

УДК 611.844.013

А.О. Лойтра, А.А. Шкробанець*Кафедра анатомії людини імені М.Г. Туркевича (зав. – проф. В.В. Кривецький) ВДНЗ України “Буковинський державний медичний університет”, м. Чернівці*

ПРОВІЗОРНІ СТРУКТУРИ ОЧНОГО ЯБЛУКА НА РАННІХ ЕТАПАХ ЕМБРІОГЕНЕЗУ

Резюме. На 52 серіях гістологічних зрізів зародків та передплідів людини (тім'яно-куприкова довжина від 3,5 мм до 79,0 мм) методами мікроскопії, графічної та пластичної реконструкції вивчені терміни появи функціонування та редукції тимчасових (провізорних) структур очного яблука – кришталикового стебельця, зорової ніжки та гіалоїдної артерії. Встановлено терміни існування та редукції цих структур.

Ключові слова: ембріональний розвиток, очне яблуко, провізорні структури.

Дефінітивний орган зору людини як периферійний відділ зорової сенсорної системи, є багатокомпонентним утворенням, у якому найважливішим і найскладнішим за анатомічною будовою є очне яблуко. У його формуванні беруть участь такі ембріональні тканини, як нейральна ектодерма, покривна ектодерма, мезенхіма нервового гребеня та мезенхіма мезодермального походження (Лопашов Г.В., 1963). У процесі подальших взаємовідношень ембріональних очних тканин послідовно виникають структури очного яблука, які або продовжують ріст та диференціювання [1-4], або є тимчасовими і, виконавши своє призначення, підлягають регресії. До таких структур відносяться: кришталикове стебельце, судини внутрішньоочного яблука (гіалоїдного) кровопостачання та зорова ніжка. Порушення інволюції вказаних структур призводить до появи вроджених аномалій будови очного яблука [5].

Мета дослідження: з'ясувати час появи, функціонування та інволюції тимчасових структур у розвитку очного яблука людини.

Матеріал і методи. Дослідження проведено на 52 серіях гістологічних зрізів зародків та передплідів людини 4-12-го тижнів внутрішньоутробного розвитку (розмір об'єктів від 3,5 мм до 79,0 мм тім'яно-куприкової довжини – ТКД). Вік об'єктів визначався за таблицями Б.М. Петтена (1959), Б.П. Хватова, Ю.Н. Шаповалова (1969). Застосовано методи мікроскопії серій гістологічних зрізів, графічного та пластичного реконструювання. Робота є фрагментом міжкафедральної НДР ВДНЗ України “Буковинський державний медичний університет”: “Особливості морфогенезу та топографії систем і органів у пре- та постнатальному періодах онтогенезу людини”.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження серій гістологічних зрізів зародків 4-го тижня розвитку (3,5-5,5 мм ТКД) встановило, що в очній ділянці головного кінця зародка визна-

чаються лише зачатки очних яблук, які представляють собою бічні випини нервової пластинки, що вистеляє порожнину переднього мозкового міхура у напрямі ектодермального покриву зародка. Зазначені випини неправильно сферичної форми мають назву “очні міхурці”. У тих місцях, де очні міхурці максимально наближені до ектодермального покриву, визначаються локальні потовщення ектодерми, які є зачатками кришталикових плакод (рис. 1). Очні міхурці відмежовані від плакод та ектодерми прошарком мезенхіми.

Наприкінці 4-го тижня розвитку (зародки 4,0-5,5 мм ТКД) у процесі росту головного мозку та головної ділянки зародка в цілому очні міхурці дещо віддаляються від порожнини переднього мозкового міхура, з'єднання між ними звужується з перетворенням на більш контуровану зорову ніжку.

Унаслідок інтенсивного росту дистальних та бічних відділів очних міхурців, у зародків кінця 4-го тижня розвитку спостерігається впинання їх дистальних стінок у провіт міхурців у напрямі зорової ніжки. Водночас у центрі кришталикових плакод визначається їх впинання всередину, через що у зародків 5,0-5,5 мм ТКД плакоди перетворюються на кришталикові ямки.

Дослідження серій гістологічних зрізів зародків 5-го тижня (зародки 6,0-8,0 мм ТКД) виявило синхронні зміни будови очних міхурців та кришталикових ямок. Внаслідок подальшого впинання дистальної стінки очних міхурців остання у зародків 7,0-7,7 мм ТКД наближується до їх проксимальних відділів, і очні міхурці за зовнішнім виглядом перетворюються на двостінні келихи (рис. 2).

