

## ارزیابی اثرات طب سوزنی بر روی قدرت عضلانی پس از تخریش عصب سیاتیک در سگ

داود شریفی<sup>۱</sup>، جلال بختیاری<sup>۱</sup>، حمیدرضا فتاحیان<sup>۱</sup>، وهاب باباپور<sup>۲</sup>، مسعود سرحدی<sup>۲</sup> و حمیدرضا تقوی<sup>۳</sup>

۱- گروه آموزشی علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران.

۲- گروه آموزشی علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران.

۳- گروه مهندسی پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

### چکیده

**هدف:** اثرات الکترواکوپانکچر بر روی قدرت عضلانی در سگ بطور تجربی مورد ارزیابی قرار گرفت.

**مواد و روش کار:** مطالعه تجربی حاضر بر روی ۱۰ قلابه سگ بالغ انجام گرفت، حیوانات به دو گروه مساوی ۵ تایی شاهد و آزمایش تقسیم شد و تحت بیهوشی قرار گرفتند. پس از برش پوست و جداسازی عضلات ران عضلات، عصب سیاتیک در معرض دید جراح قرار گرفت سپس آزردهی و آسیب عصبی در تمام قطر عصب سیاتیک با پنس شریانی به مدت ۵ ثانیه ایجاد شد. حیوانات گروه آزمایش با تحریکات طب سوزنی به مدت ۱۰ دقیقه برای مدت ۲ هفته بعد از مراقبت‌های ویژه، ۳ روز، تحت درمان قرار گرفتند. این در حالی است که هیچ روش درمانی در گروه شاهد استفاده نشد. گرام‌های فعالیت عضلات با استفاده از الکترومیوگراف قبل، بعد از آزردهی عصب و در روزهای ۴۵، ۲۸، ۱۴ از تمام حیوانات از چهار ماهیچه نیم وتری، نیم غشایی، باز کننده و خم کننده تهیه شدند.

**نتایج:** گرام‌های حاصله اختلاف معنی‌داری را در دو ماهیچه نیم وتری و نیم غشایی بین گروه آزمایش و شاهد نشان داد.

**نتیجه گیری:** با توجه به در نهایت با ارزیابی اثرات طب سوزنی در حیوانات می‌توان بیان داشت که تحریکات طب سوزنی قادر به جلوگیری از آتروفی ماهیچه‌ای است.

**واژه‌های کلیدی:** طب سوزنی، عصب سیاتیک، آتروفی ماهیچه، سگ.

### مقدمه

[۱۲، ۱۱]. هدف نهایی مطالعات اخیر، کسب توانایی حرکات معمولی و فعالیت‌های فیزیکی طبیعی عضو بیمار پس از آسیب عصبی است. از این رو کاربرد روش‌های مکمل درمانی غیر تهاجمی در امر درمان ضایعات و عارضه‌های اعصاب محیطی مورد توجه قرار گرفته است، بطوریکه با توجه به میزان آسیب‌دیدگی و آزردهی بافتی و مدت زمان آسیب وارده به عصب؛ روش‌های درمانی لیزرتراپی، امواج الکترومغناطیسی، امواج اولتراسونوگرافی و تحریکات الکتریکی از روش‌های توصیه شده است. عملکرد و کارایی این روشها در احیاء بافت آسیب‌دیده مورد توجه قرار گرفته است، هرچند که در اکثر موارد این روشها به دلیل داشتن خاصیت ضد دردی در شرایط حاد و مزمن جهت رفع درد توصیه می‌شوند ولی چگونگی عملکرد طب سوزنی در شرایط آزردهی و آسیب عصبی نیاز به بررسی کامل و دقیق دارد، بر این اساس اثرات بالینی طب سوزنی و تحریکات الکتریکی در التیام ضایعات عصب سیاتیک در سگ تحت مطالعه تجربی قرار گرفت.

