

ГИСТОГЕНЕЗ И РЕГЕНЕРАЦИЯ ТКАНЕЙ

Слуцкая Д. Р.

МИОНЕЙРАЛЬНАЯ ТКАНЬ: СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ

*Кафедра гистологии с курсом эмбриологии (заведующая – проф. И. А. Одинцова)
Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург,
e-mail: dina_hanieva@mail.ru*

Мышечная ткань радужки и ресничного тела отнесена Н. Г. Хлопиным к четвертому типу сократимых структур позвоночных, которые развиваются из зачатка нервной системы [3, 4].

В радужке находятся две мышцы – сфинктер (суживающий зрачок) и дилататор (расширяющий зрачок), образованные мионейральной тканью. В эмбриогенезе миоциты этой ткани развиваются из клеток нейрального зачатка в составе внутренней стенки глазного бокала. Было также показано, что BMP4 и BMP7, регулирующие дифференцировку нервного гребня, экспрессировались клетками в месте образования гладкой мышечной ткани [9].

Эволюционно в ряду позвоночных животных мышечные элементы радужки дивергентно дифференцируются. Мионейральная ткань у рептилий и птиц представлена исчерченными многоядерными волокнами, имеющими сходство с мускулатурой скелетного типа. У млекопитающих и человека основной структурно-функциональной единицей мышц радужки является гладкий одноядерный миоцит – миопигментоцит.

Развитие суживающих и расширяющих зрачок мышц описано у куриных зародышей начиная с 4-х суток эмбриогенеза [12]. Было показано, что в радужке куриных зародышей присутствуют обе ткани – гладкая мышечная и поперечнополосатая. Так, на 4-е сутки эмбриогенеза среди мезенхимных клеток в составе глазного бокала выявляются клетки, характеризующиеся активностью ацетилхолинэстеразы, присутствием в цитоплазме десмина, имеющие рецепторы к ацетилхолину, напоминающие по ультраструктурной организации миобласты скелетной мышечной ткани. Формирование мышечных трубочек начинается между 10-ми и 12-ми сутками, а с 9-е по 14-е сутки из состава переднего эпителия радужки выселяются клетки, дающие начало гладкомышечным клеткам, накапливающим в цитоплазме пигментные гранулы. Иммуноцитохимически с использованием специфического маркера мышечных клеток (моноклональные антитела 13F4) было показано, что развитие сфинктера радужки у куриных зародышей происходит из трех зачатков – внутреннего эпителия края зрачка, промежуточной зоны наружного эпителия и мезенхимы. Клетки внутреннего эпителия края зрачка дифференцируются в гладкие миоциты, а остальные клетки дифференцируются в поперечнополосатые мышечные волокна [6].

Существует мнение, что эмбриональное развитие мышц радужки у куриных зародышей характеризуется переходом от гладкой мышечной ткани к поперечнополосатой (трансдифференцировка). При этом дифференцировка тканевых

элементов поперечнополосатой мышечной ткани сопровождается секреторной активностью клеток (активин и фоллистатин). Активин индуцирует развитие гладкой мышечной ткани, фоллистатин – поперечнополосатой мышечной ткани, подавляя дифференцировку элементов гладкой мышечной ткани [11].

У млекопитающих сфинктер зрачка образован гладкими миоцитами, содержащими в цитоплазме гладко-мышечный альфа-актин и десмин [13]. Обе мышцы радужки у человека – сфинктер зрачка и дилататор зрачка – образуются из материала переднего пигментного эпителия радужки нейроэктодермального происхождения [8]. Однако отмечаются различия в содержании белков в цитоплазме клеток данных мышц. Так, в цитоплазме клеток дилататора зрачка у человека содержатся виментин, десмин и цитокератины. Тканевые элементы ресничной мышцы и сфинктера зрачка не содержат в своей цитоплазме цитокератин и виментин [10].

У мышцы обнаружен синтез меланопсина мышечными клетками сфинктера зрачка. Предполагается, что мышечные клетки сфинктера зрачка являются нетрадиционными фоторецепторными клетками [14].

Часто для описания мионейральной ткани используется термин «гладкомышечные клетки» [1, 9, 11, 13]. Описывая происхождение миоцитов радужки из глазных плакод, Н. Г. Хлопин применял термин «мионейральные элементы» [5]. Используются также термины «мионевральная ткань» [2], «гладкомышечные клетки радужной оболочки» [1]. В Международной номенклатуре по цитологии и гистологии человека (2009) отсутствует термин «мионейральная ткань».

