

## Comparing the effects of the aqueous extract of *Aloe vera* and $\text{Na}^+$ Nitroprusside on the contraction of rat isolated thoracic aorta

Khodaei F<sup>1,2</sup>, Mesdaghinia A<sup>2,3</sup>, Hamidi Gh<sup>2,4</sup>, Noureddini M<sup>2,4\*</sup>

1- Student Research Committee, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, I. R. Iran.

2- Physiology Research Center, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, I. R. Iran.

3- Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, I. R. Iran.

4- Department of Physiology, Faculty of Medicine, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, I. R. Iran.

Received August 27, 2014; Accepted November 19, 2014

### Abstract:

**Background:** *Aloe vera* is used in traditional medicine to treat hypertension. The purpose of this study was to examine the effect of the aqueous extract of *Aloe vera* (compared to  $\text{Na}^+$  nitroprusside) on the contraction of the rat isolated thoracic aorta precontracted with 20 mM potassium chloride.

**Materials and Methods:** In this study, 18 rings isolated from the thoracic aorta of 9 Wistar rats (250-300g) were divided into three groups. On the loaded tissue, a tension less than 2 g was applied which then was precontracted with potassium chloride (20mM) in organ bath containing the carbogen-Krebs solution. Changes in aorta contractility in response to cumulative application of vehicle (group I), extract (group II: 5-50 mg/ml) and  $\text{Na}^+$  Nitroprusside (group III: 0.0001-10  $\mu\text{M}$ ) were measured isometrically.

**Results:** The results showed that although *Aloe vera* has a decreasing effect on the contraction induced by potassium chloride (20mM), this effect was less than the cumulative effect of  $\text{Na}^+$  nitroprusside ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** The possible antihypertensive mechanism of *Aloe vera* may be for reducing the contractility of vascular smooth muscle and this effect is weaker than the effect of nitroprusside. Hence, *Aloe vera* can be used as a potential drug for lowering the high blood pressure.

**Keywords:** Thoracic aorta, Isolated tissue, Rat, Aqueous extract, *Aloe vera*,  $\text{Na}^+$  nitroprusside

\* Corresponding Author.

Email: mnoureddini@Kaums.ac.ir

Tel: 0098 31 5554 0021

Fax: 0098 31 5554 1112

Conflict of Interests: No

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, February, 2015; Vol. 18, No 6, Pages 539-545

Please cite this article as: Khodaei F, Mesdaghinia A, Hamidi Gh, Noureddini M. Comparing the effects of the aqueous extract of *Aloe vera* and  $\text{Na}^+$  Nitroprusside on the contraction of rat isolated thoracic aorta. Feyz 2015; 18(6): 539-45.

# مقایسه اثر عصاره آبی صبر زرد (*Aloe vera*) و سدیم نیتروپروساید بر قدرت انقباض آئورت ایزوله تحریک شده موش صحرایی

\* فاطمه خدائی<sup>۱</sup>، اعظم مصدقی نیا<sup>۲</sup>، غلامعلی حمیدی<sup>۳</sup>، مهدی نورالدینی<sup>۴</sup>

## خلاصه:

سابقه و هدف: گیاه صبر زرد در طب سنتی برای کاهش فشار خون به کار می‌رود. هدف از این تحقیق بررسی اثر عصاره صبر زرد بر قدرت انقباضی آئورت تحریک شده با پتاسیم کلراید و مقایسه آن با اثر سدیم نیتروپروساید می‌باشد.

مواد و روش‌ها: تعداد ۱۸ قطعه از آئورت سینه‌ای ۹ سر موش صحرایی نژاد دیستار ۲۵۰-۳۰۰ گرمی به ۳ گروه تقسیم شد. پاسخ‌های انقباضی آنها در حمام بافتی حاوی محلول کربس کربوژنه تحت کشش ۲ گرم به صورت ایزومنتریک ثبت شد. در طول آزمایش اثرات تجمعی حامل ژل (گروه اول)، عصاره صبر زرد (۵-۵ mg/ml)، و سدیم نیتروپروساید (۱۰-۱۰ µM: گروه سوم) بر فعالیت انقباضی آئورت سینه‌ای تحریک شده با کلراید پتاسیم ۲۰ mM بررسی شد.

نتایج: یافته‌های مطالعه نشان داد اگرچه عصاره صبر زرد در اثر کاهشی بر قدرت انقباض آئورت تحریک شده با کلراید پتاسیم mM ۲۰ است، اما این اثر کمتر از تأثیر سدیم نیتروپروساید است ( $P < 0.05$ ).

نتیجه‌گیری: عصاره صبر زرد احتمالاً از طریق کاهش قدرت انقباض عضلات صاف عروق منجر به کاهش فشار خون می‌شود و این اثر نسبت به تأثیر سدیم نیتروپروساید در غلظت‌های کاربردی کمتر است. هم‌چنین، عصاره صبر زرد می‌تواند به عنوان یک داروی بالقوه کاهش فشار خون مطرح شود.

