

## بررسی عوارض ناشی از مصرف استروئیدهای آنابولیک-آندروژنیک بر آنزیم‌های کبدی (ALP، AST، ALT) و فاکتورهای هماتولوژیک سرمی در مردان ورزشکار رشته‌ی پرورش اندام منوچهر ضحاک‌ی جمیل<sup>۱</sup>، دکتر فرهاد رحمانی نیا<sup>۲</sup>

نویسنده‌ی مسول: گروه تربیت بدنی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت Frahmani2001@yahoo.com  
دریافت: ۴۹۴/۱۸ پذیرش: ۹۴/۷/۲۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** تلاش برای بهبود عملکرد ورزشی موجب استفاده‌ی ورزشکاران از مواد نیروزا شده است. هدف از تحقیق پیش رو، بررسی عوارض ناشی از مصرف استروئیدها بر آنزیم‌های کبدی و عوامل خونی در ورزشکاران رشته‌ی پرورش اندام می‌باشد.  
**روش بررسی:** در پژوهش حاضر از نوع پس رویدادی است، ۴۸ مرد ورزشکار رشته‌ی پرورش اندام (سن ۲۵/۰۲±۴/۷۳ سال، وزن ۶/۳۳±۱۰/۷۵ کیلوگرم) وارد مطالعه شدند، که در قالب ۳ گروه، ورزشکاران در حال مصرف (n<sub>1</sub> = ۱۶)، با سابقه و سه ماه دوری از مصرف (n<sub>2</sub> = ۱۶) و بدون سابقه‌ی مصرف استروئید (n<sub>3</sub> = ۱۶) قرار گرفتند. پس از اندازه‌گیری‌های پیکرسنجی و یک تکرار بیشینه، نمونه‌های خونی پس از ۱۲ ساعت ناشتایی، تهیه شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی مورد ارزیابی قرار گرفتند.  
**یافته‌ها:** تفاوت معنی‌داری در آلانین آمینوترانسفراز، آسپاراتات آمینوترانسفراز و هموگلوبین بین گروه اول و سایر گروه‌ها دیده شد (P ≤ ۰/۰۵)، اما بین گروه دوم و سوم در متغیرهای مذکور تفاوت معنی‌دار نبود (P ≥ ۰/۰۵). بین تمام گروه‌ها در میزان هماتوکریت تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P ≤ ۰/۰۵)، اما در تعداد گلبول‌های قرمز، تفاوت معنی‌دار فقط بین گروه اول و سوم مشاهده شد (P ≤ ۰/۰۵). هیچ تفاوت معنی‌داری نیز در آنزیم آلکالین فسفاتاز، بین گروه‌ها مشهود نبود (P ≥ ۰/۰۵).  
**نتیجه‌گیری:** مصرف استروئیدها از سوی بدن‌سازان می‌تواند عوارضی همچون افزایش سطح سرمی گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز را به دنبال داشته باشد؛ که پس از گذشت سه ماه از قطع مصرف استروئیدها، این عوارض همچنان مشهود می‌باشند.

**واژگان کلیدی:** استروئید آنابولیک-آندروژنیک، آنزیم‌های کبدی، هماتولوژیک، پرورش اندام

### مقدمه

نیروزایی همچون استروئیدهای آنابولیک-آندروژنیک Anabolic Androgenic Steroids (AAS) شده است. در این راستا، طبق گزارش‌های مستند از آزمایشگاه‌های معتبر کمیته بین‌المللی المپیک، استروئیدهای آنابولیک بیشترین

تحقیقات متعددی، مصرف گوناگون مواد نیروزا جهت بهبود عملکرد ورزشی را مشکلی بزرگ در سراسر جهان گزارش کرده‌اند. همچنین توجه جوانان و نوجوانان به بهبود وضعیت ظاهری بدن، موجب شیوع استفاده از داروهای

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت، رشت

۲- دکترای فیزیولوژی ورزشی، استادگروه تربیت بدنی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت

ماده‌ی تشخیص داده شده از کل نمونه‌های مثبت دوپینگ هستند (۱). علاوه بر این، بسیاری از مصرف‌کننده‌گان AAS را بدن‌سازانی تشکیل می‌دهند که از این مواد برای مقاصد غیر از رقابت‌های ورزشی استفاده می‌کنند (۲). در اواخر دهه‌ی ۱۹۳۰ میلادی، AAS برای درمان هیپوگنادیسم ساخته شد و از آن برای رفع مشکلاتی همچون ضعف عضلانی و بلوغ دیررس، توسط پزشکان استفاده گردید. پس از شناخت خواص آنابولیکی این مواد توسط دانشمندان، AAS مورد استفاده‌ی ورزشکاران قرار گرفت، به نحوی که در دهه‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ بهره‌گیری از این مواد در بین ورزشکاران افزایش چشم‌گیری داشت (۳). تستوسترون، هورمون استروئیدی است که در مردان از غده‌های جنسی واقع در بیضه‌ها ترشح می‌گردد. AAS نیز از لحاظ ترکیب شیمیایی از هورمون تستوسترون ساخته می‌شود و می‌تواند موجب بروز صفات مردانه شود که از آن به عنوان خواص آندروژنی این مواد یاد می‌گردد (۴). به علاوه AAS موجب افزایش توده‌ی عضلانی، کاهش چربی بدن، افزایش چگالی استخوان‌ها و تحریک خونسازی می‌شود و این موارد را جزء خواص آنابولیکی آن‌ها می‌دانند (۵). اثرات نامطلوب استفاده از ASS می‌توانند به صورت کوتاه مدت و بلند مدت در ورزشکاران ظاهر شود که از اصلی‌ترین این آثار می‌توان به افزایش میل جنسی، بروز آکنه، افزایش موهای بدن و ایجاد رفتارهای پرخاشگرانه اشاره نمود. همچنین ASS می‌تواند در نظم تولید طبیعی تستوسترون در بدن اختلال ایجاد کند و ممکن است تا ماه‌ها پس از قطع مصرف عوارض آن در فرد باقی بماند (۶). آسیب‌های کبدی از دیگر عواقب استعمال AAS به شمار می‌روند. از این رو می‌توان به عوارضی همچون کلستاز داخل کبدی، هپاتیت و کارسینوم سلول کبدی (Hepatocellular Carcinoma) اشاره نمود (۷)، که معمولاً این تغییرات کارکرد کبدی در پی استفاده از AAS، همواره با افزایش آنزیم‌های آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، آسپاراتات

آمینو ترانسفراز (AST)، آلکالین فسفاتاز (ALP) و در برخی موارد افزایش بیلی روبین همراه است (۵). البته گزارش‌های موردی نیز در رابطه با آسیب‌های جدی کبدی نظیر آدنوم کبدی ناشی از مصرف AAS منتشر شده است (۸-۱۰). تغییرات عوامل خونی نیز متعاقب مصرف AAS در میان استفاده‌کننده‌گان این مواد مشهود است. با اینکه افزایش عوامل خونی در این مورد خفیف می‌باشد اما قابل توجه است، زیرا افزایش متوسط گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های سفید خون در مردان مصرف‌کننده AAS در برخی از مطالعات مرتبط گزارش شده است (۱۱). از جمله تحقیقات صورت گرفته در این زمینه پژوهش رشیدلمیر و همکاران (۱۳۹۲) می‌باشد که بر روی ۳۰ مرد ورزشکار رشته پرورش اندام در قالب سه گروه انجام شد. نتایج این مطالعه حاکی از میزان تخریب بالاتر دو آنزیم (ALT و AST) در گروه مصرف‌کننده AAS نسبت به گروه‌های دیگر بود. اما در رابطه با آنزیم ALP تفاوت معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد (۳). کسب اطلاعات دقیق در رابطه با شیوع مصرف AAS به دلیل غیر قانونی بودن مصرف آن‌ها، در بین ورزشکاران حرفه‌ای کار دشواری است؛ زیرا ورزشکاران همواره سعی در کتمان این مساله می‌نمایند (۱۲). از این رو، هدف کلی از مطالعه حاضر بررسی عوارض ناشی از مصرف AAS بر آنزیم‌های کبدی و عوامل خونی می‌باشد. تا علاوه بر افزایش آگاهی ورزشکاران نسبت به آثار ناشی از مصرف AAS، قدمی هرچند کوتاه در راه پیشرفت ورزش بدنسازی و پرورش اندام کشور و ارتقای علمی دست اندرکاران این رشته ورزشی برداشته شود.

### روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع پس‌رویدادی یا علی‌پس از وقوع می‌باشد؛ جامعه‌ی آماری این پژوهش عبارت بود از، کلیه‌ی ورزشکارانی که در سطح شهرستان اسدآباد (از توابع استان

