشکل شود. با این حال خلاصه تحقیقات انجام شده در رشته تنیس در کشورهای دیگر به این صورت بود که: در اکثر پژوهش‌ها تفاوت معناداری در میزان بروز آسیب‌های تنیس بین مردان و زنان یافت نشده‌است، در حالیکه شدت آسیب در آقایان بیشتر گزارش شده است، همچنین بیشترین آسیب‌ها مربوط به آسیب‌های پرکاری بوده و شایع‌ترین مناطق آناتومیکی شامل اندام تحتانی و اندام فوقانی بوده است. در مورد اطلاعات بدست آمده از نتایج تحقیقات گذشته اطلاعات ضد و نقیضی وجود دارد و مطالعات به نتایج واحدی دست پیدا نکرده بودند. باتوجه به مطالعات انجام شده در کشورهای دیگر، در این پژوهش استفاده از حجم نمونه آماری بزرگتر، ورزشکاران نخبه رشته تنیس، ارزیابی تمامی متغیرهای مربوط به مطالعات همه‌گیرشناسی مورد مطالعه قرار خواهد گرفت تا بتواند قابلیت مقایسه با تمامی مطالعات گذشته را داشته باشد، چرا که در ادبیات تحقیق برخی از مطالعات فقط چندین متغیر را مورد بررسی قرار داده است.

در داخل کشور تنها یک پژوهش در سال ۲۰۱۶ بر روی آسیب‌های ورزشی تنیس‌بازان نخبه انجام پذیرفته است (۱۰) و اخیراً پژوهشی به بررسی میزان شیوع آسیب در ۱۰۰۰ ساعت تمرین نپرداخته است. همچنین با تغییرات زیادی همانند سرعت بازی و آماده‌سازی بازیکنان که در این سال‌ها در رشته تنیس صورت پذیرفته است، پژوهش حاضر در نظر دارد با ارائه همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزشی در تنیس‌بازان نخبه کشور و پرداختن به جزئیات آسیب، از جمله میزان شیوع آسیب در ۱۰۰۰ ساعت تمرین، نوع آسیب، شدت آسیب، مکانیسم آسیب، منطقه آناتومیکی آسیب، زمان وقوع آسیب به فدراسیون، مربیان و کادر درمانی تیم‌ها، در نظارت و کنترل سلامت اسکلتی عضلانی ورزشکاران تنیسور، کمک کند. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزشی تنیس در مردان نخبه کشور ایران به صورت گذشته نگر بود.

## مواد و روش

این پژوهش توصیفی و از نوع مطالعات گذشته نگر بود و به منظور تعیین میزان نرخ بروز آسیب‌های ورزشی، موقعیت آناتومیکی آسیب، علل آسیب، نوع آسیب، شدت آسیب، میزان بروز آسیب در مناطق مختلف زمین تنیس و زمان بروز آسیب در ورزشکاران نخبه مرد تنیسور صورت گرفت. جامعه آماری این پژوهش را کلیه تنیس‌بازان

اگر چه خیلی از آسیب‌هایی که در تنیس اتفاق می‌افتد مشابه ورزش‌های دیگر است، اما به دلیل نامحدود بودن زمان مسابقات تنیس که گاهی چندین ساعت به طول می‌انجامد و همچنین ماهیت این رشته ورزشی که شامل نیازهای هوازی و غیر هوازی، علاوه بر انواع حرکات و ضربات انفجاری است، تنیس دارای انواع آسیب‌های منحصر به خود است (۱۱، ۱۲). بطور مثال بازیکنان تنیس بیش از بازیکنان ورزش‌های تیمی و برخوردی در معرض آسیب‌های مزمن قرار دارند (۱۳). همچنین بررسی مطالعات صورت گرفته بر روی تنیسورها نشان می‌دهد که اندام تحتانی دارای بیشترین میزان آسیب و پس از آن اندام فوقانی و در نهایت تنه می‌باشد (۱۲، ۱۴). اغلب آسیب‌های مزمن در اندام فوقانی اتفاق می‌افتند که شامل آسیب‌های روتیتورکاف<sup>۱</sup>، گیر افتادگی داخلی شانه<sup>۲</sup>، پارگی فوقانی لابروم<sup>۳</sup> و التهاب اپی‌کندیل آرنج<sup>۴</sup> می‌باشند که آسیب‌های ذکر شده شانه، غالباً به دلیل ضربات مکرر بالای سر در تنیس حاصل می‌شود (۱۲). در حالیکه اندام تحتانی بیشتر در معرض آسیب‌های حاد از جمله اسپرین مچ‌پا، آسیب‌های مینیسک و تاندون زانو و آسیب‌های لگن است (۱۱). در این رشته، آسیب‌های عضله و یا تاندون و پس از آن آسیب‌های مفصل یا لیگامنت، آسیب‌های پوستی و استخوانی بیشترین نوع آسیب گزارش شده‌اند (۱۱، ۱۵).