وازگان کلیدی: آئورت سینه‌ای، بافت ایزوله، موش صحرایی، عصاره آبی، صبر زرد، سدیم نیتروپروساید  
دو ماهنامه علمی- پژوهشی فیض، دوره هجدهم، شماره ۶، بهمن و اسفند ۱۳۹۳، صفحات ۵۴۵-۵۳۹

## مقدمه

از جمله عوارض فشار خون بالا می‌توان به افزایش ضخامت دیواره قلب، بزرگی و نارسایی قلب، بیماری آترواسکروز و در پی آن سکته قلبی و مغزی، پارگی آئورت، نارسایی کلیه و دفع پروتئین در ادرار، بیماری شبکیه چشم و کاهش بینایی اشاره نمود [۳-۵]. درمان غیردارویی این بیماری شامل تغییر شیوه زندگی و رژیم غذایی است [۵-۷] و برای درمان دارویی آن از ۴ گروه دارویی بتابلوکرها (پروپرانولول و آتنولول)، مهارکننده‌های رنین-آنزیوتانسین (کاپتو-پریل)، دیورتیکها (تیازیدها و فورزماید) و بلوکرهای کانال کلسیمی (وراپامیل) است [۸]. از جمله گیاهان دارویی موثر بر فشار خون بالا می‌توان پیاز گیاه سیر [۹]، برگ و ساقه گیاه دارواش [۱۰]، ساقه و برگ گیاه جعفری [۱۰] و صبر زرد [۱۱، ۱۲] را نام برد. گیاه صبر زرد متعلق به جنس *Aloe L.* (*Aloe barbadensis* می‌باشد [۱۳]). این جنس در ایران دارای یک گونه گیاه با برگ‌های گوشتشی می‌باشد که اغلب در سواحل جنوبی کشور می‌روید [۱۴]. از جمله ترکیبات شیمیایی ژل آن شامل ۹۶ درصد آب و ۴ درصد مواد معدنی و آلی (که حاوی بیش از ۷۵ ماده مغذی از لحاظ غذایی و ۲۰۰ ترکیب فعال [۱۵] از جمله آسمانان، آلوئین، ایزوبارالوین، آلورزین نوع A و نوع B [۱۶]، گرانتین، لستین [۱۵]، ۷-هیدروکسی آلوین [۱۵]، اسید کربنوفانیک (در بعضی از صبرزدها) و اسانس‌های فرار است. تحقیقات اخیر نشان داده که مصرف ژل صبر زرد و یا مشتقات آن دارای اثر

به‌طور کلی ۲۰ درصد کل افراد بزرگسال جهان دچار فشار خون بالا هستند [۱]. فشار خون بالا بیشترین آمار را در افراد مسن (۶۵ سال و بیشتر) داشته و شیوع آن در جمعیت آنها رو به افزایش است. در بعضی کشورهای جهان حدود ۵۰ درصد از افراد بالای ۶۰ سال دچار این بیماری هستند. در مطالعه پرفشاری خون که در ۲۷ استان ایران بررسی شده است، در دو گروه ۳۳ تا ۵۰ و بالای ۵۰ سال شیوع پرفشاری خون به ترتیب ۲۳ و ۵۰ درصد ذکر شده است [۲].

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی، مرکز تحقیقات فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

<sup>۳</sup> دانشیار، مرکز تحقیقات فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان  
<sup>۴</sup> دانشیار، گروه فارماکولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

<sup>۵</sup> دانشیار، گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

\***لشانی نویسنده مسئول:**

کاشان، کیلومتر ۵ بلوار قطب راوندی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، مرکز تحقیقات فیزیولوژی

تلفن: ۰۳۱۵۵۵۴۰۰۲۱؛ دوچرخه: ۰۳۱۵۵۵۴۱۱۱۲

پست الکترونیک: mnoureddini@kaums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۱؛ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۳/۸/۲۸