(IRM) در دو حرکت پرس سینه با هالتر و اسکوات با هالتر صورت پذیرفت، همچنین با استفاده از متر نواری فاقد خاصیت کشسانی برآورد محیط عضلانی (دور بازو، دور سینه و ناحیه سرینی) انجام شد. سپس از آزمودنی‌ها درخواست شد که ۴۸ ساعت قبل از انجام نمونه‌گیری خونی از هرگونه تمرین با شدت بالا و ناپرهیزی در دستور غذایی تعریف شده توسط محقق، اجتناب نمایند. در نهایت آزمودنی‌ها پس از ۱۲ ساعت حفظ حالت ناشتایی (۳)، ساعت ۸ صبح روز تعیین شده، جهت انجام فرایند خون‌گیری وارد آزمایشگاه تشخیص پزشکی شدند و پس از دریافت اطلاعات لازم توسط متصدی آزمایشگاه، از هر آزمودنی در حالت نشسته به میزان پنج سی‌سی خون از ورید کوبیتال (ناحیه مثلثی شکل جلوی آرنج) آن‌ها توسط کارشناس آزمایشگاه گرفته شد. برای اندازه‌گیری آنزیم ALP از روش DGKC (استاندارد انجمن بیوشیمی آلمان) و جهت تعیین میزان آنزیم‌های ALT و AST از روش IFCC (فدراسیون بین‌المللی شیمی بالینی و طب آزمایشگاهی) و با استفاده از دستگاه (اتوانالایزر Prestige 24 i ساخت کشور ژاپن، میزان آنزیم‌های نام برده اندازه‌گیری شد همچنین میزان عوامل خونی نیز توسط دستگاه Cell Counter (Sysmex Kx 21 N) مشخص گردید. برای تعیین توزیع طبیعی داده‌ها، از آزمون نان پارامتریک کلموگروف-اسمیرنوف (K-S) و مقایسه‌ی نتایج بین گروهی، با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی در سطح  $P < 0.05$  صورت پذیرفت. تجزیه و تحلیل اطلاعات توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL نسخه ۲۰۱۳ انجام شد.

#### یافته‌ها

مشخصات فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌های سه گانه تحقیق در جدول ۱، ارائه شده است. مطابق جدول ۲،

همدان) به‌طور منظم در باشگاه‌های بدن سازی این شهرستان مشغول به ورزش بودند و نمونه‌ی آماری متشکل از ۴۸ نفر مرد ورزشکار رشته‌ی پرورش اندام (سن  $25/02 \pm 4/73$  سال، قد  $175/37 \pm 6/76$  سانتی‌متر، وزن  $80/75 \pm 6/33$  کیلوگرم) در شهرستان مذکور می‌باشد. آزمودنی‌ها در قالب سه گروه ۱۶ نفره که شامل: گروه اول، ورزشکاران مصرف کننده AAS (که حداقل سه هفته قبل از انجام نمونه‌گیری خونی دوره‌ی مصرف خود را آغاز کرده بودند)، گروه دوم را ورزشکارانی تشکیل می‌دادند که سابقه‌ی مصرف AAS را داشتند اما سه ماه قبل از تهیه‌ی نمونه‌ی خونی، اقدام به قطع مصرف آن کرده بودند و گروه سوم شامل ورزشکارانی بود که سابقه‌ی مصرف AAS را نداشتند. کلیه‌ی آزمودنی‌ها حداقل سابقه یک سال تمرین منظم را داشتند، و شایان ذکر است که هرگروه، داوطلبان مختص خود را داشت و فرایند نمونه‌گیری به‌صورت نمونه در دسترس و غیرتصادفی انجام شد. همچنین آزمودنی‌ها دارای سیکل خواب منظم بودند و هیچگونه مصرف سیگار یا الکل نداشتند. جهت ارزیابی سلامت آزمودنی‌ها از پرسش‌نامه ویژه‌ی تندرستی (PAR- Q and you) استفاده گردید و اطمینان حاصل شد که آزمودنی‌های پژوهش فاقد هرگونه بیماری خونی و کبدی با زمینه‌ی ارثی می‌باشند. در ضمن اطلاعات لازم مربوط به چگونگی انجام آزمون‌ها و روند کار پژوهش، به صورت کتبی و شفاهی قبل از شروع مراحل تحقیق به داوطلبان ابلاغ گردید و رضایت‌نامه‌ی کتبی به انضمام امضای آزمودنی، از تمامی داوطلبان اخذ شد. اشکال داروهای خوراکی استفاده شده در دو گروه اول عبارت بود از دیانابول، اکسی متولون و انواع تزریقی شامل وینس ترول، سوستانون و پرمبولان. همچنین چند روز قبل از انجام نمونه‌گیری خونی، از آزمودنی‌ها ارزیابی‌های پیکر سنجی (Anthropometric)، اخذ اطلاعات مربوط به نوع و میزان مصرف AAS، سابقه‌ی تمرین و ارزیابی قدرت عضلانی به روش آزمون یک تکرار بیشینه

معنی داری در رابطه با میزان گلبول‌های قرمز مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ) و این عدم تفاوت معنی دار بین گروه دوم و گروه سوم نیز وجود داشت. همان‌طور که جدول ۲، نشان می‌دهد، بر خلاف این نتایج، تفاوت معنی داری بین گروه اول و گروه سوم در مقادیر گلبول‌های قرمز خون رویت شد ( $P < 0/05$ ). همچنین اختلاف معنی داری بین گروه اول و گروه دوم، در میزان هموگلوبین خون مشاهده شد ( $P < 0/05$ )، تفاوت معنی داری نیز بین گروه اول و گروه سوم در متغیر یاد شده وجود داشت ( $P < 0/05$ ). اما این تفاوت معنی دار بین گروه دوم و گروه سوم در رابطه با سطح هموگلوبین خون مشهود نبود ( $P > 0/05$ ). همان‌طور که در نمودار ب-۱ مشاهده می‌شود، از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین گروه اول و دو گروه دیگر در رابطه با میزان هماتوکریت خون مشاهده گردید که این تفاوت در بین گروه دوم و سوم نیز وجود داشت ( $P < 0/05$ ).

