

ОСОБЕННОСТИ ЦИТОДИФФЕРЕНЦИРОВКИ В ЗАКЛАДКАХ ЛЕГКИХ У ЭКТОПИЧЕСКИ ИМПЛАНТИРОВАННОГО ЭМБРИОНА ЧЕЛОВЕКА

И. А. Демьяненко

Кафедра гистологии и эмбриологии (зав. – профессор Е. Ю. Шаповалова), ГУ «Крымский государственный медицинский университет имени С. И. Георгиевского». 95006 Украина, г. Симферополь, бул. Ленина 5/7. E-mail: Demyanenko_I.A@mail.ru

FEATURES OF CYTODIFFERENTIATION IN GERMS OF RESPIRATORY SYSTEM IN ECTOPICALLY IMPLANTATED EMBRYO OF HUMAN

I. A. Demyanenko

SUMMARY

121 human embryos at the age of 21 days to 12 weeks of the intrauterine development at typical implantation and 49 embryos of ectopic tubal implantation were investigated. In case of tubal implantation the differentiation rate is slowed down that is accompanied by the lowering of biosynthesis of PAS-positive substances due to insufficient production of glycopolimers. The karyometric investigation of epithelial cells and mesenchymal derivatives of trachea and lungs was carried out. On the basis of regressive analysis the dynamics of decreasing the size of these cells was estimated and it was found out that at tubal implantation in epithelial cells the size of nuclei decreases earlier than in mesenchyme.

ОСОБЛИВОСТІ ЦИТОДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ В ЗАКЛАДКАХ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В ЕКТОПІЧНО ІМПЛАНТОВАНОГО ЕМБРІОНА ЛЮДИНИ

I. O. Дем'яненко

РЕЗЮМЕ

Були вивчені 121 зародок людини у віці від 21 доби до 12 тижнів внутрішньоутробного розвитку при типовій імплантації та 49 зародків при ектопічній імплантації в маткову трубу. В умовах ектопічної імплантації спостерігається уповільнення темпів диференціювання, що супроводжується зниженням біосинтезу ШИК-позитивних речовин за рахунок недостатньої продукції глікополімерів. Проведене каріометричне дослідження клітин епітелію та мезенхімних похідних трахеї та легенів. На підставі регресійного аналізу динаміки зменшення розмірів ядер цих клітин встановлено, що при трубній імплантації в клітинах епітелію розміри ядер зменшуються раніше, ніж в мезенхімі.

Ключевые слова: эмбриогенез человека, дыхательная система, гликополимеры, каріометрия, трубная беременность

В эмбриогенезе человека прослеживается единая общебиологическая закономерность, выраженная в появлении зародышевых листков и комплекса эмбриональных зачатков тканей. Гистогенез является комплексом координированных во времени и пространстве процессов пролиферации, миграции, дифференцировки клеток, межклеточных взаимодействий, апоптоза и некоторых других [4]. Эти процессы наблюдаются с самых ранних стадий развития зародыша. При дифференцировке наблюдается стабильное структурно-функциональное изменение ранее однородных клеток в специализированные клетки, при котором происходит избирательная активация генов. В ходе реализации процесса детерминации при дифференцировке наряду с появлением клеточной гетерогенности происходит усложнение структурно-функциональной организации клеток, ярким проявлением которой служит изменение углеводных детерминант плазматических мембран, секреторных включений и неклеточных структур [14]. Такие соединения определяются ШИК-реакцией, имеющей определенную селективность по отношению к отдельным классам гликополимеров [6]. Возможности современной

цитогистохимии позволяют проследить особенности дифференцировки клеток и тканей в органах дыхательной системы человека на ранних стадиях эмбриогенеза. В связи с тем, что вектор и темпы дифференцировки напрямую связаны с налаживанием специфического биосинтеза, показатель изменения химического состава клеток развивающихся тканей является одним из основных признаков, характеризующих степень дифференцировки клеток [7]. Важным морфологическим показателем клеточной дифференцировки является преобладание размеров цитоплазмы над размером ядра. Изменение размеров ядер клеток может служить общин критерием степени дифференцировки тканей эмбрионов человека [4]. При изучении динамики размеров ядер клеток различных тканей определено, что эмбриональный гистогенез сопровождается уменьшением размера ядер составляющих их клеток в соответствии с линейной зависимостью [4, 5, 9]. Эктопическая имплантация в маточные трубы приводит к существенным нарушениям процессов эмбриогенеза вследствие неполноценного плацентарного барьера [1, 2]. При развитии трахеи и легких у человека в условиях трубной беременности также происходит нарушение

нормального гистогенеза, выраженное определенными изменениями нормальной дифференцировки клеток.