درمان آسیب اعصاب محیطی یکی از مشکلات بالینی انسان و حیوانات بوده و هدف از درمان، بازگشت سریعتر به کارایی مؤثر عضو می‌باشد. حیواناتی که مدت طولانی بر اثر ضایعات عصبی زمین گیر می‌باشند استعداد بالایی در ابتلا به ذات‌الریه، التهاب ممانه و زخمهای بستر دارند، همچنین عدم استفاده از عضو آسیب‌دیده منجر به آتروفی کلی عضلات و سختی مفاصل می‌شود که روند منجر به بهبودی را طولانی می‌سازد [۳]. اعصاب محیطی از نقطه نظر فیزیولوژی و آناتومی نقش بسزایی در سیستم حرکتی داشته و از آنجائیکه دائماً تحت استرس‌های مختلف از جمله استرس مکانیکی قرار دارند بیشتر در معرض آسیب قرار می‌گیرند، از طرفی با توجه به فرضیه عدم التیام و یا طولانی بودن زمان التیام بافت عصبی، پژوهش‌ها و تحقیقات در زمینه بازسازی این بافت در دهه‌های اخیر گسترش یافته و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است

حیوانات ۲ هفته قبل از مطالعه در شرایط یکسان نگهداری و بعد از تزریق واکسن هاری تحت درمان انگل زدایی قرار گرفتند. دوازده ساعت قبل از انجام جراحی پرهیز غذایی اعمال شده و سپس سفازولین به میزان ۲۰ میلی گرم به ازای یک کیلوگرم وزن بدن از راه وریدی تزریق شد. پیش بیهوشی با استفاده از اسپرومازین مالئات به میزان ۰/۰۵ میلی گرم به ازای یک کیلوگرم وزن بدن و کتامین هیدروکلراید به میزان ۵ میلی گرم به ازای یک کیلوگرم وزن بدن از راه عضلانی انجام پذیرفت. حیوانات با تزریق وریدی تیوپنتال سدیم ۵ درصد به میزان ۱۰ میلی گرم به ازای یک کیلوگرم وزن بدن تحت بیهوشی قرار گرفتند و بیهوشی با هالوتان ۱ درصد در تمام طول عمل جراحی نگهداری شد. ناحیه جانبی ران راست در تمامی حیوانات آماده سازی جراحی شد. سپس با برش پوست، جداسازی بافت همبند و ماهیچه، عصب سیاتیک در معرض دید جراح قرار گرفت و عصب مذکور با استفاده از پنس خونبند به مدت ۵ ثانیه تحت فشار و تخریش قرار گرفت (تصویر ۱). در نهایت عضلات و بافت زیر جلد با استفاده از نخ کات گوت کرومیک ۳ صفر به شیوه سرتاسری و پوست با استفاده از نایلون ۳ صفر به شیوه تک ساده بخیه شدند. داروی ضد درد دیپرون با مقدار ۲۸ میلی گرم به ازای هر کیلو گرم با فواصل ۱۲ ساعت به مدت سه روز تجویز گردید.