آسیب‌های ورزشی از جمله آسیب‌های اسکلتی عضلانی، می‌تواند موجب دور ماندن ورزشکاران از تمرین یا حتی در برخی موارد کناره‌گیری دائمی آن‌ها از ورزش و مسابقات شود (۱۶). در نتیجه ممکن است پیشرفت ورزشی آن‌ها را در طولانی مدت تحت تاثیر قرار بدهد (۱۷) و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی، چه از نظر شخصی و چه از نظر اجتماعی داشته باشد (۱۳). از طرفی شناخت انواع و میزان آسیب‌های ورزشی و علل وقوع آن‌ها به پیشگیری از آن‌ها و کسب نتایج بهتر کمک می‌کند. با توجه به موارد ذکر شده، ارائه تدابیر پیشگیرانه به منظور پیشگیری از آسیب‌های ورزشی تنیس، ضروری به نظر می‌رسد (۸). یکی از مدل‌های تحقیقاتی پیشگیری از آسیب‌های ورزشی که گام اساسی در طراحی و اجرای راهبردهای پیشگیرانه می‌باشد، مدل ون‌میشلن<sup>۵</sup> است (۱۸). مدل ون‌میشلن شامل چهار مرحله: (شیوع سنجی، تعیین علل و مکانیسم‌های آسیب‌ها، معرفی اقدامات پیشگیرانه و ارزیابی آن‌ها) می‌باشد. بنابراین بر اساس این مدل به منظور پیشگیری از آسیب‌ها، باید علل ایجاد آسیب‌ها شناسایی و نوع و شدت آن‌ها بررسی شوند (۱۸). در چند سال اخیر پژوهش‌ها در زمینه بروز

۱. Rotator cuff

۲. Internal impingement

۳. Superior labral tears

۴. Epicondylitis

۵. Van Mechelen

در این فرم ثبت اطلاعات آسیب بازیکنان تنیس ماهیت آسیب، میزان بروز آسیب، انواع آسیب (شکستگی، در رفتگی، نیمه در رفتگی، آسیب‌های غضروف، مینیسک، آسیب‌های رباط، استرین، پارگی عضله، گرفتگی، اسپاسم عضله، پارگی، التهاب تاندون، خراش، زخم، ساییدگی پوست، کبودی، کوفتگی، خون مردگی، ضربه مغزی، آسیب‌های عصبی)، نواحی آناتومیکی آسیب (نواحی آناتومیک سر، صورت، گردن، شانه، ترقوه، بازو، آرنج، ساعد، مچ دست، انگشتان دست، لگن، ران، زانو، ساق، آشیل، مچ‌پا، انگشتان پا، جناق، دنده‌ها، ناحیه سینه‌ای، شکم، مهره‌های کمر)، شدت آسیب (جزئی، خفیف، ملایم، متوسط، شدید، طولانی مدت)، مکانیسم و حرکت منجر به آسیب (فرو، سر خوردن، باز شدن بیش از حد پا، استارت در حرکت رو به جلو و عقب یا پهلو، پایان حرکت رو به جلو، عقب یا پهلو، سرویس، فورهند، بک هند، چرخش، برخورد توپ با راکت و سایر موارد)، زمان وقوع آسیب (حین تمرین و مسابقه) و منطقه وقوع آسیب در رشته تنیس بررسی شد.

محققین با استفاده از اطلاعات کسب شده از فدراسیون تنیس ایران به کلیه بازیکنان تنیس مرد که رتبه ۱ تا ۳۰۰ کشوری را داشتند، دسترسی پیدا کردند و اطلاعات آسیب آن‌ها را در سال ۱۳۹۸ ثبت کردند (از افراد خواسته شد تا تمامی آسیب‌هایی که در طول یک سال گذشته تجربه کرده بودند را در این فرم ثبت کنند). نحوه تکمیل فرم ثبت آسیب بدین صورت انجام گرفت که تمامی موارد موجود در پرسشنامه توسط ورزشکار در فرم مربوطه در هنگام مصاحبه با محقق یا دستیار پژوهش ثبت شد. فرم آسیب توسط ورزشکار و با کمک محقق تکمیل شد تا در صورت لزوم، در مواردی که ورزشکار سؤالات را به خوبی درک نکرده بود، از محقق در تکمیل پرسشنامه کمک بگیرد. جمع آوری و تکمیل فرم‌ها به مدت یک ماه به طول انجامید و سپس تمامی اطلاعات دموگرافیک و اطلاعات مربوط به آسیب‌های ثبت شده در نرم افزار SPSS ثبت شد.

یافته‌ها با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی گرایش به مرکز (میانگین)، پراکندگی (انحراف معیار)، درصد و فراوانی توصیف شدند. با استفاده از آزمون خی دو به بررسی تفاوت در سطوح متغیرها (۳ سطحی و بالاتر) پرداخته شد. همچنین از آزمون نسبت برای بررسی تفاوت در متغیرهای دو سطحی استفاده گردید. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و در سطح معناداری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### یافته‌ها

شاخص‌های دموگرافیک مربوط به بازیکنان تنیس رتبه ۱ تا ۳۰۰ کشوری مردان در جدول ۱ گزارش شده است. همچنین ۷۹٪ ورزشکاران در رده باشگاهی، ۱۹٪ از آن‌ها در سطح ملی و ۲٪ در