قدرت انقباض به کفه (حالت پایدار)، حامل عصاره (آب مقطر: گروه اول)، عصاره ژل (mg/ml: ۵۰، ۴۰، ۳۰، ۲۰، ۱۰، ۵: گروه دوم)، سدیم نیتروپروساید (µM: ۱۰-۱۰۰۰۱-۰: گروه سوم) هر ۵ دقیقه به حمام بافتی اضافه شده و پاسخ‌ها ثبت شد. پس از ۳ بار شستشو در پایان آزمایش و بازگشت قدرت انقباض حلقه آنورت به حالت پایه، پاسخ‌دهی و قدرت انقباضی قطعه آنورت با محلول KCl ۲۰mM ثبت شد [۲۴]. اگر میزان قدرت انقباضی آنورت ناشی از ۲ تست مریبوط به KCl ۷۰ درصد پاسخ حداکثر را داشت به عنوان داده آنالیز آماری استفاده شد. تمام این آزمایشات بر روی هر قطعه سه بار تکرار شده و میانگین نتایج آن به عنوان یک نمونه محاسبه شد. به منظور بررسی صحت اندوتلیوم، پس از رسیدن قدرت انقباض به حالت پایه، با اضافه نمودن فنیل افرین (µM: ۰/۱) و ایجاد انقباض و رسیدن قدرت انقباض به کفه، استیل کولین (µM: ۱) اضافه شد و با کاهش قدرت انقباض صحت اندوتلیوم تایید می‌شد [۲۴]. این کاهش در تمام قطعات به طور متوسط تا ۴۰ درصد می‌رسید (شکل شماره ۱). برای تهیه عصاره آبی صبر زرد پس از جمع آوری برگ‌های گیاه صبر زرد از باغ گیاه شناسی کاشان و شستشوی آنها، برگ‌ها باز شده و ژل و پالپ آن خارج شد. میزان ۱۰۰ گرم از ژل با ۵۰ میلی‌لیتر آب حل شده و به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ شد و محلول رویی آن مورد استفاده قرار گرفت. درصد ماده خشک عصاره ۸/۳ SPSS درصد بود. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار ویرایش ۱۶ و از آزمون Repeated measure برای پی بردن به اختلاف میانگین داده‌های درون گروهی و اختلاف بین گروهی داده‌های بین گروهی ANOVA Mix و برای پی بردن به اختلاف نقطه‌ای میانگین one way ANOVA استفاده شد. آزمون توکی برای روشن شدن محل اختلاف بین گروه‌های دو تائی استفاده می‌شود. در همه آزمون‌ها سطح معنی‌دار اختلافها P<۰/۰۵ در نظر گرفته شده است [۲۴].

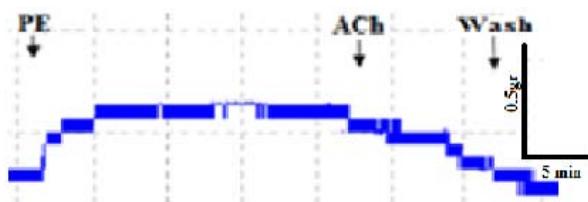
## نتایج

اثر کاربرد تجمیعی عصاره آبی ژل صبر زرد بر قدرت انقباض آنورت ایزوله تحریک شده ناشی از کلراید پتاسیم اگرچه کاربرد تجمیعی حامل عصاره آبی صبر زرد (آب مقطر) اثر معنی‌داری روی قدرت انقباض آنورت ایزوله تحریک شده با mM ۲۰KCl ۰ نداشت (گروه کنترل)، ولی کاربرد تجمیعی عصاره آبی صبر زرد قدرت انقباض آنورت ایزوله تحریک شده با کلراید پتاسیم mM ۲۰ را به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش داد (P<۰/۰۵) و پس از ۳ بار شستشو قدرت انقباض

افزایش‌دهنده جریان خون در رگ‌های کوچک محل سوتگی [۱۶، ۱۵]، کاهش‌دهنده فشار خون وابسته به دوز (مشتقات صبر زرد) در موش صحرایی [۱۷]، رگ‌زایی [۱۸-۲۰]، تقویت قدرت انقباض وریدها و شریان‌ها [۲۰]، کاهش فشارخون [۱۷، ۱۱]، مهار تکثیر سلول در عضله صاف عروقی آسیب دیده [۲۱] و اینوتروپیک مثبت بر قلب موش و خرگوش [۲۲] می‌باشد. تا به حال مشخص نشده است که آیا مکانیسم احتمالی کاهش فشار خون ناشی از مصرف ژل از طریق کاهش قدرت انقباضی عروق است یا نه؟ و این میزان کاهش قدرت انقباضی عروق نسبت به سدیم نیتروپروساید چقدر است؟ لذا در این مطالعه اثر عصاره آبی صبر زرد بر قدرت انقباض آنورت سینه‌ای موش صحرایی (تحریک شده با کلراید پتاسیم mM ۲۰) و هم‌چنین میزان اثربخشی این عصاره بر قدرت انقباض عروق نسبت به سدیم نیتروپروساید بررسی شد.

