

Original Article



Investigating the Effect of Testosterone Supplements used by Bodybuilding Athletes on Urinary Tract Stone Formation: A Two-year Cross-sectional Study

Farshad Banouei^{1*} 

1. Urology & Nephrology Research Center, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran

Abstract

Article history:

Received: 11 November 2024

Revised: 24 July 2024

Accepted: 31 July 2024

*Corresponding author: Farshad Banouei, Urology & Nephrology Research Center, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran

Email: farshabbanouei90@gmail.com

Background and Objective: Nowadays, the utilization of exogenous testosterone has progressively gained popularity in diverse sports domains, thereby giving rise to apprehensions regarding its associated risks and potential advantages.

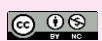
Materials and Methods: In this study, conducted to investigate the impact of testosterone supplementation on urinary tract stone formation and urine compounds, a total of 1,080 athletes were examined in a two-year cross-sectional study. Among them, 495 athletes received testosterone supplementation, while 585 athletes were investigated as non-consumers. Blood and urine samples were collected, and a computed tomography scan was performed to assess the presence of stones.

Results: The findings of this study revealed a noteworthy rise in crystalluria among testosterone users in comparison to non-users (38.2% vs. 2.7%). Moreover, imaging results exhibited a greater occurrence of abnormal findings in testosterone users (25.2% vs. 4.3%), as evidenced by calcification in kidney tissue, pelvic and caliceal stones, ureteral stones, and bladder stones.

Conclusion: While further metabolomic studies are required to establish a conclusive cause-and-effect relationship between testosterone intake and stone formation, this study emphasizes the potential hazards linked to the utilization of exogenous testosterone and underscores the necessity for evidence-based guidelines in the realm of exercise and athletic performance.

Keywords: Athletes, Crystalluria, Kidney stones, Testosterone

Please cite this article as follows: Banouei F. Investigating the Effect of Testosterone Supplements used by Bodybuilding Athletes on Urinary Tract stone Formation: A Two-year Cross-sectional Study. J Res Urol. 2023; 7(2): 69-74 DOI: 10.32592/jru.7.2.69



بررسی تأثیر مکمل‌های تستوسترون مورد استفاده ورزش کاران پرورش اندام بر تشکیل سنگ دستگاه ادراری: یک مطالعه مقطعی دوساله

فرشاد بانویی^{*۱}

۱. مرکز تحقیقات اورولوژی و نفرولوژی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

سابقه و هدف: امروزه استفاده از تستوسترون اگزوزن به‌طور فزاینده‌ای در زمینه‌های مختلف ورزشی رایج شده است که این امر نگرانی‌ها را در مورد خطرات و مزایای بالقوه آن افزایش می‌دهد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه که با هدف بررسی اثرات مکمل تستوسترون بر تشکیل سنگ در دستگاه ادراری و ترکیبات ادرار انجام شد، در مجموع ۱۰۸۰ ورزش کار در یک مطالعه مقطعی دوساله بررسی شدند که ۴۹۵ نفر مکمل تستوسترون دریافت کردند و ۵۸۵ نفر به‌عنوان گروه غیرمصرف‌کننده بررسی شدند. نمونه‌های خون و ادرار جمع‌آوری شدند و سی‌تی‌اسکن شکم و لگن برای ارزیابی وجود سنگ انجام شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد افزایش قابل‌توجهی در کریستالوری در بین مصرف‌کنندگان تستوسترون در مقایسه با افراد غیرمصرف‌کننده دیده می‌شود (۳۸.۲٪ در مقابل ۲.۷٪). یافته‌های تصویربرداری همچنین بروز بالاتری از نتایج غیرطبیعی را در مصرف‌کنندگان تستوسترون نشان داد (۲۵.۲٪ در مقابل ۴.۳٪) که با مشاهده کلسیفیکاسیون در بافت کلیه، سنگ‌های لگنچه و کالیسیال، سنگ‌های حالب و سنگ‌های مثانه متظاهر پیدا کرد.

نتیجه‌گیری: اگرچه مطالعات متابولیک بیشتری برای یافتن یک رابطه علت‌ومعلولی قطعی بین مصرف تستوسترون و تشکیل سنگ مورد نیاز است، این مطالعه خطرات بالقوه مرتبط با استفاده از تستوسترون اگزوزن را آشکار کرده و نیاز به توصیه‌های مبتنی بر شواهد را در مورد تأثیرات این هورمون در ورزش کاران برجسته می‌کند.