Подальший вигин кришталикової плакоди призводить до поглиблення кришталикової ямки та утворення кришталикового міхурця (рис.2). Останній ще певний час зберігає зв'язок із покривною ектодермою завдяки такому тимчасовому (провізорному) утворенню як кришталикове стебельце. Наприкінці 5-го тижня кришталиковий

© Лойтра А.О., Шкробанець А.А., 2016

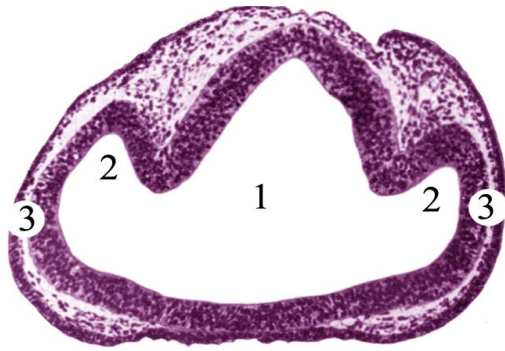


Рис. 1. Фронтальний зріз головного відділу зародка 3,5 мм ТКД. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилін-еозином. Об. 8^x, ок. 10^x: 1 – порожнина переднього мозкового міхура; 2 – порожнина очного міхурця; 3 – кришталікова плакода



Рис. 2. Фронтальний зріз головного відділу зародка 7,1 мм ТКД. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилін-еозином. Об. 8^x, ок. 7^x: 1 – зовнішня стінка очного келиха; 2 – внутрішня стінка очного келиха; 3 – кришталіковий міхурець; 4 – мезенхімне оточення очного келиха; 5 – порожнина між стінками очного келиха

міхурець остаточно відшнуровується від поверхні ектодерми, проникає до ложа, утвореного очним келихом. За умов нормальної редукції кришталікового стебельця краї ектодерми зникають, і над зачатком кришталіка утворюється суцільний ектодермальний шар (рис. 3). Тонкий прошарок між ектодермою та кришталіком заповнюється мезенхімними клітинами. Одержані дані щодо часу існування та зникнення кришталікового стебельця збігаються з даними багатьох дослідників [6-8], які вважають, що затримка або відсутність редукції стебельця викликає такі вроджені вади, як передній лентіконус, катаракта, дефекти розвитку райдужки і навіть анофтальмії [5]. Тому 5-ий тиждень можна вважати критичним у розвитку очного яблука.

Зачатки очних яблук упродовж шостого тижня поступово збільшуються та віддаляються від зачатка головного мозку. Відповідно, спостерігається подовження зорових ніжок. Останні залишаються відносно об'ємними структурами, всередині яких по всій довжині визначається порожнина у вигляді каналу. У місці сполучення з порожниною зачатка проміжного мозку цей канал лійкоподібно розширюється (рис. 3).

Наприкінці зародкового періоду (зародки 11,5-13,0 мм ТКД) спостерігається вrostання відростків нервових клітин внутрішнього шару очного келиха в зорову ніжку, тобто має місце початок формування сітківки та зорового нерва. Упродовж 7-го тижня визначається інтенсивне заповнення ніжки відростками нервових клітин зачатка сітківки очного яблука. До кінця 7-го тижня (передплоти 20,0-23,5 мм ТКД) нервові волокна сягають проміжного мозку, стають основною структурою зорової ніжки, яка перетворюється на зоровий нерв. Таким чином, зорова ніжка виконує функцію провідника відростків нервових клітин від сітківки до мозку.

Ще у період формування зорового келиха та зорової ніжки на їх нижніх поверхнях визначається утворення поздовжньої щілини. Ця щілина заповнена прилеглою мезенхімою, яка потрапляє навіть усередину очного яблука. У зародків 6-го тижня в мезенхімі визначається судина артеріального типу, яка вступає всередину очного яблука і досягає зачатка кришталіка, тобто формується склиста артерія – а. hyaloidea (рис. 4). Функціональне призначення цієї артерії – кровопостачання внутрішнього середовища зачатка очного яблука, в тому числі зачатка кришталіка.



Рис. 3. Фронтальний зріз головного відділу зародка 9,0 мм ТКД. Мікропрепарат. Забарвлення борним карміном. Об. 8^x, ок. 7^x: 1 – порожнина півкуль кінцевого мозку; 2 – порожнина проміжного мозку; 3 – зачаток очного яблука; 4 – просвіт зорової ніжки; 5 – мембранна пластинка оточення мозку; 6 – трійчастий вузол

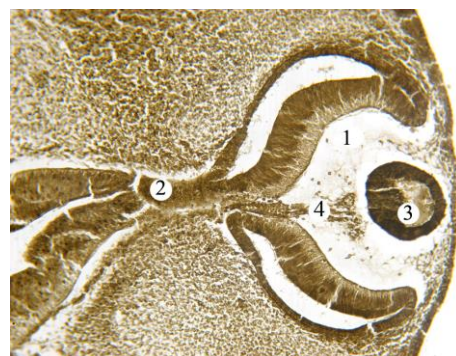


Рис. 4. Фронтальний зріз головного відділу зародка 9,0 мм ТКД. Мікропрепарат. Забарвлення борним карміном. Об. 8^x, ок. 7^x: 1 – зачаток очного яблука; 2 – зорова ніжка; 3 – кришталік; 4 – а. hyaloidea

За нашими спостереженнями, частина артерії всередині очного яблука, починаючи з 10-го тижня, вже визначається не завжди, а наприкінці передплодового періоду (передплоди 62,0-70,0 мм ТКД) прослідковується тільки до рівня сітківки. Функціональне призначення цієї артерії та її гілок – тимчасове забезпечення кровопостачання внутрішніх структур зачатка очного яблука, в тому числі кришталика. Порушення механізмів, які контролюють розвиток та регресію вказаного відділу артерії, може призвести до ряду вроджених аномалій – таких як персистуюча гіалоїдна артерія та знижена мембрана, вроджена катаракта та ретинопатія недоношених. Таким чином, 11-12-ий тижні внутрішньоутробного розвитку можуть вважатися критичними для виникнення вказаної патології, а наші

спостереження щодо часу регресії гіалоїдної артерії узгоджуються з даними літератури [9, 10].

