

Зайцев Н.А.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ФЛЮОРЕСЦЕНТНОЙ АНГИОГРАФИИ СЕТЧАТКИ У ДЕТЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА И ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ЕЕ ПРОВЕДЕНИИ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Минздрава России, 194100, Санкт-Петербург, РФ

Цель. Адаптация методики флюоресцентной ангиографии для детей разного возраста, изучение характера, тяжести и частоты осложнений, возникающих в ходе этого исследования глаза у детей разного возраста, как при внутривенном введении красителя, так и при приеме его внутрь.

Материал и методы. 957 детей были разделены на 2 возрастные группы. Первая группа – 204 (21,3%) ребенка в возрасте от 1,5 месяцев до 5 лет, включая недоношенных детей, которым флюоресцентную ангиографию сетчатки проводили под общей анестезией по разработанной и усовершенствованной нами методике. Вторая группа – 753 (78,7%) в возрасте от 6 до 16 лет. Из них 649 детям (86,2%) краситель вводили внутривенно, в то время как 104 ребенку (13,8%) флюоресцеин натрия вводили per os.

Результаты. Разработана и получила дальнейшее развитие методика флюоресцентной ангиографии у детей разного возраста, включая недоношенных детей. В ходе проведения флюоресцентной ангиографии глазного дна детям в возрасте от 1,5 месяцев до 16 лет зафиксировано 5,2% осложнений различной степени тяжести. Легкие осложнения (3,8%) были в виде тошноты или рвоты, осложнения средней тяжести (1,0%) в виде коллаптоидного состояния или крапивницы. Тяжелые осложнения (0,2%) проявлялись в виде бронхоспазма и ларингоспазма. При пероральном введении детям 10% флюоресцеина натрия, развития каких-либо осложнений не было отмечено вовсе.

Выводы. Внутривенная флюоресцентная ангиография является достаточно безопасным методом исследования детей, однако в редких случаях (3,8%) может все же сопровождаться осложнениями и преимущественно легкой степени (75%). Доказано, что введение красителя в организм ребенка в условиях общей анестезии или через рот, в целом, носит безопасный характер.

Ключевые слова: флюоресцентная ангиография; методика; осложнения; дети; глазное дно.

Для цитирования: Зайцев Н.А. Особенности проведения флюоресцентной ангиографии сетчатки у детей разного возраста и возможные осложнения при ее проведении. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2017; 12 (2): 82-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-1859-2017-12-2-82-86>.

Для корреспонденции: Зайцев Николай Анатольевич, ассистент кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. E-mail: zaitcev-doc@yandex.ru

Zaitcev N.A.

THE SPECIFIC FEATURES OF FLUORESCEIN ANGIOGRAPHY OF THE RETINA IN THE CHILDREN OF DIFFERENT AGE AND THE POSSIBLE COMPLICATIONS OF ITS APPLICATION

Federal state budgetary educational institution of higher education “Saint-Petersburg State Pediatric Medical University”, Russian Ministry of Health, Saint-Petersburg, 194100, Russian Federation

Purpose. The objective of the present study was the further adaptation of the fluorescence angiography technique for the examination of the children of different ages and the evaluation of the nature, severity, and frequency of complications likely to develop in the course of such examination as a result of intravenous administration of sodium fluorescein and its intake.

Material and methods. A total of 957 children at the age varying between 1.5 months and 16 years were divided into two age groups. The first group consisted of 204 (21.3%) children under the age of 1.5 months and up to 5 years including premature babies in whom fluorescence retinal angiography was performed under general anesthesia with the use of the specially developed and improved methodology. The second group was comprised of 753 (78.7%) children at the age between 6 and 16 years. To 649 of these children (86.2%), the dye was injected intravenously whereas to 104 (13.8%) of them sodium fluorescein was given per os.

Results. We have developed and further improved the method for fluorescence angiography in the children of various ages including premature infants. The fluorescence angiography of the fundus of the eye in the children at the age from 1.5 months and up to 16 years resulted in the complications of varying severity in 5.2% of the patients. Mild complications in the form of nausea or vomiting accounted for 3.8% of their total number. The moderately severe complications (1.0%) manifested themselves as the development of the collaptoid state or urticaria. The severe complications (0.2%) were apparent as bronchospasm and laryngospasm. No complications whatever were documented in the children after the oral intake of a 10% sodium fluorescein solution.