ده قلابه سگ به دو گروه شاهد و آزمایش تقسیم شدند، سه روز بعد از عمل جراحی حیوانات گروه آزمایش تحت درمان تحریکات طب سوزنی به مدت ۱۰ دقیقه در روز به مدت ۱۵ روز قرار گرفتند اما درمانی در گروه شاهد تجویز نشد (تصویر ۲). حیوانات با مقید سازی فیزیکی به پهلوئی چپ حالت گماری شدند سپس پوست ناحیه از مفصل لگن تا ناحیه مفصل زانو با استفاده از الکل ضد عفونی گردید، چهار عدد سوزن شماره ۴×۳/۰ طب سوزنی در محل القاء امواج الکتریکی ST36, BL6S, SP40, GB30 قرار داده شد. سپس جریان الکتریکی ۹ ولتی، با فرکانس ۵۰ هرتز به مدت ۱۰ دقیقه به این نقاط داده شد. در راستای مطالعه حاضر نوار الکترومیوگرام از حیوانات هر دو گروه شاهد و آزمایش جهت تفسیر تغییرات موضعی ماهیچه های نیم وتری، نیم غشایی، بازکننده و خم کننده در روزهای قبل، بعد از تخریش عصب سیاتیک و روزهای ۱۴، ۲۸، ۴۵ تهیه گردید. به این منظور، پوست ناحیه و نقاط طب سوزنی، با استفاده از الکل ایزوپروپیل ۷۰ درصد برای بر طرف کردن آلودگی سطحی و چربی تمیز شد، سپس ژل هادی اولتراسونوگرافی به میزان کافی بر روی پوست گذاشته شد، در نهایت نوار الکترومیوگرام با نصب الکترود های سطحی تهیه گردید (تصویر ۳). نوار در واقع نتیجه اثرات متقابل پیچیده حاصل از انقباض رشته های ماهیچه ای متعاقب تحریکات الکتریکی طب سوزنی می باشد، لازم به ذکر است که یک ویژگی در ثبت امواج الکترومیوگراف وجود دارد بطوریکه هر چه تعداد مؤلفه های فرکانس بیشتر باشد، عضله حساستر می شود و آن در واقع در ارتباط با میزان فیبرهای عضلانی می باشد. این به این معنا است که هر چه ماهیچه ها سالم تر و طبیعی تر باشند، فیبرهای عضلانی بیشتری وارد عمل شده و در نوار الکترومیوگرام ثبت می شوند.



تصویر ۱- نحوه له کردن عصب سیاتیک با استفاده از پنس خونبند.



تصویر ۲- نمای محل اکیوپونت ها همراه با سوزنهای متصل به دستگاه تحریک الکتریکی.



تصویر ۳- نحوه اتصال الکترودها برای اخذ الکترومیوگرام قبل و بعد از تخریش عصب.

## مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات طب سوزنی در التیام و بازسازی عصب سیاتیک، ۱۰ قلابه سگ بالغ سالم از نژاد مخلوط ایرانی، با میانگین وزن  $26 \pm 4/4$  کیلوگرم و سن  $30 \pm 4/2$  ماه مورد استفاده قرار گرفت.

پس از برداشت بخیه پوست، برجستگی پوستی در گروه آزمایش بسیار کمتر بوده و لبه‌های پوست در هم ادغام شده بودند اما برجستگی پوستی در ناحیه برش حیوانات گروه شاهد وجود داشت. دو حیوان در گروه آزمایش تا پایان هفته اول وزن گیری کامل خود را شروع کرده و ۳ حیوان دیگر وزن گیری کامل را تا روز ۴۵ بعد از تخریش عصب و پایان تحریکات طب سوزنی نشان دادند. لنگش و عدم وزن گیری کامل در گروه شاهد تا پایان مدت مطالعه مشاهده شد. سه حیوان از گروه شاهد، عدم توانائی اندام در وزن گیری را بخوبی نشان دادند، این در حالی است که یک حیوان بهبودی نسبی را تا پایان مدت مطالعه نشان داد. ثبت نوار الکترومیوگرام نشان داد که قدرت عضلانی در گروه عضلات نیم وتری و نیم غشایی اختلاف معنی داری را بین دو گروه شاهد و آزمایش نشان داد ( $P < 0.05$ ) (نمودار ۱، ۲). این در حالی است که اختلاف معنی داری در قدرت عضلانی، عضلات باز کننده و خم کننده بین دو گروه حیوانات مورد مطالعه مشاهده نشد. ( $P > 0.05$ ) (نمودار ۳، ۴).