نتایج حاصل از داده‌های پژوهش حاضر، حاکی از تفاوت معنی دار در آنزیم آلانین آمینو ترانسفراز بین گروه اول (مصرف کننده) و دو گروه دیگر بود ( $P < 0/05$ )، اما بین گروه دوم (با سابقه‌ی مصرف) و گروه سوم (بدون سابقه‌ی مصرف) تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). همین‌طور این جدول نشانگر تفاوت معنی دار بین گروه اول و دو گروه دیگر تحقیق در میزان آنزیم آسپاراتات آمینو ترانسفراز می‌باشد ( $P < 0/05$ )، در صورتی که بین گروه دوم و گروه سوم در رابطه با آنزیم نامبرده تفاوت معنی داری مشاهده نشد. با وجود اختلاف بین میانگین‌های سه گروه تحقیق در رابطه با آنزیم آلکالین فسفاتاز، برآیند اطلاعات از نمودار الف-۱، مبین عدم معنی داری بین مصرف AAS و سطوح ALP خون در نتایج حاصل از پژوهش حاضر می‌باشد. چرا که تفاوت معنی داری بین سه گروه مورد مطالعه در رابطه با آنزیم مذکور، مشهود نبود ( $P > 0/05$ ). همچنین طبق نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، بین گروه اول و گروه دوم تفاوت

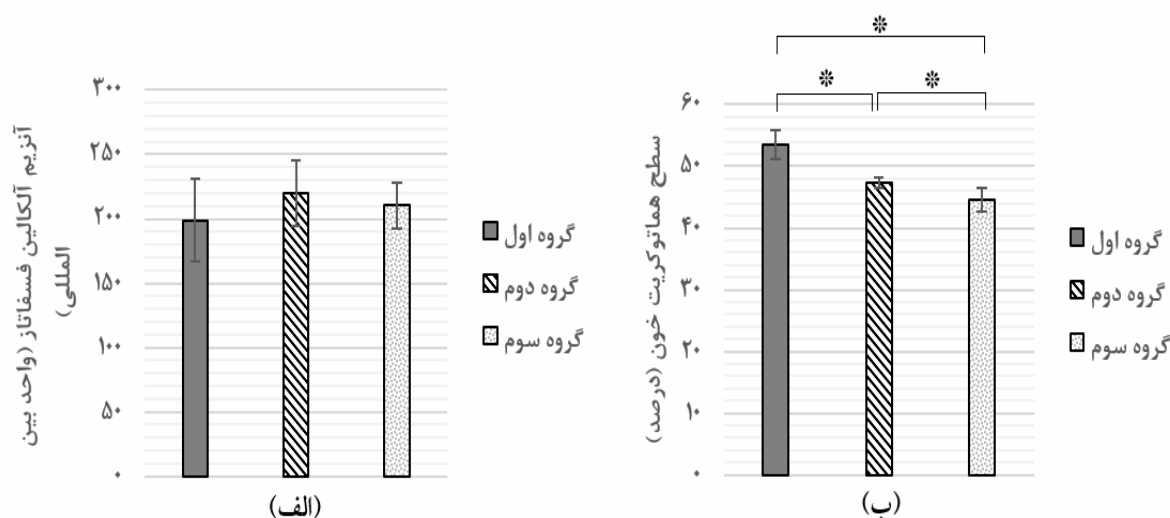
جدول ۱. مشخصات فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌های سه گانه تحقیق

متغیرها	گروه	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم
سن (سال)		۲۴/۲۵ ± ۴/۱۸	۲۵/۹۳ ± ۴/۷۳	۲۴/۸۷ ± ۵/۳۶
قد (سانتی متر)		۱۷۵/۳۷ ± ۶/۵	۱۷۴/۵۶ ± ۷/۹۹	۱۷۶/۱۸ ± ۵/۹۶
وزن (کیلوگرم)		۸۲/۳۷ ± ۵/۹۲	۸۰/۰۶ ± ۷/۵۵	۷۹/۸۱ ± ۵/۴۰
BMI (مترمربع / کیلوگرم)		۲۶/۸۲ ± ۲/۳۹	۲۶/۴۰ ± ۳/۳۶	۲۵/۷۴ ± ۱/۵
دور بازو (سانتی متر)		۳۶/۲۵ ± ۴/۹۵	۳۳/۶۲ ± ۳/۹۸	۳۲/۴۳ ± ۴/۳۸
دور سینه (سانتی متر)		۱۰۹/۰۶ ± ۳/۳۵	۱۰۵/۲۱ ± ۴/۸۱	۱۰۱/۲۵ ± ۶/۶۷
دور ناحیه سینه (سانتی متر)		۹۹/۴۶ ± ۵/۲۲	۹۷/۰۳ ± ۴/۰۵	۹۵/۸۷ ± ۳/۷۶
یک تکرار بیشینه‌ی پرس سینه (کیلوگرم)		۱۱۷/۶۸ ± ۱۰/۰۹	۱۰۶/۵۶ ± ۷/۸۵	۹۰/۱۸ ± ۱۱/۷۸
یک تکرار بیشینه‌ی اسکوات (کیلوگرم)		۱۱۹/۳۷ ± ۲۹/۴۵	۱۱۶/۰۶ ± ۱۱/۰۴	۱۰۳/۹۳ ± ۸/۵۸

