

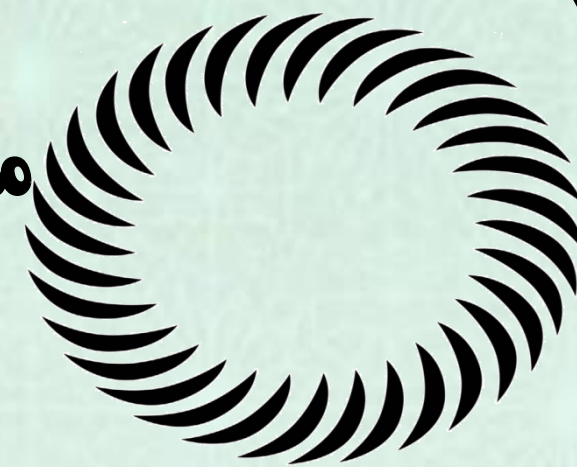


نمایشگاه هفته پژوهش و فناوری
دانشگاه صنعتی همدان
آذر ۱۴۰۴

مطالعه عددی رفتار فشاری داربست‌های استخوانی به روش ساخت‌افزایی

سامان محمد علی پور، نعیمه فخار، محمد جواد پاینده پیمان

گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی همدان
saman.alipour78777@gmail.com



هفته ملی پژوهش و فناوری

چکیده

امروزه طراحی و ساخت ایمپلنت‌ها را می‌توان یکی از بحث‌های مهم در علم پزشکی دانست که داربست‌های استخوانی نیز در این بخش دسته‌بندی می‌شود. این داربست‌ها به بازسازی و ترمیم استخوان آسیب دیده کمک می‌کنند و معمولاً از موادی ساخته می‌شوند که بافت زنده توانایی اتصال به آن را داشته باشد، مانند پلیمرهای زیستی، مواد سرامیکی و فلزات سازگار با بدن از جمله آنان هستند. هدف اصلی از استفاده داربست‌های استخوانی این است که سلول‌های استخوانی جدید بتوانند بر روی این داربست‌ها رشد کرده و در نهایت به استخوان طبیعی تبدیل شوند. داربست‌ها باید الزامات مکانیکی و تکثیر سلولی را برآورده کنند. در این تحقیق به منظور طراحی ساختار داربست بهینه از نظر مکانیکی و رشد سلولی، ساختار داربست جدیدی که MFCC نام دارد استفاده شده است. این داربست‌ها نیازهای رشد سلولی را برآورده می‌کنند و مدول الاستیک مناسبی را نسبت به برخی از داربست‌های قدیمی تر از خود نشان می‌دهد. همچنین این داربست‌های بهینه شده در کرنش‌های کوچک سفت تر و تنش تسلیم ظاهری بیشتری را در برابر برخی داربست‌های قدیمی تر نشان می‌دهد.

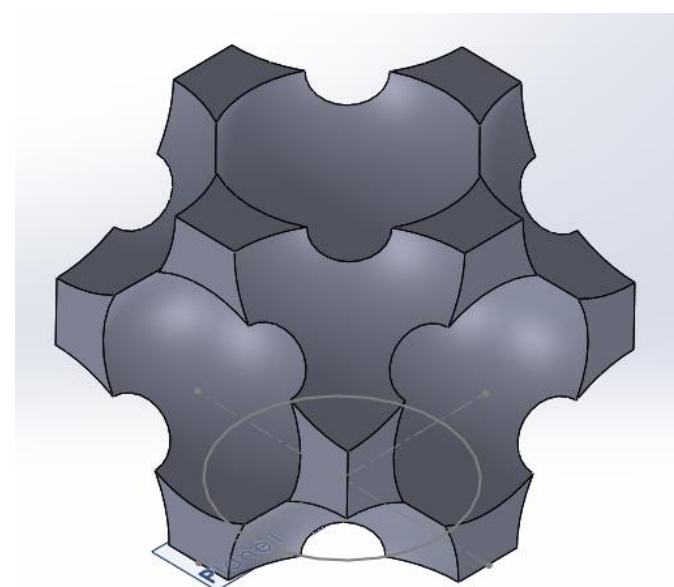
واژه‌های کلیدی: داربست‌های استخوانی، طراحی ساختار، رفتار فشاری

