



مهندسی بافت برای ترمیم آسیب عصب محیطی

صفورا عشاقی^۱

هیات علمی، موسسه آموزش عالی دانش پژوهان پیشرو

soshaghi@eng.iu.ac.ir

سید محمد رضا لقمانیان^۲

هیات علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

M_loghmanian@yahoo.com

رقيه رجبي^۳

دانشجو، موسسه آموزش عالی دانش پژوهان پیشرو

soshaghi@eng.iu.ac.ir

سمیرا عشاقی^۴

متخصص طب فیزیکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

soshaghi@eng.iu.ac.ir

چکیده

آسیب عصب محیطی یک مشکل بالینی شایع است و بر کیفیت زندگی بیماران تاثیر می گذارد. روش های بازسازی سنتی رضایت بخش نیستند. محققان به طور فزاینده ای در زمینه مهندسی بافت تمرکز می کنند. سه نکته کلیدی در ایجاد یک ماده مهندسی بافت، مواد داربست بیولوژیکی، سلول های بذریه و عوامل مختلف رشد است. درک نوع آسیب عصبی، ساخت داربست و روند ترمیم برای بازسازی آسیب عصب محیطی و ترویج ترمیم آن ضروری است. این بررسی دسته بندی های آسیب عصب محیطی، تحقیقات اساسی مهندسی بافت عصبی محیطی و تحقیقات بالینی در مورد مواد داربست عصب محیطی را توصیف می کند و راه را برای تحقیقات مرتبط و استفاده از کانال ها در عمل بالینی هموار می کند.

واژه های کلیدی: بازسازی عصب، داربست، مواد زیستی، سلول های بنیادی، عامل رشد عصبی

^۱ - صفورا عشاقی



۱- مقدمه

ترمیم آسیب عصب محیطی در حال حاضر یک زمینه تحقیقاتی مهم در جراحی مغز و اعصاب است و مشکلات زیادی را ارائه می دهد. ترمیم جراحی آسیب عصب محیطی متفاوت از شرایط منحصر به فرد مورد نیاز برای بازسازی سیستم عصبی مرکزی است. محققان مختلف بر روی روش های مختلف ترمیم جراحی برای ترویج بهتر فیبر در سراسر مفصل اباتمنت و همچنین محافظت از اندام های هدف دیستال به طور موثر متمرکز شده اند. مشکلات ترمیم آسیب عصب محیطی عبارتند از: (۱) اتصال موثر و curate-ac الیاف با ویژگی های مختلف، مانند اعصاب حسی و حرکتی در هر دو انتهای دیستال و پروگزیمال محل آسیب. (۲) آیا انتهای پروگزیمال فیبرهای عصبی کافی را برای تحریک اندام هدف پروگزیمال فراهم می کند. (۳) برای حفظ صفحات انتهای موتور ارگان هدف دیستال از تثبیت زدایی و به حداقل رساندن اتروپی عضلانی قبل از اینکه فیبرهای عصبی پروگزیمال رشد کنند و اندام هدف را تحریک کنند. هدف از این بررسی خلاصه ای از پیشرفت در مهندسی بافت برای عصب محیطی است تا به تازه واردان کمک کند تا خود را با این زمینه آشنا کنند و توسعه ترمیم آسیب عصب محیطی را ترویج دهند.

۲- بررسی اجمالی آسیب عصب محیطی

آسیب عصب محیطی را می توان به چندین دسته تقسیم کرد: نوروپراکسی، اکسونوتمسیس، قطع عضو عصبی و

نقص عصبی. اختلالات فیزیکی و حسی اندام ها علائم اصلی هستند. ترمیم جراحی، رفع فشار، لیز و ورزش عملکردی در بهبود فانکسیون یک عصب محیطی مهم است. هدف از درمان ترویج بازسازی عصب، حفظ توده عضلانی، افزایش قدرت عضلانی و ترویج عملکرد است. بازیابی، درمان محافظه کارانه نسبتا ساده است، در حالی که انواع مختلف مواد داربست را می توان در درمان جراحی استفاده کرد

۳- مواد و روش

PLA: اسید پلی لاکتیک؛ PCL: پلی اکپرولاکتون؛ PGA: اسید پلی گلیسکولیک؛ PLGA: پلی لاکتیک-co-گلیکولیک اسید؛ PLGA: NGF: عامل رشد عصبی؛ BDNF: عامل نوروتروفیک مشتق شده از مغز؛ GDNF: عامل نوروتروفیک مشتق شده از سلول گلیال؛ FGF-۲: فاکتور رشد فیروبلاست ۲؛ ۳-NT: فاکتور نوروتروفیک ۳؛ CNTF: عامل نوروتروفیک مژانی؛ VEGF: فاکتور رشد اندوتلیال عروقی

