


Is There a Relationship between Sport and Osteoarthritis?

Ali Asghar Norasteh¹, Hamed Mahmoudi^{2*}, Sara Emami², Elham Hajihosseini²

1. Professor of Physiotherapy, Department of Corrective Exercises and Sport Injuries, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran  <https://orcid.org/0000-0003-3540-4470>
2. PhD Student of Corrective Exercises, Department of Corrective Exercises and Sport Injuries, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

Received: 2017.June.04

Revised: 2017. December.14

Accepted: 2018.February.01

Abstract

Background and Aims: To investigate the relationship between recreational and professional sports and osteoarthritis

Materials and Methods: To carry out the present review article, we conducted a literature search in PubMed and Sportdiscus databases in the past three decades (1987 to 2017). The keywords used in the search process included 'Osteoarthritis', 'Athletes' and 'Elite', and 'Sports' with their related synonyms. Also, to search Persian articles, we used MAGIRAN, SID, and ISC databases.

Results: Considering the inclusion criteria, 29 articles (28 English and 1 Persian) were selected: 13 articles were about the relationship between osteoarthritis and recreational sport and 16 articles investigated the osteoarthritis among elite athletes. Out of 13 articles on recreational sports, 5 prospective studies investigated OA among adult runners and 8 case control studies investigated OA in the knee and hip joint of other athletes. Out of 16 articles addressing professional sports, 7 articles investigated OA of lower extremity joints in former elite soccer players, 1 article investigated knee joint OA in former table tennis players, 1 article inspected shoulder joint among retired tennis players, 1 article investigated ankle joint OA in former volleyball players, and 1 article investigated OA among elite runners.

Conclusion: Recreational sport activities with moderate intensity, regardless of the sport, is not a risk factor for radiological and clinical OA and due to undeniable advantages of athletic activities, people should be encouraged to pursue them. Radiographic OA seems to increase among general population and elite athletes in certain team and power sports (football, rugby, wrestling, weightlifting, and racket sports) if the conditioning and competitions are intensive. Furthermore, it does not seem that elite endurance athletes are at the risk of OA. The risk of OA increases with repetitive and high-impact sports. This risk is highly associated with joint injury.

Keywords: Osteoarthritis; Sports; Professional athlete; Recreational athlete

Cite this article as: Ali Asghar Norasteh, Hamed Mahmoudi, Sara Emami, Elham Hajihosseini. Is There a Relationship between Sport and Osteoarthritis? J Rehab Med. 2018; 7(3): 285-298.

* **Corresponding Author:** Hamed Mahmoudi. Department of corrective exercises and sport injuries, School of physical Education and sport sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
Email: hamed.mahmoudi@yahoo.com

DOI: 10.22037/jrm.2018.110923.1628

آیا ارتباطی بین ورزش و استئوآرتروز وجود دارد؟

علی اصغر نورسته^۱، حامد محمودی^{۲*}، سارا امامی^۲، الهام حاجی حسینی^۲

۱. دکترای فیزیوتراپی، استاد گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
 ۲. دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۶/۰۳/۱۴ بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۰۹/۲۳ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۱۰/۱۲ *

چکیده

مقدمه و اهداف

هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی ارتباط بین ورزش در سطوح قهرمانی و تفریحی با استئوآرتروز بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام تحقیق مروری حاضر، جستجوی پیشینه تحقیق از طریق موتورهای جستجوگر الکترونیک در سه دهه گذشته (از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۷) در پایگاه PubMed و Sportdiscus انجام شد. برای جست‌وجو از واژه‌های کلیدی "Osteoarthritis"، "Athletes"، "Elite" و "sports" به همراه مترادف‌های مرتبط استفاده گردید. همچنین برای جست‌وجوی مقالات فارسی از پایگاه مجلات کشور (MAGIRAN)، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID) و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) استفاده شد.

یافته‌ها

با در نظر گرفتن معیارهای ورود به تحقیق حاضر، ۲۹ مقاله (شامل ۲۸ مقاله انگلیسی و ۱ مقاله فارسی) انتخاب شد. از بین این مقالات، ۱۳ مقاله مربوط به ارتباط استئوآرتروز و ورزش تفریحی و ۱۵ مقاله مربوط به بررسی استئوآرتروز در بین ورزشکاران نخبه بود. از ۱۳ مقاله مربوط به ورزش تفریحی، ۵ مقاله آینده‌نگر به بررسی استئوآرتروز مفاصل زانو و ران در بین دوندگان بزرگسال و ۸ مقاله از نوع مورد-شاهدی به بررسی استئوآرتروز مفاصل زانو و ران در بین سایر ورزشکاران پرداخته بود. از ۱۶ مقاله مربوط به ورزش قهرمانی، ۷ مقاله، استئوآرتروز مفاصل اندام تحتانی در بین فوتبالیست‌های نخبه بازنشسته، ۵ مقاله استئوآرتروز مفاصل اندام تحتانی در بین ورزشکاران نخبه بازنشسته رشته‌های مختلف ورزشی، ۱ مقاله استئوآرتروز مفاصل زانو در بین بین‌پینگ‌پنگ‌بازان نخبه بازنشسته، ۱ مقاله استئوآرتروز مفاصل شانه در بین تنیس‌بازان نخبه بازنشسته، ۱ مقاله استئوآرتروز مفاصل مچ پا در بین والیبالیست‌های نخبه بازنشسته و ۱ مقاله استئوآرتروز دوندگان نخبه را بررسی کرده بودند.

نتیجه‌گیری

فعالیت‌های ورزشی-تفریحی در حد متوسط، صرف نظر از اینکه ورزش مورد نظر چه باشد، عامل خطرسازی برای استئوآرتروز رادیوگرافیک و بالینی نمی‌باشد و به دلیل مزایای غیرقابل انکار ورزش، افراد را باید به سمت ورزش تشویق کرد. در بین جمعیت عموم و ورزشکاران نخبه به نظر می‌رسد استئوآرتروز رادیوگرافیک با رشته‌های ورزشی تیمی و قدرتی (فوتبال، راگبی، کشتی، وزنه‌برداری و ورزش‌های راکتی) در شرایطی که تمرینات و رقابت‌ها به شکل شدیدی انجام شود، بیشتر رخ می‌دهد. همچنین به نظر نمی‌رسد که ورزشکاران استقامتی نخبه در خطر استئوآرتروز قرار داشته باشند. خطر استئوآرتروز با رشته‌های ورزشی دارای ضربه‌های شدید و تکراری افزایش پیدا می‌کند که این خطر به شکل قابل ملاحظه‌ای با آسیب مفصلی در ارتباط است.

واژه‌های کلیدی

استئوآرتروز؛ ورزش؛ ورزشکار حرفه‌ای؛ ورزشکار تفریحی

نویسنده مسئول: حامد محمودی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان،

رشت، ایران

آدرس الکترونیکی: hamed.mahmoudi@yahoo.com

مقدمه و اهداف

استئوآرتریت یکی از شایع‌ترین بیماری‌های سیستم اسکلتی-عضلانی است که با تغییرات دژنراتیو در مفاصل سینوویال، همراه با استخوان‌سازی جدید ظاهر می‌شود.^[۱] عوامل خطر ساز^۱ برای ایجاد استئوآرتریت به خوبی شناخته شده‌اند که می‌توان آنها را به دو دسته تقسیم کرد: عوامل موضعی^۲ و سیستمیک^۳. عقیده بر این است که عوامل خطر ساز سیستمیک، باعث می‌شود مفصل به عوامل موضعی آسیب‌پذیر گردد. این عوامل خطر ساز عبارتند از سن، جنسیت، وضعیت هورمونی و ژنتیک. عوامل خطر ساز موضعی باعث بارگذاری غیرطبیعی در مفصل می‌گردد که شامل چاقی، فعالیت‌های شغلی، آسیب مفصلی و شرکت در نوع خاصی از ورزش‌ها می‌باشد.^[۳،۲] امروزه فعالیت ورزشی جزء مهمی از سبک زندگی سالم شده است.^[۴] هیچ تردیدی وجود ندارد که فعالیت بدنی منظم به طور کلی موجب کاهش خطر مرگ‌ومیر زودرس، بیماری عروق کرونر، فشارخون بالا، سرطان روده بزرگ چاقی و دیابت نوع دو می‌شود.^[۵] مطالعه‌ای در فنلاند به بررسی بروز بیماری‌های مزمن و امید به زندگی ورزشکاران سابق مرد فنلاندی در سطح جهانی در ورزش‌های استقامتی، قدرتی و تیمی پرداخت.^[۶] به طور کلی متوسط طول عمر در ورزشکاران نخبه در مقایسه با گروه مرجع همسان بیشتر بود (۷۵/۶ در مقابل ۶۹/۹ سال). آنها همچنین نشان دادند که میزان بستری شدن در بیمارستان برای ورزشکاران استقامتی و قدرتی نسبت به گروه مرجع کمتر بود^[۷] که این امر ناشی از میزان پایین مراقبت‌های بیمارستانی برای بیماری‌های قلبی، تنفسی، ریوی و سرطان است. در نتیجه تعداد ورزشکاران حرفه‌ای و تفریحی در تمامی ورزش‌ها رو به افزایش است.^[۸] با این وجود، ورزشکاران به احتمال زیاد بیشتر به دلیل اختلالات اسکلتی-عضلانی در بیمارستان بستری شده‌اند. تعدادی از مطالعات تعقیبی آینده‌نگر نشان دادند که ورزشکاران سابق تیم‌های ورزشی بیشتر در معرض خطر استئوآرتریت زانو هستند.^[۵] مطالعات دیگری نیز افزایش خطر ابتلا به استئوآرتریت مفصل ران و زانو در میان بازیکنان سابق فوتبال را نشان دادند.^[۵] با این حال در مورد ارتباط بین ورزش و استئوآرتریت بین محققین اختلاف نظر وجود دارد. برای نمونه چند مطالعه با استفاده از ام‌آرآی^۴ به این نتیجه رسیدند که فعالیت بدنی با افزایش حجم غضروف تیبیا در زانو، برای غضروف مفصلی مفید است.^[۹-۱۳] ورزشکاران نخبه^۵ یا حرفه‌ای ورزشکارانی هستند که مدت زمان زیادی را به تمرین در ورزش خاصی اختصاص داده و در سطح ملی و بین‌المللی به رقابت می‌پردازند.^[۱۴] این ورزشکاران نخبه در طول فعالیت خود به طور مستمر در معرض بارهایی با انرژی بالا (هوازی و غیرهوازی) و نیز بارهای مکانیکی ناشی از فعالیت‌های سنگین (دویدن، پریدن، فرود آمدن در بیل زدن، پرتاب کردن و غیره) می‌باشند.^[۱۵] ^[۱۶] در طرف مقابل ورزشکاران تفریحی قرار دارند؛ این افراد معمولاً برای حفظ سلامتی و یا تفریح و گذراندن اوقات فراغت روی به ورزش می‌آورند.