مقدمه

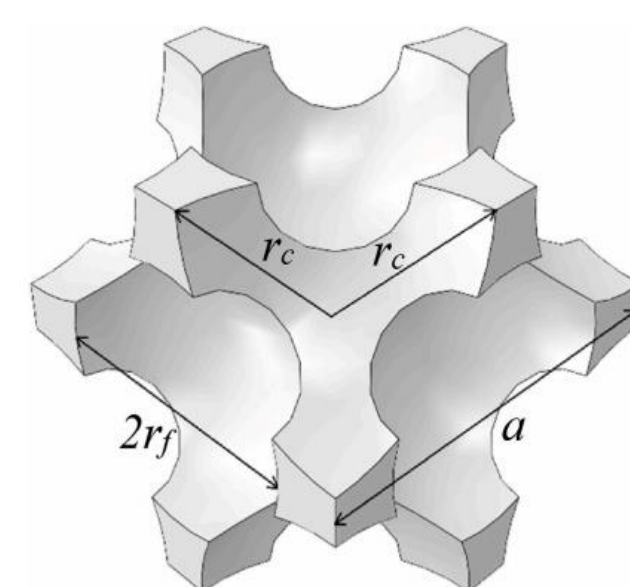
داربست‌ها به عنوان یک عضو در بدن قرار می‌گیرند. وظیفه آن‌ها به گونه‌ای است که باید حداکثر بازده آن عضو را در بدن ایفا کنند که در مواقعی مانند تعویض مفاصل به دلایل (تعویض مفاصل بر اثر آرتروز، پوکی استخوان، تصادفات یا بلایای طبیعی و احتمال نیاز به تعویض مجدد بدلیل ناسازگاری) در بدن قرار می‌گیرند. از این رو بدلیل اینکه این داربست‌ها در علم پزشکی کاربرد دارند و با سلامت افراد در ارتباط هستند می‌توان اهمیت بالایی داشته باشند [1,2]. از نظر تکثیر سلولی، انتظار می‌رود که یک داربست استخوانی خوب، دارای منافذ به هم پیوسته با اندازه و تخلخل بهینه باشد تا محیط مناسبی برای رشد درونی استخوان فراهم آورد. هندسه داربست و همچنین بدست آوردن ماده مناسب برای ساخت داربست از رکن‌های مهم برای ایجاد داربستی مناسب هستند. در این تحقیق بحث فقط بر روی ساختاری مناسب برای داربست بوده و از نوع ماده صرفه نظر شده است.

اهداف و روش پژوهش

در این مطالعه روش کار به این‌شکل است که، یکی از داربست‌ها جدید بهینه شده به عنوان نمونه انتخاب شده تا ابتدا آن را طراحی و سپس تحلیل کرد. برای طراحی سلول انتخاب شده (MFCC) با تخلخل ۷۰٪ از نرم‌افزار سالیدورک استفاده شده است. به این شکل که با ایجاد مکعب با اندازه‌های داده شده و در مرکز هر وجه و گوشه‌های آن حفره‌هایی با ابعاد مورد نظر ایجاد کرده تا سلول طراحی شود. سپس با کمک نرم‌افزار آباکوس به تحلیل داربست ایجاد شده پرداخته شده است.



شکل ۲. طراحی در سالیدورک از سلول واحد MFCC



شکل ۱. شماتیک از سلول واحد MFCC

راهنمای پیشنهادی

برای اینکه بتوان داربست مناسبی ایجاد کرد، باید داربست مورد نظر هم از نظر خواص مکانیکی و هم از نظر زیست سازگاری در وضعیتی مناسب قرارگیرد. دو رویکرد مجزا برای افزایش پاسخ مکانیکی یک داربست متخلخل می‌توان اعمال کرد: ۱- اصلاح مواد ۲- بهینه‌سازی هندسه از این موارد هستند. برای این منظور وقتی قرار باشد راه دوم انتخاب شود، می‌توان ابتدا ساختاری مناسب در نظر گرفت تا به کمک تغییراتی در پارامترهای هندسی بتوان داربستی طراحی کرد تا هم از نظر خواص مکانیکی و هم از نظر زیست سازگاری مناسب باشد.