Conclusion. The intravenous fluorescence angiography is a fairly safe method for the examination of the fundus of the eye in the children, however it can be accompanied in rare cases (3.8%) by the complications the majority of which (75%) are mild disorders. Both intravenous administration of sodium fluorescein under general anesthesia and its oral intake can be regarded as safe interventions.

Keywords: *fluorescence angiography; methodology; complications; children; fundus of the eye.*

For citation: Zaitcev N.A. The specific features of fluorescein angiography of the retina in the children of different age and the possible complications of its application. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya (Russian pediatric ophthalmology)* 2017; 12(2): 82-86. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-1859-2017-12-2-82-86>.

For correspondence: Zaitcev Nikolai Anatol'evich, assistant professor for the Department of Ophthalmology, Federal state budgetary educational institution of higher education "Saint-Petersburg State Pediatric Medical University", Russian Ministry of Health, Saint-Petersburg, 194100, Russian Federation; E-mail: zaitcev-doc@yandex.ru

Information about authors: Nikolai Zaitcev orcid.org/0000-0002-8955-9294.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interests.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Received: 23 January 2017

Accepted: 07 March 2017

Введение. С момента начала клинического использования внутривенного введения флюоресцеина натрия с целью контрастирования сосудов и тканей глаза, убедительно доказана относительная безопасность этой процедуры. Относительная в том смысле, что немногочисленные нежелательные и разные по степени тяжести побочные эффекты все же возможны [1–3]. D.F. Marcus и соавт. [4] подробно описали структуру возможных осложнений возникших в ходе внутривенного введения красителя. В трудах D.F. Marcus и соавт. [4], R.N. Johnson и соавт. [5] и С. Trindade-Porto и соавт. [6] описаны и систематизированы в основном легкие и не опасные для здоровья и жизни пациента осложнения. Напротив, в работах других авторов приводятся случаи тяжелых и особо тяжелых осложнений при проведении внутривенной флюоресцентной ангиографии, приводящих в редких случаях к летальному исходу [7, 8]. В то же время F.P. Kinsella и D.J. Mooney [9] приводят редкий случай развившейся анафилактической реакции у пациента после приема флюоресцеина внутрь.

Однако эти сведения относятся к взрослым пациентам. Проводя флюоресцентную ангиографию глаз у детей разного возраста, мы столкнулись с целым рядом нежелательных побочных явлений, которые нами были частично описаны ранее [10–14].

Цель работы: адаптация методики флюоресцентной ангиографии для детей разного возраста, изучение характера, тяжести и частоты осложнений, возникающих в ходе этого исследования глаза у детей разного возраста, как при внутривенном введении красителя, так и при приеме его внутрь.

Материал и методы. Нами были обследованы 957 детей, находившихся на лечении в отделении офтальмологии клиники Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета по поводу различной патологии в период с 1991 по 2016 гг. Основными показаниями к проведению флюоресцентной ангиографии сетчатки являлись хориоретинит невыясненной активности, а также заболевания сетчатки и зрительного нерва, генез которых был не ясен. Кроме этого, флюоресцентная ангиография также потребовалась детям со снижением остроты центрального зрения без видимых на то причин и пациентам с пигментными образованиями сетчатки. Отдельную группу нуждающихся во флюоресцентной ангиографии сетчатки составляли дети с различными стадиями ретинопатии недоношенных в активном или рубцовом периодах ее развития.

Возраст детей колебался от 1,5 месяцев до 16 лет. По этому показателю они были разделены на 2 группы, где большая по численности оказалась группа детей от 6 до 16 лет – 753 ребенка (табл. 1). Общее количество мальчиков и девочек было приблизительно одинаково (соответственно 484 и 473), однако различалось по группам. Так, в младшей возрастной группе было больше девочек (121), а в старшей – мальчиков (401). Эти данные приведены в табл. 2.

Почти все больные, за исключением пациентов с травмой глаза или его острым заболеванием, были госпитализированы в плановом порядке и на догоспитальном этапе прошли полное кли-

Таблица 1

Распределение обследованных детей по возрасту

Возраст	Количество детей	
	абс.	%
1,5 мес – 5 лет	204	21,3
6 лет – 16 лет	753	78,7

Таблица 2

Распределение обследованных детей по полу

Возраст	Мальчики		Девочки	
	абс.	%	абс.	%
1,5 мес – 5 лет	83	8,7	121	12,6
6 лет – 16 лет	401	41,9	352	36,7
Всего ...	484	50,6	473	49,4

ническое обследование и, если это было необходимо, лечение у специалистов других профилей. При необходимости некоторым пациентам также проводили электрокардиографическое исследование.