شرکت در ورزش‌های برخوردی و تحمل‌کننده بار ورزشکاران را در خطر آسیب مخصوصاً اندام تحتانی قرار می‌دهد.^[۱۷] حتی بدون آسیب، بارگذاری تکراری مفصل، عامل احتمالی آسیب ساب کندرال و استئوآرتریت متعاقب آن می‌باشد.^[۱۸-۲۱] با این حال تاثیر ضربه‌های متوسط و بارگذاری پیچشی بر خطر استئوآرتریت در ورزشکاران با سیستم اسکلتی-عضلانی طبیعی نامشخص باقی مانده است.^[۲۲] این فرضیه که بارگذاری مکانیکی مفصل در حین ورزش سرعت تخریب غضروف مفصل را در مفاصل تحمل‌کننده بار افزایش می‌دهد، توسط محققین مورد بررسی قرار گرفته که نتایج متناقضی به دست آمده است.^[۲۳، ۲۴] در واقع زمینه فردی برای بیماری تخریب مفصلی، تفاوت در مدل‌های تمرینی و تنوع در الگوهای آسیب باعث می‌گردد که ایجاد ارتباط مشخص بین فعالیت ورزشی و به وجود آمدن استئوآرتریت مشکل گردد.^[۲۵-۲۸] تعدادی از محققین بیان کرده‌اند که شرکت در ورزش ممکن است خطر استئوآرتریت را افزایش دهد، ولی اینکه این افزایش به دلیل ورزش خاص، یا آسیب‌های ناشی از ورزش و یا عوامل ناشناخته باشد، مشخص نشده است.^[۲۹-۳۳] هر چند که مطالعات متعددی ارتباط بین آسیب مفصل و تخریب مفصل را اثبات کرده‌اند^[۳۴]، ولی میزان شیوع استئوآرتریت در نبود آسیب مفصل، به ندرت بررسی شده است.^[۳۵]

در نتیجه مطالعه حاضر در پی آن است تا با مرور تحقیقاتی که سعی در یافتن ارتباط بین فعالیت‌های ورزشی و استئوآرتریت داشته‌اند، بتواند پاسخ مشخص‌تری به این پرسش مهم و حیاتی بدهد.

مواد و روش‌ها

برای انجام تحقیق مروری حاضر، جستجوی پیشینه از طریق موتورهای جستجوگر الکترونیک در سه دهه گذشته در پایگاه PubMed Sportdiscus انجام شد. برای جست‌وجو از واژه‌های کلیدی "Osteoarthritis"، "Athletes"، "Elite" و "sports" به همراه مترادف‌های مرتبط استفاده گردید.

¹ Risk Factors

² Local

³ Systemic

^۴ MRI

⁵ Elite

در هر دو پایگاه، جست‌وجوها محدود به زبان انگلیسی در ۳۰ سال گذشته بود. در پایگاه PubMed سه دسته از واژه‌های کلیدی همراه با مترادف‌های مرتبط برای ایجاد یک جست‌وجوی نظام‌مند استفاده گردید. همچنین سعی شد از سرعنوان‌های موضوعی پزشکی (MeSH) استفاده شود و برای اصطلاحاتی که سرعنوان موضوعی پزشکی وجود نداشت، عنوان و چکیده (Tiab) جست‌وجو شد (جدول ۱). در پایگاه Sportdiscus که پایگاه اطلاعاتی کوچکی می‌باشد از ترکیب واژه‌های Retired Athlete and Osteoarthritis به همراه مترادف‌های مربوط استفاده شد. همچنین برای جست‌وجوی مقالات فارسی از پایگاه مجلات کشور (MAGIRAN)، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID) و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) استفاده شد. جست‌وجوی دستی نیز برای یافتن مقالاتی که از طریق جست‌جوی پایگاه‌های اطلاعاتی امکان‌پذیر نبود، صورت گرفت.

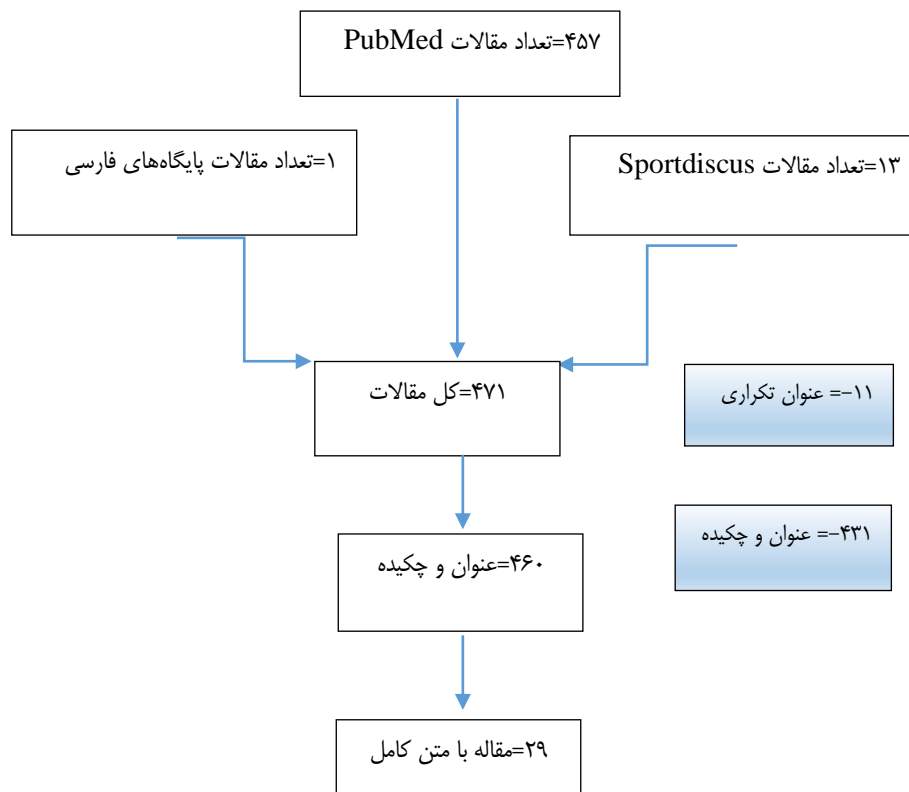
جدول ۱: شیوه جست‌وجو در پایگاه PubMed

[Tiab] OR Elite Sport [Tiab] OR Professional Sport [MeSH] OR Recreational Sport Sports [Tiab] OR Professional Athlete [Tiab] [Tiab] OR Professional Player [Tiab] OR Elite Athlete [Tiab] OR Elite Player	جست‌وجوی شماره ۱
[Tiab] OR Degenerative Joint Disease [MeSH] Osteoarthritis	جست‌وجوی شماره ۲
جست‌وجوی شماره ۱ AND جست‌وجوی شماره ۲	جست‌وجوی شماره ۳

انتخاب مقاله

در مرحله بعد پس از حذف مقالات تکراری بر اساس معیار ورود به تحقیق، مقاله‌هایی که حاوی اطلاعاتی در مورد ارتباط بین استئوآرتریت و ورزش بود، انتخاب شد (نمودار ۱). در این روند، ۲۹ مقاله انتخاب شد که معیار ورود به تحقیق به شرح زیر بود:

۱. مقالات باید به زبان فارسی یا انگلیسی باشد.
۲. مقالات باید مربوط به سه دهه گذشته باشد.
۳. جامعه‌ای که تحقیق به آن می‌پرداخت، باید ورزشکاران حرفه‌ای یا تفریحی باشند.
۴. تحقیقات باید به بررسی استئوآرتریت در بین ورزشکاران و مقایسه آن با دیگر گروه‌ها بپردازد.
۵. متن کامل مقاله باید در دسترس باشد.