واژگان کلیدی: ورزش کاران، کریستالوریا، تستوسترون، سنگ کلیه

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۲۰

تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۳/۰۵/۰۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۵/۱۰

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: فرشاد بانویی، مرکز تحقیقات اورولوژی و نفرولوژی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

ایمیل: farshabbanouei90@gmail.com

استناد: بانویی، فرشاد. بررسی تأثیر مکمل‌های تستوسترون مورد استفاده ورزش کاران پرورش اندام بر تشکیل سنگ دستگاه ادراری: یک مطالعه مقطعی دوساله. تحقیقات در اورولوژی، پاییز و زمستان ۱۴۰۲؛ ۷(۲): ۷۴-۶۹

مقدمه

خواب، هیپرپلازی خوش‌خیم پروستات و سرطان پروستات مطرح شده است. از سوی دیگر، شواهدی وجود دارد که تستوسترون درمانی می‌تواند به‌عنوان یک گزینه درمانی مفید برای مدیریت پیش‌دیابت عمل کند. در نتیجه، بحث‌های مداوم گسترده‌ای در مورد نامزدهای مناسب برای درمان تستوسترون در میان افراد مبتلا به هیپوگنادیسم در حال انجام است [۱-۳].

درواقع، استفاده از استروئیدهای آندروژنیک به‌عنوان یک همه‌گیری در سراسر جهان ظاهر شده است که شیوع تجمع‌ی

در دهه‌های اخیر، میدین مختلف ورزشی در سراسر جهان دستخوش تغییرات قابل توجهی شده که با روند روبه‌رشد استفاده از مکمل‌ها و داروهای شیمیایی همراه بوده است. در این بین، تجویز تستوسترون نیز افزایش قابل توجهی داشته است که عمدتاً ناشی از تجدید نظر در توصیه‌های حرفه‌ای به ورزش کاران است. با افزایش روزافزون استفاده از این هورمون، نگرانی‌هایی در مورد ارتباط بالقوه بین درمان با تستوسترون و خطر بالاتر بیماری‌هایی مانند بیماری‌های قلبی‌عروقی، حوادث ترومبوآمبولیک، آپنه انسدادی

شیراز، ایلام و اصفهان بررسی شدند. در ابتدا توضیحات جامعی درخصوص اهداف مطالعه به شرکت‌کنندگان ارائه و از هر فرد رضایت‌نامه کتبی اخذ شد. پس از آن، نمونه‌های خون به میزان ۶ سی‌سی برای اندازه‌گیری سطح تستوسترون، الکترولیت‌ها و شمارش کامل سلول‌های خونی جمع‌آوری گردید. شمارش خون با استفاده از اندازه‌گیری سلول الکترونیکی و سیتومتری در آزمایشگاه مرکزی هر شهر اندازه‌گیری شد. تستوسترون تام با استفاده از کروماتوگرافی مایع-طیف‌سنجی جرمی پشت‌سرمه با حساسیت ۲ نانوگرم در دسی‌لیتر اندازه‌گیری گردید. تستوسترون آزاد ۲۴ با دیالیز تعادلی اندازه‌گیری شد. نمونه‌های ادرار از نظر وجود کریستالوری، شواهد سنگ‌های ادراری و سایر اختلالات متابولیک به روش دستی و بعد از انجام سانتی‌فیوژ نمونه بررسی شدند. علاوه بر این، سی‌تی‌اسکن شکم و لگن، بدون کنتراست و با بازسازی مقاطع کروئال با استفاده از دستگاه زیمنس مدل ۱۹۷۱ و با مقاطع نیم‌میلی‌متری برای تشخیص وجود سنگ در کلیه، حالب، مثانه و مجرا انجام شد.

بیمارانی که از قبل مشکلات متابولیک، سطوح تستوسترون غیرطبیعی در طول اندازه‌گیری اولیه، نشانه‌های وجود سنگ یا اختلالات متابولیک در آزمایش ادرار داشتند و افرادی که سایر عوامل مستعدکننده تشکیل سنگ را داشتند، از مطالعه حذف شدند. در نهایت، در مجموع ۱۱۲۶ بیمار وارد شدند و ۱۰۸۰ بیمار مطالعه را با موفقیت به پایان رساندند.

