دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هفدهم، شماره ۶، صفحه ۱۱۶۷– ۱۱۶۰ ( بهمن و اسفند ۱۳۹۳)

ISMJ 2015; 17(6): 1160-1167

# تأثیر هیستوپاتولوژیک نیتریت سدیم بر طحال در موش‌های صحرایی نر و ماده

فاطمه جویبار [۱*]، علی توکلی‌کازرونی [۲] ،علی قربانی‌رنجبری [۱]

[۱] باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کازرون
[۲] گروه زیست شناسی و علوم آزمایشگاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کازرون

(دریافت مقاله: ۹۲/۳/۲۲- پذیرش مقاله: ۹۲/۶/۱۹)

## چکیده:

**زمینه:** نیترات و نیتریت ازکلیدی‌ترین افزودنی‌ها در تولید فرآورده‌های گوشتی عمل‌آوری شده محسوب می‌شوند، به‌رغم تمام مزایای تکنولوژیکی نیتریت، ایجاد مواد سرطان‌زای نیتروزآمین نگرانی‌هایی را در مورد استفاده از این افزودنی به همراه داشته است. در این مطالعه، اثرات هیستوپاتولوژیکی نیتریت سدیم بر بافت طحال در موش صحرایی نر و ماده بالغ بررسی شد.

**مواد و روش‌ها:** در مطالعه حاضر ۶۰ سر موش صحرایی نر و ماده بالغ نژاد ویستار به‌طور تصادفی بر اساس جنسیت به ۶ گروه ۱۰ تایی تقسیم و به‌مدت ۶۰ روز تحت مداخله قرار گرفتند. هر یک از دو جنس (نر و ماده) به سه گروه دریافت کننده‌ی دوز حداقل نیتریت سدیم (روزانه ۱۷۵ میلی‌گرم به‌ازای یک کیلوگرم وزن بدن)، گروه دریافت کننده دوز حداکثر (روزانه ۳۵۰ میلی‌گرم به‌ازای یک کیلوگرم وزن بدن) و گروه کنترل تقسیم شدند. موش‌های صحرایی نیتریت سدیم را از طریق آب شرب دریافت می‌کردند. در پایان روز ۶۰ با استفاده از پنبه آغشته به اتر در جار بیهوشی، بیهوش گردیدند. پس از بیهوشی، خونگیری از بطن چپ صورت گرفت و بافت طحال از بدن حیوان خارج و جهت بررسی تغییرات بافتی از آن‌ها مقاطع بافتی تهیه گردید. رنگ‌آمیزی نمونه‌ها به روش هماتوکسیلین - ائوزین انجام گرفت. فاکتورهایی نظیر ویژگی‌های بافتی (مورفومتریک و مورفولوژیک بافت طحال) و تغییرات وزن بدن قبل و بعد از آزمایش و میزان نیتریک اکساید خون (**NOx**) در هر دو جنس مورد بررسی قرار گرفت. در انتها نتایج به‌دست آمده به‌وسیله نرم‌افزار **SPSS** ویرایش ۱۷ مورد بررسی آماری قرار گرفت و از آزمون تی مستقل (**t-test**) و آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. **P value** کمتر از ۰/۰۵ به‌عنوان اختلاف معنی‌دار آماری گزارش گردید.

**یافته‌ها:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مصرف نیتریت سدیم، التهاب زمینه از نوع تک هسته‌ایی (**Mononuclear**) در هر دو جنس، خصوصاً در اطراف پالپ‌ها را به‌وجود می‌آورد. همچنین در هر دو جنس میزان نیتریک اکساید (**NOx**) در خون حیوانات، در گروه دریافت کننده دوز ۳۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم نیتریت سدیم و گروه دریافت کننده ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم در مقایسه با گروه کنترل به‌صورت معناداری افزایش یافته بود.

**نتیجه‌گیری:** نتایج پژوهش حاضر وسایر پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که نیتریت سدیم باعث آسیب به عروق خونی، کبد، طحال و دیگر ارگان‌ها می‌شود.لذا بر لزوم جایگزینی نیتریت سدیم با دیگر مواد نگه دارنده در مواد غذایی تأکید دارد.