نمودار ۱: روش انتخاب مقالات برای پژوهش

داده‌های مقالات با استفاده از دو فرم استاندارد شده مشابه (یکی برای ورزش‌های انفرادی و دیگری برای ورزش‌های تیمی) استخراج شد که شامل این موارد می‌باشد: ۱- اطلاعات مقاله (نویسندگان، سال)، ۲- اطلاعات مربوط به جمعیت مطالعه شده (تعداد، سن، جنسیت، ملیت، وضعیت ورزشی، مدت عمر ورزشی، زمان سپری شده از بازنشستگی)، ۳- طرح تحقیق، روش انتخاب آزمودنی، ۴- نحوه تعریف نتایج (برای مفصل مورد نظر) و روش اندازه‌گیری، ۵- نتایج به دست آمده.

یافته ها

بخش اول: ورزشکاران غیرنخبه و تفریحی

هشت مطالعه مورد-شاهدی به این نتیجه رسیدند که خطر استئوآرتریت ممکن است به شدت، نوع و مدت زمان تمرین ورزش بستگی داشته باشد (جدول ۲). هفت مطالعه مورد-شاهدی خطر استئوآرتریت زانو و هیپ را در بزرگسالانی که در ورزش‌های مختلف شرکت داشتند، بررسی کردند.^[۳۶-۴۲] در پنج تحقیق، ورزش‌هایی که همراه با افزایش شیوع استئوآرتریت رادیوگرافیک^[۳۶، ۳۷، ۳۹، ۴۰، ۴۲] و یا تعویض مفصل^[۳۹، ۴۱] بود، عبارت بودند از فوتبال، هاکی روی یخ، ورزش‌های توپی، دوچرخه‌سواری، تنیس، ژیمناستیک و کنگفو. در ورزش‌های استقامتی مانند دو و میدانی، اسکی استقامت و دویدن خطر استئوآرتریت رادیوگرافیک افزایش پیدا نکرده بود. در دو مطالعه شدت ورزش با میزان بروز استئوآرتریت رادیوگرافیک زانو و هیپ در ارتباط بود.^[۳۶، ۴۲] برعکس در مطالعه مانین^۶ و همکاران (۲۰۰۱) خطر استئوآرتریت با افزایش زمان فعالیت ورزشی تفریحی در بین زنان کاهش می‌یافت.^[۳۸]

به دلیل محبوبیت ورزش دویدن در بین بزرگسالان آمریکایی، مطالعات آینده‌نگر بیشتری در این کشور به بررسی ارتباط بین ورزش و استئوآرتریت در اندام تحتانی پرداخته‌اند (جدول ۳). پنج مطالعه، هیچ‌گونه تفاوت معناداری در میزان بروز استئوآرتریت رادیوگرافیک زانو در دوندگان بزرگسال مشاهده نکردند.^[۴۳-۴۷] لین^۷ و همکاران در سال ۱۹۸۴ مطالعه‌ای طولی را برای بررسی ارتباط بین دویدن و استئوآرتریت در بین دوندگان بالای ۵۰ سال آغاز کردند. بعد از ۲ سال پیگیری، رادیوگرافی ۳۴ نفر دونده و ۳۴ نفر کنترل نشان داد که میزان پیشرفت علائم استئوآرتریت در رادیوگرافی در هر دو گروه مشابه می‌باشد؛ با این استثناء که میزان تشکیل خار^۸ در دوندگان زن بیشتر بود.^[۴۴] بعد از پنج سال، رادیولوژی زانو نشان داد که میزان پیشرفت استئوآرتریت در بین گروه‌ها (۳۸ نفر دونده و ۳۸ نفر کنترل) مشابه می‌باشد.^[۴۵] بعد از ۹ سال پیگیری، میزان پیشرفت استئوآرتریت رادیوگرافیک بین دونده‌ها و گروه کنترل تفاوتی نداشت.^[۴۶] دو مطالعه آینده‌نگر کوچک نیز هیچ تفاوتی در درد، تورم، دامنه حرکتی و معاینه‌های رادیوگرافیک بین دوندگان و گروه کنترل نیافت.^[۴۳، ۴۸]

جدول ۲: تحقیقات مربوط به بررسی ارتباط ورزش‌های غیر حرفه‌ای و استئوآرتریت

اطلاعات تحقیق	نوع تحقیق	شرکت-کنندگان	نوع تعریف استئوآرتریت	عوامل خطرزا	نتایج
سندمارک و همکاران ^[۳۹] (۱۹۹۹) سوئد	مورد-شاهدی	۳۲۵ مرد و ۳۰۰ نفر زن	جراحی به دلیل استئوآرتریت	پرسش‌نامه پستی و تلفنی، فعالیت عمومی بدنی و فعالیت ورزشی منظم فاکتورهای تعدیل شده: سن، BMI، درمان هورمونی برای زنان، شغل، تعدیلی برای آسیب زانو صورت نگرفت.	خطر نسبی در همه ورزش‌ها برای مردان: با حجم ورزش متوسط: ۱/۳ با حجم زیاد: سن کمتر از ۶۵: ۲/۹ سن بیشتر از ۶۵: ۱/۱ فوتبال: ۲، دو و میدانی: ۱/۶ هاکی روی یخ: ۱/۹
کوپر و همکاران ^[۳۳] (۲۰۰۰) انگلستان	آینده‌نگر	۹۹ مرد و ۲۵۵ زن سن بالای ۵۵ در شروع	رادیوگرافی زانو درجه‌بندی کالگرن-لارنس (KL scale) باریک شدن فضای مفصلی با تشکیل استئوفیت	فعالیت ورزشی پرسش‌نامه‌ای عوامل خطرزای تعدیل شده: سن، جنس شاخص توده بدنی، درد زانو در ابتدا و گره هبردن	نسبت احتمال تعدیل شده (سن، جنس، شاخص توده بدنی، درد زانو و گره‌های هبردن) نسبت احتمال: ۳/۲ (۱/۱-۹/۱)
لین و همکاران ^[۳۶] (۱۹۹۹) آمریکا	مقطعی	۵۸۱۸ زن	رادیوگرافی استئوآرتریت هیپ با درجه ۳-۴	پرسش‌نامه برای ورزش عوامل تعدیل شده: سن، جنسیت و شاخص توده بدنی	نسبت احتمال: ۱/۳ (۰/۹-۲)
لاو و	مورد-شاهدی	۶۵۸ نفر	رادیو گرافی هیپ یا	پرسش‌نامه	نسبت احتمال (استئوآرتریت زانو زنان)

^۶ Mannin

^۷ Lane

^۸ Spur

همکاران ^[۳۷] (۲۰۰۰) چین	۷۴/۸ درصد (زن) ۶۵۸ نفر شاهد	زانو درجه KL ^۲ : ۳ یا ۴	فعالیت‌های ورزشی منظم عوامل تعدیل‌شده: شاخص توده بدنی، شغل، سیگار کشیدن، سابقه آسیب مفصلی	ژیمناستیک: ۷/۴ (۲۰/۸-۲/۶) هنرهای رزمی (کنگفو): ۲۲/۵ (۱۹۹-۲/۵) نسبت احتمال استئوآرتروز هیپ مردان ژیمناستیک: ۱/۹ (۱۱/۱-۰/۳)
تلین و همکاران ^[۴۰] (۲۰۰۶) سوئد	مورد-شاهدی ۳۵۶ مرد، ۴۶۹ زن	رادیوگرافی زانو	پرسش‌نامه ایمیل‌شده برای فعالیت ورزشی فاکتورهای تعدیل‌شده: وزن، قد، وراثت سیگار، شغل و آسیب زانو	نسبت احتمال تعدیل‌شده (BMI)، وراثت، سیگاری بودن، و شغل): فوتبال، ۱/۵ (۱-۲/۲) هاکی: ۲/۱ (۱/۲- ۳/۵) تنیس: ۱/۹ (۳/۷-۱)
ورزاس و همکاران ^[۴۲] (۲۰۱۰) آلمان	مورد-شاهدی ۲۹۵ مرد	استئوآرتروز زانو تشخیص داده شده با رادیوگرافی همراه با شکایت از دردهای مزمن	پرسش‌نامه برای فعالیت‌های ورزشی عوامل تعدیل‌شده: سیگار کشیدن، زانو زدن، چمباتمه زدن، وزنه بردارتن، حمل اشیا، دویدن و دو و میدانی آسیب مفصلی در نظر گرفته نشد.	نسبت احتمال: دویدن/دو و میدانی: ۱/۹ (۴/۳-۰/۸) دوچرخه‌سواری: ۳/۷ (۷/۸-۱/۷)
وینگارد و همکاران ^[۴۱] (۱۹۹۸) سوئد	مورد-شاهدی زن ۲۳۰ نفر شاهد ۲۷۳	تعویض مفصل هیپ به خاطر استئوآرتروز	پرسش‌نامه برای فعالیت‌های ورزشی عوامل تعدیل‌شده: سن، BMI، شغل، کارهای خانه، درمان هورمونی، سیگار	خطر نسبی (RR) برای ایجاد استئوآرتروز برای افراد با حجم ورزش زیاد: ۲/۳ خطر نسبی برای افراد با حجم ورزش کم: ۱/۵
مانینن و همکاران ^[۳۸] (۲۰۰۱) فنلاند	مورد-شاهدی ۵۵ مرد و زن ۲۲۶	جراحی به دلیل استئوآرتروز	پرسش‌نامه برای فعالیت بدنی در طول زندگی دو طبقه‌بندی کم/زیاد	نسبت احتمال: مردان کم: ۰/۹۱/۰/۳۵ زنان کم: ۰/۵۶/۰/۵۶