در طول مدت مطالعه دوساله، بیماران درحالی‌که هیدراتاسیون کافی را حفظ کردند، به ورزش منظم پرداختند. تلاش‌هایی برای به حداقل رساندن عوامل خارجی که می‌توانند در تشکیل سنگ نقش داشته باشند، انجام شد. به‌عنوان نمونه، توصیه‌های لازم جهت هیدراتاسیون کافی قبل، حین و بعد از انجام ورزش انجام گرفتند و نیز توصیه‌های لازم درمورد رژیم‌های غذایی مستعدکننده تشکیل سنگ نیز به ورزش‌کاران ارائه شدند. از میان شرکت‌کنندگان، ۴۹۵ نفر دز ۱۰۰ میلی‌گرم تستوسترون انانتات را هر دو هفته دریافت کردند، درحالی‌که ۵۸۵ نفر باقی‌مانده هیچ مکمل تستوسترون دریافت نکردند. توجه به این نکته ضروری است که استفاده از سایر مکمل‌های خوراکی و مولتی‌ویتامین‌ها بین دو گروه یکسان بود و محقق هیچ نقشی در تعیین اینکه آیا ورزش‌کاران از تستوسترون استفاده می‌کنند یا خیر، نداشت. مطالعه به روش مشاهده‌ای انجام شد و در این مطالعه نمونه‌ها صرفاً با مشاهده مستقیم بررسی شدند (مصرف خودسرانه تستوسترون اگزوزن در باشگاه‌های ورزشی جهت افزایش حجم عضلات نیز از جنبه‌های مهم این مطالعه بود).

پس از دوره دوساله، بیماران تحت بررسی مجدداً قرار گرفتند که شامل جمع‌آوری نمونه‌های خون برای ارزیابی سطح تستوسترون، الکترولیت‌ها و شمارش کامل سلول‌های خونی بود. نمونه‌های ادرار برای شواهد کریستالوری آنالیز شدند و با توجه به اینکه هدف از انجام مطالعه بررسی تشکیل کریستال و به‌دنبال آن سنگ‌های ادراری بود، از بررسی سایر پارامترها در نمونه‌های ادرار صرف‌نظر و سی‌تی‌اسکن شکم و لگن بدون ماده حاجب برای شناسایی وجود

جهانی در طول عمر ۶.۴ درصد در مردان و ۱.۶ درصد در زنان دارد [۴]. با این حال، تجویز تستوسترون می‌تواند به عوارض جانبی متعددی منجر شود، مانند تغییرات متابولیک، عدم تعادل هورمونی در غده هیپوفیز، حوادث ترومبوتیک و افزایش غلظت خون و غیره [۵-۷] یکی از شیوه‌های رایج و قابل توجه استفاده از استروئیدها به‌ویژه توسط ورزش‌کاران و بدن‌سازان است [۸].

با وجود تحقیقات گسترده‌ای که درمورد تأثیر تستوسترون بر سیستم ادراری انجام شده، چندین جنبه نامشخص باقی مانده است. در برخی مطالعات، ارتباطی بین سطح تستوسترون و ایجاد سنگ‌های ادراری مشاهده شده است، درحالی‌که در برخی دیگر، این ارتباط در تناقض بوده است [۹-۱۲]. در مطالعات خاصی که بر روی مدل‌های حیوانی انجام شده، مشاهده شده است که سطوح تستوسترون سرم بالاتری در مواردی که سنگ‌های دستگاه ادراری وجود دارد، مشاهده شده است. با این حال، رابطه علت‌ومعلولی این ارتباط به‌طور قطعی مشخص نشده است. علاوه بر این، در برخی مطالعات دیگر، این رابطه در تناقض قرار گرفته است [۱۳].

با توجه به شیوع روبه‌رشد استفاده از تستوسترون اگزوزن در بین ورزش‌کاران، بررسی اثرات آن بر تشکیل سنگ در دستگاه ادراری و تأثیر بالقوه آن بر ترکیب ادرار امری ضروری به نظر می‌رسد. یافته‌های مطالعات قبلی فرضیه‌هایی را درمورد این موضوع ارائه کرده‌اند که نشان‌دهنده ارتباط بین افزایش سطح تستوسترون سرم و وجود سنگ‌های دستگاه ادراری در مدل‌های حیوانی است. با این حال، رابطه علت‌ومعلولی دقیقی در این زمینه یافت نشده است. برای پرداختن به این موضوع، هدف مطالعه ما بررسی دقیق‌تر اثرات استفاده از تستوسترون اگزوزن بر تشکیل سنگ در دستگاه ادراری است. با تجزیه و تحلیل نمونه‌های ادرار و انجام معاینات جامع، در این مطالعه به بررسی هرگونه تغییر در ترکیبات ادراری که ممکن بود تحت تأثیر تجویز تستوسترون اگزوزن باشد، پرداخته شد. این مطالعه برای روشن کردن خطرات و پیامدهای بالقوه مرتبط با روند افزایشی استفاده از تستوسترون اگزوزن در بین ورزش‌کاران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