Офтальмологический статус детей оценивали по результатам ряда исследований, перечень которых зависел от их возраста: визометрии – по таблицам Орловой или Сивцева, а также с помощью проектора испытательных знаков, объективной рефрактометрии – в условиях циклоплегии, статической периметрии с помощью компьютерного периметра, кинетической периметрии на периметре ПРП-60, исследования состояния центрального поля зрения с помощью сетки Амслера, биомикроскопии переднего сегмента и оптических сред глаза на щелевой лампе, офтальмоскопии в прямом и обратном виде (в последнем случае с помощью асферических линз различной диоптрийности), биомикроскопии сетчатки с асферической линзой +60 дптр., осмотра всех отделов сетчатки с асферическими контактными фундус линзами Quad Pediatric и SuperQuad® 160 фирмы Volk.

Для проведения флюоресцентной ангиографии глазного дна были использованы отечественный ангиофлюориметр марки СО-2 на базе Ретинофота 211 («Karl Zeiss», Jena) с записью результатов исследования на видеомагнитофон или жесткий диск компьютера, а также фундус камера TRC-50DX (Topcon). В качестве контрастного препарата использовали 10% раствор флюоресцеина натрия различных фирм производителей. Детям, которые приняли пищу перед исследованием, его проводили на следующий день.

Что же касается методики флюоресцентной ангиографии, то мы вынуждены были ее существенно изменить, учитывая возраст пациентов. Так, исследование детей до 6 лет, включая недоношенных детей, проводили только под внутривенным наркозом и, что следует подчеркнуть особо, бригадой, состоящей из офтальмолога, анестезиолога и медицинской сестры. При этом ребенок лежал на специально сконструированном нами подвижном столе. Учитывая значительные сложности в проведении венопункции на конечностях у маловесных и недоношенных детей этой группы, у 11 из них (20,7%) возникла необходимость устанавливать внутривенный катетер в крупную вену кожи головы.

Непосредственно перед началом исследования каждому пациенту ставили внутрикожную пробу на чувствительность к флюоресцеину. Для этого 0,1 мл красителя вводили подкожно в область внутренней поверхности предплечья. Реакцию на эту процедуру оценивали спустя 20–30 мин. В тех случаях, когда в месте инъекции появлялась ареола, а тем более папула, от проведения исследования приходилось отказываться из-за опасности получения побочных аллергических реакций. Такая ситуация возникла в отношении 14 детей –

у 3 (21,4%) детей первой возрастной группы и у 11 (78,6%) детей второй. При благоприятном результате описанной выше пробы, приступали к выполнению самого исследования.

Поскольку дети даже старшего возраста нередко боятся венопункции, то ее выполняли по щадящей методике. В частности, мы полностью отказались от венопункции в кабинете ангиографии и, саму венопункцию осуществляли заранее, в условиях процедурного кабинета, где обычные инъекционные иглы были заменены на внутривенные, гибкие катетеры, которые вводили в локтевую вену или вену тыла кисти пациента с их прочной фиксацией к коже при помощи лейкопластырной ленты. Далее, когда ребенок успокаивался после венопункции, его перемещали в кабинет ангиографии, усаживали перед фундус камерой, голову помещали на ее лицевой установ, после чего доктор наводил объектив прибора на исследуемый участок глазного дна. И по команде врача медицинская сестра быстро вводила в вену через ранее установленный катетер 10% раствор флюоресцеина натрия в соответствующем количестве. Само введение контрастного вещества было абсолютно безболезненным, что позволяло ребенку, не отвлекаясь, фиксировать свой взор в необходимом для исследования направлении.

Детям, которые категорически отказывались от внутривенной инъекции, 10% флюоресцеин в соответствующей дозировке вводили перорально. Предварительно препарат растворяли в 100–150 мл фруктового сока и полученную смесь предлагали выпить ребенку. Исследование начинали, в отличие от других авторов, не через 15 минут после приема препарата, а на 5-й минуте. Это объясняется тем, что у детей все фазы прохождения красителя по сосудам и тканям глазного яблока протекают быстрее, чем у взрослых.