Таким образом, мионейральная ткань характеризуется особенностями эмбрионального развития и структурной организации. Поскольку мионейральная ткань имеет большое функциональное значение в органе зрения, необходимо ее дальнейшее изучение с позиции учения о клеточно-дифференционной организации тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология: учебник / Под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Челышева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001.
2. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
3. Данилов Р. К., Ишмеева З.Б. Пролиферация и дифференцировка в развитии мионейральной ткани у птиц // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1989. Т. 97, № 10. С. 56–62.
4. Клишов А. А., Королева Г. Д. Мионейральная ткань // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1985. Т. 88, № 5. С. 85–91.
5. Хлопин Н. Г. Общебиологические и экспериментальные основы гистологии. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1946.
6. Barrio-Asensio C. et al. Immunocytochemical study on the triple origin of the sphincter iris in the chick embryo // Dev. Genes Evol. 1999. Vol. 209 (10). P. 620–624.
7. Davis N., Mor E., Ashery-Padan R. Roles for Dicer1 in the patterning and differentiation of the optic cup neuroepithelium // Development. 2011. Vol. 138 (1). P. 127–138.

8. *Davis-Silberman N., Ashery-Padan R.* Iris development in vertebrates: genetic and molecular considerations // *Brain Res.* 2008. Vol. 1192. P. 17–28.
9. *Jensen A. M.* Potential roles for BMP and Pax genes in the development of iris smooth muscle // *Developmental Dynamics.* 2005. Vol. 232. Issue 2. P. 385–392.
10. *Kivelä T., Uusitalo M.* Structure, development and function of cytoskeletal elements in non-neuronal cells of the human eye // *ProgRetin Eye Res.* 1998. Vol. 17. P. 385–428.
11. *Link B. A., Nishi R.* Development of the avian iris and ciliary body: the role of activin and follistatin in coordination of the smooth-to-striated muscle transition // *Dev. Biol.* 1998. Vol. 199. P. 226–234.
12. *Peirone S. M., Sisto-Daneo L., Filogamo G.* Embryogenesis of the avian iris sphincter muscle: in vivo and in vitro studies // *Int J DevNeurosci.* 1990. Vol. 8. Issue 1. P. 17–31.
13. *Sharif N. A., Kaddour-Djebbar I., Abdel-Latif A. A.* Cat iris sphincter smooth-muscle contraction: comparison of FP-class prostaglandin analog agonist activities // *J. Ocul. Pharmacol. Ther.* 2008. Vol. 24 (2). P. 152–163.
14. *Wang Q. et al.* Synergistic signaling by light and acetylcholine in mouse iris sphincter muscle // *Curr. Biol.* 2017. Vol. 27. P. 1791–1800.

Миргородская О. Е.

ТИНКТОРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РЕАКТИВНО ИЗМЕНЕННЫХ НЕЙРОНОВ И ИХ УЛЬТРАСТРУКТУРА

*Кафедра гистологии с курсом эмбриологии (заведующая – проф. И. А. Одинцова)
Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург,
e-mail: mirgolga@yandex.ru*

Изучение динамики реактивных изменений клеток в норме и при патологических воздействиях является одним из ключевых вопросов морфологии. Необратимые изменения нейронов, их преждевременная гибель часто становятся причиной заболеваний нервной системы [6]. Для понимания механизмов развития патологических состояний разрабатываются адекватные биологические модели. Одна из них – иммобилизация – модель глубокого эмоционального стресса, благодаря которой можно оценить состояние клеточных дифферонов нервной системы. Морфологические и морфометрические методы на светооптическом и ультраструктурном уровнях являются ведущими в оценке различных состояний нейронов. Тинкториальные свойства нейронов на световом уровне изучались многими авторами [4, 5, 7]. Попытки соотнести полученные данные с ультраструктурной организацией нейронов – единичны [1, 3].

Цель данного исследования – сопоставить динамику реактивных изменений нейронов коры головного мозга на светооптическом и ультраструктурном уровнях на примере модели иммобилизационного стресса. В задачи исследования входила оценка состояния интактных нейронов и реактивных изменений