نوروپراکسی عصبی

در این نوع آسیب، هیچ تغییر ساختاری در فیبرهای عصبی وجود ندارد، فقط آسیب فشرده سازی خفیف، کشش جزئی یا برخی از فشار انباشته شده است. از دست دادن عملکرد حسی و حرکتی فقط موقتی است. توابع را می توان در مدت زمان کوتاهی دوباره ذخیره کرد و هیچ درمان جراحی مورد



ایمونوهایستوشیمی بخش های یخ زده در طول جراحی برای تمایز بین فیبرهای حسی و حرکتی استفاده شد .

نیاز است. روش محافظه کارانه می تواند عملکرد عصب را بازگرداند.

۴- نتیجه گیری

اکسونوتمسیس عصبی

کاربرد بالینی پیوند نهایی در حال توسعه محصولات مرتبط با عصب مصنوعی مهندسی بافت است. مطالعه مهندسی بافت در بازسازی عصب محیطی شامل تحقیقات اساسی تا تولید صنعتی است. محصولات جدید در حال توسعه و تجاری شدن هستند. با این حال، برخی از مسائل هنوز باید حل شود. انتخاب فاکتور رشد عصبی، عملکرد ثابت و تکنولوژی رهایش آهسته، سینتیک آزاد و ارتباط آن با بازسازی، همه نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

ضرب و شتم بی پرده و فشرده سازی مداوم می تواند این نوع آسیب را ایجاد کند. دژنراسیون یا دمیالیناسیون در انتهای دیستال اکسون شکسته رخ می دهد. شدت بین نوروپراکسی عصبی و نوروتمسیس است. فیبرهای عصبی به طور کامل قطع نشده اند. بخشی از ساختار آن حفظ شده است. لوله اندونوریوم آن دست نخورده باقی مانده است. اکسون ها می توانند در امتداد سطح غلاف میلین شوان رشد کنند. اختلال عملکرد عصبی می تواند به خودی خود بهبود یابد. نیازی به درمان سورجی کال نیست .

آسیب قطع عضو عصبی

۵- منابع مورد استفاده

Al-Majed AA, Neumann CM, Brushart TM, Gordon T (2000) Brief electrical stimulation promotes the speed and accuracy of dynamic axonal regeneration. J Neurosci 20:2602e8.

Alessandri M, Lizzo G, Gualandi C, Mangano C, Giuliani A, Focarete ML, Calza L (2014) Influence of biological matrix and artificial electrospun scaffolds on proliferation, differentiation and trophic factor synthesis of rat embryonic stem cells. Matrix Biol 33:68-76.

Anderson M, Shelke NB, Manoukian OS, Yu X, McCullough LD, Kumbar SG (2015) Peripheral nerve regeneration strategies: electrically stimulating polymer based nerve growth conduits. Crit Rev Biomed Eng. 2015;43(2-3):131-59.

کلید موفقیت در ترمیم آسیب های عصبی قطع عضو، اتصال دقیق فیبرهای عصبی مختلف است. بخیه اپینوریوم و بخیه پرینوریوم بیش از ۱۰۰ سال است که به صورت بالینی استفاده می شود. ارزیابی دقت اتصال فیبرهای عصبی با ناهمگنی های دیف پرشور در اعصاب آسیب دیده دشوار است. محققان در سراسر جهان متادهای مختلفی را برای دستیابی به ارتباط موثر فیبرهای حسی و فیبرهای حرکتی پیشنهاد کرده اند. به عنوان مثال، اتصال شبکه مویرگی در اپینوریوم آسیب دیده برای قضاوت در مورد موفقیت اتصال فیبرهای عصبی مختلف استفاده شد. رنگ آمیزی



Archibald SJ, Shefner J, Krarup C, Madison RD (1995) Monkey median nerve repaired by nerve graft or collagen nerve guide tube. J Neurosci 15(5 Pt 2):4109-4123.

Baniasadi H, Ramazani S A A, Mashayekhan S (2015) Fabrication and characterization of conductive chitosan/gelatin-based scaffolds for nerve tissue engineering. Int J Biol Macromol 74:360-366.