



دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی
پایان نامه جهت دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
رشته‌ی تربیت بدنی (گرایش فیزیولوژی ورزشی)

عنوان

اثر مصرف مکمل ژل آلوه‌ ورا بر عملکرد و فشار اکسایشی ناشی از
فعالیت شدید درمانده ساز در زنان سالم

استاد راهنما:

دکتر افسانه شمشکی

دانشجو:

مطهره رستگارمقدم

اسفند 1391

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی
پایان نامه جهت دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
رشته‌ی تربیت بدنی (گرایش فیزیولوژی ورزشی)

عنوان

اثر مصرف مکمل ژل آلونئ ورا بر عملکرد و فشار اکسایشی
ناشی از فعالیت شدید درمانده ساز در زنان سالم

استاد راهنما:

دکتر افسانه شمشکی

استادان مشاور:

دکتر پریچهر حناچی

دکتر محمدعلی سردار

دانشجو:

مطهره رستگارمقدم

اسفند 1391

"کلیه دستاوردهای این پژوهش متعلق به دانشگاه الزهرا است"

تقدیم به پدر، مادر، ماسر عزیزم

آنهایی که با حمایت و مساعدت های بی دریغشان لحظه لحظه در کنارم حضور

داشتند و موجب دلگرمی من بودند.

رودانی و شکر

اول سپاس من مخصوص صلی اللہ علیہ وسلم است، او که بر توفیقی دیگر یاریم داد.
دوم سپاس من برای پدر و مادرم است، دو عزیزمی که هر چه دارم از آن هاست.
سوم سپاس من برای خواهر و برادران عزیزم مریم و مرتضی و امیر رستگار مقدم و همسر عزیزم علی منصورمی به خاطر تمامی همراهی ها و کمک های بی دریغشان.
سپاس مخصوص من تقدیم اساتذ راهنمای کرانقدرم سرکار خانم دکتر افسانه شمسی، بزرگی که راهنمای راهم بود.

سپاس من تقدیم اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر محمد سردار و سرکار خانم دکتر پریه پهر خاچی، که مراد انجام این مهم، مشقانه یاری نموده اند.
لازم می دانم از آقایان دکتر کمالی و دکتر حاجی آقایی که در تهیه ی مکمل و آقای دکتر سنراوار که در انجام کار آزمایشگاهی مرا یاری نمودند، تشکر نمایم.
و در آخر از دوستان کرانقدرم که به ورت داوطلبانه در این پژوهش مرکت نمودند، کمال تشکر را دارم.

چکیده

فعالیت بدنی برای حفظ سلامتی مفید است اما مشخص شده است که فعالیت شدید، مصرف اکسیژن را افزایش می‌دهد و باعث اختلال درون سلولی هموستاز پرواکسنده‌ها-ضداکسنده‌ها، کاهش ذخایر ضداکسایش‌ها و افزایش ابتلا به آسیب‌های اکسایشی می‌شود. بنابراین برای تنظیم احیا-کاهش سلولی، وجود دفاع ضداکسایشی قوی لازم و ضروری است. پژوهش حاضر اثرات مصرف مکمل ژل آلوتئورا بر فعالیت ضداکسایشی پلازما پس از یک وهله فعالیت درمانده‌ساز در زنان تمرین‌نکرده را ارزیابی نموده است. 22 زن (سنین $25/8 \pm 4/83$ سال؛ درصد چربی $33/1 \pm 7/40$) در یک مدل دوسویه کور و تصادفی به گروه آلوتئورا (AG، کپسول $2 \times 120\text{mg}$ ژل آلوتئورا، $n=11$) و یا دارونما (PL، کپسول $2 \times 120\text{mg}$ نشاسته، $n=11$) تقسیم شده و آزمون فعالیت درجه‌بندی شده روی نوارگردان که تا رسیدن به واماندگی ادامه داشت را اجرا کردند. نمونه‌های خونی در هنگام استراحت و بلافاصله پس از آزمون، قبل و بعد از دوره 2 هفته‌ای مصرف مکمل جمع‌آوری شد. ظرفیت ضداکسایشی تام، گلوتاتیون، اسیداوریک و بیلی‌روبین اندازه‌گیری شد. یافته‌ها: مصرف روزانه‌ی 2 کپسول ژل آلوتئورا، باعث افزایش معناداری ($P < 0/05$) در سطح گلوتاتیون پلازما شد ولی تغییر معناداری در ظرفیت ضداکسایشی تام، و سطح سرمی اسیداوریک ایجاد نکرد. با توجه به تاثیر معناداری که مصرف این مکمل بر تغییرات سطوح گلوتاتیونی پس از یک وهله فعالیت درمانده‌ساز داشته است، می‌توان نتیجه گرفت که مصرف ژل آلوتئورا موجب بهبود عملکرد دستگاه ضداکسایشی شده است بنابراین احتمالاً برای بهبود سلامت جسمانی در حالت استراحت و پس از ورزش مفید می‌باشد.