از طریق جمع‌آوری دقیق داده‌ها، تجزیه و تحلیل دقیق و با پیروی از دستورالعمل‌های اخلاقی، در این مطالعه تلاش شد که به مجموعه دانش موجود پیرامون اثرات تستوسترون اگزوزن بر سیستم ادراری کمک کرده شود تا با درک بهتر این اثرات، بتوان متخصصان پزشکی، ورزش‌کاران و سیاست‌گذاران را درمورد پیامدهای بالقوه آن آگاه کرد و توصیه‌های مبتنی بر شواهد درمورد استفاده از تستوسترون اگزوزن در ورزش و عملکرد ورزشی ارائه داد.

روش کار

در این مطالعه مقطعی، تعداد ۱۳۷۴ ورزش‌کار مرد پرورش‌اندام حرفه‌ای و غیرحرفه‌ای در ۱۷ باشگاه ورزشی در شهرهای همدان،

یا عدم وجود سنگ در کلیه، حالب، مثانه و حالب انجام شد. برای تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده از بررسی‌های بیماران در این مطالعه، شرکت‌کنندگان به دو گروه مصرف‌کنندگان تستوسترون و غیرمصرف‌کنندگان تستوسترون دسته‌بندی شدند. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ در سطح معنی‌داری $P=0/05$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

برای تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده از نظرسنجی‌های بیماران در این مطالعه، شرکت‌کنندگان به دو گروه مصرف‌کنندگان تستوسترون و غیرمصرف‌کنندگان تستوسترون تقسیم شدند. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ با سطح معنی‌داری $P=0/05$ تجزیه و تحلیل شدند. این تجزیه و تحلیل آماری به تعیین اینکه آیا تفاوت‌های مشاهده شده بین گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار یا صرفاً به دلیل شانس هستند، کمک می‌کند. میانگین سن و وزن بیماران در هر دو گروه قابل مقایسه بود که نشان‌دهنده حداقل تفاوت بین دو گروه از نظر این خصوصیات است. این شباهت در سن و وزن کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که هرگونه تفاوت مشاهده شده در نتایج مطالعه بیشتر به استفاده (یا عدم استفاده) از تستوسترون نسبت داده می‌شود تا سایر عوامل. با توجه به بررسی شمارش کامل خون (CBC) در بیماران، تقریباً ۴۵٫۶٪ از مصرف‌کنندگان تستوسترون اختلالاتی را نشان دادند که در درجه اول با افزایش سطح هماتوکریت خون مشخص می‌شد. این افزایش در سطح هماتوکریت یک عارضه جانبی موردانتظار استفاده از تستوسترون اگزوزن است. توجه به این نکته مهم است که اصطلاح «اختلالات» در اینجا به نتایج غیرطبیعی آزمایش خون مرتبط با استفاده از تستوسترون اشاره دارد، نه یک وضعیت پزشکی تشخیص داده شده. در بررسی دوم، نمونه‌های ادرار بیماران تجزیه و تحلیل شدند و

مشخص شد که ۲٫۷ درصد از مصرف‌کنندگان غیرتستوسترون اختلالی را در U.A نشان دادند که به‌عنوان وجود کریستال در ادرار تعریف می‌شود. اما این میزان در بین مصرف‌کنندگان تستوسترون به ۳۸٫۲ درصد افزایش یافت که از نظر آماری معنی‌دار بود ($P=0/004$). این یافته نشان می‌دهد که استفاده از تستوسترون با احتمال بالاتری برای تجربه ناهنجاری‌های ادراری، به‌ویژه وجود کریستال‌ها در ادرار، مرتبط است.

علاوه بر این، گروه مصرف‌کننده تستوسترون به دلیل استفاده مکرر از تستوسترون اگزوزن، افزایش قابل توجهی در سطح تستوسترون را تجربه کردند. این یافته تأیید می‌کند که استفاده از تستوسترون به‌طور مؤثر سطح این هورمون را در بدن افزایش می‌دهد که نتیجه موردنظر مکمل یا تجویز تستوسترون است.

جنبه قابل توجه و تأمل‌برانگیز این مطالعه در بررسی نتایج تصویربرداری پس از تجویز تستوسترون نهفته است. یافته‌های تصویربرداری غیرطبیعی در ۴٫۳ درصد از مصرف‌کنندگان غیرتستوسترون مشاهده شد، درحالی‌که ۲۵٫۲ درصد از کاربران تستوسترون نتایج غیرطبیعی را نشان دادند که نشان‌دهنده معنی‌داری آماری است ($P=0/0017$). این نشان می‌دهد که استفاده از تستوسترون با احتمال بالاتری از یافته‌های تصویربرداری غیرطبیعی همراه است.

