

بررسی زیست سازگاری داربست پلی کاپرولاکتون حاوی سالیسین تهیه شده به روش چاپ سه بعدی

میلاذ سالمیان^۱، هانیه جلالی^{۲*}، هما محسنی کوچصفهانی^۳، محمد نبیونی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

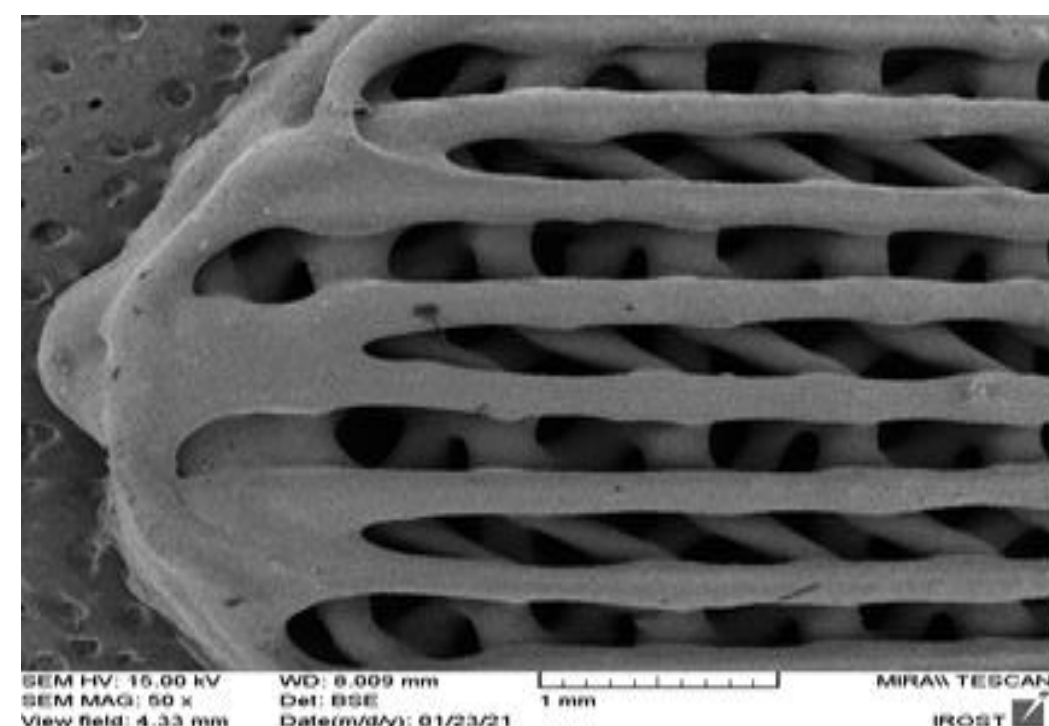
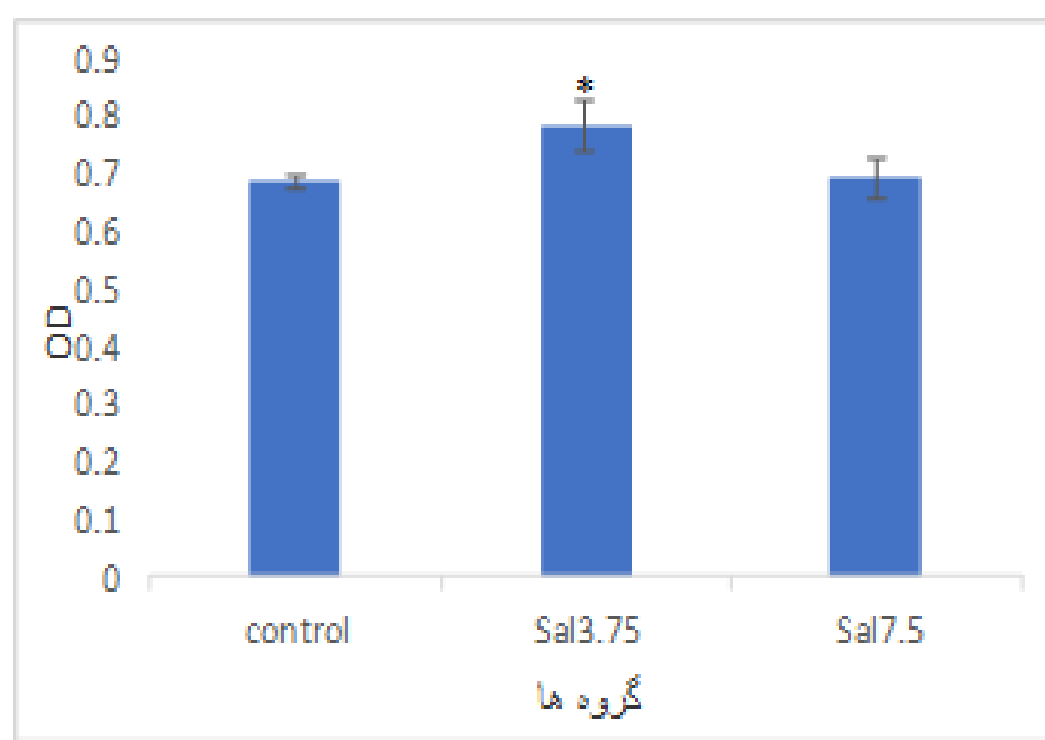
۲- استادیار، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳- استادیار، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۴- استادیار، گروه علوم سلولی و مولکولی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