**واژگان کلیدی:** التهاب، طحال، نیتریت سدیم، نیتریک اکساید، موش صحرایی

[*] دانشگاه آزاد اسلامی، واحدکازرون، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، کازرون، **ایران**

**Email** :**Dr.f.juibar@gmail.com**

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01 ]

## مقدمه

عمل‌آوری گوشت شامل استفاده از نمک، شکر، نیتریت و یا نیترات در گوشت برای پدید آمدن یکسری ویژگی‌های مطلوب در آن می‌باشد. از بین این ترکیبات، نیتریت و نیترات از نقش کلیدی‌تری برخوردارند و عمده‌ی ویژگی‌های مطلوب گوشت‌های عمل‌آوری شده به آن‌ها مربوط می‌شود. نیترات بیشتر در محصولاتی که زمان عمل‌آوری طولانی‌تری دارند یا دوره رسیدگی را پشت سر می‌گذارند استفاده می‌شود (۱).

نیتریت یک ماده بسیار واکنش‌گر است که می‌تواند در واکنش‌های شیمیایی متعددی شرکت کند. از نقطه نظر بهداشتی، عملکرد ضد بوتولینی نیتریت در جلوگیری از رشد و تولید سم باکتری کلستریدیوم بوتولینوم از اهمیت زیادی برخوردار است. به‌علاوه نیتریت یک آنتی‌اکسیدان بسیار خوب است و از اکسیده شدن چربی‌های فرآورده‌های گوشتی در طول نگهداری آن‌ها جلوگیری می‌کند (۲). همچنین سطح فیزیولوژیکی و درمانی نیتریت، پتانسیل ایجاد فرصت‌های درمانی در بیماری‌های انسانی از قبیل سکته مغزی، انفارکتوس میوکارد و برقراری جریان خون مجدد در ایسکمی‌ها را به‌وجود می‌آورد (۳).

علی‌رغم تمام ویژگی‌های مطلوب ذکر شده برای نیتریت، این ماده می‌تواند در شرایط خاص با آمین‌ها و اسیدهای آمینه آزاد موجود در فرآورده‌های گوشتی واکنش دهد و نیتروزآمین‌ها را تولید کند (۴). سرطان‌زایی و جهش‌زایی نیتروزآمین‌ها در بسیاری از حیوانات به اثبات رسیده است و از این رو در خصوص تولید این ماده در فرآورده‌های گوشتی عمل‌آوری شده نگرانی‌های زیادی وجود دارد (۵).

مطالعات متعدد اثرات گشادکنندگی عروق، در دوزهای پایین نیتریت در موش‌های صحرایی، گوسفند، سگ، پریمات و انسان را تأئید می‌کند؛ و بیش از نیم قرن است که دانشمندان نقش فیزیولوژیکی این یون در اتساع عروق را بررسی می‌کنند (۳).

همچنین مصرف نیتریت سدیم در آب آشامیدنی باعث افزایش غلظت ریبوفلاوین، ویتامین B1، نیاسین پانتوئیک اسید و کاهش نیاسین در طحال می‌شود (۶). طحال بزرگ‌ترین اندام لنفوئید در دستگاه گردش خون انسان می‌باشد. به‌علت تعداد زیاد سلول‌های فاگوسیتی و تماس نزدیک بین خون در گردش و این سلول‌ها، طحال نقش دفاعی مهمی در مقابل میکروارگانیسم‌هایی که به جریان خون نفوذ می‌کنند، بازی می‌کند. همچنین، محل تخریب بسیاری از گلبول‌های قرمز نیز می‌باشد (۷).

نیتریت در معده به‌صورت خودبه‌خود تجزیه شده و نیتریک اکساید و دیگر اکسیدهای فعال نیتروژن تولید شده (۳) و پس از جذب، نیتریت به سرعت در پلاسما گسترش یافته و با اریتروسیت‌ها پیوند برقرار می‌کند (۸). هنگامی که PH معده اسیدی باشد و باکتری‌های روده‌ایی در روده موجود باشند، نیتریت به آسانی با آمین‌های ثانویه و آمیدها واکنش می‌دهد و ترکیبات سرطان‌زای ان نیتروز (N- nitrose) را تولید می‌کند (۸ و ۹) که احتمالاً می‌تواند در بافت طحال نیز اثراتی را اعمال کند.

در مطالعه‌ایی که توسط چن (Chan) و همکاران در سال ۲۰۰۱ انجام شد بروز خون‌سازی خارج از مغز استخوان در موش‌هایی که در معرض نیتریت سدیم قرار گرفته بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود.

