



مدلسازی جریان خون در داخل رگ به عنوان مواد الاستیک در
محیط پیوسته کسرات

غلامعلی عاطفی

بهار ۱۳۸۹

چکیده

در این رساله میدانهای سرعت و روتاسیون برای جریان ناپایا، ضربانی، آرام و توسعه یافته محلی خون در داخل یک رگ فیموال در محیط پیوسته کسرات مورد تحلیل قرار گرفته است. ابتدا با فرض صلبیت دیواره رگ یک توصیف تحلیلی برای میدانهای جریان با حل معادلات پیوستگی، مومنتوم خطی و مومنتوم زاویه ای بدست آمده است. با مقایسه ی نتایج حاصل با نتایج تجربی موجود، مشاهده می شود که دقت کار انجام شده بسیار خوب است. در حین این حل ما توانستیم برای ضرایب غیر نیوتنی خون k_v و γ_v یک معادله گوسین وابسته به زمان بدست آوریم. در مرحله دوم رگ به عنوان یک ماده ویسکوالاستیک غیرخطی با تغییر شکل‌های بزرگ در نظر گرفته شد، در این حالت با استفاده از معادله ساختاری رگ و تنش منتهجه از نرم افزار MITlaos (که توسط یک دانشجوی دکترای تخصصی ام. آی. تی برای شبیه سازی تست مواد ویسکوالاستیک در داخل رئومتر غیر نیوتنی نوشته شده است) نیروی اعمالی از رگ به خون بدست آمد و سپس با حل عددی معادلات کوپله مومنتوم خطی و مومنتوم زاویه ای میدانهای سرعت و روتاسیون و در عین حال ضرایب غیر نیوتنی خون k_v و γ_v بدست آمد. قابل ذکر است که از آنجاییکه ضرایب محیط کسرات عموماً ناشناخته اند از یک الگوریتم بهینه سازی برای برازش داده های تجربی با نتایج عددی حاصل استفاده شده است. در ضمن مشاهده گردید که مقادیر ضرایب غیر نیوتنی خون k_v و γ_v در این حالت متفاوتند با مقادیرشان در حالت اولیه. تطابق فوق العاده نتایج عددی با نتایج تجربی موجود، نشان از دقت بالای کار دارد. در ضمن گروه توانست برای ضریب غیرصریح Π در شرط مرزی دیسپاسیون یک مقدار روشن ارائه نماید که بدلیل نیاز به ورود به محیط های رسیونال از ارائه مبسوط آن در این رساله خودداری گردید.

واژه‌های کلیدی: محیط پیوسته کسرات، ماده ویسکوالاستیک غیرخطی، جریان ناپایای خون، جریان توسعه یافته محلی، شبیه سازی میدانهای سرعت و روتاسیون