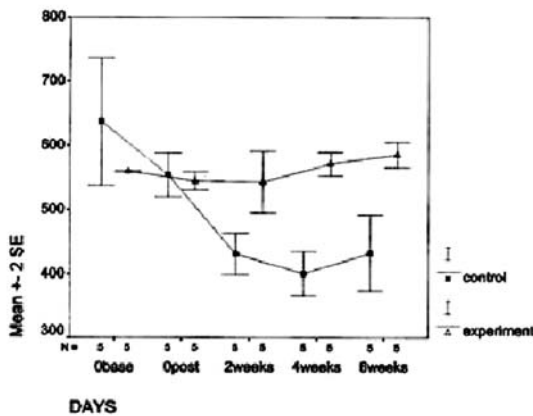
## روش تجزیه و تحلیل آماری

روش آنالیز واریانس آنووا (ANOVA) و آزمایش Tukey با استفاده از اطلاعات به دست آمده به منظور تعیین معنی داری در بدن اختلاف بین دو گروه، در  $P < 0.05$  انجام پذیرفت.

## نتایج

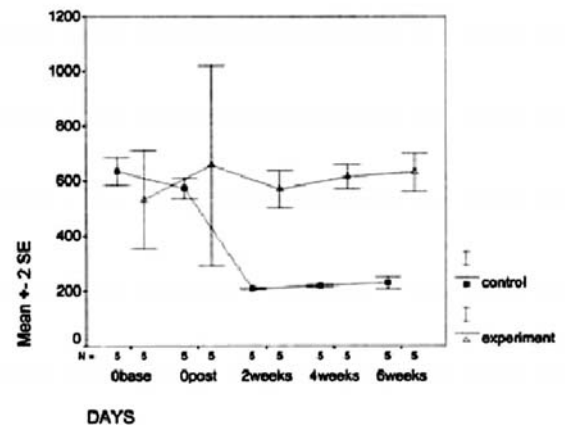
حیوانات هر دو گروه عمل جراحی تخریش عصب سیاتیک را تحمل نمودند اما بدلیل تورم، حساس شدن موضع عمل و درد قادر به وزن گیری بر روی پای مورد آزمایش نبودند، بطوریکه فلجی پای مورد نظر در حیوانات هر دو گروه مشاهده شد. با شروع انجام تحریکات طب سوزنی در هفته دوم، فعالیت فیزیکی آنان به مراتب بهتر از گروه شاهد ارزیابی گردید. مطالعه توصیفی همچنین نشان داد که تحریکات طب سوزنی بر روی مراحل التیام زخم و پوست موثر بود بطوریکه التیام تا پایان هفته اول صورت گرفته بود و تورم، درد و حساسیت موضع کاهش پیدا کرده بود.

IAV of S2



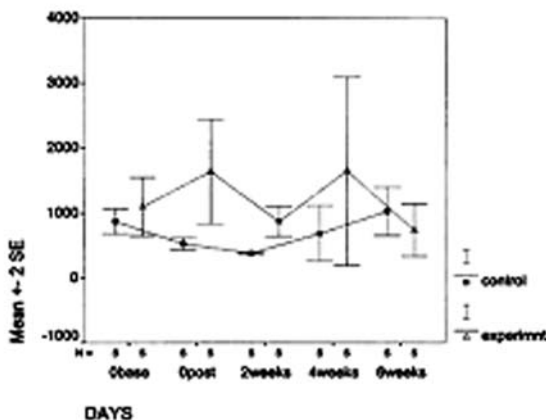
نمودار ۲- چگونگی قدرت عضلانی عضله نیم وتری در گروه های شاهد و آزمایش.

IAV of S1



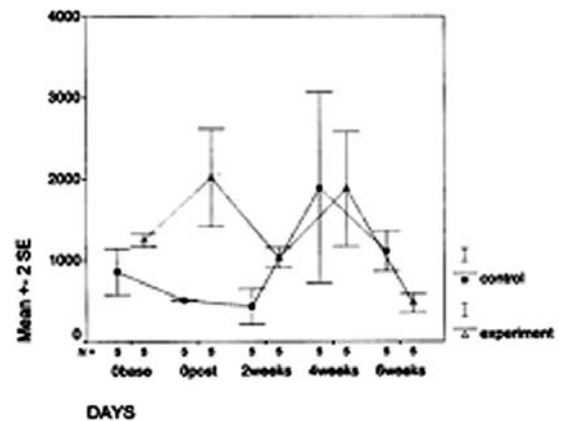
نمودار ۱- چگونگی قدرت عضلانی عضله نیم غشایی در گروه های شاهد و آزمایش.