کلید واژه‌ها: آلوتئورا، گلوتاتیون، فشاراکسایشی، فعالیت فزاینده

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ه.....	رودان و سگر
و.....	چکیده
ز.....	فهرست مطالب
ل.....	فهرست جدول‌ها
م.....	فهرست شکل‌ها
1.....	فصل اول طرح پژوهش
2.....	1-1 مقدمه
6.....	2-1 بیان مسئله
8.....	3-1 ضرورت پژوهش
9.....	4-1 اهداف پژوهش
9.....	1-4-1 هدف کلی
9.....	2-4-1 اهداف اختصاصی
10.....	5-1 فرضیات پژوهش
10.....	6-1 متغیرهای پژوهش
10.....	1-6-1 متغیر مستقل
10.....	2-6-1 متغیر وابسته
10.....	7-1 پیش فرض‌ها
11.....	8-1 محدودیت‌های پژوهش
11.....	1-8-1 محدوده‌ی پژوهش
11.....	2-8-1 محدودیت‌های غیرقابل کنترل

11.....	9-1 تعریف واژه‌ها و اصطلاحات.....
13.....	فصل دوم ادبیات و پیشینه پژوهش.....
14.....	1-2 مقدمه.....
14.....	2-2 مبانی نظری.....
14.....	1-2-2 رادیکال آزاد.....
17.....	1-1-2-2 یون سوپراکسید (O_2^-):.....
18.....	2-1-2-2 هیدروژن پراکسید (H_2O_2):.....
18.....	3-1-2-2 رادیکال هیدروکسیل (OH):.....
19.....	4-1-2-2 اکسیدهای نیتروژن:.....
20.....	2-2-2 فشار اکسایشی.....
22.....	1-2-2-2 تولید گونه‌های اکسیژن واکنشی در اثر ورزش.....
23.....	2-2-2-2 مالون دی‌آلدهید.....
23.....	3-2-2-2 ضداکسایش‌ها و دفاع ضداکسایشی.....
25.....	1-3-2-2 ظرفیت ضداکسایشی تام.....
26.....	2-3-2-2 گلوتاتیون پراکسیداز.....
26.....	3-3-2-2 کاتالاز.....
27.....	4-3-2-2 سوپراکسید دیسموتاز.....
27.....	5-3-2-2 گلوتاتیون.....
30.....	6-3-2-2 ویتامین E.....
30.....	7-3-2-2 ویتامین C.....
31.....	8-3-2-2 کارتنوئیدها.....
31.....	9-3-2-2 فلاونوئیدها.....
32.....	10-3-2-2 اسیداوریک.....
32.....	11-3-2-2 آلبومین.....
33.....	12-3-2-2 بیلی‌روبین.....