علی‌رغم اینکه نیتریت بر روی سیستم‌های مختلف بدن تأثیرگذار است و در صنایع غذایی، دارویی و شیمیایی مصرف گسترده‌ای دارد و در جوامع امروزی نیز در صنایع غذایی و آفت کش‌ها به‌طور بی‌رویه مورد



[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01 ]

استفاده قرار گرفته است، اما تاکنون مطالعه‌ای در زمینه بررسی اثرات هیستوپاتولوژیکی بر بافت طحال و مقایسه دو جنس نر و ماده و تأثیر نیتریک اکساید بر این بافت صورت نگرفته است، لذا با توجه به اهمیت طحال و اثر نیتریت سدیم بر دیگر ارگانیسم‌ها، هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی اثرات هیستوپاتولوژیکی نیتریت سدیم بر بافت طحال در دو جنس نر و ماده می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش، ۶۰ سر موش صحرایی نر و ماده بالغ از نژاد ویستار با وزن تقریبی ۱۰±۲۳۰ گرم از خانه‌ی حیوانات دانشگاه علوم پزشکی اهواز تهیه شدند و در خانه‌ی حیوانات دانشگاه آزاد کازرون نگهداری گردیدند. موش‌های صحرایی در قفس‌های پلی اتیلن مخصوص و در شرایط استاندارد با درجه حرارت متوسط برابر ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد و شرایط نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی به‌مدت زمان ۷۴ روز (۶۰ روز برای آزمایش و ۱۴ روز برای سازگاری) نگهداری شدند. این پژوهش در فصل پاییز (در ماه‌های مهر، آبان و آذر) صورت گرفت.

موش‌های صحرایی آزادانه به غذای استاندارد فشرده دسترسی داشتند و از آب آشامیدنی به‌عنوان حلال نیتریت سدیم استفاده می‌شد. هر یک از دو جنس (نر و ماده) موش‌های صحرایی در ۳ گروه ده‌تایی به شرح زیر طبقه‌بندی شدند:

**۱) گروه کنترل:** روزانه از آب آشامیدنی و غذای استاندارد آزمایشگاهی (رژیم سالم و طبیعی) به‌طور آزادانه در طی آزمایش استفاده می‌کردند و تحت هیچ‌گونه تیمار خاصی قرار نگرفتند.

**۲) گروه تیمار با دوز حداقل:** روزانه مقدار ۱۷۵ میلی‌گرم به‌ازای یک کیلوگرم وزن بدن نیتریت سدیم به‌صورت محلول در آب آشامیدنی و رژیم غذایی سالم و طبیعی دریافت می‌کردند.

**۳) گروه تیمار با دوز حداکثر:** روزانه مقدار ۳۵۰ میلی‌گرم به ازای یک کیلوگرم وزن بدن نیتریت سدیم به‌صورت محلول در آب آشامیدنی به همراه رژیم غذایی سالم و طبیعی دریافت می‌کردند.

پس از دوره ۶۰ روزه تیمار، در روز ۶۱ موش‌ها توسط مهار کننده و دستگاه مقید کننده توزین شدند و با استفاده از پنبه آغشته به اتر در جار بیهوشی، بیهوش گردیدند. سپس به روش کاملاً انسانی از حیوان بیهوش شده با سرنگ از بطن چپ خون‌گیری به‌عمل آمد. جدا سازی سرم صورت گرفت و سرم‌ها در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد فریز شدند. سپس بافت‌های طحال را بیرون آورده و پس از شستشو با سرم فیزیولوژی (۹ گرم کلرید سدیم در یک لیتر آب مقطر)، برای تهیه مقاطع بافتی در فرمالین ۱۰ درصد قرارگرفتند و سپس جهت بررسی تغییرات بافتی از آن‌ها مقاطع بافتی تهیه گردید. اندازگیری میزان نیتریک اکساید خون (NOx) طبق واکنش گریس در میکرو پلیت الیزا انجام شد. رنگ‌آمیزی نمونه‌ها به‌روش هماتوکسیلین - ائوزین انجام و ویژگی‌های بافت‌شناسی (مورفومتریک و مورفولوژیک بافت طحال)، تغییرات وزن بدن قبل و بعد از آزمایش و میزان نیتریک اکساید خون (NOx) مورد بررسی قرار گرفت.