## مواد و روش‌ها

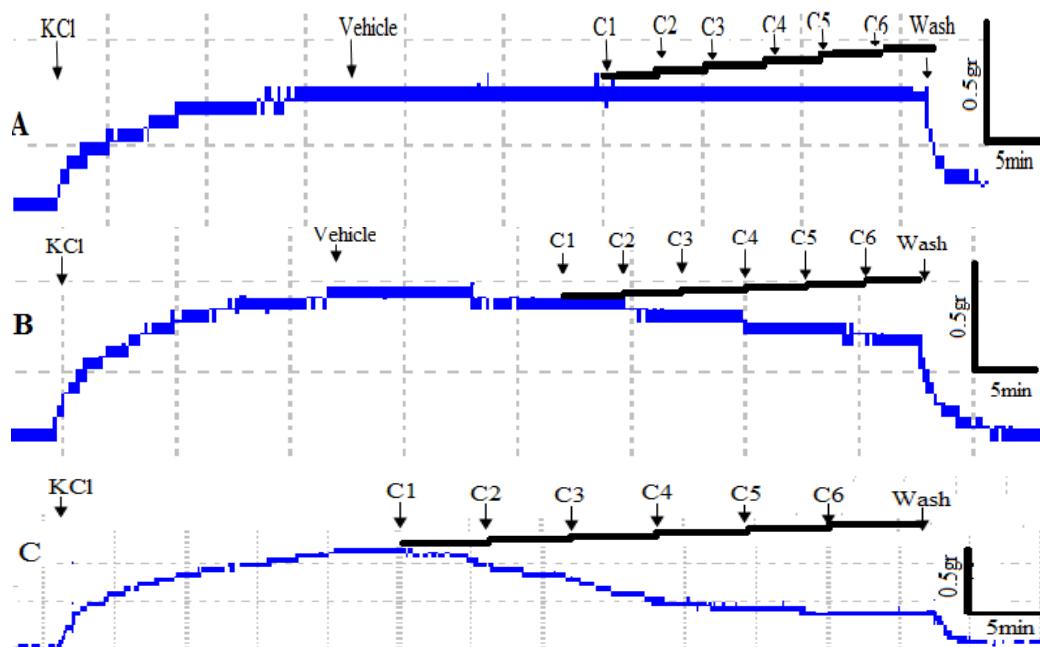
در این مطالعه تجربی از موش‌های صحرایی نژاد ویستار استفاده شد. جهت سازش حیوانات با محیط، به مدت ۲ هفته در شرایط ۱۲ ساعت تاریکی و روشنایی و دسترسی آزاد به آب و غذا و دمای ۲۴-۲۰ درجه سانتی گراد در حیوانخانه دانشگاه علوم پزشکی کاشان نگهداری شدند. روش کار بدین صورت بود که تعداد ۱۸ قطعه آنورت از ۹ سر موش با وزن ۳۰۰-۲۵۰ گرم جدا شده و به طور تصادفی به ۳ گروه تقسیم شدند [۲۳]. پس از بیهوش نمودن موش‌ها (با روش وارد کردن ضربه به پشت گردن) و باز کردن قفسه سینه، آنورت سینه‌ای با دقت جدا شده و در محلول کربس به قطعات ۳ تا ۴ میلی‌متر تقسیم شد. برای هر آزمایش یک قطعه آنورت به صورت معلق به دو سیم استیل زنگ نزن L شکل متصل می‌شدند که یکی از آنها متصل به مبدل ایزومتریک (Isometric TR 1202P, Spain) بود و تغیرات قدرت انقباض آنورت ایزوله را به دستگاه ISO 510, Spain (AD Panlab) متصل به کامپیوتر منتقل و ثبت می‌نمود. ثبت اولیه قطعات به مدت ۶۰ دقیقه تحت کشش اولیه ۲ گرم (جهت سازگاری) [۲۳-۲۵] گرفته شد. در طول این مدت هر ۱۵ دقیقه محلول حمام تعویض شد. محلول کربس حاوی (بر حسب mM) کلرید سدیم (۱۱۸)، کلرید پتاسیم (۴/۷۴)، کلرید کلسیم (۲/۶)، سولفات منیزیم (۱/۲)، سدیم بیکربنات (۲۵)، گلوکز (۱۱/۱)، و فسفات پتاسیم (۱/۲) با دمای ۳۷°C و PH ۷/۴ بود. پس از بررسی صحت اندوتلیوم، سه بار شستشو و رسیدن قدرت انقباض به حالت پایه mM ۲۰KCl به محلول کربس اضافه شد. با رسیدن



شکل شماره ۱- بررسی صحت اندوتیلیوم حلقه‌های آئورت مورد استفاده در آزمایش. PE: فینل افرین، Ach: استیل کولین، Wash: شستشو

آئورت ایزوله تحریک شده به حالت پایه برگشت؛ یعنی عصاره آبی صبر زرد دارای اثر کاهشی بر قدرت انقباض آئورت ایزوله تحریک شده با mM ۲۰KCl بوده و این اثر ناشی از حامل آن و یا خستگی عضله نمی‌باشد (شکل شماره ۲ قسمت‌های A و B).