33	4-2-2 مکمل ژل آلوئه‌ورا.....
33	1-4-2-2 تاریخچه و پراکندگی جغرافیایی.....
35	2-4-2-2 گیاه‌شناسی گیاه.....
35	3-4-2-2 ریخت‌شناسی آلوئه‌ورا.....
36	4-4-2-2 ساختار شیمیایی گیاه آلوئه‌ورا.....
41	5-4-2-2 کاربردهای درمانی آلوئه‌ورا.....
42	1-5-4-2-2 کاربرد موضعی.....
43	2-5-4-2-2 کاربرد خوراکی.....
46	6-4-2-2 ترکیبات فعال در آلوئه‌ورا و سازوکار فعالیت آن‌ها.....
49	7-4-2-2 مقدار مصرف و ایمنی آلوئه‌ورا.....
50	8-4-2-2 مسمومیت‌های ناشی از مصرف آلوئه‌ورا.....
51	9-4-2-2 اثرات جانبی آلوئه‌ورا.....
52	10-4-2-2 آلوئه‌ورا، تداخلات دارویی و ملاحظات مصرفی.....
53	3-2 مروری بر ادبیات پژوهش.....
53	1-3-2 بررسی تاثیر ورزش بر فشار اکسایشی.....
56	2-3-2 پژوهش‌های مرتبط با بررسی خاصیت ضداکسایشی گیاهان.....
57	3-3-2 تاثیر مصرف مکمل به همراه فعالیت بدنی بر دستگاه دفاع ضداکسایشی.....
60	4-3-2 بررسی خواص درمانی آلوئه‌ورا.....
61	5-3-2 پژوهش‌هایی با محور بررسی مسمومیت‌زایی آلوئه‌ورا.....
63	6-3-2 بررسی‌های آزمایشگاهی خاصیت ضداکسایشی آلوئه‌ورا.....
66	7-3-2 بررسی خاصیت ضداکسایشی آلوئه‌ورا در حیوانات.....
69	8-3-2 بررسی خاصیت ضداکسایشی آلوئه‌ورا در انسان.....
70	9-3-2 بررسی اثر مصرف آلوئه‌ورا به همراه تمرین ورزشی بر فشار اکسایشی.....
71	فصل سوم روش‌شناسی پژوهش

72	1-3 مقدمه.....
72	2-3 روش پژوهش.....
72	3-3 جامعه‌ی آماری و نحوه‌ی انتخاب نمونه‌ها.....
72	1-3-3 جامعه‌ی آماری.....
72	2-3-3 طرح پژوهشی.....
73	3-3-3 روش اجرای پژوهش.....
74	4-3 متغیرهای پژوهش.....
74	1-4-3 متغیر مستقل.....
74	2-4-3 متغیر وابسته.....
74	5-3 روش گردآوری اطلاعات و ابزار موردنیاز.....
74	1-5-3 ابزارهای اندازه‌گیری.....
75	2-5-3 اندازه‌گیری ظرفیت ضداکسایشی تام، گلوکاتینون و اسیداوریک.....
75	1-2-5-3 تهیه سرم و پلاسما.....
75	2-2-5-3 سنجش ظرفیت ضداکسایشی تام، گلوکاتینون و اسیداوریک.....
75	3-5-3 مکمل ژل آلئوئه‌ورا.....
76	6-3 زمان و مکان انجام پژوهش.....
76	7-3 روش تجزیه و تحلیل داده‌ها.....
77	فصل چهارم نتایج پژوهش.....
78	1-4 مقدمه.....
78	2-4 گلوکاتینون.....
80	3-4 ظرفیت ضد اکسایشی.....
82	5-4 اسید اوریک.....

84.....	6-4 رابطه‌ی تغییرات گلوکاتایون و اسیداوریك با TAC.....
85	فصل پنجم بحث و نتیجه‌گیری
86.....	1-5 مقدمه.....
86.....	2-5 خلاصه پژوهش.....
87	3-5 بحث و نتیجه‌گیری.....
87.....	1-3-5 بررسی تغییرات گلوکاتایون
91.....	2-3-5 بررسی تغییرات ظرفیت ضد اکسایشی تام.....
94.....	4-5 بررسی تغییرات اسیداوریك.....
97.....	5-5 نتیجه‌گیری کلی.....
97.....	6-5 پیشنهادات برخاسته از پژوهش.....
98.....	7-5 پیشنهادات برای پژوهش‌های آینده.....
99.....	فهرست منابع
112.....	پیوست (1).....
113	پیوست (2).....
114.....	پیوست (3).....
115.....	پیوست (4).....
116.....	پیوست (5).....