## آنالیز آماری

پس از ثبت داده‌ها در نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc، Chicago، Il، USA) ویرایش ۱۷، برای مقایسه وزن قبل و بعد از اتمام دوره آزمایش از آزمون تی (t-test) و جهت مقایسه میزان نیتریک اکساید خون (NOx) در گروه‌های مختلف آزمون



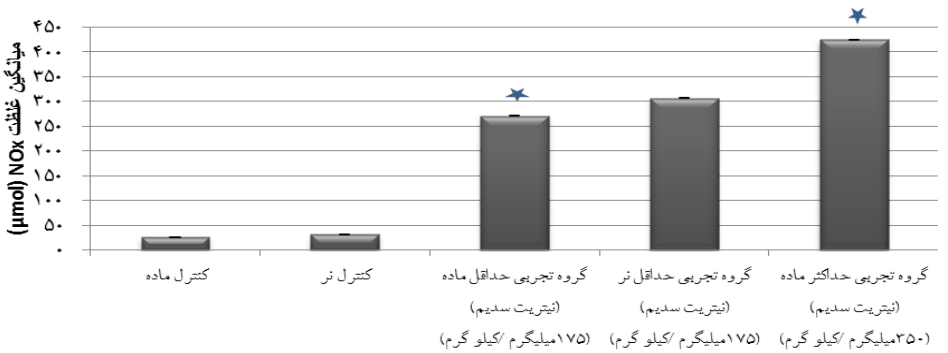
[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01 ]

آنالیز واریانس یک طرفه مورد استفاده قرار گرفت و P≤۰/۰۵ به‌عنوان اختلاف معنی‌دار آماری گزارش شد.

## یافته‌ها

دریافت نیتریت سدیم از طریق آب شرب با مقادیر حداقل و حداکثر تأثیر معنی‌داری در سطح (P≤/۰۵) بر میانگین وزن حیوانات ماده در گروه‌های تیمار شده نسبت به گروه کنترل و همچنین نسبت به یکدیگر در شروع و پایان آزمایش نداشت. در حیوانات نر نیز، دریافت نیتریت سدیم از طریق آب شرب با مقادیر حداقل و حداکثر تأثیر معنی‌داری در سطح P≤۰/۰۵ بر میانگین وزن حیوانات در گروه‌های تیمار شده نسبت به گروه کنترل نداشته است. گروه‌های کنترل نر و ماده نسبت به گروه‌های دریافت کننده نیتریت و حتی گروه حداقل نسبت به گروه حداکثر، اضافه وزن بیشتری را داشته است اما این درسطح P≤۰/۰۵ داده‌ها معنی‌دار نشده‌اند.

دریافت نیتریت سدیم از طریق آب شرب با مقادیر حداقل و حداکثر، باعث ایجاد تغییرات معنی‌داری در میانگین غلظت پلاسمایی نیتریک اکساید حیوانات نر و ماده در گروه‌های تیمار شده درسطح P≤۰/۰۵ نسبت به گروه کنترل در پایان آزمایش شده است. همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، غلظت پلاسمایی نیتریک اکساید در گروه حداکثر و حداقل دو جنس نر و ماده به‌طور قابل ملاحظه و در سطح معنی‌دار P≤۰/۰۵ نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است.




نمودار ۱) مقادیر بر اساس میانگین ± خطای معیار میانگین ( X± SEM) آورده شده‌اند.

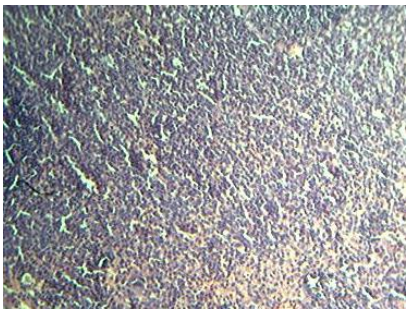
* اختلاف معنی‌داری در سطح p≤۰/۰۱ میان گروه‌های تجربی حداقل و حداکثر در مقایسه با گروه کنترل وجود دارد.