در بین بیمارانی که نتایج تصویربرداری غیرطبیعی پس از تجویز تستوسترون داشتند، ناهنجاری‌های خاصی شناسایی شد. چهل‌وسه درصد از آن‌ها شواهد کلسیفیکاسیون خفیف کلیه، ۲۷ درصد سنگ در لگن و کالیس‌ها، ۲۲ درصد سنگ در حالب و ۸ درصد سنگ مثانه داشتند. این یافته‌ها نشان‌دهنده اثرات نامطلوب احتمالی استفاده از تستوسترون بر سیستم ادراری است که به ایجاد انواع مختلف سنگ‌ها و کلسیفیکاسیون‌ها منجر می‌شود.

در جدول ۱ نتایج بررسی‌های انجام شده بر روی دو گروه از مصرف‌کنندگان و غیرمصرف‌کنندگان تستوسترون ارائه شده است که خلاصه‌ای مختصر از یافته‌های موردبحث در بالا ارائه می‌کند.

جدول ۱. مقایسه یافته در دو گروه مصرف‌کننده و گروه بدون مصرف تستوسترون

پارامتر مورد بررسی	گروه بدون مصرف تستوسترون	گروه با مصرف تستوسترون
تعداد بیماران	۵۸۵	۴۹۵
میانگین سنی (سال)	۲۸٫۳	۲۷٫۹
میانگین وزن (کیلوگرم)	۷۴٫۵۴	۷۶٫۰۳
مردان (درصد)	۷۰٫۹۳	۲۰٫۹۸
CBC نرمال در بررسی اول (درصد)	۱۰۰	۱۰۰
CBC نرمال در بررسی دوم (درصد)	۹۸	۵۴٫۴
آنالیز ادراری نرمال در بررسی اول (درصد)	۱۰۰	۱۰۰
آنالیز ادراری نرمال در بررسی دوم (درصد)	۹۷٫۳	۶۱٫۸
سطح تستوسترون نرمال در بررسی اول (درصد)	۱۰۰	۱۰۰
سطح تستوسترون نرمال در بررسی دوم (درصد)	۹۸٫۶	۵۴٫۸
نتایج تصویربرداری نرمال در بررسی اول (درصد)	۱۰۰	۱۰۰
نتایج تصویربرداری نرمال در بررسی دوم (درصد)	۹۵٫۷	۷۴٫۸

سطح تستوسترون سرم یک عامل محافظتی باشد [۱۴]. به‌طورکلی، این مطالعه اثرات استفاده از تستوسترون را بر جنبه‌های مختلف سلامت بیمار، از جمله شمارش خون، ناهنجاری‌های ادراری، سطح هورمون‌ها و نتایج تصویربرداری بررسی کرد. نتایج تفاوت‌های قابل‌توجهی را بین مصرف‌کنندگان تستوسترون و غیرمصرف‌کنندگان نشان داد و خطرات بالقوه مرتبط با تجویز تستوسترون را برجسته کرد.

مصرف‌کنندگان تستوسترون شیوع بالاتری از اختلالات در شمارش خون، به‌ویژه سطوح هماتوکریت بالا را نشان دادند که یکی از عوارض جانبی شناخته‌شده استفاده از تستوسترون خارجی است. این یافته بر اهمیت نظارت بر پارامترهای خون در افرادی که تحت درمان با تستوسترون هستند، تأکید می‌کند.

به‌علاوه، وجود کریستال‌ها در ادرار که نشان‌دهنده ناهنجاری‌های ادراری است، در بین مصرف‌کنندگان تستوسترون به‌طور قابل‌توجهی نسبت به افراد غیر مصرف‌کننده شایع‌تر بود. این امر نشان‌دهنده ارتباط بالقوه بین مصرف تستوسترون و عوارض ادراری است که به ارزیابی دقیق و مدیریت سلامت ادرار در افرادی که از تستوسترون استفاده می‌کنند، نیاز دارد.

علاوه‌براین، این مطالعه افزایش قابل‌توجهی در سطح تستوسترون در بین کاربران نشان داد که اثربخشی مکمل تستوسترون را در افزایش سطح هورمون، همان‌طور که در نظر گرفته شده بود، تأیید کرد. بااین‌حال، این افزایش باید به‌دقت بررسی شود تا اطمینان حاصل گردد که در محدوده ایمن باقی می‌ماند و خطرات بالقوه مرتبط با سطح بیش‌ازحد تستوسترون به حداقل می‌رسد.