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
15	جدول 1-2- گونه‌های اکسیژن واکنشی ROS (3).....
15	جدول 2-2- گونه‌های اکسیژن واکنشی غیررادیکالی (3).....
16	جدول 3-2- گونه‌های نیتروژن واکنشی (RNS) (3).....
25	جدول 4-2- انواع ضد اکسایش‌ها از لحاظ عملکردی (3).....
38	جدول 5-2- مواد تشکیل‌دهنده‌ی ژل و شیره‌ی آلوئه‌ورا (50).....
40	جدول 6-2- خلاصه‌ای از ترکیبات شیمیایی آلوئه‌ورا (43).....
41	جدول 7-2- ترکیبات شیمیایی ژل آلوئه‌ورا (52).....
73	جدول 1-3- ویژگی‌های آزمودنی‌های پژوهش.....
	جدول 1-4- توصیف میزان "گلوکاتینون" پلاسما، پیش و پس از یک وهله فعالیت در پیش و پس آزمون، به تفکیک گروه.....
78	جدول 2-4- مقایسه میزان تغییرات "گلوکاتینون" بین دو گروه مکمل و دارونما در شرایط پاسخ، سازگاری و پاسخ در سازگاری.....
79	جدول 3-4- توصیف میزان "ظرفیت ضد اکسایشی تام" پلاسما، پیش و پس از یک وهله فعالیت در پیش و پس آزمون، به تفکیک گروه.....
80	جدول 4-4- مقایسه میزان تغییرات "ظرفیت ضد اکسایشی تام" بین دو گروه مکمل و دارونما در شرایط پاسخ، سازگاری و پاسخ در سازگاری.....
81	جدول 5-4- توصیف میزان "اسید اوریک" پلاسما، پیش و پس از یک وهله فعالیت در پیش و پس آزمون، به تفکیک گروه.....
82	جدول 6-4- مقایسه میزان تغییرات "اسید اوریک" بین دو گروه مکمل و دارونما در شرایط پاسخ، سازگاری و پاسخ در سازگاری.....
83	جدول 7-4- همبستگی تغییرات گلوکاتینون و اسیداوریک با TAC.....

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل 2-1- مسیرهای واکنشی یون سوپراکسید (6).....	17
شکل 2-2- چگونگی بروز آسیب DNA بر اثر فشار اکسایشی (6).....	19
شکل 2-3- سازوکار هموستاز اکسایشی- کاهش. تعادل بین تولیدکننده‌های فشار اکسایشی و انواع مختلف پاکسازی‌کننده‌ها (42).....	21
شکل 2-4- تعادل بین فشار اکسایشی و دفاع ضد اکسایشی (42).....	22
شکل 2-5- چرخه‌ی اکسایش- کاهش گلووتاتیون.....	28
شکل 2-6- چرخه‌ی گلووتاتیون و مسیرهای تولید و پاکسازی گونه‌های واکنشی اکسیژن (42).....	29
شکل 2-7- چرخه اکسایش- کاهش بیلی‌روبین (34).....	33
شکل 2-8- گیاه آلوئه‌ورا.....	36
شکل 2-9- بخش‌های مختلف برگ آلوئه‌ورا (46).....	37
شکل 2-10- ساختار آلوئه‌امودین (a) و آلوئین (b) (75).....	47
شکل 2-11- ساختار شیمیایی آسِمِنان (53).....	48
شکل 4-1- نمودار تغییرات گلووتاتیون در پیش و پس آزمون.....	80
شکل 4-2- نمودار تغییرات ظرفیت ضد اکسایشی در پیش آزمون و پس آزمون.....	81
شکل 4-3- نمودار تغییرات اسیداوریک در پیش آزمون و پس آزمون.....	83