۱. شاخص توده بدنی

۲. کالگرن-لارنس

جدول ۳: تحقیقات مربوط به بررسی ارتباط دویدن و استئوآرتروز

اطلاعات تحقیق	نوع تحقیق	شُرکت- کنندگان	نوع تعریف استئوآرتروز	عوامل خطرزا	نتایج
چاکراواری و همکاران ^[۴۳] (۲۰۰۸) آمریکا	آینده‌نگر	۴۵ دونه، ۵۳ نفر کنترل	TKS ^۱ /نازک شدن فضای مفصلی/استئوفیت/اسکلروز سابکندارل	پرسش‌نامه خودگزارشی فاکتورهای تعدیل‌شده: BMI، جنسیت، تحصیلات، آسیب قبلی زانو	TKS ^۱ : نسبت احتمال: ۰/۷۲ JSW ^۲ : نسبت احتمال: ۰/۱۵
لین و همکاران ^[۴۴] (۱۹۹۰) آمریکا	آینده‌نگر	۳۴ دونه، ۳۴ نفر کنترل	استئوآرتروز رادیوگرافیک اطلس آلمن	فعالیت بدنی پرسش‌نامه‌ای برای آسیب یا جراحی قبلی تعدیل صورت نگرفت.	پیشرفت استئوفیت در دونده‌ها (۳/۶ در برابر ۴/۲) در مقایسه با گروه شاهد (۲/۸) در برابر (۳/۰)
لین و همکاران ^[۴۵] (۱۹۹۳) آمریکا	آینده‌نگر	۳۵ دونه، ۳۸ نفر کنترل	استئوآرتروز رادیوگرافیک اطلس آلمن	پرسش‌نامه برای ارزیابی سابقه ورزشی برای آسیب زانو تعدیل صورت نگرفت.	مقایسه نمره ترکیبی رادیوگرافیک از ابتدا تا فالوآپ در دونده‌ها (۴/۲) در برابر (۴/۶) و شاهد (۳/۸) در برابر (۴/۶)
لین و همکاران ^[۴۶] (۱۹۹۸) آمریکا	آینده‌نگر	۲۸ دونه، ۲۷ نفر کنترل	اطلس آلمن نمره کلی زانو (TKS)=نازک شدن فضای مفصلی+استئوفیت+اسکلروز سابکندارل	فعالیت بدنی پرسش‌نامه‌ای	اختلافی بین گروه تجربی با شاهد مشاهده نشد.
پانوش و همکاران ^[۴۸] (۱۹۹۵) آمریکا	آینده‌نگر	۱۷ دونه مرد، ۱۸ نفر کنترل	استئوآرتروز رادیوگرافیک	فعالیت بدنی پرسش‌نامه‌ای فاکتورهای تعدیل‌شده: سن، BMI ^۳ ، درمان هورمونی، شغل، سیگار. تعدیلی برای آسیب زانو صورت نگرفت.	تفاوتی در استئوآرتروز رادیوگرافیک و بالینی زانو، مچ و هیپ مشاهده نشد.

۱. نمره کلی زانو

۲. عرض فضای مفصلی

۳. شاخص توده بدنی

بخش دوم: ورزشکاران نخبه

۵ مطالعه گذشته‌نگر به بررسی خطر استوآرتروز زانو و ران در ورزشکاران نخبه در ورزش‌های مختلف پرداخته‌اند (جدول ۴).^{[۲۵]، ۳۵، ۴۹-۵۲} ۸۱ ورزشکار زن (۶۷ نفر دوندۀ نیمه‌استقامت و استقامت و ۱۴ تنیس‌باز) با گروه کنترل که از نظر سنی یکسان‌سازی شده بودند، بررسی شدند. خطر استوآرتروز رادیوگرافیک در زانو و هیپ برای دونده‌ها و تنیس‌بازان، دو تا سه برابر گروه کنترل بود.^[۵۲] طبق مطالعه‌ای که کوجولا^۹ و همکاران انجام دادند، میزان مراجعه به بیمارستان به دلیل استوآرتروز زانو، هیپ و مچ پا در مدت ۲۱ سال در بین ۲۰۴۹ ورزشکار نخبه فنلاندی کمی بیشتر از ۱۴۰۳ نفر کنترل بود.^[۲۵] در این مطالعه ورزش‌ها به سه دسته استقامتی (دو و اسکی استقامت)، تیمی (فوتبال، هاکی روی یخ، بسکتبال و دو میدانی) و قدرتی (بوکس، کشتی، وزنه‌برداری و پرتاب وزنه) تقسیم شده بودند. در هر سه دسته مراجعه به بیمارستان به دلیل استوآرتروز بیشتر بود که در ورزش‌های قدرتی و تیمی این مراجعه در سن کمتری آغاز شده بود. شواهد رادیوگرافیک استوآرتروز زانو در ۳۱ درصد وزنه‌بردارها، ۲۹ درصد فوتبالیست‌ها، ۱۴ درصد دونده‌ها و ۳ درصد تیراندازها وجود داشت. وزنه‌بردارها بیشترین شیوع استوآرتروز بالینی و رادیوگرافیک مفصل پاتلوفمورال (۲۸ درصد) را داشتند.^[۵۰] شجاع‌الدین و همکاران به بررسی استوآرتروز در بین فوتبالیست‌ها، کشتی‌گیران، دو و میدانی کاران و غیرورزشکاران پرداختند. بین میانگین درجه استوآرتروز زانو، شدت درد، میزان علائم، مشکلات عملکرد حرکتی در فعالیت‌های روزانه و کیفیت زندگی اختلاف معناداری مشاهده شد. گروه‌های فوتبال، کشتی، دو و میدانی و غیرورزشکار در درجه استوآرتروز زانو به ترتیب از میانگین بالاتر و در سایر متغیرها از میانگین پایین‌تری برخوردار بودند.^[۵۱]

جدول ۴: تحقیقات مربوط به بررسی ارتباط انجام ورزش حرفه‌ای و استوآرتروز

اطلاعات تحقیق	نوع تحقیق	شرکت-کنندگان	نوع تعریف استوآرتروز	مفصل مورد مطالعه و عوامل خطرزا	نتایج
کوجولا و همکاران ^[۲۵] (۱۹۹۴) فنلاند	مورد-شاهدی	۲۰۴۹ ورزشکار سابق نخبه مرد-۱۴۰۳ کنترل	مراجعه به بیمارستان برای استوآرتروز زانو هیپ و مچ	استوآرتروز زانو هیپ و مچ پرسش‌نامه، عوامل تعدیلی-شده: وزن، قد، سن و شغل تعدیلی برای آسیب زانو نبود.	نسبت احتمال: برای تمامی ورزش‌ها: ۱/۹۷ ورزش‌های استقامتی: ۱/۷۳ ورزش‌های ترکیبی: ۱/۹۰ ورزش‌های قدرتی: ۲/۱۷
پاکسینوس و همکاران ^[۵۲] (۲۰۱۶) یونان	مورد-شاهدی	۱۰۰ فوتبالیست نخبه بازنشسته ۱۰۰ نفر پرسنل نظامی	استوآرتروز سونوگرافیک و پرسش‌نامه KOOS (امتیاز آسیب و استوآرتروز)	مفصل زانو	شیوع استوآرتروز سونوگرافیک در بین فوتبالیست‌های نخبه: ۵۲ درصد در بین پرسنل نظامی: ۳۳ درصد
اسپکتور و همکاران ^[۵۲] (۱۹۹۶) بریتانیا	مورد-شاهدی	۸۱ ورزشکار زن نخبه شامل ۶۷ دونده استقامت و نیمه‌استقامت، ۱۴ تنیس‌باز، ۹۷۷ نفر کنترل	استوآرتروز رادیوگرافیک، نازک شدن فضای مفصلی، ورزشی گذشته	(مفاصل ران و زانو) پرسش-نامه-پر کردن توسط آزمودنی-ارزیابی فعالیت‌های ورزشی گذشته	نسبت احتمال: مفصل تیبیوفمورال: استوآرتروز: ۳/۵۷، باریک شدن فضای مفصلی: ۱/۱۷ مفصل پاتلوفمورال: استوآرتروز: ۳/۵۰، JSN ^۱ ۲/۹۷ مفصل ران: استوآرتروز: ۲/۵۲، JSN: ۱/۶۰
رجبی و همکاران ^[۵۴] (۲۰۱۲) ایران	مورد-شاهدی	۲۲ بازیکن سابق تنیس روی میز ۲۲ نفر کنترل	استوآرتروز رادیوگرافیک، امتیازدهی KL، پرسش‌نامه WOMAC	مفصل زانو	اختلاف معنادار بین شیوع علائم استوآرتروز رادیوگرافیک بین گروه تجربی و کنترل (۳/۷۸٪ در برابر ۳/۳۶٪). ۶۸/۲ درصد پینک‌پنک‌بازان سابق و ۲۷/۳ درصد غیرورزشکاران درد زانو گزارش کردند.
کوجولا و همکاران ^[۵۰] (۱۹۹۵) فنلاند	مورد-شاهدی	۱۱۷ ورزشکار نخبه سابق شامل ۲۸ دونده استقامت، ۳۱ فوتبالیست، ۲۹ وزنه‌بردار و	استوآرتروز رادیوگرافیک، نمره KLT (نمره کلی کالگرن-لارنس)	مفصل زانو پرسش‌نامه، سابقه ورزشی و یا فعالیت بدنی در طول زندگی، فاکتورهای تعدیلی شده: گروه ورزشی، سن، BMI، کار	شیوع: ۳٪ تیراندازها، ۲۹٪ فوتبالیست‌ها: ۳۱٪ وزنه‌بردارها، ۱۴٪ دونده‌ها، فوتبالیست‌ها بیشتر شیوع را در مفصل تیبیوفمورال (۲۶٪) و وزنه‌بردارها بیشترین شیوع را در مفصل پاتلوفمورال داشتند (۳۱٪).