مهم‌ترین و قابل‌تأمل‌ترین جنبه این مطالعه، یافته‌های غیرطبیعی تصویربرداری مشاهده‌شده در مصرف‌کنندگان تستوسترون بود. این یافته‌ها شامل کلسیفیکاسیون کلیه، سنگ در لگن، کاليس‌ها، حالب و مثانه بود. شیوع بیشتر این ناهنجاری‌ها در مصرف‌کنندگان تستوسترون، ارتباط بالقوه‌ای بین تجویز تستوسترون و اثرات نامطلوب بر سیستم ادراری را نشان می‌دهد که بررسی دقیق‌تر و مدیریت سلامت ادرار در افرادی که از تستوسترون استفاده می‌کنند را تضمین می‌کند.

به‌طور خلاصه، این مطالعه اهمیت نظارت و مدیریت خطرات بالقوه مرتبط با استفاده از تستوسترون را برجسته می‌کند. ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی باید در ارزیابی شمارش خون، سلامت ادرار، سطح هورمون‌ها و نتایج تصویربرداری در افراد تحت‌درمان با تستوسترون هوشیار باشند. تحقیقات بیشتر برای درک بهتر مکانیسم‌های زیربنایی این اثرات مشاهده شده و توسعه استراتژی‌هایی برای به حداقل رساندن عوارض احتمالی مرتبط با تجویز تستوسترون ضروری است.

اگرچه در تحلیل نتایج این تحقیق، داده‌های به‌دست‌آمده قابل‌انتظار و منطبق با نتایج سایر مطالعات بودند، اما در بررسی تصویربرداری، نتایج بسیار قابل‌تأمل بود. شیوع بالای سنگ در ورزش‌کارانی که تستوسترون مصرف می‌کنند، می‌تواند دلیلی بر

امروزه با شدت گرفتن رقابت در عرصه‌های مختلف ورزشی، میزان استفاده از هورمون‌ها و مکمل‌های هاگروژن در رشته‌های مختلف ورزشی به‌شدت در حال گسترش است که گاهی‌اوقات با عوارض بسیار شدید و جبران‌ناپذیری نیز همراه است که از جمله آن‌ها می‌توان به تغییرات محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد، افزایش غلظت خون، هیرسوتیسم، دیابت، افزایش کریستالوری در کلیه‌ها و غیره اشاره کرد. درحال حاضر، باوجود مطالعات متعددی که در سراسر جهان درمورد ارتباط بین تستوسترون و تشکیل سنگ‌های ادراری انجام شده، این رابطه همچنان مبهم است.

چندین مطالعه نشان داده‌اند که سنگ کلیه و فرایند تشکیل آن در مردان سه برابر بیشتر است و با افزایش سن، ارتباط آن با سطح تستوسترون سرم کاهش می‌یابد. این یافته‌ها نقش بالقوه‌ای را توسط هورمون‌های جنسی مردانه در این فرایند نشان می‌دهند. مدل‌های حیوانی نشان داده‌اند که آندروژن‌ها اثری ترویجی دارند، درحالی‌که استروژن‌ها اثر مهارتی بر تشکیل سنگ کلیه نشان می‌دهند. این مشاهدات نیاز به بررسی بیشتر برای تعیین نقش خاص تستوسترون سرم در ایجاد سنگ‌های کلیوی را برجسته می‌کند [۱۴].

بااین‌حال، مطالعه دیگری نشان داد که سنگ‌کلیه در موش‌های صحرایی نر سالم مشاهده شد، اما در موش‌های ماده مشاهده نشد. جالب‌توجه است هنگامی‌که موش‌های صحرایی نر اخته و با اتیلن گلیکول تغذیه شدند، وقوع سنگ‌کلیه به‌طور قابل‌توجهی از ۷۱.۴٪ به ۱۴.۳٪ کاهش یافت. این یافته‌های قانع‌کننده به‌شدت نشان می‌دهند که سطح سرمی تستوسترون نقش مهمی در شکل‌گیری سنگ‌های ادراری دارد [۱۵].

در مطالعه‌ای که Ying درمورد اثرات تستوسترون در سنگ‌سازی انجام داد، کاشت زیرجلدی تستوسترون خارجی تشکیل سنگ اگزالات کلسیم را در موش‌های صحرایی نر اخته‌شده تحت‌درمان با استروژن افزایش داد و تشکیل سنگ‌های ادراری در موش‌های ماده را نیز تشدید کرد. بااین‌حال، اثر تستوسترون در موش‌های ماده سالم تغذیه‌شده با استروژن کمتر قابل‌توجه بود.