فصل اول

طرح پژوهش

1-1 مقدمه

در دستگاه‌های موجودات زنده، رادیکال‌های آزاد¹ به عنوان بخشی از فرایند متابولیسمی به طور طبیعی تولید می‌شوند و بیشتر سلول‌ها می‌توانند بر اساس نیاز خود گونه‌های متفاوتی از آن را، مانند سوپراکسید ($O_2^{\cdot-}$)²، هیدروژن پراکسید (H_2O_2)³ و نیتریک اکسید (NO)⁴ تولید کنند. زنجیره‌ی واکنش‌های رادیکال‌های آزاد معمولاً در زنجیره‌ی تنفسی میتوکندریایی، عملکرد اکسیدازهای مرکب کبد، لوکوسیت‌های باکتریایی، فعالیت گزانتین اکسیداز، آلاینده‌های جوی، کاتالیزورهای فلزی انتقال دهنده، داروها و گزنوبیوتیک‌ها تولید می‌شود. به علاوه محرک‌های شیمیایی ذخایر چربی، تحت شرایط مختلفی مانند لاکتاسیون، ورزش، تب، عفونت و حتی روزه‌داری می‌توانند باعث افزایش فعالیت رادیکال‌ها شده و سبب آسیب به ویژه در دستگاه‌های ایمنی و عصبی شوند؛ این در حالی است که فشارهای هورمونی (آدرنالین و نورآدرنالین) که تحت شرایط فشارهای روانی مداوم و فزاینده از غدد فوق کلیوی ترشح می‌شوند، به مولکول رادیکال آزاد ولی از نوع ساده‌تر آن، متابولیزم می‌شوند (1; 2).

گونه‌های فعال اکسیژنی و نیتروژنی (ROS^5 و RNS^6) هر دو توسط روش‌های بسیار منظمی تولید می‌شوند و در بیشتر ارگانیزم‌های توسعه یافته، به عنوان مولکول‌های انتقال دهنده سیگنال، تنظیم کننده تون عروقی، کنترل کننده تغییرات فشار اکسیژن و تولید کننده‌ی اریتروپویتین‌ها فعالیت می‌کنند، همچنین در مسیرهای انتقال سیگنال دخیل در گیرنده‌های غشایی، به عنوان بخشی از فرایندهای فیزیولوژیکی مختلف نقش دارند (1; 3). داده‌ها نشان می‌دهد که افزایش ROSها برای ایجاد سازگاری عضلانی لازم و ضروری است و بسیاری از واکنش‌های میانجی ROS، از سلول در برابر فشار اکسایشی حمایت می‌کنند و برای حفظ هموستاز اکسایشی-کاهشی به خدمت گرفته می‌شوند (3; 4).

"ضد اکسایش‌ها"⁷ موادی هستند که رادیکال‌های آزاد و یا عملکرد آن‌ها را خنثی می‌کنند (1). در سلول‌های طبیعی یک تعادل مناسبی بین تولیدکننده‌های اکسایشی و ضد اکسایش‌ها وجود دارد اما هنگامی که تولید گونه‌های فعال اکسیژن به طور فزاینده‌ای افزایش یابد (مانند زمانی

¹ - Free Radicals

² - Superoxide Anion

³ - Hydrogen Peroxide

⁴ - Nitric Oxides

⁵ - Reactive Oxygen Species

⁶ - Reactive Nitrogen Species

⁷ - Antioxidant

که مواد شیمیایی یا دارویی خاصی خورده می‌شود) و یا سطوح ضد اکسایش‌ها کاهش می‌یابد، این تعادل به سمت تولیدکننده‌های اکسایشی منتقل می‌شود که به این حالت "فشار اکسایشی"⁸ گویند (3). در این حالت افزایش رادیکال‌های آزاد بیشتر از توانایی خنثی کردن آن‌ها بوده، و رادیکال‌ها به عناصر سلولی به خصوص لیپیدها، حمله می‌کنند. حمله‌ی به لیپیدها، زنجیره‌ای از واکنش‌ها را آغاز می‌کند که به آن "لیپیدپراکسیداسیون"⁹ گویند و منجر به تولید رادیکال‌ها و ROS بیشتر می‌شود که می‌تواند به دیگر عناصر سلولی نیز آسیب برساند (1).