جدول ۲. میزان آنزیم‌های کبدی و عوامل خونی به تفکیک گروه های سه گانه تحقیق

متغیرها	گروه	معنی داری	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم
آلانین آمینو ترانسفراز (واحد بین المللی)	$\beta^*$		$60/56 \pm 2/19$	$34/06 \pm 11/7$	$28/18 \pm 1/51$
آسپاراتات آمینو ترانسفراز (واحد بین المللی)	$\beta^*$		$43/62 \pm 8/18$	$29/5 \pm 3/54$	$25/31 \pm 6/35$
آلکالین فسفاتاز (واحد بین المللی)			$198/87 \pm 32/17$	$220/37 \pm 25/5$	$210/43 \pm 18/04$
گلوبول های قرمز (میلیون در ۱۰۰ میلی لیتر)	$\beta$		$5/8 \pm 0/32$	$5/56 \pm 0/3$	$5/49 \pm 0/15$
هموگلوبین (گرم در ۱۰۰ میلی لیتر)	$\beta^*$		$17/57 \pm 0/69$	$16/15 \pm 0/26$	$15/56 \pm 0/96$
هماتوکریت (درصد)	$\beta\alpha^*$		$53/56 \pm 2/39$	$47/3 \pm 0/89$	$44/63 \pm 1/95$

\* معنی داری بین گروه اول و دوم،  $\beta$  معنی داری بین گروه اول و سوم،  $\alpha$  معنی داری بین گروه دوم و سوم. معنی داری در سطح  $(P < 0/05)$



نمودار ۱: میانگین میزان آنزیم آکالین فسفاتاز (الف)، میانگین میزان هماتوکریت (ب). \* معنی داری در سطح  $(P < 0/05)$

## بحث

منتخب که شامل: گلوبول های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت بودند، تحت تاثیر مصرف استروئیدها می باشند. از دیگر شاخص های مورد بررسی در پژوهش حاضر، آنزیم ALP می باشد که یافته ها نمایان گر عدم تاثیر پذیری این آنزیم از مصرف AAS بود. مصرف AAS همواره با عوارض جانبی گوناگونی مرتبط است، اما مهم ترین پیامدهای مصرف AAS

مطالعه ای حاضر از نوع پس رویدادی بود که بر روی ۴۸ مرد ورزشکار رشته پرورش اندام و با هدف بررسی عوارض کبدی و خونی ناشی از مصرف استروئیدهای آنابولیک-آندروژنیک صورت پذیرفت، و طبق نتایج مشاهده شده، مشخص شد که آنزیم های ALT، AST و عوامل خونی

مربوط به عوارض آن بر کبد می‌باشد (۱۳). سلول‌های کبدی حاوی آمینوترانسفرازها (ترانس آمینازها) می‌باشند که این آنزیم‌ها نشانگرهای حساسی در تشخیص بیماری‌های کبدی به شمار می‌روند و هرگونه آسیب به سلول‌های کبدی باعث نشت بیشتر آن‌ها به داخل خون می‌گردد (۱۴)، البته آنزیم ALT نسبت به آنزیم AST معیار دقیق‌تری برای تشخیص آسیب کبدی به شمار می‌رود (۱۵). از آن جا که کبد محل اصلی متابولیسم استروئیدهاست می‌تواند در برابر مصرف AAS آسیب پذیر باشد (۳). البته مکانیسم دقیق آسیب کبدی ناشی از استعمال AAS کاملاً مشخص نیست (۱۶). از جمله تحقیقات صورت گرفته در این زمینه، می‌توان به پژوهش چالا و همکاران (۲۰۱۴) اشاره نمود که در افراد مصرف کننده AAS در این مطالعه، سطح آنزیم‌های ALT و AST بیشتر از محدوده‌ی طبیعی گزارش شده و با گذشت ۱۲ هفته از قطع مصرف این مواد، میزان آنزیم‌های مذکور به محدوده‌ی طبیعی خود نزدیک شدند (۱۷) در این مورد، تحقیق چالا با پژوهش حاضر مطابقت دارد. پژوهش دیگری نیز توسط اورهاوزن و همکاران (۲۰۰۳) انجام شد (۱۸) که از لحاظ افزایش سطح آنزیم‌های ALT و AST در مصرف کننده‌گان استروئیدها و قابل برگشت بودن این عوامل پس از ترک مصرف AAS، با مطالعه‌ی حاضر همسو می‌باشد. در تحقیقی که توسط شهرکی و رافعی (۲۰۱۵) بر روی ۴۰ سر موش نر و ماده‌ی نژاد ویستار انجام شد، نتایج نشان دهنده‌ی عدم تفاوت معنی‌دار در رابطه با آنزیم ALT بین گروه دریافت کننده‌ی استروئید ناندرولون و گروه کنترل بود (۱۹) که این امر با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی ندارد. از دلایل احتمالی عدم همسویی می‌توان به این موضوع اشاره کرد که پژوهش نام برده بر روی حیوانات صورت گرفته و نمونه‌های آزمایشی تنها یک نوع داروی استروئیدی را به صورت تزریقی دریافت کرده‌اند، این در صورتی است که آزمودنی‌های مطالعه‌ی حاضر از چند نوع داروی تزریقی و خوراکی استفاده کرده