Висновок. 1. Тимчасові структури очного яблука (кришталикове стебельце, зорова ніжка, гіалоїдна артерія) виникають, функціонують і редукуються (або перетворюються) упродовж зародкового та передплодового періодів внутрішньоутробного розвитку. 2. 5-ий та 11-12-ий тижні внутрішньоутробного розвитку є критичними періодами щодо виникнення аномалій очного яблука, оскільки є крайніми термінами редукції кришталикового стебельця та гіалоїдної артерії.

Перспективи подальших досліджень. Здійснити огляд літератури стосовно регулюючих факторів нормального чи патологічного розвитку тимчасових структур очного яблука.

Список використаної літератури

1. Шкробанець А.А. Розвиток органа зору в зародковому періоді онтогенезу / А.А. Шкробанець // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2008. – Т. 7, № 1. – С. 57-59.
2. Шкробанець А.А. Будова і топографія органів та структур очної ямки в ранньому плодовому періоді онтогенезу людини / А.А. Шкробанець // Бук. мед. вісник. – 2009. – Т. 13, № 1. – С. 107-109.
3. Шкробанець А.А. Розвиток сполучнотканинних структур очної ямки в ранньому періоді онтогенезу людини / А.А. Шкробанець // Хірургічні аспекти захворювань кишечника у дітей: матер. наук.-практ. симпозіуму. – Чернівці, 2008. – С. 114-116.
4. Шкробанець А.А. Розвиток фасцій та клітковинних просторів очної ямки в ранньому періоді онтогенезу людини / А.А. Шкробанець // Морфологія. – 2008. – Т. 11, № 4. – С. 56-59.
5. Панова И.Г. Провизорные структуры в эмбриональном развитии глаза / И.Г. Панова, С.В. Сдобникова, Б.А. Гаврилова // Офтальмология. – 2005. – Т. 2, № 1. – С. 25-30.
6. Growth of the fetal lens and orbit / G. Dilmen, A. Koktener, N. Turhan [et al.] // Internat. J. of Gynecol. & Obstet. – 2002. – V. 76, № 3. – P. 267-271.
7. Медведев М.В. Пренатальная диагностика аномалий органов зрения: обзор литературных данных / М.В. Медведев, Н.В. Потапова // Ультразвук. диагност. в акуш., гинекол. и педиатр. – 2001. – № 2. – С. 147-155.
8. Pennisi E. Embryonic lens Prompts Eye Development/ Elizabeth Pennisi // Science, 2000. – V. 289, № 5479. – P. 552-553.
9. The human hyaloid system: cell death and vascular regression / M. Zhu, M.C. Madigan, D. van Driel [et al.] // Exp. Eye Res. – 2000. – V. 70(6). – P. 767-776.
10. Saint-Geniez M. Development and pathology of the hyaloid, chorioidal and retinal vasculature / M. Saint-Geniez, P.A. D'Amore // Int. J. Dev. Biol. – 2004. – № 48. – P. 1045-1058.

ПРОВИЗОРНЫЕ СТРУКТУРЫ ГЛАЗНОГО ЯБЛУКА НА РАННИХ ЭТАПАХ ЭМБРИОГЕНЕЗА

Резюме. На 52 сериях гистологических срезов зародышей и предплодов человека (від 3,5 мм до 79,0 мм теменно-копчикової довжини) методами мікроскопії, графічної та пластичної реконструкції вивчені строки появи, функціонування та редукції тимчасових (провізорних) структур очного яблука – хрусталикового стебельця, зрительної ножки та гіалоїдної артерії. Встановлено строки існування та редукції цих структур.

Ключевые слова: эмбриональное развитие, глазное яблоко, провизорные структуры.

PROVISORY STRUCTURES OF THE EYEBALL AT EARLY STAGES OF EMBRYOGENESIS

Abstract. 52 series of histological sections of human embryos and pre-fetuses (with parietococcygeal length from 3.5 mm to 79.0 mm) were used to study the terms of occurrence, functioning and reduction of temporary (provisory) structures of the eyeball – the lens stem, visual peduncle and hyaloid artery by means of microscopy techniques, graphic and plastic reconstruction. The terms of existence and reduction of these structures are determined.

Key words: embryonic development, eyeball, provisory (temporary) structures.

State Higher Educational Establishment in Ukraine
“Bukovinian State Medical University” (Chernivtsi)

Надійшла 18.03.2016 р.
Рецензент – проф. Слободян О.М. (Чернівці)