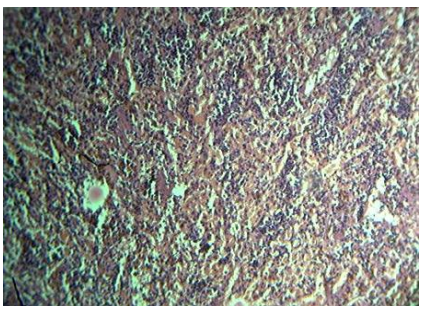
در بررسی اولیه ماکروسکوپی تغییر خاصی در رنگ و قوام در هیچ‌یک از نمونه‌های جداسازی شده مشخص نگردید. اما در بررسی به کمک میکروسکوپ نوری تمام گروه‌های دریافت کننده‌ی دارو در هر دو جنس التهاب زمینه‌ای و اتساع سینوزوئیدها، همرا با افزایش ارتشاح تک هسته‌ای و ماکروفاژ مشاهده گردید؛ در تمام گروه‌های دریافت کننده دارو در هر دو جنس، التهاب زمینه‌ای و اتساع سینوزوئیدها، همرا با افزایش ارتشاح تک هسته‌ای و ماکروفاژ دیده شد. در هر دو جنس، گروه‌های دریافت کننده دوز ۳۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه دریافت کننده ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم التهاب زمینه‌ای و التهاب اطراف پالپ‌های سفید (pulp) را بیشتر نشان دادند و در هر دو جنس التهاب زمینه‌ای از نوع تک هسته‌ای (Mononuclear) و اغلب از نوع لنفوسیت بود.

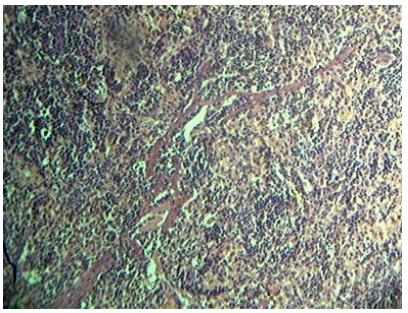


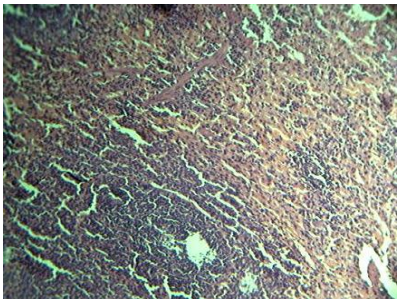
[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01 ]

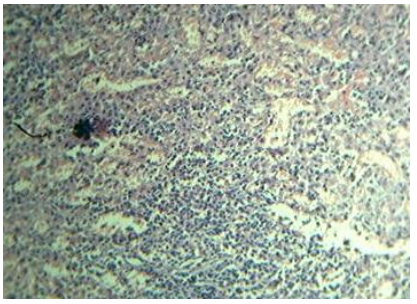
همچنین در گروه‌های دریافت کننده دوز ۳۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه دریافت کننده ۱۷۵ میلی‌گرم، احتقان (Conjestion) در زمینه به وضوح بیشتر دیده می‌شد. البته به‌طور کلی در نمونه‌های مربوط به جنس ماده، نسبت به گروه نر التهاب بیشتری دیده شد. همان‌گونه که در شکل ۱و ۴ ملاحظه می‌شود در گروه کنترل در هر دو جنس ظاهر تمام لایه‌ها کاملاً منظم و یکنواخت می‌باشد ولی شکل ۲ و ۵ که مربوط به گروه دریافت کننده دوز ۱۷۰ میلی‌گرم برکیلوگرم می‌باشد همان‌گونه که ملاحظه می‌شود التهاب زمینه‌ای و التهاب اطراف پالپ‌ها (pulp) دیده می‌شود (رنگ قرمز نشان‌دهنده التهاب می‌باشد)، اما در شکل ۳ و۶ که متعلق به گروه دریافت کننده ۳۵۰ میلی‌گرم برکیلوگرم می‌باشد التهاب زمینه‌ای و التهاب اطراف پالپ‌ها به‌خوبی مشخص می‌باشد.

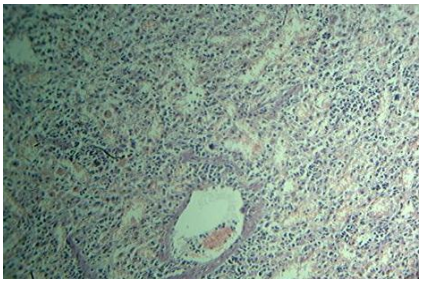

(۱)


(۲)


(۳)


(۴)


(۵)


(۶)

## بحث

در مطالعه استوک (Stokes) و همکاران (۲۰۰۹) مصرف نیتریت سدیم به‌صورت محلول در آب آشامیدنی، میزان نیتریت و نیترات در پلاسما، بافت قلب و کبد را افزایش داد (۱۰).