^۹ Kujula

	تیرانداز		سنگین، کار همراه با زانو زدن یا چمباتمه زدن، آسیب قبلی زانو	
اشمیت و همکاران ^[۵۵] (۲۰۱۴) آلمان	مورد- شاهدی	۱۹ نفر پرتابگر نیزه سابق ۲۲ نفر پرنده طول	استوآرتزیت رادیوگرافیک	میزان شیوع استوآرتزیت رادیوگرافیک در بین پرتابگران نیزه ۳/۱ برابر غیرورزشکاران و در بین پرشگران طول ۲/۸ برابر غیرورزشکاران بود.
کتون و همکاران ^[۴۹] (۲۰۰۱) فنلاند	مورد- شاهدی	۹۹۱ ورزشکار نخبه سابق مرد-۵۷۷ مرد سالم	زانو و هیپ پرش نامه در مورد سابقه ورزشی فاکتورهای تعدیل شده: سن، شغل، BMI تعدیلی برای آسیب قبلی زانو صورت نگرفت.	نسبت احتمال (OR) از کار افتادگی مفصل هیپ: ورزش‌های استقامتی: ۰/۳۵ دو میدانی: ۰/۳۰، ورزش‌های تیمی: ۰/۵۶، ورزش‌های قدرتی: ۰/۸۴، تیراندازی: ۰/۳۰، تمامی ورزش‌ها: ۰/۵۴ نسبت احتمال از کار افتادگی زانو: استقامتی: ۰/۷۱، ورزش‌های قدرتی، ۱/۲۵، تیراندازی: ۰/۸۴ دو و میدانی، ۰/۹۷، ورزش‌های تیمی، ۱/۷۶، تمامی ورزش‌ها: ۱/۲۱
ایزوفیدیس و همکاران ^[۳۵] (۲۰۱۵) یونان	مورد- شاهدی	۲۱۸ ورزشکار نخبه سابق مرد-۱۸۱ نفر کنترل افراد دارای سابقه آسیب اندام تحتانی از تحقیق خارج شده بودند.	استوآرتزیت با تشخیص پزشکی، رادیوگرافیک، امتیازدهی KL، استوفیت، JSN	شیوع استوآرتزیت بالینی بین ورزشکاران نخبه (۱۵/۶٪) و گروه کنترل (۱۴/۴٪) مشابه بود. شیوع استوآرتزیت رادیوگرافیک در بین ورزشکاران نخبه سابق به شکل معناداری بیشتر از گروه کنترل بود (۳۶/۶٪ در مقایسه با ۲۳/۹٪) نسبت احتمال استوآرتزیت بالینی هیپ: ورزشکاران ۲/۲۶ کنترل: ۳/۲۸ استوآرتزیت بالینی زانو: ورزشکاران: ۱/۴۹، کنترل: ۲/۴۲ استوآرتزیت رادیوگرافیک ران، ورزشکاران: ۱/۳۹، کنترل: ۱/۸۸ استوآرتزیت رادیوگرافیک زانو: ورزشکاران: ۱/۱۴، کنترل: ۲/۱۱
شجاع‌الدین و همکاران ^[۵۱] (۲۰۱۲) ایران	مورد- شاهدی	۱۵ کشتی‌گیر، ۱۵ فوتبالیست، ۱۵ دو و میدانی کار و ۱۵ کنترل	مفصل زانو آسیب ورزشی بررسی شده است.	درجه استوآرتزیت به ترتیب در فوتبالیست‌ها، کشتی‌گیران، دو و میدانی کاران و غیرورزشکاران کاهش می‌یافت.
ماکویریان و همکاران ^[۵۶] (۲۰۰۶) آرژانتین	مورد- شاهدی	۱۸ تنیس‌باز سابق-۱۸ کنترل	استوآرتزیت رادیوگرافیک	۳۳ درصد ورزشکاران و ۱۱ درصد گروه کنترل در سمت برتر دچار تغییرات دژنراتیو شده بودند.
گروس و همکاران ^[۵۲] (۱۹۹۹) سوئیس	مورد- شاهدی	۲۲ والیبالیست سابق-۱۹ کنترل	استوآرتزیت رادیوگرافیک	۲۰ نفر از ۲۲ نفر گروه ورزشکار دچار اسپرین مج پا شده بودند. وجود اختلاف معنادار در متغیرهای اسکروزیس سابکندرال و تشکیل استوفیت، عدم اختلاف معنادار در نازک شدن فضای مفصلی
شپارد و همکاران ^[۵۸] (۲۰۰۳) بریتانیا	مورد- شاهدی	۷۱ فوتبالیست نخبه سابق- ۲۱۵ فوتبالیست غیرنخبه	استوآرتزیت رادیوگرافیک	نسبت احتمال استوآرتزیت هیپ: ۱۰/۲
الوش و همکاران ^[۵۹] (۲۰۰۸) تونس	مورد- شاهدی	۵۰ فوتبالیست مرد ۵۰ غیرورزشکار مرد	استوآرتزیت رادیوگرافیک درجه‌بندی کالگرن- لارنس بزرگتر از ۳	اختلاف معنادار بین گروه ورزشکار و کنترل در شدت درد، ناتوانی عملکردی و اختلال ساختاری، شدت درد (میانگین ۲۵/۴ در برابر ۳۹/۲) و

اختلال عملکردی (میانگین ۰/۳۸ در برابر ۱/۷۱) در گروه کنترل بیشتر بود. میزان شیوع استئوآرتروز رادیوگرافیک در گروه ورزشکار بیشتر بود (۵۷/۵ در برابر ۲۹/۵)	BMI، قد، وزن، میزان انحراف مفصل زانو	استئوآرتروز بالینی (شدت درد با شاخص VAS؛ ناتوانی عملکردی با طبق شاخص لیکونس، اختلال ساختاری			
شیوع استئوآرتروز زانو در بین فوتبالیست‌های نخبه: ۱۵/۵ درصد، فوتبالیست‌های تفریحی: ۴/۲ درصد، گروه کنترل: ۱/۶ درصد	استئوآرتروز مفصل زانو	استئوآرتروز رادیوگرافیک	۷۱ فوتبالیست نخبه سابق - ۲۱۵ فوتبالیست غیرنخبه ۵۷۲ غیرورزشکار	مورد-شاهدی	روس و همکاران ^[۶۰] سوئد (۱۹۹۴)
۴۹ درصد ورزشکاران گزارش کردند که حداقل در یکی از مفاصل دچار استئوآرتروز شده است که مفصل زانو شایع‌ترین محل ابتلا بود (۸۲ درصد زانوی راست و ۶۲ درصد زانوی چپ)	پرسش‌نامه در مورد سابقه ورزشی، و زمان تشخیص استئوآرتروز	تشخیص استئوآرتروز توسط پزشک	۲۸۴ فوتبالیست نخبه سابق	مقطعی	ترنر و همکاران ^[۶۱] انگلستان (۲۰۰۰)
عدم وجود اختلاف معنادار در علائم استئوآرتروز رادیوگرافیک، میزان درد و راستای مفصل بین گروه دوندگ و کنترل	فاکتورهای تعدیل‌شده: سن، قد، وزن، بار شغلی	پرسش‌نامه درد-معاینه بالینی-استئوآرتروز استئوگرافیک	۲۷ دوندگ سابق ۲۷ نفر کنترل	مورد-شاهدی	کانرادسن و همکاران ^[۶۲] دانمارک (۱۹۹۰)

۱. Joint Space Narrowing (باریک شدن فضای مفصلی)

۲. Visual Analogue Scale (سنجش بصری آنالوگ)

ایزوفیدیس و همکاران^{۱۰} به مقایسه شیوع استئوآرتروز بالینی و رادیوگرافیک اندام تحتانی در ۲۱۸ ورزشکار سابق نخبه (فوتبال، والیبال، بسکتبال، دو و میدانی و ورزش‌های رزمی) و ۱۸۱ مورد کنترل پرداختند.^[۳۵] میزان شیوع استئوآرتروز بالینی در هر دو گروه مشابه بود، ولی میزان شیوع استئوآرتروز رادیوگرافیک به شکل معناداری در بین ورزشکاران نخبه بیشتر از کنترل بود (۳۶/۶ درصد در برابر ۲۳/۹ درصد). در این تحقیق ورزشکارانی که سابقه آسیب جدی مفصلی داشتند، از نمونه‌ها حذف شده بودند.