مرد نخبه ایران ویرایشی می‌دادند که از این بین تنیس‌بازان مرد نخبه رتبه ۱ تا ۳۰۰ کشوری با هماهنگی فدراسیون ورزش تنیس و به صورت در دسترس از مجموعه المپیک کیش در مسابقات دهه فجر ۱۳۹۸ انتخاب شدند. آزمودنی‌هایی که حاضر به تکمیل پرسشنامه شدند و با رضایت آگاهانه قصد شرکت در پژوهش را داشتند، وارد فرایند پژوهش شدند. قبل از شروع کار ثبت آسیب از افراد خواسته شد تا در صورت تمایل و اعلام موافقت آگاهانه با تکمیل فرم رضایت نامه در تحقیق شرکت کنند و روند پژوهش برای ورزشکاران به طور شفاف توضیح داده شد. همچنین اطلاع رسانی و کسب رضایت، محفوظ ماندن اطلاعات پرسشنامه‌ها، عدم تکمیل هزینه بر ورزشکاران از اصول اخلاقی به حساب آمد که در اجرای پژوهش مدنظر قرار گرفت. تمام آزمودنی‌ها این اختیار را داشتند که در هر زمان از ادامه پژوهش انصراف خود را اعلام کنند و شرکت در این پژوهش اجباری نبود. پس از بررسی حجم نمونه آماری و تکمیل فرم رضایت نامه فردی، اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها تکمیل و افرادی که آسیب ورزشی را تجربه کرده بودند، شناسایی شدند. ۱۲۵ نفر از شرکت کنندگان (۴۱/۷٪) آسیبی را گزارش نکردند، اما ۱۷۵ نفر (۵۸/۳٪) از شرکت کنندگان آسیب را در یک سال گذشته گزارش کردند و وارد پژوهش شدند.

در این مطالعه که از نوع گذشته نگر بود، برای گردآوری داده‌ها از فرم ثبت آسیب محقق ساخته استفاده شد. این فرم با توجه به تحقیقات گذشته که به تعمیم و تعدیل مفاهیم، روش‌ها و فرآیندهای گزارش دهی اپیدمیولوژی در رشته‌های گوناگون، به منظور استاندارد سازی و استفاده اختصاصی در ورزش تنیس پرداخته است (۱۳)، و همچنین مشورت با متخصصین رشته تنیس، طراحی گردید. این فرم از با کمک مربیان ورزشی تنیس و محققان پژوهش که تخصص رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دارند، توسط بازیکنان تنیس تکمیل گردید. دقیق‌ترین روش برای بیان میزان آسیب، محاسبه میزان بروز نسبی آسیب است. میزان بروز نسبی آسیب برابر است با تعداد آسیب‌های جدیدی که در محدوده زمانی تحقیق رخ می‌دهد تقسیم بر مجموع زمان در معرض خطر قرار گرفتن افراد. مجموع زمان در معرض خطر قرار گرفتن افراد بوسیله جمع کل زمانی که تمام افراد در معرض خطر قرار دارند به دست می‌آید. معمولاً میزان بروز نسبی آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت و براساس فرمول زیر محاسبه می‌شود که در این پژوهش از آن استفاده گردید:

$$\text{تعداد آسیب} \times 1000 = \frac{\text{میزان بروز آسیب در } 1000 \text{ نفر}}{\text{تعداد ساعات در معرض خطر}}$$

نتایج نشان داد که بین میزان بروز آسیب در نواحی مختلف آناتومیکی تفاوت وجود دارد ( $P=0/001$ ,  $\chi^2=151/231$ ). بالاترین میزان بروز آسیب در ناحیه آرنج بود (۲۱٪) و آسیب های زانو و مچ پا هم در رده های دوم و سوم بودند. همچنین ناحیه شکم، سر و صورت هیچ آسیبی را از خود نشان ندادند (جدول ۲). این بدان معنی بود که میزان وقوع آسیب در بازیکنان تنیس در نواحی خاص بدن متمایز بوده است.

نتایج نشان داد که بین نوع آسیب ها تفاوت وجود دارد ( $P=0/001$ ,  $\chi^2=223/32$ ). بالاترین نوع آسیب پارگی یا التهاب تاندون بود. گرفتگی یا اسپاسم عضله در رده دوم بودند. همچنین ضربه مغزی درصدی را به خود اختصاص نداد. سایر آسیب ها نیز ۲٪ را به خود اختصاص داد (جدول ۲). بخشی دیگری از نوع آسیب نشان داد که ۶۰/۳٪ (۱۱۷ مورد) آسیب مربوط به پرکاری و ۳۹/۷٪ (۷۷ مورد) مربوط به آسیب های مربوط به تروما بود که تفاوت معناداری بر همین اساس وجود داشت ( $P=0/050$ ,  $\text{Test Prop} = 50/0$ ).

سطح آموزشگاهی/دانشگاهی به رقابت می پرداختند. حدود ۶۰٪ از ورزشکاران سابقه ورزش تخصصی ۵ سال و بالاتر را داشتند، ۲۱٪ بین ۳ تا ۵ سال سابقه و ۱۲/۵٪ زیر ۳ سال سابقه ورزش داشتند. ۱۲۵ نفر از شرکت کنندگان (۴۱/۷٪) آسیبی را گزارش نکردند. اما ۱۷۵ نفر (۵۸/۳٪) از شرکت کنندگان آسیب را در یک سال گذشته گزارش کردند. در این ۱۷۵ بازیکن تنیس در مجموع ۱۹۵ آسیب اتفاق افتاد و بازیکنان در مجموع ۳۲۲۴۰ ساعت در معرض خطر بروز آسیب بوده اند. میزان بروز در ۱۰۰۰ ساعت تمرین ۶/۰۴ آسیب بود.