[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01 ]

در مطالعه‌ی حاضر نیز در گروه‌های تجربی تیمار شده با نیتریت سدیم به‌دلیل مصرف نیتریت سدیم در آب آشامیدنی، غلظت NOx در خون افزایش یافته است در حالی که در گروه‌های کنترل غلظت نیتریت در سطح نرمال بود.

سرطان‌زایی و جهش‌زایی نیتروزآمین‌ها در بسیاری از حیوانات به اثبات رسیده است و از این رو در خصوص تولید این ماده در فرآورده‌های گوشتی عمل‌آوری شده نگرانی‌های زیادی وجود دارد (۵). نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، مصرف نیتریت سدیم، التهاب زمینه از نوع تک هسته‌ای (Monoulear) در هر دو جنس، خصوصاً در اطراف پالپ‌های سفید را به‌وجود می‌آورد همچنین در هر دو جنس میزان نیتریک اکساید در خون حیوانات، در گروه دریافت کننده دوز ۳۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم نیتریت سدیم و گروه دریافت کننده ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم در مقایسه با گروه کنترل، به‌صورت معناداری ا فزایش یافته بود.

در طی مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۹، مصرف نیتریت سدیم در آب آشامیدنی در موش‌های نر و ماده به‌مدت ۶ هفته باعث دژنراسیون اندک و نکروز سلول‌های کبدی و رسوب هموسیدرین در کبد، طحال و گره‌های لنفاوی و همولیز می‌شود (۱۱). همچنین طی مطالعه‌ای که توسط مائکاوا (Maekawa) و همکاران در سال ۱۹۸۲ صورت گرفت، موش‌هایی که در معرض نیتریت سدیم قرار گرفته بودند رنگ خون و طحالشان به‌دلیل بروز متهموگلوبین غیر طبیعی بود (۱۲). در مطالعه‌ای که توسط چن (Chan) و همکاران انجام شد بروز خون‌سازی خارج از مغز استخوان در موش‌هایی که در معرض نیتریت سدیم قرار گرفته بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود که به‌وسیله سلول‌های خوشه‌ای، بزرگ‌تر و تیره‌ی خون‌ساز در پالپ قرمز توجیه شد، همچنین غلظت مت هموگلوبین افزایش و سلول‌های تک هسته‌ای در طحال به‌طور معناداری کاهش یافتند (۱۱).

اوتز (Oates) و همکاران نشان دادند که نیتریک اکساید می‌تواند نقش مهمی را در مرگ لنفوسیت‌های طحال موش، ایفا کند که احتمالاً از طریق مهار پروتئین کیناز c (pkc) این روند اتفاق می‌افتاد (۱۳). همچنین ایلماز (Yilmaz) و همکاران در سال ۲۰۰۱ گزارش دادند که اندوتوکسین القایی می‌تواند آسیب‌های طحال را در موش‌های اندوتوکسمیک ایجاد کند که می‌توان این خاصیت را به‌دلیل تولید نیتریک اکساید اندوتلیالی یا القایی توجیه نمود (۱۴). تمامی مطالعات ذکر شده نتایج حاصل از این پژوهش را تأیید می‌نماید.

## نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر و سایر پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که نیتریت سدیم باعث آسیب به عروق خونی، کبد، طحال و دیگر ارگان‌ها می‌شود. همچنین بر لزوم جایگزینی نیتریت سدیم با دیگر مواد نگه دارنده در مواد غذایی تأکید دارد.

## References:

1.Forest J, Aberle E, Hedrick H ,et al.Principle of MeatScience 5th ed. English: Kendall Hunt Publishing, 2012; 30-5.

2.Pegg R, Shahidi F. Nitrite curing of meat: the N-nitrosamine problem and nitritealternatives. 1th ed. English: Wiley-Blackwell Publishing. 2005; 25-7.

3.Lundberg J, Weitzber E, Gladwin M. The



[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01 ]

nitrate–nitrite–nitric oxide pathway in physiology and therapeutics. Nat Rev drug discov 2008; 7: 25-30.