در انسان‌ها، تولید بیش از حد ROS می‌تواند موجب آسیب بافتی، پیشروی بیماری‌ها و آسیب اکسایشی نوکلئیک‌اسیدها و پروتئین‌ها شود. هم‌چنین هنگامی که در بدن ضد اکسایش، برای دفع رادیکال‌های آزاد واکنشی اضافی، کم باشد ممکن است بیماری‌های التهابی، قلبی-عروقی، سرطان، آلزایمر و بیماری‌های آسیب‌رسان در بدن توسعه پیدا کند (5)؛ اما در شرایط فیزیولوژیکی، بدن انسان قادر است مقادیر متوسطی از فشار اکسایشی را تحمل کند و به وسیله فعال کردن آنزیم‌های ضد اکسایشی مانند سوپراکسید دیسموتاز (SOD)¹⁰، کاتالاز (CAT)¹¹، گلوکوتاتیون-S-ترانسفراز (GST)¹²، گلوکوتاتیون پراکسیداز (GPx)¹³ و غیره، مولکول‌هایی را که به سبب اکسایش آسیب دیده‌اند را منتقل کند. شواهد نشان می‌دهد که این چهار ضد اکسایش درون‌زاد به عنوان نخستین سازوکار دفاعی عمل می‌کنند (6). علاوه بر این، ضد اکسایش‌های غیر آنزیمی از جمله آلبومین¹⁴، اسید اوریک¹⁵، بیلی‌روبین¹⁶، لیپوئیک اسید¹⁷، یوبی‌کینون¹⁸، گلوکوتاتیون¹⁹ و هم‌چنین گروه خاصی از ویتامین‌ها مانند ویتامین E و C، نیز در پلاسما وجود دارند که مسئول 50 تا 80 درصد توانایی پلاسمای خون در جداکنندگی زنجیره‌ی واکنش‌های رادیکال‌های آزاد هستند (3؛ 7). به طور کلی ضد اکسایش‌های درون‌زا و برون‌زا روش‌های

-
- Oxidative Stress -⁸
 - lipid Peroxidation -⁹
 - Superoxide Dismutase -¹⁰
 - Catalase -¹¹
 - glutathione-S Transferase -¹²
 - glutathione peroxidase -¹³
 - Albumin -¹⁴
 - Uric Acid -¹⁵
 - Bilirubin, -¹⁶
 - Lipoic Acid -¹⁷
 - Ubiquinone. -¹⁸
 - Glutathione -¹⁹

مختلفی برای حمایت در مقابل آسیب‌های ناشی از گونه‌های واکنشی اکسیژن دارند که شامل تبدیل گونه‌های واکنشی اکسیژن به مولکول‌هایی با فعالیت کمتر (مانند پاکسازی‌کننده‌ها) و جلوگیری از تبدیل حداقل اکسیژن واکنشی به شکل‌های آسیب‌رسان آن (مانند تبدیل هیدروژن پراکسید به رادیکال هیدروکسیل) می‌باشد (7).

فعالیت بدنی²⁰ نیز به روش‌های مختلفی باعث افزایش تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود. 2 تا 5 درصد اکسیژن مصرف شده در میتوکندری به رادیکال آزاد تبدیل می‌شود. هم‌چنین فسفوریلاسیون اکسایشی در پاسخ به ورزش افزایش می‌یابد که همراه با افزایش رادیکال‌های آزاد است. کاتکولامین‌هایی²¹ که در طی ورزش آزاد می‌شوند، می‌توانند منجر به تولید رادیکال آزاد شوند. از دیگر منابع افزایش دهنده‌ی رادیکال‌های آزاد در ورزش می‌توان به متابولیسم پروستاگلانندین²²، گزانتین اکسیداز²³ و NAD(P)H اکسیداز²⁴ اشاره کرد. رهایش رادیکال‌ها توسط ماکروفاژهای به کار گرفته شده در ترمیم بافت‌های آسیب دیده، نیز از منابع ثانویه تولید ROS در اثر ورزش هستند (4).