جدول ۱. شاخص های دموگرافیک مربوط به بازیکنان تنیس

متغیر	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۲۴/۸۷	۷/۲۱
قد (سانتی متر)	۱۷۹/۵۱	۸/۱۱
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۳۰	۱۰/۸۱
BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۳/۵۹	۶/۷۱

جدول ۲. میزان بروز آسیب در نواحی مختلف آناتومیکی و نوع آسیب

ناحیه	تعداد آسیب (n)	درصد (%)	نوع آسیب	تعداد (n)	درصد (%)
گردن	۳	۱/۵	شکستگی	۷	۳/۵
شانه/ترقوه	۲۱	۱۰/۸	دور رفتگی/نیمه در رفتگی	۱۲	۶/۱
بازو	۲	۱	آسیب های غضروف /منیسک	۱۱	۵/۶
آرنج	۴۱	۱۲	آسیب های رباط (اسپرین/پارگی)	۳۲	۱۶/۴
ساعد	۵	۲/۶	استرین/ پارگی عضله	۱۲	۶/۱
مچ دست	۱۸	۲/۹	گرفتگی/ اسپاسم عضله	۳۵	۱۷/۹
دست/انگشتان	۳	۱/۵	پارگی/ التهاب تاندون	۶۷	۳۴/۳
لگن	۳	۱/۵	خراش/ زخم/ ساییدگی پوست	۳	۱/۵
ران	۱۰	۵/۱	کبودی/ کوفتگی/ خون مردگی	۳	۱/۵
زانو	۲۸	۱۴/۴	آسیب مغزی	۰	۰
ساق/آشیل	۱۱	۵/۶	آسیب های عصبی	۹	۴/۶
مچ پا	۲۶	۱۳/۳	سایر آسیب ها	۴	۲
پا/انگشتان	۵	۲/۶	کل	۱۹۵	۱۰۰
جناغ/دنده ها/ناحیه توراسیک	۲	۱			
مهره های کمری	۱۷	۸/۷			
کل	۱۹۵	۱۰۰			

وجود دارد ( $P=0/002$ ,  $\chi^2=18/61$ ). بیشترین میزان شدت دوری ۸ تا ۲۸ روز (متوسط) بود. در رتبه دوم شدت جزئی (بدون دوری) وجود داشت و کمترین میزان دوری مربوط به ۲۸ روز تا ۶ ماه (شدید) بود (جدول ۳).

همچنین نتایج نشان داد که بین مکانیسم آسیب ها تفاوت وجود دارد ( $P=0/001$ ,  $\chi^2=69/71$ ). بالاترین میزان مکانیسم حرکت فورهند (۲۰/۹٪) و مکانیسم سرویس (۱۹/۴٪) در رده دوم گزارش شد. سایر آسیب ها نیز ۹/۲٪ از آسیب را به خود اختصاص دادند (نمودار ۱). نتایج جدول ۳ نشان داد که بین شدت آسیب ها تفاوت معناداری



نمودار ۱. مکانیسم آسیب ورزش

را نشان می‌دهد. ۱۲۳ آسیب در زمان تمرین (۶۳٪) و ۷۲ آسیب در زمان مسابقه (۳۷٪) ایجاد شده است که تفاوت معناداری در این شاخص به دست آمد ( $P=0/001$ ,  $\chi^2=185/52$ ). بیشترین آسیب در زمان تمرین در هنگام تمرین با توپ (۷۸/۸٪) به وجود آمد و کمترین آسیب در هنگام گرم کردن و سرد کردن به دست آمد که تفاوت معناداری بین زمان آسیب وجود داشت ( $P=0/001$ ,  $\chi^2=217/75$ ).

جدول ۵. نتایج وقوع آسیب در زمان‌های مختلف

زمان آسیب	تعداد مشاهده شده (n)	درصد (%)
تمرین	۱۲۳	۶۳
رقابت	۷۲	۳۷
هنگام گرم کردن	۵	۴/۱
هنگام سرد کردن	۵	۴/۱
بدسازی	۱۶	۱۳
تمرین با توپ	۹۷	۷۸/۸

جدول ۳. نتایج تعداد و درصد فراوانی شدت و میزان دوری از

شدت (میزان دوری)	تعداد (n)	درصد (%)
بدون دوری (جزیی)	۴۲	۲۱/۸
۱ تا ۳ روز (خفیف)	۲۴	۱۲/۴
۴ تا ۷ روز (ملایم)	۴۱	۲۱/۲
۸ تا ۲۸ روز (متوسط)	۴۳	۲۲/۳
۲۸ روز تا ۶ ماه (شدید)	۱۹	۹/۸
بیش از ۶ ماه (طولانی مدت)	۲۴	۱۲/۴

در جدول ۴ نتایج مربوط به بروز آسیب در قسمت‌های مختلف زمین در بازیکنان تنیس را نشان می‌دهد. از بین ۱۹۵ آسیب، ۱۵۵ آسیب در زمین تنیس اتفاق افتاده بودند که منطقه آسیب دیده در جدول مشخص شده‌اند. همانگونه که مشاهده می‌شود ۷۱٪ آسیب‌ها در منطقه انتهایی زمین واقع شده است. در رتبه دوم منطقه سرویس نزدیک به تور بود و در رتبه آخر منطقه میانی بود. همچنین تفاوت معناداری برای این مناطق در بروز آسیب به دست آمد ( $P=0/001$ ,  $\chi^2=100/96$ ).