IAV of FLEX



نمودار ۴- چگونگی قدرت عضلانی عضله خم کننده در گروه های شاهد و آزمایش.

IAV of EXTEN



نمودار ۳- چگونگی قدرت عضلانی عضله بازکننده در گروه های شاهد و آزمایش.

## بحث

مشخص شد که اگر تحریک الکتریکی بلافاصله پس از تخریب عصب آغاز شود و مدتی پس از درمان ادامه یابد آثار مفیدی در بازگشت قدرت عضلانی خواهد داشت [۱۱]. محققان در ترمیم اعصاب نخاعی نشان دادند که میزان جریان الکتریکی اثر بسزایی در درمان سریعتر اعصاب و بازگشت قدرت عضلانی دارد [۱۱]. عده‌ایی از محققان از تحریک کننده‌های داخلی استفاده کردند و اثر تحریک الکتریکی را بر روی ترمیم عصب سیاتیک در موش رت بررسی نمودند، آنها دریافتند که وزن عضلات در گروه تحت درمان بیشتر از گروه شاهد بود [۱۳، ۱۴]. مطالعات دیگر تأیید کرد که قدرت عضله بدنبال تحریک الکتریکی در ناحیه عصب عضله سولئوس که به طور تجربی تخریب شده بود نسبت به گروه شاهد افزایش معنی داری را نشان داد [۱۳، ۱۱].

گروهی از دانشمندان اثر جریان الکتریکی را بر روی ترمیم عصب سیاتیک مورد بررسی قرار داده‌اند و دریافتند که جریان الکتریکی مستقیم باعث تسریع روند بهبود عصب سیاتیک، پس از قطع عصب و بخیه آن می‌شود [۱۴]. مطالعه حاضر نشان داد که تحریکات الکتریکی طب سوزنی باعث ایجاد قدرت عضلانی قابل توجهی در عضلات نیم وتری و نیم غشایی در حیوانات گروه آزمایش شده و با توجه به تعداد مؤلفه‌های فرکانس عضلات نیم وتری و نیم غشایی و همچنین عضلات باز کننده و خم کننده می‌توان بیان داشت که تحریک الکتریکی باعث ایجاد حساسیت بیشتر، افزایش قدرت عضلانی و کاهش اثر در عضلات نیم وتری و نیم غشایی آتروفی می‌شود. افزایش حساسیت در عضلات ناشی از آن است که جریان الکتریکی وارده به عصب است که یک عامل خارجی محسوب میگردد و از آنجائیکه عضلات باز کننده و خم کننده همانند عضلات نیم وتری و نیم غشایی با عصب سیاتیک عصب دهی نمی‌شود بنابراین افزایش حساسیت در آنها قابل مشاهده نخواهد [۱۳، ۱۲، ۱۱]. بر اساس تحقیقات هنگامیکه عضلات دچار خستگی شده، مولد فرکانس‌های پایین بوده و برعکس هنگامیکه عضله شاداب می‌باشد مولد فرکانس‌های بالا خواهد بود [۱۳، ۱۱، ۹].

در مطالعات، درمان موفقیت آمیز فلجی خلفی در سگ با استفاده از طب سوزنی گزارش شده است [۱۱]، طب سوزنی نتایج قابل قبولی را در درمان سگ‌های که مبتلا به عارضه دیسک سینه‌ای-کمری بوده در مقایسه با درمانهای محافظه کارانه و جراحی نشان داد. در آن راستا معلوم گردید که تحریک الکتریکی باعث افزایش دینورفین می‌شود که خود نقش یک واسطه بسیار مهم را در التیام اعصاب دارد [۸، ۱۱].