شش تحقیق مقطعی به مقایسه خطر ابتلا به استئوآرتروز رادیوگرافیک بین فوتبالیست‌ها و گروه کنترل پرداختند.^[۲۷، ۵۹، ۶۱، ۶۳، ۶۴] استئوآرتروز رادیوگرافیک در بین فوتبالیست‌های نخبه بیشتر از گروه کنترل بود. در دو مطالعه استئوآرتروز رادیوگرافیک هیپ به شکل معناداری در بین فوتبالیست‌های نخبه بیشتر بود.^[۶۳، ۶۴] یک مطالعه به بررسی ۲۸۶ بازیکن سابق فوتبال (۷۱ نفر نخبه، ۲۱۵ نفر غیرنخبه) و ۵۷۲ نفر کنترل که از نظر سنی همسان‌سازی شده بودند، پرداخت. شیوع استئوآرتروز رادیوگرافیک در سه گروه به ترتیب ۱۵٪، ۴/۲٪ و ۱/۲٪ بود. بعد از حذف نمونه‌هایی که دارای آسیب زانو بودند، بازیکنان غیرنخبه با گروه کنترل تفاوتی نداشت، ولی استئوآرتروز رادیوگرافیک در بین بازیکنان نخبه بیشتر بود. شیوع استئوآرتروز هیپ در بین بازیکنان نخبه ۱۴٪ و در بین غیرنخبه‌ها و کنترل ۴/۲٪ بود.^[۳۷] در تحقیق دیگری ۵۰ بازیکن سابق فوتبال بدون سابقه آسیب زانو با افراد غیرورزشکار مقایسه شدند. استئوآرتروز فوتبالیست‌ها از غیرورزشکاران بیشتر بود (۸۰ درصد در برابر ۶۸ درصد)، در حالی که ناتوانی در بین افراد غیرورزشکار بیشتر و شدیدتر بود.^[۵۹] پاکسینوس و همکاران نیز به این نتیجه رسیدند که استئوآرتروز سونوگرافیک در بین فوتبالیست‌های نخبه بازنشسته نسبت به پرسنل نظامی شیوع بیشتری داشت.^[۵۳] رجبی و همکاران به بررسی استئوآرتروز زانو بین بازیکنان سابق تنیس روی میز پرداختند.^[۵۴] آنها دریافتند که میزان شیوع استئوآرتروز رادیوگرافیک در بین بازیکنان سابق تنیس روی میز نسبت به غیرورزشکاران بیشتر است (۷۸/۳٪ در برابر ۳۶/۳٪). در تحقیق ماکوبریان و همکاران ۳۳ درصد ورزشکاران و ۱۱ درصد گروه کنترل در سمت برتر دچار تغییرات دژنراتیو در مفصل شانه شده بودند.^[۵۶]

۳ مطالعه گذشته‌نگر میزان خطر استئوآرتروز رادیوگرافیک را در بین دوندگ‌های استقامت نخبه و گروه کنترل مقایسه کردند. دو تحقیق هیچ تفاوتی بین میزان شیوع استئوآرتروز رادیوگرافیک زانو، هیپ و مچ پا نیافتند.^[۴۷، ۶۲] ولی مارتی و همکاران خطر استئوآرتروز مفصل هیپ را در دوندگ‌های استقامتی به نسبت افراد دیگر بیشتر اعلام کردند.^[۶۵]

^{۱۰} Isofidis et al

تحقیقاتی که بررسی ارتباط بین فعالیت‌های بدنی (برای سلامتی و یا تفریح) و استئوآرتروز انجام گرفت، اغلب نشان دادند که میزان شیوع استئوآرتروز در بین ورزشکاران و غیرورزشکاران تفاوت چندانی ندارد. با این حال در چند تحقیق نشان داده شد که شرکت در ورزش‌های تیمی مانند فوتبال، والیبال، هاکی روی یخ و یا ورزش‌های با شدت بالا مانند تیس، کنگفو و ژیمناستیک ممکن است با افزایش خطر استئوآرتروز رادیوگرافیک همراه باشد^[۳۶-۴۲]، ولی به نظر می‌رسد بدون آسیب جدی مفصلی، خطر استئوآرتروز با انجام فعالیت‌های ورزشی تفریحی با شدت تمرینی متوسط افزایش نمی‌یابد. فعالیت‌های بدنی انعطاف‌پذیری بافت نرم، جریان خون و جریان مایع سینوویال را افزایش داده، دامنه حرکتی طبیعی را حفظ کرده و مواد مغذی ضروری برای ماتریکس غضروف را فراهم می‌کند.^[۶۶، ۶۷] در فعالیت‌های ورزشی تفریحی خطر تشکیل استئوفیت به عنوان یکی از علائم استئوآرتروز رادیوگرافیک به نوع ورزش (ورزش‌های قدرتی و تیمی و نه ورزش‌های استقامتی) و وضعیت‌های خاص (تمرین با شدت زیاد) بستگی داشته و به شکل قابل ملاحظه‌ای با آسیب‌های ورزشی در ارتباط است. ورزش‌های ترکیبی مانند فوتبال و هاکی نیازمند تغییر جهت‌های سریع و ناگهانی بوده که باعث وارد شدن ضربه‌های شدید و تنش-های برشی به مفصل زانو می‌شود. ورزش‌های قدرتی مانند بوکس، کشتی و وزنه‌برداری شامل تمریناتی است که تکرار در آنها کم بوده ولی با این حال نیروهای بزرگی بر مفصل وارد می‌شود.

شیوع زیاد استئوفیت که در ورزشکاران مشاهده می‌شود، ممکن است برای مفصل مضر باشد، ولی در نبود تخریب غضروف احتمال دارد استئوفیت‌ها فقط در پاسخ به تحریک مکانیکی تشکیل شوند.^[۶۸] اگرچه استئوفیت‌ها با آسیب غضروف در ارتباط هستند، ولی برخی شواهد نشان می‌دهد که استئوفیت ممکن است بدون آسیب غضروف ایجاد شود.^[۶۹] در پاسخ به محرک مکانیکی مانند ورزش، ممکن است استئوفیت‌ها ویژگی‌های عملکردی مفصل را با افزایش سطح مفصلی افزایش داده تا توزیع بار بهتر انجام گیرد و یا اینکه با کاهش حرکت باعث ثبات مفصل شود.^[۷۰] سه مقاله مروری نیز در اواخر دهه ۹۰ خطر استئوآرتروز را با فعالیت‌های بدنی بررسی کردند.^[۷۱، ۷۰، ۷۱] مطابق نتایج این مطالعات، ورزش در حد متوسط ممکن است برای مفصل زانو و هیپ مضر نباشد. با این حال اگر فعالیت ورزشی باعث می‌شد که مفصل به شکل مستمر در معرض ضربه‌های شدید مفصلی و بارهای پیچشی قرار گیرد و یا اینکه ورزش مورد نظر باعث آسیب لیگامانی شود، خطر استئوآرتروز افزایش پیدا می‌کرد.

با مرور مطالعات پیشین می‌توان نتیجه گرفت که شیوع استئوآرتروز رادیوگرافیک به ویژه وجود استئوفیت به شکل معناداری در بین ورزشکاران نخبه سابق نسبت به گروه کنترل بیشتر بوده است.^[۲۵، ۲۷، ۳۵، ۳۹-۵۲، ۵۹، ۶۱-۶۵] این افزایش شیوع استئوآرتروز بیشتر در ورزش‌های ترکیبی مخصوصاً فوتبال و ورزش‌های قدرتی وجود داشت تا ورزش‌های استقامتی. با این حال میزان شیوع استئوآرتروز بالینی در بین ورزشکاران نخبه سابق و گروه کنترل مشابه بود، ولی ناتوانی مربوط به زانو و ران در ورزشکاران بازنشسته کمتر بود. شجاع‌الدین و همکاران که به بررسی استئوآرتروز زانو در بین فوتبالیست‌ها، کشتی‌گیران و دو و میدانی کاران نخبه بازنشسته پرداختند، به این نتیجه رسیدند که این بیماری در ورزش فوتبال و کشتی که دارای فعالیت ترکیبی قدرتی و استقامتی است نسبت به دوی استقامت بیشتر مشهود است.^[۵۱]

خطر آسیب در ورزش‌های مختلف یک عامل کلیدی در درک خطر استئوآرتروز مربوط به ورزش می‌باشد.^[۷۲] افتراق بین بارگذاری ضربه‌ای و آسیب مفصل در حین انجام ورزش برای درک بهتر ارتباط بین ورزش و ایجاد استئوآرتروز ضروری است. زمانی که آسیب مفصل زانو به عنوان یک عامل خطر ساز مستقل برای استئوآرتروز فرض شود، متوجه خواهیم شد که آن، یکی از مهمترین عوامل خطر ساز استئوآرتروز می‌باشد. به نظر می‌رسد آسیب مفصل با بارگذاری شدید و تکراری مفصل در ارتباط باشد.^[۶۰، ۷۰، ۷۳-۷۶] فعالیت‌های ورزشی باعث آسیب بافت نرم، لیگامنت، تاندون و استخوان می‌شوند؛ بنابراین طبیعی است که هر چقدر شدت و مدت ورزش بیشتر باشد، احتمال آسیب نیز بیشتر خواهد شد. در تحقیق مروری سیستماتیک در بیان و همکاران^{۱۱}، شیوع کلی استئوآرتروز زانو بین ورزشکاران نخبه و غیرورزشکاران تفاوت معناداری نداشت. با این حال شیوع علائم رادیوگرافیک استئوآرتروز در برخی رشته‌های تیمی مانند فوتبال و وزنه‌برداری به شکل معناداری زیاد بود.^[۷۷]