جدول ۴. نتایج بروز آسیب در قسمت‌های مختلف زمین در بازیکنان تنیس

منطقه زمین	تعداد (n)	درصد (%)
میانی	۱۵	۹/۷
منطقه سرویس نزدیک به تور	۳۰	۱۹/۳
انتهایی	۱۱۰	۷۱/۰
مجموع	۱۵۵	۱۰۰

جدول ۵ زمان وقوع آسیب را در تنیس‌بازان نخبه نشان می‌دهد. در این شاخص زمان آسیب به تفکیک تمرین، رقابت و مرحله مسابقات

## بحث

هدف پژوهش حاضر بررسی همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزش تنیس در مردان نخبه کشور به صورت گذشته نگر بود. نتایج پژوهش نشان داد که ۱۷۵ نفر (۵۸/۳٪) از شرکت کنندگان آسیب را در یک سال گذشته گزارش کردند. میزان بروز در ۱۰۰۰ ساعت تمرین ۶/۰۴ آسیب بود. در تحقیقی که برادی<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۲۰) بر روی ۲۰۶ بازیکن نخبه و تفریحی تنیس ساحلی انجام داده‌اند، ۱۷۸ آسیب در ۹۲ بازیکن گزارش شده است (۴۴/۷٪) و میزان بروز آسیب ۱/۸۱ آسیب در ۱۰۰۰ ساعت بازی بود (۱۹). مینگلی<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۱۹)

۶. Beradi

۷. Minghelli



متعاقب حرکت بک‌هند و در بازیکنان نخبه، آسیب التهاب اپی‌کندیل داخلی متعاقب ضربات فوره‌ند و سرویس، گزارش شده است (۲۳)، (۲۵).

بخش دیگر نتایج نشان داد که بین مکانیسم آسیب‌ها تفاوت وجود دارد (P=۰/۰۰۱). بالاترین میزان مکانیسم آسیب، ضربه فوره‌ند و سپس سرویس تنیس بود. همچنین ۶۰/۳٪ آسیب‌ها از نوع آسیب پرکاری بود و با تحقیقات پلیویم و همکاران (۲۰۱۶) (۱۴) و جاینتی و همکاران (۲۰۰۵) (۲۱) همسو بود. با توجه به این که در پژوهش حاضر مکانیسم بالای آسیب براساس اجرای تکنیک فوره‌ند و سرویس می‌باشد، می‌توان به احتمال زیاد علت بالای آسیب را نحوه اجرای تکنیک یا ضعیف بودن در اجرای تکنیک دانست. در ورزش تنیس هم این مکانیسم می‌تواند به دو دلیل حاکم باشد. اول اینکه ورزشکارانی که قدرت، استقامت، تحرک و کنترل عصبی عضلانی کافی ندارند و در اثر تمرین و مسابقه که منجر به ضربات زیاد فوره‌ند و همچنین ضربات قدرتی سرویس می‌شود، باعث آسیب می‌شود. دوم اینکه تمرین طولانی مدت و نیرومند تنیس باعث درهم شکستن بافت‌های عضلانی شده که موجب خستگی کلی بدن و سیستم عصبی می‌شود و بدن را تحت فشار و استرس بالا قرار می‌دهد (۲۶). خستگی ناشی از تمرین زیاد یا مدت زمان زیاد مسابقه باعث می‌شود که قدرت و استقامت و کنترل عصبی عضلانی سگمنت‌های درگیر کاهش پیدا کند و این خود باعث آسیب در آن بخش‌ها و نواحی بالاتر و پایین تر شود.

سوال بعدی پژوهش مربوط به نوع و شدت آسیب در تنیس‌بازان نخبه مرد بود و نتایج نشان داد که بالاترین نوع آسیب پارگی یا التهاب تاندون (۳۴/۳) و سپس گرفتگی و اسپاسم عضله (۱۷/۹) بود و بیشترین میزان شدت دوری ۸ تا ۲۸ روز (متوسط) (۲۲/۳) بود. در مطالعه‌ای ۶ ماهه روی ۶۰ ورزشکار نخبه و ۵۰ ورزشکار سطح تفریحی ۱۶ تا ۳۵ ساله، کان<sup>۱۱</sup> و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که گرفتگی، استرین و اسپرین شایعترین آسیب‌ها هستند (۲۷). در داخل کشور نیز کاظمی و همکاران (۲۰۱۶) در یک تحقیق گذشته نگر به بررسی نیمرخ آسیب‌های عضلانی اسکلتی ۱۶۳ بازیکن نخبه تنیس در ایران (۱۰۰ مرد و ۶۳ زن) پرداختند که بر اساس این پژوهش بیشتر آسیب‌ها از نوع کشیدگی عضله و تاندون بود و بیشتر آسیب‌های شایع از نوع خفیف گزارش شده است (۱۰). ژلم<sup>۱۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی روی ۵۵ بازیکن تنیس (۳۵ پسر و ۲۰ دختر) ۱۲ تا ۱۸ ساله‌ی سوئدی گزارش کردند که ۴۳٪ آسیب‌ها منجر به غیبت از تنیس برای ۴ هفته و ۳۱٪ برای یک هفته بود (۲۸)، که با نتایج پژوهش حاضر برای دور بودن از ورزش همخوانی