بودند. آنزیم ALP به‌طور عمده در کبد و استخوان وجود دارد و در روده، کلیه و سلول‌های سفید خون نیز یافت می‌شود (۲۰). زمانی که به غشای کانالیکول‌های سلول‌های کبدی آسیب وارد می‌شود انتقال ALP از غشای این کانالیکول‌ها به سطح سلول‌های کبدی، و در نهایت به خون صورت می‌پذیرد (۱۴). در پژوهش حاضر، بین گروه‌های مورد مطالعه از لحاظ آماری هیچ تفاوت معنی‌داری در سطح آنزیم ALP مشاهده نشد که از این جهت یافته‌های تحقیق حاضر با پژوهش رشیدلمیر و همکاران (۱۳۹۲) همسو می‌باشد (۳). زیرا که در این تحقیق نیز بین گروه مصرف کننده AAS و گروه‌های با سابقه و بدون سابقه مصرف AAS در میزان ALP تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. علی‌رغم این موضوع، در مطالعه‌ی موردی سوکاس و همکاران (۲۰۰۵) سطح آنزیم ALP در آزمودنی‌ها بیشتر از محدوده طبیعی خود گزارش شد (۱۰)، که با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی ندارد. البته می‌توان مهم‌ترین علت عدم همخوانی را تعداد آزمودنی‌های مورد مطالعه دانست زیرا مطالعه‌ی سوکاس و همکاران بر روی ۲ مرد بدنساز به صورت گزارش موردی انجام شده است. تستوسترون باعث افزایش جذب آهن از روده می‌گردد، که از این جهت می‌تواند در تولید گلبول‌های قرمز و هموگلوبین مؤثر باشد. همچنین تستوسترون با تحریک مستقیم سلول‌های بنیادی خون ساز مغز استخوان می‌تواند این بافت را وادار به خونسازی نماید، البته برای شناخت مکانیسم‌های مولکولی در آثار تستوسترون بر فرایند خون سازی به تحقیقات بیشتری نیاز است (۲۱). در تحقیق حاضر بین گروه اول و گروه سوم در رابطه با میزان گلبول‌های قرمز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد، که در این زمینه پژوهش حاضر با تحقیق مایور و همکاران (۲۰۱۱) همسو می‌باشد (۲۲)، پژوهشی نیز توسط روحانی و ایمانی پور (۲۰۰۹)، بر روی ۲۰ مرد بدنساز در قالب دو گروه صورت پذیرفت که نتایج این تحقیق مبین عدم تفاوت در

هموگلوبین تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. همچنین تفاوت معنی‌داری نیز بین تمام گروه‌های پژوهش در میزان هماتوکریت مشاهده شد، در این راستا یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج پژوهش دری و همکاران (۱۳۸۹) همسو می‌باشد (۲۴)، زیرا که در این مطالعه نیز افزایش معنی‌داری در میزان هماتوکریت گروه مصرف کننده AAS نسبت به گروه کنترل مشاهده شد.

### نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان چنین استنباط نمود که مصرف استروئیدهای آنابولیک-آندروژنیک می‌تواند باعث بروز عوارضی همچون افزایش سطح سرمی آنزیم‌های ALT، AST و عوامل خونی نظیر: گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت در ورزشکاران رشته‌ی پرورش اندام شود. همچنین عوارض نام برده با گذشت سه ماه از قطع مصرف استروئیدها همچنان ادامه دارد. اما در رابطه با آنزیم ALP یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که احتمالاً این آنزیم تحت تاثیر مصرف استروئیدها نیست و در مورد آنزیم‌های کبدی، بیشتر عوارض متوجه آنزیم‌های ALT و AST می‌باشد. در نهایت به احتمال قوی مصرف استروئیدها در ورزشکاران رشته‌ی پرورش اندام می‌تواند بر آنزیم‌های کبدی و عوامل خونی مذکور اثرگذار باشد. از این رو، لزوم پیگیری تدابیر آموزشی جهت پیشگیری از توزیع و مصرف مواد استروئیدی در مصارف غیر پزشکی بیش از پیش احساس می‌شود.