این داده‌ها نشان می‌دهند که تستوسترون می‌تواند باعث تقویت شود و استروژن ممکن است تشکیل سنگ اگزالات کلسیم را در موش‌های تحت‌درمان با استروژن مهار کند [۱۶].

در مطالعه Gupta و همکارانش درمورد نقش تستوسترون در سنگ‌سازی، سطح کل تستوسترون سرم و سطح دی‌هیدروتستوسترون سرم در بیماران در مقایسه با گروه شاهد بالاتر و این تفاوت معنی‌دار بود. سطح تستوسترون آزاد و استرادیول سرم نیز در بیماران سنگ‌های ادراری بالاتر بود. این مطالعه نشان داد که سطوح بالای تستوسترون و دی‌هیدروتستوسترون سرم ممکن است در افزایش بروز سنگ‌سازی نقش داشته باشد. به نظر نمی‌رسد سطوح بالاتر استرادیول در مردان مبتلا به سنگ کلیه با

مدل‌های حیوانی و انسانی ضروری است.

تشکر و قدردانی

از همکاری دانشگاه‌های علوم پزشکی اهواز، کرمانشاه و کردستان و کلیه عزیزانی که ما را در انجام این مطالعه یاری کردند، سپاسگزاریم.

تضاد منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

مطالعه حاضر به‌صورت مشاهده‌ای انجام شده و محقق هیچ‌گونه نقشی در دریافت مکمل توسط ورزشکاران نداشته است. باین‌حال، از کلیه شرکت‌کنندگان قبل از شرکت در مطالعه رضایت کتبی آگاهانه اخذ شد.

سهم نویسندگان

کلیه امور مطالعه توسط نویسنده انجام شد.

حمایت مالی

کلیه هزینه‌های مطالعه توسط نویسنده پرداخت گردید و هیچ‌گونه کمک مالی از نهادهای دولتی و غیردولتی دریافت نشد.

تأثیر فزاینده تستوسترون بر روند تشکیل سنگ باشد. اگرچه افزایش سطح کلسیم که در مصرف تستوسترون مشاهده می‌شود، می‌تواند دلیلی بر این ادعا باشد، اما این یافته نیز در حاله‌ای از ابهام قرار دارد و اظهار نظر در این مورد به بررسی بیشتر بر روی نمونه‌های حیوانی و سپس انسانی نیاز دارد.

این مطالعه بر روی ورزشکارانی انجام شد که روند متابولیک طبیعی آن‌ها با افراد عادی جامعه تفاوت‌های جزئی دارد که می‌توان آن را به‌عنوان یک عامل محدودش‌کننده در بررسی نقش تستوسترون در تشکیل سنگ در نظر گرفت. به‌عنوان مثال، در این افراد متابولیسم پایه بالاتر و میزان تولید و دفع اسیداوریک نیز بیشتر است که از عوامل مؤثر در تشکیل سنگ محسوب می‌شود. از دیگر محدودیت‌های انجام این مطالعه می‌توان به محدودیت منابع مالی و خروج بخش عمده‌ای از شرکت‌کنندگان از مطالعه اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که در مصرف‌کنندگان تستوسترون در مقایسه با افرادی که از تستوسترون استفاده نمی‌کنند، میزان کریستالوری و تشکیل سنگ شیوع بیشتری دارند. باین‌حال، برای ایجاد یک دیدگاه قطعی، تحقیقات بیشتر و مطالعات متابولیک روی