نیز در مطالعه‌ای که به بررسی همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزشی ۲۱۸ بازیکن تنیس ۹ تا ۷۲ ساله بوسیله پرسشنامه انجام دادند، میزان بروز آسیب را ۳/۴۹٪ آسیب در ۱۰۰۰ ساعت تمرین گزارش کردند (۲۰). همچنین پلیویم و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی که در سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ بر روی ۷۳ بازیکن تنیس انجام دادند، میزان بروز آسیب را ۱/۲٪ آسیب در ۱۰۰۰ ساعت بازی گزارش کردند (۱۴). علت ناهمخوانی نتایج پژوهش حاضر با مطالعات گذشته، می‌تواند به نوع و شدت تمرین و میزان استراحت بازیکنان نیز مربوط باشد که نرخ آسیب بالاتر در پژوهش حاضر، می‌تواند به عدم آمادگی بازیکنان و همچنین نوع تمرینات غلط و استفاده از تجهیزات غیر استاندارد مرتبط باشد. چرا که ممکن است ورزشکاران بدون آمادگی و گرم کردن به ورزش تنیس بپردازند که این عامل به همراه بالا بودن تعداد جلسات تمرینی و میزان ساعت‌های تمرین در هر جلسه می‌تواند باعث نرخ بالای آسیب شود. همچنین یکی دیگر از عوامل نرخ بالای آسیب می‌تواند متفاوت بودن راهکار، تاکتیک و سطح بازی در کشورمان باشد.

نتایج حاصل از بررسی ناحیه آسیب‌دیده نشان داد که بین میزان بروز آسیب‌های مردان نخبه تنیسور در نواحی مختلف آناتومیکی تفاوت معناداری وجود دارد (P=۰/۰۰۱). به طوریکه در پژوهش حاضر بالاترین میزان بروز آسیب در ناحیه آرنج (۲۱٪) بازیکنان نخبه مرد بود. مطالعات اخیر که به بررسی آسیب‌های ورزشی تنیس‌بازان پرداخته اند، گزارش کردند که بیشترین میزان آسیب در اندام تحتانی در ناحیه مچ پا و سپس زانو بوده است. در اندام فوقانی ناحیه آرنج و سپس شانه بیشترین بروز آسیب را از خود نشان داده‌اند که غالباً از نوع آسیب‌های تاندونی در ناحیه شانه و آرنج تنیس‌بازان در ناحیه آرنج بوده است (۲۱-۲۳). علت این تفاوت را می‌توان به دلایلی همچون تفاوت مهارت بازیکنان تنیس در ایران نسبت به کشورهای پیشرفته در این رشته، گرم کردن و آماده سازی نامناسب بازیکنان پیش از رویدادها، نوع تجهیزات مورد استفاده، عدم جدی گرفتن آسیب‌های پرکاری در ناحیه آرنج و شروع مجدد تمرین پیش از درمان کامل، مرتبط دانست. یک فرضیه بالینی رایج برای منشا آسیب آرنج در بازیکنان تنیس، تکیه بر عضلات ناحیه بازو و ساعد برای تولید نیرو و عدم به کارگیری بخش‌های دیگر زنجیره حرکتی<sup>۱۳</sup>، بیومکانیک و تکنیک ضعیف در ضربات و همچنین آمادگی بدنی نامناسب، بیان شده است (۲۳، ۲۴). آسیب‌های آرنج غالباً از نوع پرکاری<sup>۱۴</sup> و در نتیجه استفاده بیش از حد گزارش شده اند و به طور گسترده‌ای به سطح بازیکنان بستگی دارد، بطور مثال در بازیکنان مبتدی تر آسیب التهاب اپی‌کندیل خارجی (آرنج تنیس‌بازان)<sup>۱۵</sup>

۸. Kinetic chain

۹. Overuse

۱۰. Tennis Elbow

۱۱. Kuhne

۱۲. Hjeltn

بود. علاوه بر آن تک جنسیتی بودن آزمودنی‌ها هم از محدودیت دیگر پژوهش بود که در صورت بیشتر بودن حجم نمونه آماری و استفاده از هر دو جنسیت مرد و زن، نتایج های بدست آمده می‌توانست قابلیت تعمیم پذیری بیشتری داشته باشد. با توجه اهمیت تحقیقات همه‌گیرشناسی و همچنین محدودیت‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود پژوهشی مشابه با عنوان پژوهش در ورزشکاران تنیس زنان انجام شود و با نتایج بدست آمده از آسیب تنیس مردان مقایسه شود. همچنین براساس نتایج تحقیق حاضر برنامه‌های پیشگیری از آسیب، طراحی و اجرا شود و تأثیر آن بر ورزشکاران تنیسور بررسی شود. همچنین با توجه به اینکه مطالعه حاضر به صورت گذشته نگر انجام گرفته است، پیشنهاد می‌شود در آینده تحقیقی به صورت آینده نگر انجام گیرد.