### References

1- Kashi A, kargarfard M, moulavi H sarlak Z. The use of ergogenic substances in athletes of body building field: spread, recognition and it awareness from sidelong complications. *J*

میزان گلبول‌های قرمز بین دو گروه پژوهش بود، اما افزایش معنی‌داری در میزان هموگلوبین و هماتوکریت، در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل مشاهده شد که در مورد گلبول‌های قرمز، این پژوهش، با تحقیق حاضر مطابقت ندارد، و دلایل احتمالی عدم همسویی آن می‌توان به تعداد نمونه‌ها و این که در پژوهش نام برده آزمودنی‌ها فقط از داروی اکسی متولون استفاده کرده بودند اشاره نمود. اما در رابطه با هموگلوبین و هماتوکریت، تحقیق روحانی و ایمانی پور با پژوهش حاضر همسو می‌باشد (۲۳). بین گروه اول و گروه دوم همچنین بین گروه دوم و گروه سوم عدم معنی‌داری تفاوت‌ها مبین این موضوع می‌باشد که پس از قطع مصرف AAS توسط ورزشکاران، بازگشت میزان گلبول‌های قرمز به وضعیت طبیعی خود رخ می‌دهد. از آن جایی که پس از مصرف AAS فعالیت بدن افزایش می‌یابد، نیاز بدن نیز به اکسیژن بیشتر شده و این عاملی موثر بر تولید بیشتر هموگلوبین می‌باشد (۲۴). همچنین AAS می‌تواند باعث افزایش سنتز اریتروپویتین شود که متعاقب آن منجر به افزایش هموگلوبین و ظرفیت حمل اکسیژن می‌گردد که این اثر فیزیولوژیک آندروژن ممکن است در نتیجه افزایش گلبول‌های قرمز (Erythrocytosis) رخ دهد (۴). در پژوهشی که توسط دواسازتبریزی و همکارانش (۲۰۱۲) انجام شد مشخص گردید که داروی استروئیدی تستوسترون تاثیر معنی‌داری در افزایش سطح هموگلوبین داشته است (۲۱). از این جهت نتایج تحقیق دواسازتبریزی با پژوهش حاضر همسو می‌باشد زیرا در مطالعه‌ی حاضر بین گروه مصرف کننده و گروه غیر مصرف کننده AAS در رابطه با میزان

*Olympic*. 2006; 2: 73-86. (Persian) .  
2- Evans N. Current concepts in anabolic-androgenic steroids. *Am J Sports Med*. 2004; 32: 534-42.

- 3- Rashidlamir A, Dehbashi M KB. The effects of anabolic - androgenic steroids abuse on the level of liver enzymes and serum albumin among bodybuilding athletes. *Shomal Manag Physiol Sport*. 2014; 1: 9-18. (Persian)
- 4- Brown JT. Anabolic steroids: What should the emergency physician know?. *Emerg Med Clin North Am*. 2005; 23: 815-26.
- 5- Hall RCW. Abuse of supraphysiologic doses of anabolic steroids. *South Med J*. 2005 5; 98: 550-5.
- 6- Hartgens F, Kuipers H. Effects of androgenic-anabolic steroids in athletes. *Sport Med*. 2004; 34: 513-54.
- 7- Robles-Diaz M, Gonzalez-Jimenez A, Medina-Caliz I, Stephens C, García-Cortes M, García-Muñoz B. Distinct phenotype of hepatotoxicity associated with illicit use of anabolic androgenic steroids. *Aliment Pharmacol Ther*. 2015; 41: 116-25.
- 8- Martin N-M. Anabolic steroid abuse causing recurrent hepatic adenomas and hemorrhage. *World J Gastroenterol*. 2008; 14: 4545-73.
- 9- Pais-costa SR. Letter to the editor giant hepatic adenoma associated with anabolic- androgenic steroid abuse: case report. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 2012; 25: 180-2.
- 10- Socas L, Zumbado M, Pérez-Luzardo O, Ramos a, Pérez C, Hernández JR. Hepatocellular adenomas associated with anabolic androgenic steroid abuse in bodybuilders: a report of two cases and a review of the literature. *Br J Sports Med*. 2005; 39: e27.
- 11- Casavant MJ, Blake K, Griffith J, Yates A, Copley LM. Consequences of use of anabolic androgenic steroids. *Pediatr Clin North Am*. 2007; 54: 677-90.
- 12- Halabchi F. Doping in athletes. *Hakim Res J*. 2007; 10: 1-12. (Persian)
- 13- Siqueira MM, Pereira F. The use of anabolic-androgenic steroids in sports. *Sport Med*. 2015; 5: 171-9.
- 14- Woreta T, Alqahtani S. Evaluation of abnormal liver tests. *Med Clin North Am. Inc*. 2014; 98: 1-16.
- 15- Robert C, Husted TR. Causes and evaluation of mildly elevated liver transaminase levels. *Am Fam Physician*. 2011; 84: 1003-8.
- 16- Pertusi R, Dickerman RD, McConathy WJ. Evaluation of aminotransferase elevations in a bodybuilder using anabolic steroids: hepatitis or rhabdomyolysis? *J-american Osteopath Assoc*; 2001; 101: 391-4.
- 17- Chahla E, Hammami MB, Befeler AS. Hepatotoxicity Associated with Anabolic Androgenic Steroids Present in Over-The-Counter Supplements: a Case Series. *Int J of App Sci and Tech*. 2014; 4: 179-83.
- 18- Urhausen A, Torsten A, Wilfried K. Reversibility of the effects on blood cells, lipids, liver function and hormones in former anabolic-androgenic steroid abusers. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2003; 84: 369-75.
- 19- Shahraki MR, Rafeei R. The effects of subacute supraphysiological dose of nandrolone