منابع

[1] foroughi, Ali H., Razavi, Mirjalil, Shape optimization of orthopedic Journal of the porous scaffolds to enhance mechanical performance, Biomedical Materials, Vol. 128, Binghamton mechanical Behavior of University, state University of New York, January 2022

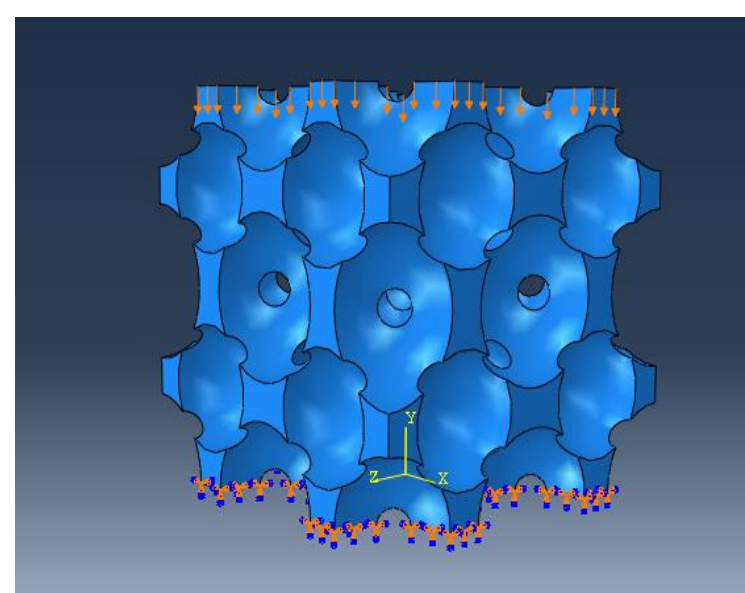
[2] price, A. J., Alvand, T. K., Troelsen, J. A.' et al.' Knee replacement, The Lancet, Vol. 392, no.10158, London, 2018

تایید استاد راهنما

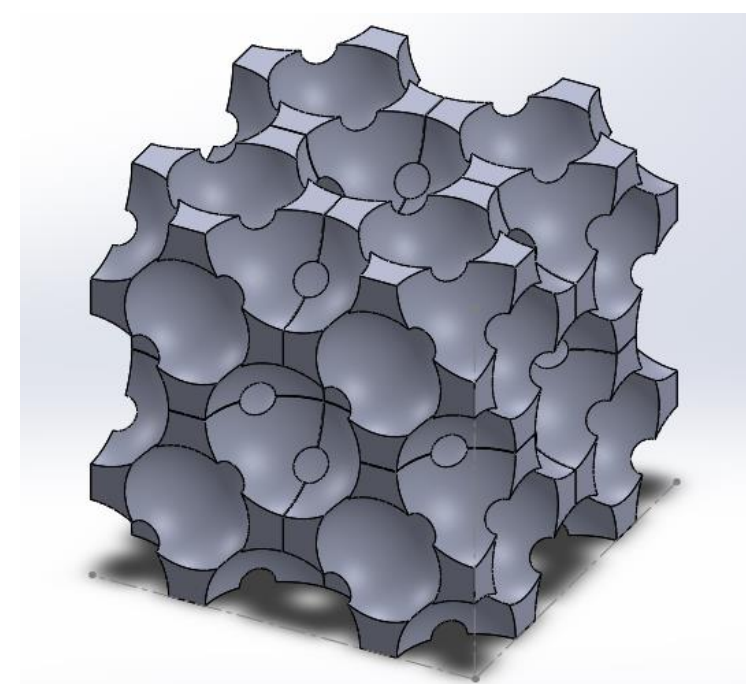
نام و امضا استاد راهنما :

تایید تحصیلات تکمیلی :

تایید امور پژوهشی:



شکل ۴. قید و بارگذاری درآباکوس برای داربست MFCC



شکل ۳. طراحی داربست در سالیدورک از سلول واحد MFCC