*آدرس پست الکترونیکی نویسنده مسئول: jalali@khu.ac.ir

نتایج و تحلیل



تصویر ۲: نتایج تست MTT. علامت * نشان دهنده تفاوت معنی دار تیمارها در سطح کمتر از ۰/۰۵ است.

تصویر ۱: عکس میکروسکوپ الکترونی از داربست پلی کاپرولاکتون تهیه شده توسط پرینتر سه بعدی.

نتایج به دست آمده از HPLC نشان داد که داربست پلی کاپرولاکتون حاوی پودر سالیسین در مدت زمان ۱۰ روز دارای رهش مناسبی از ماده سالیسین بود. تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی رویشی نشان داد که دیسک پلی کاپرولاکتون حاوی ماده سالیسین دارای ساختار کاملاً سه بعدی، با منافذ منظم و هم اندازه بود. نتایج به دست آمده از تست MTT نشان داد ترکیب سالیسین با ماده پلی کاپرولاکتون اثر تحریکی بر رشد سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان انسان داشت. بطوریکه در مقایسه با گروه کنترل، رشد بیشتری از سلول ها بر روی داربست های حاوی سالیسین مشاهده شد. درصد سلول های زنده در گروه های حاوی ۳/۷۵ و ۷/۵ درصد سالیسین در مقایسه با گروه کنترل به ترتیب ۱۱۳ و ۱۰۱ درصد بود. بهنیا و همکاران در یک مطالعه با کمک مهندسی بافت و سلول های بنیادی مزانشیمی برای بازسازی بافت های ناقص استخوانی اقدام کردند که نتایج به دست آمده نشان داد که نقایص استخوان ترمیم شدند (Behnia et al., 2009). سانگ و همکاران نیز در مطالعه ای بر روی خواص سالیسین به این نتیجه رسیدند که سالیسین در محیط کشت سلول های اندوتلیال شبکه از ایجاد گونه های اکسیژن فعال جلوگیری کردند (Song et al., 2019).

نتیجه گیری

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد داربست پلی کاپرولاکتون حاوی ماده سالیسین یک داربست زیست سازگار بوده و محیط مساعدی جهت رشد سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان به عنوان سلول های اصلی ترمیم کننده استخوان فراهم می کند نتایج این مطالعه می تواند در حوزه تجاری سازی منابع گیاهی در جهت مصارف پزشکی و درمانی مورد توجه قرار گیرد.