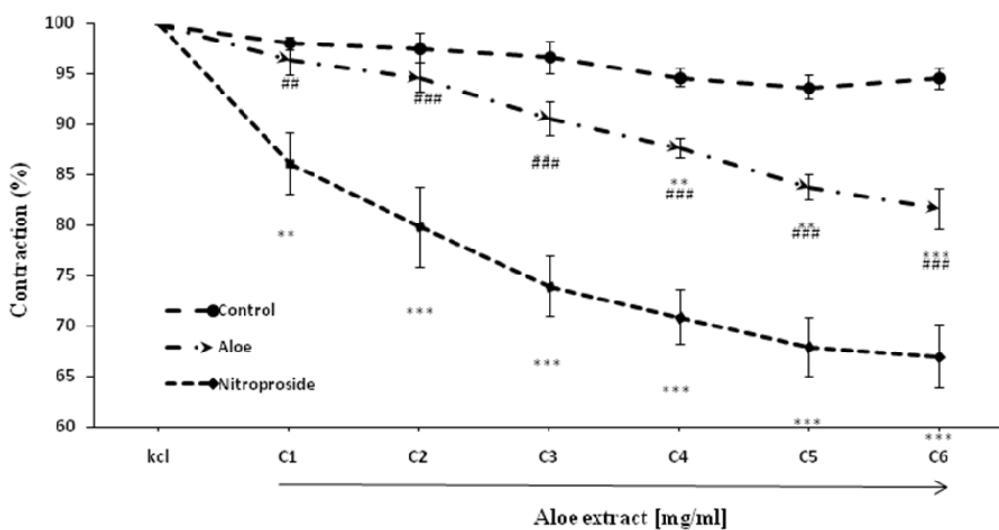
اثر کاربرد تجمیعی سدیم نیتروپروساید ( $10\text{ }\mu\text{M}$ ) بر قدرت انقباض آئورت ایزوله تحریک شده نتایج نشان داد افزایش میزان NO ناشی از کاربرد تجمیعی سدیم نیتروپروساید به طور معنی‌داری قدرت انقباض آئورت ایزوله تحریک شده با mM KCl را نسبت به کنترل کاهش می‌دهد ( $P<0.05$ ) (شکل شماره ۲ قسمت C).



شکل شماره ۲- ثبت از فعالیت انقباضی آئورت ایزوله ناشی از اثر کاربرد تجمیعی (C1-C6)، (A) حامل عصاره صبر زرد (آب مقطر)، (B) عصاره صبر زرد در غلظت‌های مختلف (۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ mg/ml) و (C) سدیم نیتروپروساید در غلظت‌های مختلف ( $10\text{ }\mu\text{M}$ ) بر فعالیت تحریک شده با کلرید پتاسیم (n=6). (n=6)  $20\text{ mM}$

کنتگی ناشی از کاربرد تجمیعی سدیم نیتروپروساید بیشتر از عصاره آبی صبر زرد در غلظت‌های مورد تحقیق بوده است  $P<0.05$  (شکل شماره ۳).

همچنین، مقایسه اثر کاربرد تجمیعی سدیم نیتروپروساید با تاثیر تجمیعی عصاره آبی ژل صبر زرد بر قدرت انقباض آئورت ایزوله تحریک شده ناشی از mM KCl نشان داد که میزان شل-



شکل شماره ۳- اثر کاربرد تجمیعی عصاره صبر زرد بر قدرت انقباض آئورت سینه ای تحریک شده با ۲۰ mM KCl در مقایسه با کاربرد تجمیعی سدیم نیتروپروساید. هر نقطه معرف Mean + SEM و n=6 است. KCl : درصد قدرت انقباضی ناشی از KCl. C1-C6: تعداد تزریقات در کاربرد تجمیعی می باشد. \*\*\*, \*\* P<۰/۰۱, \*\* P<۰/۰۵, #P<۰/۰۵, ##P<۰/۰۱, #####P<۰/۰۱ در مقایسه با گروه کنترل و گروه کنترل با گروه نیتروپروساید. می باشد.