در مطالعه حاضر، با توجه به مدل تجربی آزرده‌گی عصب سیاتیک در الگوی تجربی سگ شرایط را فراهم ساخت تا اثرات مستقیم طب سوزنی را در التیام و بازسازی بافت عصبی آسیب دیده مورد ارزیابی قرار گیرد، بنابراین نتایج نشان داد که طب سوزنی قادر است نقش مهمی را در درمان و التیام سریعتر اعصاب آسیب دیده ایفا نماید. هر چند که مطالعه بر روی اثرات طب سوزنی از مدتها پیش در کشورهای مختلف جهان مورد محک آزمون قرار گرفته و علیرغم نتایج بسیار موثر نیاز به تحقیقات بنیادی وسیع تری در این زمینه احساس می‌شود.

احیاء مجدد عضو آسیب دیده و بازگشت سریع بیمار به حالت طبیعی از اهداف اصلی در درمان بیماری است که از ضایعات عصبی رنج می‌برند. روش‌های مکمل درمانی به روش عمومی یا موضعی، بخصوص بکارگیری محرک‌های فیزیکی با استفاده از طب سوزنی بیش از چندین دهه در گستره علم پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین طب سوزنی به عنوان یک روش با خاصیت ضد التهابی در حین جراحی و بعد از جراحی قابل استفاده است [۲، ۱]. طب سوزنی در حیطه علم دامپزشکی در درمان آرتروز، استئوآرتروز، التهاب تاندون و عضله، کشیدگی‌های عضلانی لنگش و لامینایتس و حتی شکستگی قابل استفاده می‌باشد [۳، ۴]. امروزه اثر طب سوزنی در تکمیل کردن خاصیت ضد التهابی بخوبی شناخته شده است، هر چند که هنوز در پاره‌ای از موارد توضیحات فیزیولوژی قانع کننده‌ای درباره چگونگی مهار درد و التهاب با جریان الکتریسته وجود ندارد، اما تأثیر آن کاملاً عملی و واقعی بوده و یکی از روش‌های مهار آن می‌باشد که به دارو، عمل جراحی و اقدامات وابسته به روان‌شناسی نیاز نداشته و می‌تواند در دامنه وسیعی از مشکلات جسمانی بکار گرفته شود. طب سوزنی یک روش اثبات و پذیرفته شده در بهبود بسیاری از بیماری‌های حاد و مزمن می‌باشد و از آنجائیکه فاقد اثرات جانبی مضر و حتی بدلیل اعتیادآور نبودن آن، روش جایگزینی و تکمیلی در کنار روشهای دارویی قلمداد می‌شود [۵]. بطوریکه طب سوزنی و تحریکات الکتریکی منجر به افزایش جریان خون شده و عامل محرکی در فعال شدن سلول‌های نهفته در بافت می‌شود [۶]، همچنین اثرات طب سوزنی در افزایش ترشح مواد شبه مورفینی، اندورفین، و همچنین افزایش سطح کورتیزول سرم خون در مهار نمودن مراحل التهاب مشخص شده است [۵]. محققان عامل درونی مولد تسکین دهنده طبیعی را در بدن کشف نموده که سبب کاهش التهاب و متعاقب آن درد می‌شود [۹، ۸، ۷]. همچنین در راستای چگونگی مکانسیم عمل طب سوزنی تا کنون مواد پپتیدی متعدد شبه مورفینی با خاصیت تسکین دهنده در بدن شناسایی شده‌اند [۸، ۱۲]. سایر مطالعات نشان داد که بیش از یک ساز و کار عصبی-فیزیولوژی در کاهش التهاب با استفاده از تحریک الکتریکی طب سوزنی وجود دارد [۱۰، ۱۱]، مطالعه حاضر نشان می‌دهد که اثر تحریکی طب سوزنی بر روی عصب سیاتیک پس از گذشت ۵۴ روز، باعث افزایش قدرت عضلانی عضلات نیم وتری و نیم غشایی در حیوانات گروه آزمایش می‌شود، در واقع این عضلات از عصب سیاتیک عصب دهی شده و تحریکات طب سوزنی باعث کاهش یافتن اثر آتروفی ناشی از آسیب عصبی می‌شود. مطالعه‌ای بر روی موش رت نشان داد که جریان الکتریکی روزانه در طول ۸ هفته باعث افزایش اندازه و حجم عضلات ناحیه می‌شود. این در حالی است که پس از گذشت ۸ هفته، عضلاتی که تحت تأثیر تحریک الکتریکی نبودند وزن کمتری نسبت به عضلات تحت درمان الکتریکی داشتند. همچنان در این تحقیق