گزارش شده است که تولید فزاینده‌ی گونه‌های اکسیژن واکنشی²⁵، اثرات منفی بر عملکرد انقباضی عضلات اسکلتی و عملکرد آزمودنی دارد. به منظور مقابله با آسیب‌های اکسایشی ناشی از ورزش و از بین بردن گونه‌های اکسیژن واکنشی، سلول‌های عضلانی دارای سازوکارهای پیچیده‌ای از دفاع سلولی درون‌زا (ضداکسایش‌های آنزیمی و غیرآنزیمی) هستند. تاکنون شواهدی مبنی بر کمبود مواد مغذی ضداکسایشی در میان ورزشکاران نیز گزارش نشده است؛ اما این امکان وجود دارد که در اثر کمبود مواد غذایی ضداکسایشی، زمینه‌ی ابتلا به آسیب‌های ورزشی در اثر گونه‌های واکنشی اکسیژن افزایش یابد و در نتیجه باعث کاهش عملکرد ورزشی شود. هم‌چنین دیده شده است که مصرف داروهای ضداکسایشی، خستگی پس از اعمال تحریکات انقباضی الکتریکی را در عضلات اسکلتی حیوانات کاهش می‌دهد. مجموع یافته‌ها به این نکته اشاره دارد که مصرف مکمل‌های ضداکسایشی می‌تواند با

Physical Activity - ²⁰

Catecholamine - ²¹

Prostanoid Metabolism - ²²

Xanthine Oxidase - ²³

NAD(P)H Oxidase - ²⁴

ROS - ²⁵

پاکسازی گونه‌های واکنشی اکسیژن و نیتروژن نقشی در حفظ عملکرد انقباضی عضلات اسکلتی داشته باشند (7).

گیاهان (میوه‌ها، سبزیجات، گیاهان دارویی و غیره) دارای دامنه وسیعی از مولکول‌های پاکسازی کننده‌ی رادیکال‌های آزاد می‌باشند مانند عناصر فنولیک (مانند اسیدهای فنولیک²⁶، فلاونوئیدها²⁷، کینون‌ها²⁸، کومارین‌ها²⁹، لگنین‌ها³⁰، استیلبن‌ها³¹، تانن‌ها³²)، عناصر نیتروژنی (آلکالوئیدها³³، آمین‌ها³⁴، بتالائین‌ها³⁵)، ویتامین‌ها، تروپنوئیدها (شامل کارتنوئیدها)، و برخی متابولیت‌های دیگر که فعالیت‌های ضد اکسایشی قوی دارند (8) و می‌توان از آن‌ها برای بهبود عملکرد (هم عملکرد استقامتی و هم قدرتی)، همچنین بهبود بازیافت (ریکاوری)، حفظ سلامتی در طی دوره‌های ورزشی شدید، توده عضلانی و کاهش چربی بدن استفاده کرد (9).

گیاه دارویی آلوئه‌ورا³⁶ با نام صبر زرد، از جمله گیاهان دارویی با ارزش دنیا است (10). آلوئه‌ورا حاوی 75 ماده مؤثره از قبیل ویتامین‌ها، آنزیم‌ها، مواد معدنی، قندها، لگنین، ساپونین‌ها، سالیسیلیک‌اسیدها، و اسیدهای آمینه می‌باشد (11). اغلب از خاصیت ضدباکتری، ضدقارچی، و حتی ضدویروسی ژل آلوئه صحبت شده است در حالی که اخیرا اثرات ضد اکسایشی آن بسیار مورد توجه قرار گرفته است (12). اخیرا پژوهش‌ها نشان داده است که آلوئه‌ورا تنها به عنوان یک ضد اکسایش در بدن فعالیت نمی‌کند بلکه بدن را برای مشارکت در دستگاه ضد اکسایشی تحریک می‌کند هم‌چنین مشاهده شده است که مصرف ویتامین C و E به همراه آلوئه، دسترسی زیستی به ویتامین‌ها را بیش از 200 درصد افزایش می‌دهد و هنگامی که این ویتامین‌ها به همراه آلوئه مصرف می‌شوند، سطوح ویتامین‌ها تا 24 ساعت به طور معناداری بالا باقی می‌ماند (13). حال با وجود انجام پژوهش‌های بالینی فراوان و دستیابی به یافته‌های بارز در زمینه‌ی خواص ضد اکسایشی گیاه آلوئه‌ورا، اما اثرات آن در زمینه‌ی فعالیت ورزشی

Phenolic Acids - 26

Flavonoids - 27

Quinone - 28

coumarin - 29

lignan - 30

Stilbene - 31

Tannin - 32

Alkaloid - 33

Amine - 34

Betalain - 35

Aloe Vera - 36