انقباض به طور عمده وابسته به کلسیم خارج سلولی است [۲۶،۲۴،۸]. معمولاً پتانسیم کلراید در عروق ایزوله یک انقباض پایدار ایجاد می کند؛ همانند غلظت بالای پتانسیم میان بافتی که منجر به انقباض عضله صاف عروق می شود [۲۴-۲۷،۸]. بر خلاف موارد فوق نشان داده شده است که افزایش جزئی در غلظت پتانسیم فضای بین اندوتیلیوم و عضلات صاف رگ ها منجر به هایپر-پلاریزه شدن سلول های عضله صاف از طریق مهار جریان رو به داخل پتانسیم، فعال نمودن پمپ سدیم-پتانسیم و شل شدن عضله صاف می شود [۲۹،۲۸]. در این تحقیق نیز همانند دیگر گزارشات، پتانسیم کلرید ۲۰ میلی مولار که یک غلظت بالای پتانسیم در فضای میان سلولی ایجاد می کند، منجر به انقباض پایدار در آئورت ایزوله شد. تحقیق حاضر نشان داد عصاره صبر زرد بر روی انقباض ناشی از پتانسیم کلراید به صورت وابسته به غلظت اثر شل کنندگی دارد. تابه حال تحقیقی در مورد اثر عصاره آبی ژل صبر زرد بر قدرت انقباض آئورت در محیط ایزوله بررسی نشده است، اما بیان شده است که مصرف ژل صبر زرد بر محل سوختگی درجه دو موش صحرایی پس از ۷ روز منجر به افزایش نفوذ پذیری و جریان خون در رگ های کوچک محل می شود. همچنین، Saleem و همکاران نشان داده اند آلومودین از جمله ترکیبات ژل صبر زرد منجر به کاهش فشار خون می شود [۳۱،۳۰،۱۷]. اثر کاهش فشار متوسط شریانی به میزان ۲۶، ۵۲ و ۷۹ درصد وابسته به دوز ۰/۰۵، ۱/۵ و ۳ mg/kg ناشی از آلومودین در موش صحرایی نیز به اثبات رسیده است [۲۱]. آمودین (۴۰ میکرومول)، یکی دیگر از مواد موثره

## بحث

از نکات مهم این تحقیق اثر کاهشی عصاره آبی صبر زرد بر قدرت انقباض آئورت تحریک شده با کلرید پتانسیم ۲۰ mM، برگشت پذیر و تکرار پذیر بودن آن بود، به طوری که پس از شستشوی بافت اثر عصاره از بین رفته و بافت آئورت مجدداً به قدرت انقباض پایه بر می گشت. نتایج ثبت انقباض به مدت ۶۰ دقیقه نشان داد که در طول مدت یاد شده کاهش انقباض در حضور عصاره ناشی از بروز خستگی عضله طی انقباض نبود. همچنین، اثر شل کنندگی ناشی از کاربرد تجمیعی عصاره آبی صبر زرد کمتر از سدیم نیتروپروساید در غلظت های کاربردی بود. نتایج تجربه حاضر نشان داد استیل کولین اثر انقباضی عضله آئورت ناشی از فنیل افرین را کاهش می دهد. کلسیم مهمترین عامل در جفت شدن تحریک-انقباض در سلول های عضله صاف است [۸،۳]. فنیل افرین با تحریک گیرنده های آلفا-۱ [۸] و فعال نمودن G پروتئین ها منجر به افزایش کلسیم داخل سلولی [۲۴-۲۶] و انقباض عضله صاف آئورت می شود [۲۶،۸]. با توجه به اینکه کاهش قدرت انقباض آئورت تحریک شده با فنیل افرین توسط استیل کولین نشان دهنده صحت اندوتیلیوم می باشد [۲۶،۳]، در این تحقیق نیز صحت اندوتیلیوم قطعات آئورت بدین طریق مورد بررسی و تائید قرار گرفت. تحقیق اخیر نشان داد پتانسیم کلراید ۲۰ میلی مولار منجر به انقباض پایدار آئورت ایزوله موش صحرایی می شود. پتانسیم کلراید از طریق دپلاریزاسیون و باز نمودن کاتال کلسیمی وابسته به ولتاژ سبب شروع انقباض می شود و تداوم

کانال‌های ولتاژی کلسیم، کاهش ورود کلسیم به داخل سلول، هپرپلازیاسیون سلول، شلشدن عضله صاف و گشادی عروق می‌شود [۸]. حال با توجه به موارد فوق شاید اثر افزایش جریان خون در عروق محیطی و اثر کاهش فشار خون وابسته به غلظت ژل صبر زرد ناشی از تولید NO باشد که باید مورد بررسی قرار گیرد. شاید سدیم نیتروپروساید با تولید بیشتر NO نسبت به عصاره آبی ژل صبر زرد منجر به شلی بیشتر در آنورت تحریک شده می‌شود. و شاید کاربرد غلظت‌های بالای عصاره صبر زرد اثرات شل‌کنندگی بیشتری مشابه نیتروپروساید ایجاد کند که لازم است تحقیق شود.

### نتیجه‌گیری

بکی از مکانیسم‌های احتمالی کاهش فشار خون ایجاد شده توسط عصاره صبر زرد از طریق کاهش قدرت انقباض عضلات صاف عروق است و این اثر نسبت به تاثیر سدیم نیتروپروساید در غلظت‌های کاربردی کمتر است. همچنین عصاره صبر زرد می‌تواند به عنوان یک داروی بالقوه کاهش فشار خون مطرح شود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله قسمتی از طرح تحقیقاتی و پایاننامه دانشجویی بوده و از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان به خاطر حمایت مالی از این مطالعه سپاسگزاری می‌گردد.

