

عنوان مقاله:

شبیه سازی و ارزیابی توزیع غلظت اکسیژن در تراشه ریزسیالی جهت کاربرد در کشت سلول های سرطانی

محل انتشار:

دهمین کنفرانس ملی کاربرد CFD در صنایع شیمیایی و نفت (سال: 1400)

تعداد صفحات اصل مقاله: 13

نویسندگان:

مهدیس اکبرنژاد - دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

زهرا افضلی - دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

مریم سعادت مند - استادیار، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

خلاصه مقاله:

تومورها اغلب شامل نواحی هستند که کمبود اکسیژن شدید یا متناوب دارند. در شرایط کمبود اکسیژن، تومور رگ های خونی اطراف را وادار به گسترش (رگ زایی) در داخل تومور میکند. سلو لهای موجود در ریز محیط تومور در اثر افزایش تکثیر در معرض تغییرات مکانی و زمانی تنش اکسیژن قرار می گیرند. چنین ناهمگنی اکسیژن بر رفتار سلول های سرطانی تاثیر می گذارد و منجر به رشد سرطان و متاستاز می شود. در این مقاله شبیه سازی دو سیستم ریزسیالی تولید گرادیان غلظت اکسیژن پرداخته شد و با کمک نرم افزار کامسول و حل معادلات انتقال مومنتوم و انتقال جرم، توزیع غلظت اکسیژن در سیستم به دست آمد. اولین دستگاه دارای یک منطقه ژل سه بعدی مرکزی است که به عنوان یک ماتریس برونسلولی عمل می کند و در کنار آن کانال های مایع قرار گرفته است. در هر طرف، یک کانال گاز وجود دارد که از طریق آن مخلوط های گاز مناسب برای ایجاد تنش اکسیژن یا گرادیان یکنواخت در داخل دستگاه تامین می شود. دستگاه شبیه سازی شده ی دوم، یک سیستم ریزسیالی دو لایه است که دو کانال گاز موازی در بالای کانال های مایع و کانال ژل برای افزایش تبادل گاز قرار گرفته است. علاوه بر این، در کانال ژل از کلان نوع (۱) استفاده شد تا توزیع غلظت اکسیژن در محیط متخلخل نیز بررسی شود. دستگاه دوم می تواند یک حالت کمبود اکسیژن یکنواخت در سطوح حاکسیژن تا ۰.۴٪ و همچنین یک گرادیان اکسیژن خطی از ۳٪ تا ۱۸٪ در سراسر کانال ژل در مدت ۵۰۰ ثانیه ایجاد کند. زمان رسیدن به حالت پایدار برای سیستم دولایه به طور قابل ملاحظه ای از سیستم تک لایه کمتر است. علاوه بر این، در حالت کمبود اکسیژن به غلظت کمتری برای اکسیژن در مرکز کانال ژل می رسد و در شرایط گرادیان غلظت اکسیژن، بازه بیشتری را در بر می گیرد.

کلمات کلیدی:

تراشه ریزسیالی، کمبود اکسیژن، گرادیان غلظت اکسیژن، تومور، ژل کلان

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1384747>