REFERENCES

- Arenas-Jal M, Suñé-Negre J, Pérez-Lozano P, García-Montoya E. Trends in the food and sports nutrition industry: A review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2020;**60**(14):2405-21. DOI: [10.1080/10408398.2019.1643287](https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1643287)
- Juhn M. Popular sports supplements and ergogenic aids. *Sports Med*. 2003;**33**(12):921-39. PMID: [12974658](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12974658/) DOI: [10.2165/00007256-200333120-00004](https://doi.org/10.2165/00007256-200333120-00004)
- Verroken M. Drug use and abuse in sport. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2000;**14**(1):1-23. PMID: [10932807](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10932807/) DOI: [10.1053/beem.2000.0050](https://doi.org/10.1053/beem.2000.0050)
- Sagoe D, Molde H, Andreassen CS, Torsheim T, Pallesen S. The global epidemiology of anabolic-androgenic steroid use: a meta-analysis and meta-regression analysis. *Ann Epidemiol*. 2014;**24**(5):383-98. PMID: [24582699](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24582699/) DOI: [10.1016/j.annepidem.2014.01.009](https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2014.01.009)
- Ajayi AA, Mathur R, Halushka PV. Testosterone increases human platelet thromboxane A2 receptor density and aggregation responses. *Circulation*. 1995;**91**(11):2742-7. PMID: [7758179](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7758179/) DOI: [10.1161/01.cir.91.11.2742](https://doi.org/10.1161/01.cir.91.11.2742)
- Houghton DE, Alsawas M, Barrionuevo P, Tello M, Farah W, Beuschel B, et al. Testosterone therapy and venous thromboembolism: a systematic review and meta-analysis. *Thromb Res*. 2018;**172**:94-103. PMID: [30396049](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30396049/) DOI: [10.1016/j.thromres.2018.10.023](https://doi.org/10.1016/j.thromres.2018.10.023)
- Bachman E, Trivison TG, Basaria S, Davda MN, Guo W, Li M, et al. Testosterone induces erythrocytosis via increased erythropoietin and suppressed hepcidin: evidence for a new erythropoietin/hemoglobin set point. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;**69**(6):725-35. PMID: [24158761](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24158761/) DOI: [10.1093/gerona/glt154](https://doi.org/10.1093/gerona/glt154)
- Lee K, Toraby S, Cotterman R, Oriowo B, Fish J. A Tumultuous Course of Exogenous Testosterone by a Bodybuilder Causing a Catastrophic Hypercoagulable State in the Surgical Intensive Care Unit. *Case Rep Vasc Med*. 2019;**2019**:3097865. PMID: [31886016](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31886016/) DOI: [10.1155/2019/3097865](https://doi.org/10.1155/2019/3097865)
- Otunctemur A, Ozbek E, Cakir SS, Dursun M, Polat EC, Ozcan L, et al. Urolithiasis is associated with low serum testosterone levels in men. *Arch Ital Urol Androl*. 2015;**87**(1):83-6. PMID: [25847904](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25847904/) DOI: [10.4081/aiua.2015.1.83](https://doi.org/10.4081/aiua.2015.1.83)
- McClintock TR, Valovska M-TI, Kwon NK, Cole AP, Jiang W, Kathrins MN, et al. Testosterone replacement therapy is associated with an increased risk of urolithiasis. *World J Urol*. 2019;**37**:2737-46. PMID: [30903351](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30903351/) DOI: [10.1007/s00345-019-02726-6](https://doi.org/10.1007/s00345-019-02726-6)
- YAGISAWA T, ITO F, OSAKA Y, AMANO H, KOBAYASHI C, TOMA H. The influence of sex hormones on renal osteopontin expression and urinary constituents in experimental urolithiasis. *J Urol*. 2001;**166**(3):1078-82. PMID: [11490302](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11490302/)
- Twitchell DK, Pastuszak AW, Khera M. Controversies in testosterone therapy. *Sex Med Rev*. 2021;**9**(1):149-59. PMID: [33309270](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33309270/) DOI: [10.1016/j.sxmr.2020.09.004](https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2020.09.004)
- Watson JM, Shrewsbury AB, Taghechian S, Goodman M, Pattaras JG, Ritenour CW, et al. Serum testosterone may be associated with calcium oxalate urolithogenesis. *J Endourol*. 2010;**24**(7):1183-7. PMID: [20590469](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20590469/) DOI: [10.1089/end.2010.0113](https://doi.org/10.1089/end.2010.0113)
- Gupta K, Gill GS, Mahajan R. Possible role of elevated serum testosterone in pathogenesis of renal stone formation. *Int J Appl Basic Med Res*. 2016;**6**(4):241-44. PMID: [27857889](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27857889/) DOI: [10.4103/2229-516X.192593](https://doi.org/10.4103/2229-516X.192593)
- Lee Y-H, Huang W-C, Chiang H, Chen M-T, Huang J-K, Chang LS. Determinant role of testosterone in the pathogenesis of urolithiasis in rats. *J Urol*. 1992;**147**(4):1134-8. PMID: [1552610](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1552610/) DOI: [10.1016/s0022-5347\(17\)37502-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)37502-x)
- Lee YH, Huang WC, Huang JK, Chang LS. Testosterone enhances whereas estrogen inhibits calcium oxalate stone formation in ethylene glycol treated rats. *J Urol*. 1996;**156**(2):502-5. PMID: [8683725](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8683725/) DOI: [10.1097/00005392-199608000-00071](https://doi.org/10.1097/00005392-199608000-00071)