در ژل، می‌تواند انقباض ناشی از فنیل افرین و یا KCl را در حلقه‌های آنورت کاهش دهد [۳۰]. کاربرد ژل صبر زرد همراه با تری نیتروگلیسرین سرعت ترمیم زخم را بهبود بخشیده و ایسکمی را کاهش می‌دهد، ولی کاربرد ژل همراه با L-NAME این اثر را کاهش می‌دهد که این بیان کننده این موضوع است که ژل از طریق شل کردن عروق منجر به افزایش جریان خون و بهبود زخم می‌شود [۳۱]. همچنین، بیان شده است که آلام‌دادین دارای اثر مهاری بر بیان پروتئین‌های آنتی ژن هسته‌ای که در تکثیر سلول در عضله صاف عروقی آسیب دیده‌اند، می‌باشد [۲۲، ۲۱]. با توجه به موارد ذکر شده و نتایج این تحقیق احتمالاً افزایش جریان خون در عروق موضعی مورد بررسی و کاهش فشار خون ناشی از کاربرد ژل ناشی از اثر شل‌کنندگی عصاره صبر زرد بر روی عضله صاف عروق باشد. همچنین، تحقیق اخیر نشان داد کاربرد تجمیعی سدیم نیتروپروساید اثر شل‌کنندگی بیشتری نسبت به اثر عصاره آبی صبر زرد در غلظت‌های کاربردی بر قدرت انقباض آنورت ایزوله تحریک شده با کلراید پتاسیم ۲۰ میلی‌مولار دارد. NO یک گشاد-کننده قوی عروقی وابسته به اندوتلیوم است [۳۲، ۲۹]. سدیم نیتروپروساید حاوی مولکول‌های تولید کننده نیتریک اکساید است. دنیتره شدن نیترات‌ها درون سلول عضله صاف سبب آزاد شدن اکسید نیتریک ناشی از اندوتلیوم شده و سپس گوانیلیل سیکلаз را فعال کرده و منجر به افزایش پیامبر ثانویه cGMP می‌شود. cGMP احتمالاً از طریق دفسفریله کردن فسفات موجود در زنجیره سبک میوزین موجب شلشدن عضله صاف می‌شود [۳۲، ۳۰]. از طرف دیگر، افزایش سطح cGMP منجر به مهار

### References:

- [1] Guilbert JJ. The world health report 2002 - reducing risks, promoting healthy life. *Educ Health (Abingdon)* 2003; 16(2): 230.
- [2] Haghdoost AA, Sadeghirad B, Rezazadehkermani M. Epidemiology and heterogeneity of hypertension in Iran: a systematic review. *Arch Iran Med* 2008; 11(4): 444-52.
- [3] Ghydari M, Moradi G, Nili C, editors. Handbook of applied pressure control. 2002.20-41
- [4] Zhang Y, Safar ME. High blood pressure: can we do better in the future? Future Cardiol. 2013;9(5):603-5.
- [5] Anthony SF, Eugene B, Dennis L, Kasper, Stephen LH, Longo DL, et al. Harrison's Principles of Internal Medicine. 17<sup>th</sup> ed. USA: MC Graw-Hill; 2008; 1542-63.
- [6] Swain JF, McCarron PB, Hamilton EF, Sacks FM, Appel LJ. Characteristics of the diet patterns tested in the optimal macronutrient intake trial to prevent heart disease (OmniHeart): options for a heart-healthy diet. *J Am Diet Assoc* 2008; 108(2): 257-65.
- [7] Obarzanek E, Sacks FM, Vollmer WM, Bray GA, Miller ER 3rd, Lin PH, et al. Effects on blood lipids of a blood pressure-lowering diet: the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Trial. *Am J Clin Nutr* 2001; 74(1): 80-9.
- [8] G.Katzung B, B.Masters S, J.Trevor A. Basic and Clinical Pharmacology, McGraw-Hill. 12<sup>th</sup> ed. 2000; 169-93.
- [9] Tahraoui A, El-Hilaly J, Israilli ZH, Lyoussi B. Ethnopharmacological survey of plants used in the traditional treatment of hypertension and diabetes in south-eastern Morocco (Errachidia province). *J Ethnopharmacol* 2007; 110(1): 105-17.
- [10] Bachhav SS, Bhutada MS, Patil SD, Baser B, Chaudhari KB. Effect of Viscum articulatum Burm. (Loranthaceae) in Nomega-nitro-L-arginine methyl

