

ویژگی های بیوفیزیکی سلول های بنیادی

زهرا الیاسی گرجی^۱، حمید مباشری^{۱،۲*}

^۱ مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران، ایران، ^۲ مرکز پژوهشی زیستمواد دانشگاه تهران

(این مقاله در مجموعه سمینارهای تحصیلات تکمیلی بیوفیزیک در نیمسال دوم ۹۶-۹۵ ارائه گردید)

چکیده

مقدمه: سلول های بنیادی با توانایی بالقوه خود در نوسازی و تمایز به بسیاری از انواع سلول ها در بدن معرفی شده اند. این سلول ها نقش اساسی در توسعه مهندسی بافت و پزشکی بازساختی ایفا می کنند. بطور معمول، سلول های بنیادی در معرض محیط های اختصاصی هستند که این محیط ها حاوی فاکتورهای پیام رسانی، مکانیزم های ارتباطی بین سلولی، سلول های حمایت کننده از سلول های بنیادی و ماتریکس خارج سلولی است. بنابراین، مطالعات بیوفیزیکی بر روی ماتریکس خارج سلولی، ظرفیت خازنی غشا، مهاجرت، و تمایز سلولی، برای رفتار نوسازی و عملکرد سلول های بنیادی حیاتی است.

روش ها: ویژگی های بیوفیزیکی سلول های بنیادی با استفاده از چندین تکنیک شامل دی الکتروفورز، میکروسکوپ کونفوکال، و میکروسکوپ الکترونی ولتاژ بالا (UHVEM)، بررسی شد. این مطالعه بر روی پتانسیل بالقوه تمایز سلول های عصبی از دیدگاه بیوفیزیک و نیز تغییرات ساختاری در ماتریکس خارج سلولی سلول های بنیادی اوستئوسیت تاکید دارد.

بحث و نتیجه: نتایج نشان داده است که سختی بستر و ماتریکس خارج سلولی نقش اساسی در تکثیر سلولی، گسترش سلولی، مهاجرت، و حتی تمایز سلولی دارند. همچنین نشان داده شده است که ویژگی های الکتروفیزیولوژیکی غشا بطور معکوس با پتانسیل تشکیل سلول های نرونی و بطور مستقیم با پتانسیل تشکیل سلول های آستروسایت در ارتباط است. تنش های ساختاری می توانند منجر به تغییر مورفولوژی غشای سلول شود و در نتیجه نیروهای کششی و فشرده سازی را بر روی ماتریکس خارج سلولی و اتصالات بین سلولی در سلول های بنیادی اعمال کند. بررسی ویژگی های بیوفیزیکی سلول های بنیادی منجر به ابداع روشی جدید برای اندازه گیری ویژگی های کمی سلول های بنیادی شده است که این امر منجر به ارائه روشی برای شناسایی انواع مختلف سلول های بنیادی از یکدیگر می شود. با توجه به اینکه سیستم های ماتریکس خارج سلولی بسیار پیچیده است، مطالعات بیشتری نیاز است تا مکانیزم های بیوفیزیکی سلول های بنیادی در حالت *in vivo* تایید شود.

کلید واژه: سلول های بنیادی، ویژگی های بیوفیزیکی، تمایز، ماتریکس خارج سلولی

مراجع:

1. Yubing Sun, Christopher S. Chen, and Jianping Fu, Forcing Stem Cells to Behave: A Biophysical Perspective of the Cellular Microenvironment. *Annu. Rev. Biophys.*, 2012, 41, 519-42
2. Francesca Gattazzo, Anna Urciuolo, Paolo Bonaldo, Extracellular matrix: A dynamic microenvironment for stem cell niche. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)*, 2014, 1840, 2506-2519.
3. Anna Wade, Andrew McKinney, Joanna J. Phillips, Matrix regulators in neural stem cell functions. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)*, 2014, 1840, 2520-2525.
4. Fatima H. Labeed., Jente Lu., Hayley J. Mulhall , Steve A. Marchenko , Kai F. Hoettges , Laura C. Estrada Abraham P. Lee , Michael P. Hughes , Lisa A. Flanagan, Biophysical Characteristics Reveal Neural Stem Cell Differentiation Potential, *Plos ONE*, 2011, 6, e25458.
5. Peter M. Govey, Alayna E. Loisel, Henry J. Donahue, Biophysical Regulation of Stem Cell Differentiation, *Curr Osteoporos Rep.*, 2013, 11, 83-91.