Archive of SID

روشهای نوین در مهندسی بافت اسکلتی-عضلانی

پریناز عبداللهیان[۱]

۱. کارشناسی ارشد نانومواد، دانشکده نانو مواد، دانشگاه مراغه، مراغه

مقدمه: مهندسی بافت برای آسیبهایی در بافت اسکلتی عضلانی به کار میروند که قابلیت خود ترمیمی ضعیفی دارند. در این نوع درمان داربستها، سلولهای بنیادی وفاکتور رشدی سه جزء عمده میباشند که چالش بر سر انتخاب مناسبترین مواد به جهت بهبود کیفیت درمان است. در این مقاله به بررسی مواد مختلف کاربردی در این سه اصل در درمان مینیسک، تاندون، رباط، ماهیچه و استخوان در بخشهای جداگانه میپردازیم. همچنین داربستهای مختلفی برای کاربرد در محیط بدن و آزمایشگاه مورد مطالعه قرار میگیرد. داربستهای نانوساختار به جهت بهبود خواص پیش ساختمانی، ترکیب شیمیایی مشابه ماتریکس خارج سلولی (ECM) طبیعی و مکانیکی مورد ارزیابی قرار میگیرند تا به درمان با کمترین عوارض جانبی برسیم. این داربستها معمولا زیست سازگار، زیست تخریب پذیر، متخلخل و قابل حملند. سلولهای بنیادی روی داربستها کاشته شده و فاکتور رشد به آنها به جهت رشد و تمایز به بافت مورد نظر اعمال میشود. سلولهای مورد استفاده در مهندسی بافت اسکلتی-عضلانی شامل سلولهای embryonic، satellite cells، ماهیچه ای و مغز استخوان میباشد. نکته مهم در این درمان رگزایی است که از طریق کاشت و تکثیر و تمایز سلولهای اندوتلیال حاصل میشود. ما برخی از روشهای ضروری به منظور شبیه سازی ECM طبیعی برای درمان نقصهای اسکلتی-عضلانی را بررسی میکنیم.

روشها: میوبلاست، اندوتلیال و کندروسایت بر روی داربستهای پلیمری کاشته میشوند، بدین منظور از داربستهای مختلفی از جمله داربستهای بهم بافته شده، تقویت شده با نانولوله کربنی (CNT)، هیدروژل، بیوگلس (BG)، TiO_2، CNT/CNF، قطعات تاندون سلول زدایی شده و حلقه شریانی (AV_LOOP) را مورد ارزیابی قرار میدهیم.

نتایج و بحث: سلولهای میوبلاست و اندوتلیال رگها و اندام را بازسازی میکند و افزودن فیبروبلاستهای embryonic با تقویت بیان فاکتور رشد موجب بهبود این امر میشود. در مدل AV_LOOP بعد از دو هفته در اطراف بافت میزبان میوبلاست AV_LOOP و بافت فیبری رگ مشاهده میشود.بعد از چهار هفته میوبلاست در اطراف بافت رگی دیده میشود. هیدروژل و CNT مقاومت به تنش و چسبندگی و تمایز سلولی را در داربستها افزایش میدهد. داربستهای ابریشمی افزایش تکثیر و مایز سلولی را در رباط نشان میدهد. داربستهای بهم تابیده مقاومت تنشی، سایشی و انعطاف پذیری خوبی را در رباط نشان میدهد. دمای زینترینگ داربست با افزودن BG افزایش یافته که منجر به افزایش سختی میشود، همچنین سلولها چسبندگی بهتری را بر روی داربستهای تقویت شده با TiO_2 به دلیل کریستالهای میله ای شکلشان دارند. خواص مکانیکی داربستهای ترمیم استخوان با افزودن هیدروکسی آپاتات/فسفات و هیدروکسی آپاتات/ ژلاتین بهبود میابد. داربستهای CNT/CNF هم باعث افزایش مقاومت مکانیکی داربست شده و چسبندگی ایستئوبلاست روی CNF را افزایش میدهد.

نتیجه گیری: مهندسی بافت محدودیتهای روشهای درمانی رایج را برطرف میکند. اندامهای اسکلتی-عضلانی در داخل بدن در شرایط تحت فشار هستند بنابراین داربستهای مورد استفاده برای ترمیم بافتها در داخل بدن نیز باید از نظر مکانیکی توسط روشهایی مانند اینکپسوله کردن نانولوله های کربنی یا هیدروژل در داخل داربستهای پلیمری تقویت شوند. این داربستها باید دارای اندازه مطلوب و متخلخل باشند. این تخلخلها علاوه بر اینکه حفراتی برای اینکپسوله کردن مواد مورد

www.SID.ir

Archive of SID

نیاز مانند فاکتور رشدی و آنتی بیوتیکهاست باعث رسیدن مواد مغذی به سلول به جهت رشد و ادامه حبات میشوند و مکانهای مناسب برای رگزایی اند. داربستهای نانو چسبندگی و تمایز را به جهت نسبت بالای سطح به حجم و انرژی بالای سطحی فراهم میاورد که منجر به درمان با کیفیت بهتر و عوارض جانبی کمتر میشود.

کلمات کلیدی: مهندسی بافت، داربست، نانوساختار، سلول بنیادی

www.SID.ir