- ester induced hypertension and renal dysfunction. *J Ethnopharmacol* 2012; 142(2): 467-73.
- [11] Houdhary M, Kochhar A, Sangha J. Hypoglycemic and hypolipidemic effect of Aloe vera L. in non-insulin dependent diabetics. *J Food Sci Technol* 2014; 51(1): 90-6.
- [12] Lans CA. Ethnomedicines used in Trinidad and Tobago for urinary problems and diabetes mellitus. *J Ethnobiol Ethnomed* 2006; 2: 45.
- [13] Akinyele BO, Odiyi AC. Comparative study of the vegetative morphology and the existing taxonomic status of Aloe vera L. *J Plant Sci* 2007; 2(5): 558-63.
- [14] Nejatzadeh-Barandozi F, Naghavi MR, Tahmasebi-Enferadi S, Mousavi A, Mostofi Y, Hassani ME. Genetic diversity of accessions of Iranian *Aloe vera* based on horticultural traits and RAPD markers. *Ind Crop Prod* 2012; 37(1): 347-51.
- [15] Fanali S, Aturki Z, D'Orazio G, Rocco A, Ferranti A, Mercolini L, et al. Analysis of Aloe-based phytotherapeutic products by using nano-LC-MS. *J Sep Sci* 2010; 33(17-18): 2663-70.
- [16] Somboonwong J, Thanamitramanee S, Jariyapongskul A, Patumraj S. Therapeutic effects of Aloe vera on cutaneous microcirculation and wound healing in second degree burn model in rats. *J Med Assoc Thai* 2000; 83(4): 417-25.
- [17] Saleem R, Faizi S, Siddiqui B, Ahmed M, Hussain S, Qazi A, et al. Hypotensive effect of chemical constituents from Aloe barbadensis. *Planta Med* 2001; 67(8): 757-60.
- [18] Majewska I, Gendaszewska-Darmach E. Proangiogenic activity of plant extracts in accelerating wound healing - a new face of old phytomedicines. *Acta Biochim Pol* 2011; 58(4): 449-60.
- [19] Wang S, Zheng Z, Weng Y, Yu Y, Zhang D, Fan W, et al. Angiogenesis and anti-angiogenesis activity of Chinese medicinal herbal extracts. *Life Sci* 2004; 74(20): 2467-78.
- [20] Choi S, Kim K, Choi J, Han S, Park Y, Lee S, et al. Angiogenic activity of beta-sitosterol in the ischaemia/reperfusion-damaged brain of Mongolian gerbil. *Planta Med* 2002; 68(4): 330-5.
- [21] Lans CA. Ethnomedicines used in Trinidad and Tobago for urinary problems and diabetes mellitus. *J Ethnobiol Ethnomed* 2006; 13 (2): 1-11.
- [22] Yagi A, Shibata S, Nishioka I, Iwadare S, Ishida, Y. Cardiac stimulant action of constituents of Aloe saponaria. *J PharmSci* 1982; 71(7): 739-41.
- [23] Fujii K, Onaka U, Goto K, Abe I, Fujishima M. Impaired Isoproterenol-Induced Hyperpolarization in Isolated Mesenteric Arteries of Aged Rats. *Hypertension* 1999; 34(2): 222-8.
- [24] Tsao CM, Chen SJ, Tsou MY, Wu CC. Effect of propofol on vascular reactivity in thoracic aortas from rats with endotoxemia. *J Chin Med Assoc* 2012; 75(6): 262-8.
- [25] Devi RC, Sim SM, Ismail R. Effect of Cymbopogon citratus and Citral on Vascular Smooth Muscle of the Isolated Thoracic Rat Aorta. *Evid Based Complement Alternat Med* 2012; 539475.
- [26] Guterman Y, Chauser-Volfson E. The content of secondary phenol metabolites in pruned leaves of Aloe arborescens, a comparison between two methods: leaf exudates and leaf water extract. *J Nat Med* 2008; 62(4): 430-5.
- [27] Michel T, Feron O. Nitric oxide synthases: Which, how, and why. *J Clin Invest* 1997; 100(9): 2146-52.
- [28] Sadatiyan A. Heart-The main protests and cure diseases. Samat; 1997. p. 61-7.
- [29] Kou R, Michel T. Roles of rac1 and  $\beta$ 3-adrenergic receptors in endothelial no signaling. *J Biol Chem* 2007; 282(45): 32719-29.
- [30] Wang WM, Yu YQ, Qian LB. Effect of emodin on NO-cGMP signal pathway in rat vascular endothelium in vitro. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi* 2006; 26(7): 636-9.
- [31] Heggers JP, Elzaim H, Garfield R, Goodheart R, Listengarten D, Zhao J, et al. Effect of the Combination of Aloe vera, Nitroglycerin, and L-NAME on Wound Healing in the Rat Excisional Model. *J Altern Complement Med* 1997; 3(2): 149-53.
- [32] Newsholme P, Homem De Bittencourt P, O'Hagan C, De Vito G, Murphy C, et al. Exercise and possible molecular mechanisms of protection from vascular disease and diabetes: the central role of ROS and nitric oxide. *Clin Sci (Lond)* 2010; 118(5): 341-9.