decanoate on liver enzymes and lipid profiles in rats. *Zahedan J Res Med Sci.* 2015; 17: 29-32.

20- Limdi J. Evaluation of abnormal liver function tests. *Med Clin North Am.* 2003; 80: 887-906.

21- Davasaztabrizi A, Rakhshiasl A, Mousavi G, Rakhshiasl P. Evaluating the effect of high concentration of testosterone enanthate on some of blood factors in male rat. *Ann Biol Res.* 2012; 3: 402-8.

22- Maior AS, Belchior C, Sanches RC, Oliveira T, Leonelli T, Schwingel PA. Chronic users of supraphysiological doses of anabolic androgenic steroids develop hematological and serum

lipoprotein profiles that are characteristic of high cardiovascular risk. *Int J Sport Exerc Sci.* 2011; 3: 27-36.

23- Rouhani A, Imani V. Effects of oxymetholone on hematological and liver factors in the male bodybuilder's serum. *Procedia - Soc Behav Sci.* 2009; 1: 2814-16.

24- Dorry K, Nedainia R, Hemayatkhah VNM. the effect of anabolic drugs and androgenic on hematologic factors of the male athletes body builders in jahrom city. *Lab Sci J.* 2010; 4: 20-25. (Persian).

## The Impact of Anabolic–Androgenic Steroids Use on the Liver Enzymes (ALT, AST, ALP) and Hematologic Parameters in Male Bodybuilders

Zahaki-Jamil M<sup>1</sup>, Rahmani-Nia F<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Sport Physiology, Islamic Azad University, Rasht Branch, Guilan, Iran.

<sup>2</sup>Dept. of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

**Corresponding Author:** Rahmani-Nia F, Dept. of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

***E-mail:*** Frahmani2001@yahoo.com

**Received:** 9 Jul 2015    **Accepted:** 18 Oct 2015

**Background and Objective:** Effort for improving athletic function makes athletes use stimulants. The aim of the present study was to investigate the effects of consuming steroids on liver enzymes and blood factors in male bodybuilders.

**Materials and Methods:** Ex post facto design comprising 48 male bodybuilders (age  $25.02 \pm 4.73$  years old, weight  $80.75 \pm 6.33$  kg) were assigned to three groups of steroid- taking athletes ( $n_1 = 16$ ), athletes with a history of steroid taking discarded it in the last three months ( $n_2 = 16$ ), and athletes without a history of using steroids ( $n_3 = 16$ ). Consequent to anthropometric measurements and one repetition maximum assessment, blood samples were taken after 12 hours of fasting. One-way ANOVA and post hoc tests were used for data analysis.

**Results:** Significant differences were found between the first group and other aforementioned groups in terms of their alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST) and hemoglobin levels ( $p \leq 0.05$ ), whereas there were no significant differences between the second and third groups in the above mentioned variables ( $p \geq 0.05$ ). There were significant differences among all groups in the level of hematocrit ( $p \leq 0.05$ ). Also, in red blood cells, significant differences were seen between the first and third groups ( $p \leq 0.05$ ). There were no significant differences in alkaline phosphatase (ALP) enzyme among groups ( $p \geq 0.05$ ).

**Conclusion:** Taking steroids by bodybuilder athletes can lead to harmful effects such as increased red blood cells, hemoglobin, hematocrit, and alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase enzymes level. The findings are supportive of the idea that even after giving up the use of steroids as long as three months, the damage continues to exist.

**Keywords:** Steroid, liver enzymes, Hematologic, Bodybuilding