4.Honike K. The use and control of nitrite and nitrite for the processing of meat products.Meat Science 2008; 78: 68-76.

5.Huang Y, Ji J, Hou Q. A study on carcinogenesis of endogenous nitrite andnitrosamine, and prevention of cancer. Mutat Res Fundam Mol Mech Mutagen 1996; 358: 7–14.

6.Lhuissier M, Vernevaut M. Effects of sodium nitrite on various vitamin concentrations in rat tissues. Int J Vitam Nutr Res. 1977; 48: 79-83.

7.Mescher A .Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas. 13th ed. United States: McGraw-Hill Companies; 2013, 100-30.

8.Alexander J, Benford D, Cockburn A, et al. Scientific Opinion Nitrite as undesirable substances in animal feed. EFSAJ.2009; 1017: 1-47.

9.Ismail-Ashraf AET, Moustafa M. Microscopic Studies Of The Effect Of Some Food Additives On The Kidney Of Albino Rat. EJHM 2003; 12: 12 – 27.

10.Stokes K, Dugas T, Tang Y, et al Dietary nitrite prevents hypercholesterolemic microvascular inflammation and reverses endothelial dysfunction. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2009; 296: H1281.

11.program NT. Toxicology and carcinogenesis studies of sodium nitrite (CAS NO. 7632-00-0) in F344/N rats and B6C3F1 mice (drinking water studies). National Toxicology Program technical report series 2001;495:7.

12.Maekawa A, Ogiu T, Onodera H, et al. Carcinogenicity studies of sodium nitrite and sodiumnitrate in F-344 rats. Food Chem. 1982; 20, 25-33.

13.Oates J, Gilkeson G. Nitric oxide induces apoptosis in spleen lymphocytes from MRL/lpr mice.J Investig Med. 2004;52: 62-71.

14.Yilmaz G, Gursoy-Ozdemir Y, Dogan, A, et al. Spleen damage in endotoxaemic mice: the involvement of nitric oxide.J Physiol Pharmacol 2001;52:729-44.

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01 ]

**ISMJ 2015; 17(6): 1160-1167**

***Original Article***

# Histopathological effects of sodium nitrite on the spleen of male and female rats

***F. Juibar [1 *], A. Tavakoli kazerooni [2], A. Ghorbani ranjbary [1]***

*[1] Young Researchers and Elite Club, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, IRAN*

*[2] Department of biology & Laboratory Science, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, IRAN*

**(Received 12 Jul, 2013 Accepted 10 Sep, 2013)**

***Abstract***

**Background:** Nitrite and nitrate are common additives in meat processed products. In spite of all technological advantages of nitrite, creation of nitrosamine carcinogenic substances causes a lot of concerns for use of these additives. In this study, the histopatological effects of sodium nitrite on the splenic tissue in adult male and female rats were evaluated.

**Material and method:** In recent studies, 60 adult male and female rats strain Vistar, divided in 6 groups of 10. They were examined for 60 day, and they (male and female rats separately) were divided in 175 mg/kg/day dose recipient group, 350 mg/kg/day dose recipient group and control group which was absorbed nitrite through drinking water. At the end of day 60, using cotton dipped in ether in the jar of anesthesia, were anesthetized. After anesthesia, blood from the left ventricle was taken .the spleen was taking out of body, and then tissue sections were prepared for testing tissue changes. The samples were stained with Hematoxilin- Eozin method. In both sex, factors like morphometric and morphologic from spleen tissue, body weight changes before and after test and blood NOx level was checked. After data collection, all data was analyzed by SPSS statistical software version 17 with using Independent sample t-test and ANOVA. P value of less than 0.05 were reported as statistically significant.

**Result:** The results showed that consume of sodium nitrite, cause background inflammation type of Mononuclear in both sex, especially around the pulp. Also, in both sex NOx levels in the blood of animals in the group receiving 350 mg/ kg and group receiving 175 mg of sodium nitrite per kg compared with the control group, significantly increased ($p \leq 0.05$).

**Conclusion:** Considering of this study and other studies, Nitrite can cause damage to blood vessels, liver, spleen and other organs. Also sodium nitrite has to switching to other food preservatives.

**Key word**: Inflammation, Nitric oxide, Sodium nitrite, Rat, Spleen

**Address for correspondence:* Young Researchers and Elite Club, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, IRAN. E-mail: Dr.f.juibar@gmail.com



[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01 ]