Цель исследования – провести комплексный сравнительный анализ изменений дифференцирующихся клеток в структурах дыхательной системы зародышей человека, развивавшихся в матке и маточной трубе на основании показателей общегистологических, гистохимических и кариометрических исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено на 121 зародыше человека в возрасте от 21 суток до 12 недель внутриутробного развития при маточной имплантации и 49 зародышей человека при трубной имплантации от раннего периода нервного желобка до начала дефинитивного плодного периода. Обзорные препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Коллагеновые волокна определяли методом окрашивания пикрофуксином по Ван-Гизону. Аргирофильные волокна определяли импрегнацией серебром по методу Гомори. Гликоген и гликопротеины выявляли ШИК-реакцией с ферментативным контролем [10]. Количество ШИК-позитивных веществ в срезах измеряли с помощью цитоспектрофотометра, сконструированного на базе ультрафиолетового микроскопа МУФ–3 М и спектрофотометра СФ–4 А при длине волны 575 нм и диаметре светового зонда 1 мкм. Кариометрические исследования клеток эпителия и мезенхимы проведены в срезах, окрашенных гематоксилином и эозином. На основании кариометрических измерений применен статистический анализ для выявления количественных характеристик, сопровождающих дифференцировку тканей зародыша при трубной имплантации. Статистическая обработка вариационных рядов включала регрессионный анализ и проводилась с использованием электронных таблиц LOTUS 1–2-3 release 5.0 for Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На самых ранних стадиях у зародыша человека, развивающегося в маточной трубе, как и у эмбриона, развивающегося в матке, внутренняя выстилка передней кишки представлена однослойным низким кубическим эпителием. Мезенхима в этом отделе представлена недифференцированными звездчатыми клетками. У четырехнедельных зародышей при маточной имплантации и пятинедельных зародышей при трубной имплантации эпителий становится призматическим, затем у сформированной трахеопульмональной закладки эпителий становится двурядным. Наблюдается отставание в развитии у эктопически имплантированного зародыша в среднем на 5 суток по сравнению с нормой. До конца изученного периода – 60 суток (зародыш 26 мм длины) имеются только закладки бронхов четвертого порядка. Сохраняется типичная для дыхательной системы модель эмбриогенеза. Морфология дыхательной системы у зародыша 24 мм длины в возрасте 58 суток трубной беременности не в полной мере соответствует зародышу 23 мм в возрасте 52 суток при маточной беременности.

Обнаруживаются закладки бронхов четвертого порядка ветвления. Закладки бронхов пятого порядка отсутствуют. Вокруг бронхов первого и второго порядка эмбриональная соединительная ткань уплотнена и между клетками просматриваются аргирофильные волокна (рис.).

Коллагеновые волокна у самого старшего из изученных зародышей в возрасте 60 суток (26 мм длины) не были выявлены. Гистохимическая дифференцировка клеток и компонентов межклеточного вещества различных органов и тканей предопределяет морфологическую [3, 9, 10]. При трубной имплантации количество ШИК-положительных веществ на третьем месяце развития в мезенхимных закладках дыхательной системы не превышает концентрацию таковых в эпителиальных закладках. Наблюдается снижение биосинтеза ШИК-положительных веществ: в эпителиальных закладках – за счет меньшей выработки гликополимеров, в мезенхимных закладках – за счет меньшей выработки гликогена. Динамика гистохимических изменений при трубной имплантации прослеживается с конца второго месяца эмбриогенеза. Раньше и более интенсивно дифференцируется перипителиальная мезенхима и эпителий. Межтканевые взаимодействия между эпителием и мезенхимой являются необходимым условием дифференцировки тканей развивающихся трахеи и легких [12, 13]. На основании общегистологических и гистохимических методов можно определить преимущественную дифференцировку эпителиальных закладок до восьминедельного возраста, что происходит под влиянием мезенхимы. В свою очередь под индуцирующим влиянием эпителия со второй половины второго месяца наблюдается ускорение темпов дифференцировки мезенхимных закладок.

При развитии дыхательной системы в условиях трубной имплантации происходит процесс дифференцировки однорядного эпителия первичной кишки и окружающей мезенхимы в различные их производные, в основе котро-

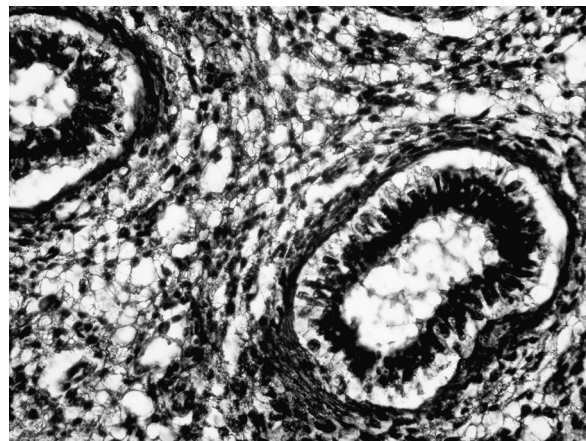


Рис. Зародыш в возрасте 58 суток (24 мм длины). Аргирофильные волокна вокруг бронхов второго порядка. Импрегнация серебром по Гомори. Увеличение: ок. 15, об. 20

го лежит уменьшение размеров ядер клеток тканевых закладок.