ایزوفیدیس و همکاران در تحقیق خود بر روی ورزشکاران بازنشسته نخبه، ورزشکارانی را که دچار آسیب مفصلی شده بودند را از تحقیق خود حذف کردند. در تحقیق آنها میزان شیوع استئوآرتروز بالینی در بین ورزشکاران بازنشسته و غیرورزشکاران مشابه بود، ولی علائم رادیوگرافیک استئوآرتروز در بین ورزشکاران بازنشسته بیشتر بود.^[۳۵]

می‌توان گفت با وجود اینکه آسیب مفصلی شاید مهمترین عامل خطر ساز استئوآرتروز مربوط به ورزش حرفه‌ای است، اما بدون آسیب هم علائم رادیولوژیک استئوآرتروز در ورزشکاران حرفه‌ای وجود دارد. احتمال دارد همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، وجود علائم رادیولوژیک استئوآرتروز (مخصوصاً تشکیل استئوفیت) فقط پاسخی با اعمال بار مکانیکی بوده و ارتباطی با تخریب غضروف نداشته باشد، با این حال

^{۱۱} Driban et al

نمی‌توان با قطعیت سخن گفت. ورزشکاران نخبه به دلیل اینکه به خاطر افزایش عملکرد خود بارهای شدید و مستمر به مفصل خود وارد می‌کنند، در ترکیب با عدم ریکاوری و استراحت کافی ممکن است موجب تخریب غضروف شود.^[۷۸]

از طرف دیگر نمی‌توان متغیرهای دیگر مانند شاخص توده بدنی، سن و شغل ورزشکاران بازنشسته را فراموش کرد.^[۳۵] برای نمونه آرلیانی^{۱۲} و همکاران به این مطلب اشاره کردند که ورزشکاران نخبه بعد از بازنشستگی افزایش خیلی بیشتری در شاخص توده بدنی خود نسبت به غیرورزشکاران داشتند که این عامل ممکن است یکی از عوامل بدتر شدن تغییرات دژنراتیو مفصل باشد.^[۷۹] با این حال برای بررسی عوامل خطرساز دیگر بر روی استوآرتريت ورزشکاران نخبه تحقیقات بیشتری لازم است.

نتیجه‌گیری

فعالیت‌های ورزشی تفریحی در حد متوسط، صرف نظر از اینکه ورزش مورد نظر چه باشد، عامل خطرسازی برای استوآرتريت رادیوگرافیک و بالینی نمی‌باشد و به دلیل مزایای غیرقابل انکار ورزش، افراد را باید به انجام ورزش تشویق کرد. در بین جمعیت عموم و ورزشکاران نخبه به نظر می‌رسد استوآرتريت رادیوگرافیک با رشته‌های ورزشی تیمی و قدرتی (فوتبال، راگبی، کشتی، وزنه‌برداری و ورزش‌های راکتی) در شرایطی که تمرینات و رقابت‌ها به شکل شدیدی انجام شود، بیشتر رخ می‌دهد. همچنین به نظر نمی‌رسد که ورزشکاران استقامتی نخبه در خطر استوآرتريت قرار داشته باشند. خطر استوآرتريت با رشته‌های ورزشی دارای ضربه‌های شدید و تکراری افزایش پیدا می‌کند که این خطر به شکل قابل ملاحظه‌ای با آسیب مفصلی در ارتباط است.

منابع

1. Silva ALP, Imoto DM, Croci AT. Estudo comparativo entre a aplicação de crioterapia, cinesioterapia e ondas curtas no tratamento da osteoartrite de joelho. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2007;15:204-9.
2. Garstang SV, Stitik TP. Osteoarthritis: epidemiology, risk factors, and pathophysiology. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*. 2006;85(11 Suppl):S2-11; quiz S2-4.
3. McWilliams DF, Leeb BF, Muthuri SG, Doherty M, Zhang W. Occupational risk factors for osteoarthritis of the knee: a meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society*. 2011;19(7):829-39.
4. Hunt A. Musculoskeletal fitness: the keystone in overall well-being and injury prevention. *Clinical orthopaedics and related research*. 2003(409):96-105.
5. Roald B, Lars E. *Handbook of Sports Medicine and Science Sports Injury Prevention*. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons; 2009.
6. Sarna S, Sahi T, Koskenvuo M, Kaprio J. Increased life expectancy of world class male athletes. *Medicine and science in sports and exercise*. 1993;25(2):237-44.
7. Kujala UM, Sarna S, Kaprio J, Koskenvuo M. Hospital care in later life among former world-class Finnish athletes. *Jama*. 1996;276(3):216-20.
8. Conn JM, Annett JL, Gilchrist J. Sports and recreation related injury episodes in the US population, 1997-99. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*. 2003;9(2):117-23.
9. Krampla W, Mayrhofer R, Malcher J, Kristen KH, Urban M, Hruby W. MR imaging of the knee in marathon runners before and after competition. *Skeletal radiology*. 2001;30(2):72-6.
10. Jones G, Ding C, Glisson M, Hynes K, Ma D, Cicuttini F. Knee articular cartilage development in children: a longitudinal study of the effect of sex, growth, body composition, and physical activity. *Pediatric research*. 2003;54(2):230-6.
11. Hanna F, Teichtahl AJ, Bell R, Davis SR, Wluka AE, O'Sullivan R, et al. The cross-sectional relationship between fortnightly exercise and knee cartilage properties in healthy adult women in midlife. *Menopause (New York, NY)*. 2007;14(5):830-4.
12. Racunica TL, Teichtahl AJ, Wang Y, Wluka AE, English DR, Giles GG, et al. Effect of physical activity on articular knee joint structures in community-based adults. *Arthritis and rheumatism*. 2007;57(7):1261-8.
13. Wijayarathne SP, Teichtahl AJ, Wluka AE, Hanna F, Bell R, Davis SR, Adams J, Cicuttini FM. The determinants of change in patella cartilage volume—a cohort study of healthy middle-aged women. *Rheumatology*. 2008 Jul 18;47(9):1426-9.
14. JC S. *Concise dictionary of modern medicine*. New York: McGraw-Hill; 2006.
15. Chen SK, Cheng YM, Lin YC, Hong YJ, Huang PJ, Chou PH. Investigation of management models in elite athlete injuries. *The Kaohsiung journal of medical sciences*. 2005;21(5):220-7.
16. Cunniffe B, Proctor W, Baker JS, Davies B. An evaluation of the physiological demands of elite rugby union using Global Positioning System tracking software. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2009;23(4):1195-203.

^{۱۲} Arliani

17. Meeuwisse WH, Sellmer R, Hagel BE. Rates and risks of injury during intercollegiate basketball. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(3):379-85.
18. Buckwalter JA, Lane NE. Athletics and osteoarthritis. *The American journal of sports medicine*. 1997;25(6):873-81.
19. Kuijt MT, Inklaar H, Goutteborge V, Frings-Dresen MH. Knee and ankle osteoarthritis in former elite soccer players: a systematic review of the recent literature. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*. 2012;15(6):480-7.
20. Lequesne MG, Dang N, Lane NE. Sport practice and osteoarthritis of the limbs. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society*. 1997;5(2):75-86.
21. Vignon E, Valat JP, Rossignol M, Avouac B, Rozenberg S, Thoumie P, et al. Osteoarthritis of the knee and hip and activity: a systematic international review and synthesis (OASIS). *Joint, bone, spine : revue du rhumatisme*. 2006;73(4):442-55.
22. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazucca S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of internal medicine*. 1997;127(2):97-104.
23. Radin EL, Paul IL, Rose RM. Role of mechanical factors in pathogenesis of primary osteoarthritis. *Lancet*. 1972;1(7749):519-22.
24. Tveit M, Rosengren BE, Nilsson JA, Karlsson MK. Former male elite athletes have a higher prevalence of osteoarthritis and arthroplasty in the hip and knee than expected. *The American journal of sports medicine*. 2012;40(3):527-33.
25. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S. Osteoarthritis of weight bearing joints of lower limbs in former elite male athletes. *Bmj*. 1994;308(6923):231-4.
26. Neyret P, Donell ST, DeJour D, DeJour H. Partial meniscectomy and anterior cruciate ligament rupture in soccer players. A study with a minimum 20-year followup. *The American journal of sports medicine*. 1993;21(3):455-60.
27. Roos H, Lindberg H, Gardsell P, Lohmander LS, Wingstrand H. The prevalence of gonarthrosis and its relation to meniscectomy in former soccer players. *The American journal of sports medicine*. 1994;22(2):219-22.
28. Saxon L, Finch C, Bass S. Sports participation, sports injuries and osteoarthritis: implications for prevention. *Sports medicine*. 1999;28(2):123-35.
29. Bijlsma JW, Knahr K. Strategies for the prevention and management of osteoarthritis of the hip and knee. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2007;21(1):59-76.
30. Cheng Y, Macera CA, Davis DR, Ainsworth BE, Troped PJ, Blair SN. Physical activity and self-reported, physician-diagnosed osteoarthritis: is physical activity a risk factor? *Journal of clinical epidemiology*. 2000;53(3):315-22.
31. Cibere J, Zhang H, Thorne A, Wong H, Singer J, Kopec JA, et al. Association of clinical findings with pre-radiographic and radiographic knee osteoarthritis in a population-based study. *Arthritis care & research*. 2010;62(12):1691-8.
32. Cooper C, Snow S, McAlindon TE, Kellingray S, Stuart B, Coggon D, et al. Risk factors for the incidence and progression of radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis and rheumatism*. 2000;43(5):995-1000.
33. Klusmann A, Gebhardt H, Nubling M, Liebers F, Quiros Perea E, Cordier W, et al. Individual and occupational risk factors for knee osteoarthritis: results of a case-control study in Germany. *Arthritis research & therapy*. 2010;12(3):R88.
34. Buckwalter JA. Sports, joint injury, and posttraumatic osteoarthritis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2003;33(10):578-88.
35. Iosifidis MI, Tsarouhas A, Fylaktou A. Lower limb clinical and radiographic osteoarthritis in former elite male athletes. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2015;23(9):2528-35.
36. Lane NE, Hochberg MC, Pressman A, Scott JC, Nevitt MC. Recreational physical activity and the risk of osteoarthritis of the hip in elderly women. *The Journal of rheumatology*. 1999;26(4):849-54.
37. Lau EC, Cooper C, Lam D, Chan VN, Tsang KK, Sham A. Factors associated with osteoarthritis of the hip and knee in Hong Kong Chinese: obesity, joint injury, and occupational activities. *American journal of epidemiology*. 2000;152(9):855-62.
38. Manninen P, Riihimaki H, Heliovaara M, Suomalainen O. Physical exercise and risk of severe knee osteoarthritis requiring arthroplasty. *Rheumatology*. 2001;40(4):432-7.
39. Sandmark H, Vingard E. Sports and risk for severe osteoarthrosis of the knee. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 1999;9(5):279-84.
40. Thelin N, Holmberg S, Thelin A. Knee injuries account for the sports-related increased risk of knee osteoarthritis. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2006;16(5):329-33.
41. Vingard E, Alfredsson L, Malchau H. Osteoarthrosis of the hip in women and its relationship to physical load from sports activities. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(1):78-82.