منابع

- Behnia, H., Khojasteh, A., Soleimani, M., Tehranchi, A., Khoshzaban, A., Keshel, S. H., & Atashi, R. (2009). Secondary repair of alveolar clefts using human mesenchymal stem cells. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 108(2), e1-e6.
- Gorrasi, G., Tortora, M., Vittoria, V., Pollet, E., Lepoittevin, B., Alexandre, M., & Dubois, P. (2003). Vapor barrier properties of polycaprolactone montmorillonite nanocomposites: effect of clay dispersion. *Polymer*, 44(8), 2271-2279.
- Song, Y., Tian, X., Wang, X., & Feng, H. (2019). Vascular protection of salicin on IL-1 β -induced endothelial inflammatory response and damages in retinal endothelial cells. *Artificial cells, nanomedicine, and biotechnology*, 47(1), 1995-2002.
- Wang, C., Huang, W., Zhou, Y., He, L., He, Z., Chen, Z., & Wang, M. (2020). 3D printing of bone tissue engineering scaffolds. *Bioactive materials*, 5(1), 82-91.

چکیده

سالیسین یک داروی گیاهی ضد درد و ضد التهاب است. در مهندسی بافت استخوان می توان از داربست هایی استفاده نمود که علاوه بر حمایت ساختاری و مکانیکی به عنوان حامل دارو جهت انتقال و رهش تدریجی دارو در محل آسیب عمل نمایند. هدف از این پژوهش تعیین اثر داربست های پلی کاپرولاکتون حاوی سالیسین بر رشد سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان انسان بود. داربست های پلی کاپرولاکتون حاوی ماده سالیسین با استفاده از چاپگر زیستی تهیه شد. مقدار رهش ماده سالیسین از داربست توسط روش HPLC تعیین شد. ساختار داربست توسط میکروسکوپ الکترونی رویشی مورد بررسی قرار گرفت. سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان انسان از پژوهشگاه رویان تهیه شده است. سمیت داربست ها به روش MTT تعیین شد. داربست پلی کاپرولاکتون حاوی ماده سالیسین یک داربست زیست سازگار بوده و می تواند در حوزه تجاری سازی منابع گیاهی در جهت مصارف پزشکی مورد توجه قرار گیرد.

مقدمه

سالیسین به عنوان ماده استخراج شده از پوست درخت بید، گلیکوزیدی است که به صورت پودر یا کریستال های به رنگ سفید مشاهده می شود و قابلیت انحلال در آب و الکل را دارد. این ماده دارای خواصی مانند کاهش تب، تسکین درد و رفع التهاب است. (Gorrasi et al., 2003). مهندسی بافت علم طراحی و تولید بافت های جدید به منظور ترمیم اندام های آسیب دیده است. در بین بافت های بدن، استخوان پتانسیل بالایی جهت تولید مجدد دارد، بنابراین یک نمونه مناسب جهت مهندسی بافت به شمار می رود. داربست هایی که از طریق تکنیک خاص چاپ سه بعدی تولید می شوند، وسایل مناسب برای تأمین رهش محلی و پایدار داروها و یا مولکول های زیستی هستند (Wang et al., 2020).

مواد و روش ها

ساخت داربست حاوی سالیسین: داربست با غلظت های ۳/۷۵٪ و ۷/۵٪ سالیسین (Merck, Germany) از پلی کاپرولاکتون (sigma-aldrich, U.S.A) ساخته شد.

تهیه سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان: سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان انسان براساس قرارداد شماره ۱۴۰۰/۰۵۴ از پژوهشگاه رویان تهیه شد. رهش سالیسین: میزان رهش سالیسین از داربست های پرینت شده پس از طی ۱۰ روز حلالیت در آب با دستگاه HPLC سنجیده شد.

تصویربرداری الکترونی: جهت بررسی مورفولوژی داربست های پرینت شده از تصویربرداری الکترونی رویشی استفاده شد.

تست سنجش سمیت MTT: این تست برای روز هفتم و برطبق پروتکل ها انجام شد و در طول موج ۴۵۰ نانومتر خوانش صورت گرفت و درصد زنده مانی سلول ها محاسبه شد.

روش تحلیل آماری: تمامی آزمایش ها حداقل سه بار تکرار شده و P value < 0.05 به عنوان معنی دار تلقی شد. و تحلیل نتایج با واریانس یک طرفه استفاده شد.