## منابع

- of acetylcholine in regulation of interaction between axon and Schwann cell during rhythmic excitation of nerve fibers, *Biochemistry*, 65 (2000) 431-435.
- [9] Hammarberg, H., Piehl, F., Cullheim, S., Fjell, J., Hokfelt, T. and Friend, K. GDNF mRNA in schwann cells and DRG satellite cells after chronic sciatic nerve injury, *Neurology Report*, 7 (1996) 857-860.
- [10] Naveilhan, P., Elshamy, W. and Ernfors, P. Differential regulation of mRNA for GDNF and its receptors Rerand GDNFR alpha after sciatic nerve lesion in the mouse, *European Journal of Neuroscience*, 9 (1997) 1453-1460.
- [11] Mert, T., Daglioglu, Y., Gunary, I. and Gosmen, C. The changes in electrophysiological properties of regenerating rat peripheral nerves; after crush injury, *Neuroscience Letters*, 363 (2004) 212-217.
- [12] Stoll, G. and Muller, H. Nerve injury axonal degeneration and neural regeneration basic in sights, *Brain Pathology*, 9 (1999) 313-325.
- [13] Sun, W. and Oppenheim. R. Response of motoneurons to Neonatal sciatic nerve axotomy in Bax-knockout mice, *Molecular and Cellular Neuroscience*, 24 (2003) 875-886.
- [14] Yammada, T., Shimizu, K., Nitta, A., Soumiya, H. and Fukumitsu, S. Axonal regrowth down regulates the synthesis of glial cell line derived neurotrophic factor in the lesioned rat sciatic nerve, *Neuroscience letter* 364 (2004) 11-15.
- [۱] تقوی، ح. ر. تحریک الکتریکی عصب سیاتیک و مطالعه همزمان الکترومایوگرام عضلات مربوطه در مدل تجربی درد مزمن، پایان نامه کارشناسی مهندسی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات دانشکده مهندسی پزشکی، (۱۳۸۳)، صفحه ۲۲-۳۳.
- [۲] مهدیزاده عطار، ع. ارزیابی بالینی گرافتهای عصبی در شرایط مختلف پاتولوژیکی در اعصاب محیطی، پایان نامه برای دریافت درجه دکترای عمومی دامپزشکی، شماره ۲۲۱۱، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، (۱۳۷۳)، صفحه ۱۲-۲۴.
- [3] Chan, D., Wu, W., Yip, H.K. and So, K.F. Development of the regenerative capacity of postnatal axotomized motoneurons, *Neurology Report*, 13 (2002) 1071-1074.
- [4] Chen, D., Schneider, G.E., Martinou, J. and Tonegawa, S. BC<sub>1,2</sub> promotes regeneration of several axons in mammalian CNS, *Nature*, 385 (1997) 434-439.
- [5] Butterworth, J.F. and Strichartz, G.R. Molecular mechanisms of local anesthesia, *Anesthesiology*, 72 (1990) 711-734.
- [6] Bow, C.M. and Hildebrand, C. Different effects of 4-aminopyridine on regenerated cutaneous and muscular rat and sciatic nerve branches. *Journal of Neurology Science*, 120 (1993) 145-152.
- [7] Liu, R. and Snider, W. Different signaling pathways mediate regenerative versus developmental sensory axon growth, *Journal of Neuroscience*, 21(2001) 1-5.
- [8] Maximov, G., Revin, V., and Grunynshkin, I. Role