Уменьшение размеров ядер клеток трахеи и легких при внеэмбриональной имплантации характерно для всего периода раннего гистогенеза. В клетках мезенхимы, отдаленной от эпителиальных закладок, уменьшение размеров ядер происходит медленней, чем в клетках периепителиальной мезенхимы.

На основании кариометрических методов были оценены темпы дифференцировки эпителиальных и мезенхимных производных. Они не одинаковы и протекают асинхронно. У зародышей в возрасте до 45 суток темп дифференцировки эпителиальных и мезенхимных закладок примерно одинаково высокий. После 47 суток темп дифференцировки закладок мезенхимы превалирует над эпителиальными. Клетки мезенхимы, отдаленные от эпителиальных закладок, имеют невысокую скорость дифференцировки, что подтверждает теорию асинхронности развития соединительной ткани органов [9, 11].

ВЫВОДЫ

1. При трубной имплантации гистогенез дыхательной системы у человека

существенно нарушен, что сопровождается определенными изменениями дифференцирующихся клеток эпителиальных и мезенхимных закладок.

2. При изучении гистохимической дифференцировки клеток и компонентов межклеточного вещества закладок наблюдается снижение синтеза гликогена и гликопротеинов: в эпителии – за счет гликопротеинов, в мезенхимных закладках – за счет гликогена.

3. В основе процесса дифференцировки эпителия и мезенхимы в различные их производные лежит уменьшение размеров ядер клеток тканевых закладок.

4. В клетках эпителиальных закладок раньше, чем в мезенхиме происходит уменьшение размеров ядер. В клетках мезенхимы, отдаленных от эпителия, скорость уменьшения размеров ядер при дифференцировке клеток снижена по сравнению с периепителиальной мезенхимой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гормаков А. П. Состояние плодного яйца (пузыря) при трубной беременности: Автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.03/Львовский гос. мед. ин-т. – Львов, 1954. – 11 с.
2. Дворниченко А. И. Гистологические структуры раннего онтогенеза человека в условиях внеэмбриональной беременности: Автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.03/Одесский гос. мед. ин-т. – Одесса, 1958. – 12 с.
3. Барсуков Н. П., Барсукова Г. А., Романенко Н. М. Гистохимическая характеристика становления

структурных компонентов и межклеточных отношений в стенке желудка человека в эмбриогенезе//Вісн. пробл. біології та медицини. – Полтава-Харків, 1997. – Вип. 16. – С. 190–191.

4. Клишов А. А. Гистогенез и регенерация тканей. – Л.: Медицина, 1984. – 232 с.
5. Кнорре А. Г. Эмбриональный гистогенез (морфологические очерки). – Л.: Медицина, 1971. – 432 с.
6. Луцик А. Д., Детюк Е. С. Применение лектинов в светооптической гистохимии (методические аспекты)//Архив анат. – 1987. – Т. 92, № 6. – С. 74–89.
7. Мажуга П. М. Некоторые закономерности клеточной дифференцировки в производных мезенхимы//Дифференцировка клеток в гисто- и органогенезах. – Киев.: Наукова думка, 1975. – С. 15–19.
8. Сырцов В. К. Морфофункциональные особенности эпителиальных элементов трахеи и бронхов человека и животных в онтогенезе//Актуальные вопросы морфологии: Тезисы докладов III съезда АГЭТ УССР. – Черновцы, 1990. – С. 309.
9. Троценко Б. В., Барсуков Н. П. Особенности межклеточных взаимоотношений в раннем органогенезе человека//Влияние антропогенных факторов на структурные преобразования органов, тканей, клеток человека и животных: Матер. 2-й Всерос. конф.; – Саратов, 1993. – Ч. 4. – С. 79.
10. Шаповалова Е. Ю. Ранний гистогенез углеводных компонентов тканей и волокнистого каркаса органов производных экто- и энтодермы у человека//Таврический медико-биологический вестник. – 2001. – Т. 4, № 1–2. – С. 171–176.
11. Юнси Г. А. Межклеточные взаимодействия в эмбриональных гистогенезах//Укр. мед. альманах. – 1999. – Т. 2, № 2. – С. 183–186.
12. Damayo F., Minoo P., Plopper C. G., Schuger L., Shannon J., Torday J. S. Mesenchymal-epithelial interactions in lung development and repair//J. of Histochem. and Cytochem.-2002.-V.283, № 3. – P. L510-L517.
13. Di Fiore, Wilson J. M. Lung development// Seminars in Pediatric surgery. – 1994. – Vol.3, N4. – P.221–232.
14. Castells M., Ballesta J., Madrid M. Characterization of glycoconjugates in developing rat respiratory system by means of conventional and lectin histochemistry// Histochemistry. – 1991. – Vol.95. – P.419–426.
15. Post M., Smith B. T. Histochemical and immunocytochemical identification of alveolar type II// Am. Rev. Respir. Dis. – 1988. – Vol.137, N3. – P.525–530.