به طور کلی، نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد نرخ بروز آسیب در رشته تنیس در ایران، در مقایسه با سایر کشورها، نسبتاً بالاتر است، اما بیشتر این آسیب‌ها شدت کمی دارند. لذا لازم است مربیان و ورزشکاران و سایر عوامل در جهت کاهش میزان آسیب تلاش کنند که این امر مستلزم توجه به برنامه‌های پیشگیری می‌باشد. با توجه به نتایج پژوهش که میزان بروز آسیب، محل آناتومیکی آسیب، ماهیت آسیب، مکانیسم آسیب، شدت آسیب و سایر متغیرهای لازم برای برنامه‌های پیشگیری در تنیس مشخص شد، لذا می‌توان به مربیان و بدنسازان تیم‌های تنیس توصیه کرد تا با در نظر گرفتن نتایج این پژوهش و طراحی برنامه‌های پیشگیرانه و اجرای آن‌ها در تمرینات، در جهت پیشگیری از آسیب‌های احتمالی بازیکنان تنیس اقدام کنند. همچنین مربیان باید با طراحی برنامه‌های پیشگیرانه، برنامه‌های بدنسازی، آمادگی جسمانی، توجه به مسائل روانی و تغذیه‌ای مناسب، میزان بروز و شدت آسیب را کاهش دهند.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی افراد و دست اندرکاران اجرایی و مؤسساتی که در فرایند این پژوهش ما را یاری نموده‌اند و همچنین از همکاری بازیکنان تنیس که در پژوهش شرکت کردند، صمیمانه تقدیر و تشکر نمایند. لازم ذکر است که این مقاله بر گرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش آسیب شناسی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران بوده است.

### References

1. Warburton DE, Bredin SS. Reflections on physical activity and health: what should we recommend? Canadian Journal of Cardiology. 2016;4(32):495-504.

دارد. با توجه به این که ورزش تنیس یک ورزش غیر برخوردار است و آسیب‌های وارده بر آن بیشتر بر بافت نرم وارد می‌شود، لذا شدت آسیب می‌توان متوسط باشد که این باعث می‌شود که ورزشکار مدت زیادی از ورزش دور نباشد. با توجه به این که آسیب‌های بافت‌های نرم می‌تواند حداقل از یک هفته با چهار هفته فرد را درگیر نماید، بنابراین در اثر آسیب پارگی یا التهاب تاندون این وضعیت وجود دارد که ورزشکار به مدت یک ماه نیاز به استراحت و دور بودن از تمرینات شدید را داشته باشد تا به بهبودی کامل برسد (۲۹، ۳۰). در بخش پایانی نتایج پژوهش باید اشاره کرد که غالب آسیب‌ها در منطقه انتهایی زمین واقع شده است. در رتبه دوم منطقه سرویس و نزدیک به تور و در رتبه آخر منطقه میانی بود. علت آسیب بیشتر در انتهای زمین می‌تواند استارت‌های سریع از منطقه انتهایی زمین برای رسیدن به قسمت جلو زمین و یا برگشت‌های رو به عقبی که ورزشکار برای توپ‌های رو به عقب اقدام می‌کند، باشد که در واقع این موارد باعث دویدن و ایستادن‌های ناگهانی در انتهای زمین شده است و احتمال آسیب را افزایش می‌دهد (۳۱). با توجه به این که بیشترین آسیب‌ها مربوط به پارگی و التهاب تاندون می‌باشد و مکانیسم این نوع آسیب نیز شامل حرکات انفجاری و تغییر جهت‌های مداوم بخصوص در زمان خستگی بازیکن می‌باشد، لذا می‌تواند دلیلی بر نرخ بالای آسیب در این نقطه از زمین باشد. از طرفی بیشترین آسیب در زمان تمرین به وجود آمده است که بیشتر حین تمرین با توپ بوده و کمترین آسیب در هنگام گرم کردن و سرد کردن به دست آمده بود، که تفاوت معناداری بین زمان آسیب به دست آمد. با توجه به نتایج مشخص می‌شود که آسیب بیشتر هنگام کار با توپ برای بازیکنان تنیس اتفاق افتاده است و از آنجا که در حین کار با توپ نیاز به انرژی و قدرت بیشتری از سمت بازیکنان است، لذا نیازمند گرم کردن کافی و مناسب است که علت وقوع زیاد آسیب در هنگام کار با توپ می‌تواند به خاطر عدم گرم کردن درست باشد.

همانند سایر مطالعات، این پژوهش هم دارای محدودیت‌هایی بود. مهم‌ترین محدودیت پژوهش حاضر، گذشته نگر بودن است. احتمال وجود سوگیری در این مطالعه، مانند سایر مطالعات مقطعی و گذشته نگر مبتنی بر پرسشنامه، اجتناب ناپذیر است. بنابراین ممکن است در یادآوری آسیب‌های ایجاد شده دچار سوگیری شده باشد. اما با توجه به توضیحات دقیقی که محققین و مربیان تنیس برای بازیکنان تنیس داده بودند، تا حدودی از این میزان سوگیری جلوگیری شده

[Pubmed]

2. Warburton DE, Taunton J, Bredin SS, Isserow S. The risk-benefit paradox of exercise. BC Medical



Association Journal. 2016;58:210-8 .