42. Vrezas I, Elsner G, Bolm-Audorff U, Abolmaali N, Seidler A. Case-control study of knee osteoarthritis and lifestyle factors considering their interaction with physical workload. *International archives of occupational and environmental health*. 2010;83(3):291-300.
43. Chakravarty EF, Hubert HB, Lingala VB, Zatarain E, Fries JF. Long distance running and knee osteoarthritis. A prospective study. *American journal of preventive medicine*. 2008;35(2):133-40.
44. Lane NE, Bloch DA, Hubert HB, Jones H, Simpson U, Fries JF. Running, osteoarthritis, and bone density: initial 2-year longitudinal study. *The American journal of medicine*. 1990;88(5):452-9.
45. Lane NE, Michel B, Bjorkengren A, Oehlert J, Shi H, Bloch DA, et al. The risk of osteoarthritis with running and aging: a 5-year longitudinal study. *The Journal of rheumatology*. 1993;20(3):461-8.
46. Lane NE, Oehlert JW, Bloch DA, Fries JF. The relationship of running to osteoarthritis of the knee and hip and bone mineral density of the lumbar spine: a 9 year longitudinal study. *The Journal of rheumatology*. 1998;25(2):334-41.
47. Puranen J, Ala-Ketola L, Peltokallio P, Saarela J. Running and primary osteoarthritis of the hip. *British Medical Journal*. 1975 May 24;2(5968):424.
48. Panush RS, Hanson CS, Caldwell JR, Longley S, Stork J, Thoburn R. Is Running Associated with Osteoarthritis? An Eight-Year Follow-up Study. *Journal of clinical rheumatology: practical reports on rheumatic & musculoskeletal diseases*. 1995 Feb;1(1):35-9.
49. Kettunen JA, Kujala UM, Kaprio J, Koskenvuo M, Sarna S. Lower-limb function among former elite male athletes. *The American journal of sports medicine*. 2001;29(1):2-8.
50. Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, Aalto T, Battie MC, Impivaara O, et al. Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters, and shooters. *Arthritis and rheumatism*. 1995;38(4):539-46.
51. Shojaedin SS, Sahebozamani M, Mehrabian H. Knee Joint Osteoarthritis in Retired Professional Athletes and Non-athletic Persons. *Rafsanjan Univ Med Scie*. 2012;11(3):247-58.
52. Spector TD, Harris PA, Hart DJ, Cicuttini FM, Nandra D, Etherington J, et al. Risk of osteoarthritis associated with long-term weight-bearing sports: a radiologic survey of the hips and knees in female ex-athletes and population controls. *Arthritis and rheumatism*. 1996;39(6):988-95.
53. Paxinos O, Karavasili A, Delimpasis G, Stathi A. Prevalence of Knee Osteoarthritis in 100 Athletically Active Veteran Soccer Players Compared With a Matched Group of 100 Military Personnel. *The American journal of sports medicine*. 2016;44(6):1447-54.
54. Rajabi R, Johnson GM, Alizadeh MH, Meghdadi N. Radiographic knee osteoarthritis in ex-elite table tennis players. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012;13:12.
55. Schmitt H, Brocai DR, Lukoschek M. High prevalence of hip arthrosis in former elite javelin throwers and high jumpers: 41 athletes examined more than 10 years after retirement from competitive sports. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 2004;75(1):34-9.
56. Maquirriain J, Ghisi JP, Amato S. Is tennis a predisposing factor for degenerative shoulder disease? A controlled study in former elite players. *British journal of sports medicine*. 2006;40(5):447-50.
57. Gross P, Marti B. Risk of degenerative ankle joint disease in volleyball players: study of former elite athletes. *International journal of sports medicine*. 1999;20(1):58-63.
58. Shepard GJ, Banks AJ, Ryan WG. Ex-professional association footballers have an increased prevalence of osteoarthritis of the hip compared with age matched controls despite not having sustained notable hip injuries. *British journal of sports medicine*. 2003;37(1):80-1.
59. Elleuch MH, Guermazi M, Mezghanni M, Ghroubi S, Fki H, Mefteh S, et al. Knee osteoarthritis in 50 former top-level soccer players: a comparative study. *Annales de readaptation et de medecine physique : revue scientifique de la Societe francaise de reeducation fonctionnelle de readaptation et de medecine physique*. 2008;51(3):174-8.
60. Roos EM. Joint injury causes knee osteoarthritis in young adults. *Current opinion in rheumatology*. 2005;17(2):195-200.
61. Turner AP, Barlow JH, Heathcote-Elliott C. Long term health impact of playing professional football in the United Kingdom. *British journal of sports medicine*. 2000 Oct 1;34(5):332-6.
62. Konradsen L, Hansen EM, Sondergaard L. Long distance running and osteoarthritis. *The American journal of sports medicine*. 1990;18(4):379-81.
63. Klunder KB, Rud B, Hansen J. Osteoarthritis of the hip and knee joint in retired football players. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1980;51(6):925-7.
64. Lindberg H, Roos H, Gardsell P. Prevalence of coxarthrosis in former soccer players. 286 players compared with matched controls. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1993;64(2):165-7.
65. Marti B, Knobloch M, Tschopp A, Jucker A, Howald H. Is excessive running predictive of degenerative hip disease? Controlled study of former elite athletes. *Bmj*. 1989;299(6691):91-3.
66. Hall AC, Urban JP, Gehl KA. The effects of hydrostatic pressure on matrix synthesis in articular cartilage. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*. 1991;9(1):1-10.

67. James MJ, Cleland LG, Gaffney RD, Proudman SM, Chatterton BE. Effect of exercise on ^{99m}Tc-DTPA clearance from knees with effusions. *The Journal of rheumatology*. 1994;21(3):501-4.
68. Urquhart DM, Wluka AE, Teichtahl AJ, Cicuttini FM. The effect of physical activity on the knee joint: is it good or bad? *British journal of sports medicine*. 2007;41(9):546-7.
69. van der Kraan PM, van den Berg WB. Osteophytes: relevance and biology. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society*. 2007;15(3):237-44.
70. Englund M, Roos EM, Lohmander LS. Impact of type of meniscal tear on radiographic and symptomatic knee osteoarthritis: a sixteen-year followup of meniscectomy with matched controls. *Arthritis and rheumatism*. 2003;48(8):2178-87.
71. Lane NE. Physical activity at leisure and risk of osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1996;55(9):682-4.
72. Salzmann GM, Preiss S, Zenobi-Wong M, Harder LP, Maier D, Dvorak J. Osteoarthritis in Football. *Cartilage*. 2017;8(2):162-72.
73. Gillquist J, Messner K. Anterior cruciate ligament reconstruction and the long-term incidence of gonarthrosis. *Sports medicine*. 1999;27(3):143-56.
74. Koh J, Dietz J. Osteoarthritis in other joints (hip, elbow, foot, ankle, toes, wrist) after sports injuries. *Clinics in sports medicine*. 2005;24(1):57-70.
75. Lohmander LS, Ostberg A, Englund M, Roos H. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis and rheumatism*. 2004;50(10):3145-52.
76. Roos H, Lauren M, Adalberth T, Roos EM, Jonsson K, Lohmander LS. Knee osteoarthritis after meniscectomy: prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls. *Arthritis and rheumatism*. 1998;41(4):687-93.
77. Driban JB, Hootman JM, Sitler MR, Harris K, Cattano NM. Is Participation in Certain Sports Associated With Knee Osteoarthritis? A Systematic Review. *Journal of athletic training*. 2015.
78. Kentta G, Hassmen P. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports medicine*. 1998;26(1):1-16.
79. Arliani GG, Astur DC, Yamada RK, Yamada AF, da Rocha Correa Fernandes A, Ejnisman B, et al. Professional football can be considered a healthy sport? *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2015.