3. Pioreschi A, Brage S, Westgate K, Norris S, Micklesfield L. Cardiorespiratory fitness levels and associations with physical activity and body composition in young South African adults from Soweto. BMC public health. 2017;17(1):1-8. [Scopus]

4. Unick JL, Lang W, Tate DF, Bond DS, Espeland MA, Wing RR. Objective estimates of physical activity and sedentary time among young adults. Journal of obesity. 2017;2017. [Pubmed]

5. Finch CF, Clapperton AJ, McCrory P. Increasing incidence of hospitalisation for sport-related concussion in Victoria, Australia. Medical journal of Australia. 2013;8(198):427-30. [Pubmed]

6. Finch CF, Kemp JL, Clapperton AJ. The incidence and burden of hospital-treated sports-related injury in people aged 15+ years in Victoria, Australia, 2004–2010: a future epidemic of osteoarthritis? Osteoarthritis and cartilage. 2015;7(23):1138-43. [Pubmed]

7. Oosterhoff JH, Gouttebauge V, Moen M, Staal JB, Kerkhoffs GM, Tol JL, et al. Risk factors for musculoskeletal injuries in elite junior tennis players: a systematic review. Journal of sports sciences. 2019;27(2):131-7. [Pubmed]

8. Pluim BM, Staal J, Windler G, Jayanthi N. Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. British journal of sports medicine. 2006;50(40):415-23. [Pubmed]

9. Perkins RH, Davis D. Musculoskeletal injuries in tennis. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics. 2006;3(17):609-31. [Pubmed]

10. Kazemi S, Rahnama N, Alizadeh MH. The Mechanism, Types and Causes of the Musculoskeletal Injuries of Elite Iranian Male Tennis Players. Medicine & Science in Tennis. 2016;2(21).

11. Fu MC, Ellenbecker TS, Renstrom PA, Windler GS,

Dines DM. Epidemiology of injuries in tennis players. Current reviews in musculoskeletal medicine. 2018;11(1):1-5. [Scopus]

12. Dines JS, Bedi A, Williams PN, Dodson CC, Ellenbecker TS, Altchek DW, et al. Tennis injuries: epidemiology, pathophysiology, and treatment. JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2015;3(23):181-9. [Pubmed]

13. Pluim BM, Fuller CW, Batt ME, Chase L, Hainline B, Miller S, et al. Consensus statement on epidemiological studies of medical conditions in tennis, April 2009. British journal of sports medicine. 2009;12(43):893-7. [Scopus]

14. Pluim B, Loeffen F, Clarsen B, Bahr R, Verhagen E. A one-season prospective study of injuries and illness in elite junior tennis. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2016;5(26):564-71. [Pubmed]

15. Sell K, Hainline B, Yorio M, Kovacs M. Injury trend analysis from the US Open Tennis Championships between 1994 and 2009. British journal of sports medicine. 2014 Apr 1;48(7):546-51. [Scopus]

16. Kaiser P, Stock K, Benedikt S, Ellenbecker T, Kastenberger T, Schmidle G, et al. Acute tennis injuries in the recreational tennis player. Orthopaedic journal of sports medicine. 2021;1(9):2325967120973672. [Scopus]

17. Gescheit DT, Cormack SJ, Duffield R, Kovalchik S, Wood TO, Omizzolo M, et al. A multi-year injury epidemiology analysis of an elite national junior tennis program. Journal of science and medicine in sport. 2019;1(22):11-5. [Pubmed]

18. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. Sports medicine. 1992;2(14):82-99. [Pubmed]

19. Berardi M, Lenabat P, Fabre T, Ballas R. Beach tennis injuries: a cross-sectional survey of 206 elite and

- recreational players. *The Physician and sportsmedicine*. 2020;2(48 ):173-8. [Pubmed]
20. Minghelli B, Cadete J. Epidemiology of musculoskeletal injuries in tennis players: risk factors. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2019;12(59 ):2045-52.
21. Jayanthi N. Skill-level related injuries in recreational competitive tennis players. *Med Sci Tennis*. 2005; 10:12-5.
22. Lynall RC, Kerr ZY, Djoko A, Pluim BM, Hainline B, Dompier TP. Epidemiology of National Collegiate Athletic Association men's and women's tennis injuries, 2009/2010–2014/2015. *British journal of sports medicine*. 2016;19(50 ):1211-6. [Scopus]
23. Chung KC, Lark ME. Upper extremity injuries in tennis players: diagnosis, treatment, and management. *Hand clinics*. 2017;1(33 ):175-86. [Pubmed]
24. Ellenbecker TS, Pluim B, Vivier S, Sniteman C. Common injuries in tennis players: exercises to address muscular imbalances and reduce injury risk. *Strength & Conditioning Journal*. 2009;4(31 ):50-8. [Scopus]
25. Nirschl RP. Elbow tendinosis/tennis elbow. *Clinics in sports medicine*. 1992;4(11 ):851-70.
26. Reed J, Bowen J. Principles of sports rehabilitation. *The sports medicine resource manual 1st ed Philadelphia: Saunders*. 2008:431-6. [Pubmed]
27. Kühne C, Zettl R, Nast-Kolb D. Injuries-and frequency of complaints in competitive tennis-and leisure sports. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*. 2004;2(18 ):85-9.
28. Hjelm N, Werner S, Renstrom P. Injury profile in junior tennis players: a prospective two year study. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2010; 6(18):845-50. [Pubmed]
29. McCurdie I, Smith S, Bell P, Batt M. Tennis injury data from The Championships, Wimbledon, from 2003 to 2012. *British journal of sports medicine*. 2017; 7(51):607-11.
30. Maraga N, Duffield R, Gescheit D, Perri T, Reid M. Playing not once, not twice but three times in a day: the effect of fatigue on performance in junior tennis players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2018;1(18 ):104-14. [Pubmed]
31. Summitt RJ, Cotton RA, Kays AC, Slaven EJ. Shoulder injuries in individuals who participate in CrossFit training. *Sports health*. 2016;6(8 ):541-6. [Pubmed]