Сама же методика исследования состояла в следующем. Ребенка усаживали перед фундус камерой, фиксировали его голову в лицевом установе прибора и производили фото- или видеосъемку глазного дна. Такой ее режим сохранялся в течение первых 10 минут, а затем, на протяжении последующего часа, съемку производили реже – каждые 10–15 минут. Этот метод флюоресцентной ангиографии был использован у 104 детей.

Результаты. В ходе проведения флюоресцентной ангиографии глазного дна с использованием внутривенного введения красителя 853 детям в возрасте от 1,5 мес до 16 лет, несмотря на отрицательную внутрикожную пробу на чувствительность к красителю, все же зафиксированы 44 (3,8%) осложнения различной степени тяжести (табл. 3).

Легкие нарушения (33 ребенка, 2,6%) проявлялись в виде тошноты различной степени выраженности (3,2%) или рвоты (0,58%), причем, как правило, на начальном этапе исследования (в течение

Таблица 3

Характер, тяжесть и частота осложнений у детей (n=853) при внутривенном введении им 10% флюоресцеина натрия

Выявленные осложнения		Частота	
степень тяжести	клинические симптомы или нозологические формы	абс.	%
Легкая	Тошнота	28	3,2
	Рвота	5	0,58
Средняя	Коллапс	7	0,82
	Крапивница	2	0,23
Тяжелая	Ларингоспазм	1	0,11
	Бронхоспазм	1	0,11

первой минуты после внутривенного введения флюоресцеина) и быстро исчезали самостоятельно. Осложнения средней тяжести (9 детей, 1,05%) проявились в виде развития у детей коллаптоидного состояния или крапивницы и поэтому они нуждались в адекватной медицинской помощи. При этом отмечено, что коллаптоидное состояние, сопровождающееся кратковременной потерей сознания, развивалось, как правило, у детей, находящихся в пубертатном периоде развития (13–16 лет). Это осложнение мы склонны связывать с ответной вагусной реакцией организма на быстрое, толчкообразное, внутривенное введение флюоресцеина натрия. А также, возможно, в этих случаях играет роль тревожно-мнительный характер некоторых юных пациентов. Крапивница обычно возникала на 10–15 мин после внутривенного введения красителя. Все явления ее были купированы в течение первого часа в результате применения антигистаминных препаратов.

Тяжелые осложнения (2 ребенка, 0,22%) проявились бронхоспазмом и ларингоспазмом. Поэтому были проведены экстренные реанимационные мероприятия непосредственно в кабинете флюоресцентной ангиографии, который оснащен специальным набором медикаментозных препаратов и необходимым оборудованием.

Следует отметить, что все осложнения, возникшие в ходе проведения флюоресцентной ангиографии, встречались у детей в возрасте старше 6 лет, которым исследование проводили без наркоза. По нашему мнению, это свидетельствует о том, что в основном они инициируются вегетативными реакциями, ибо только четвертая часть всех осложнений была обусловлена аллергическими реакциями организма.

При пероральном введении детям флюоресцеина развития каких-либо осложнений не было отмечено вовсе.

Выводы

1. Разработана и получила дальнейшее усовершенствование методика флюоресцентной ангиографии сетчатки глаза у детей разного возраста, включая недоношенных детей.

2. Определены характер, тяжесть и частота осложнений, которые могут возникать в ходе проведения флюоресцентной ангиографии у детей разного возраста при внутривенном введении красителя.

3. Осложнения возникают только при внутривенном введении красителя у детей в возрасте старше 6 лет.

4. Только в 25% случаев осложнения носят аллергический характер и требуют неотложной медицинской помощи.

5. При пероральном введении красителя или при проведении исследования под наркозом флюоресцентная ангиография оказалась свободной от каких-либо осложнений.

6. Убедительно доказано, что внутривенная флюоресцентная ангиография является достаточно безопасным методом исследования детей, однако в редких случаях все же может сопровождаться осложнениями, к устранению которых медицинский персонал должен быть всегда готов.

Финансирование. Финансирование исследования и публикации не осуществлялось.

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

- Butrus S.I., Negvesky G.J., Rivera-Velazques P.M. et al. Serum tryptase: an indicator of anaphylaxis following fluorescein angiography. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 1999; 237 (5): 433–4.
- Kwiterovich K.A., Maguire M.G., Murphy R.P. et al. Frequency of adverse systemic reactions after fluorescein angiography. Results of a prospective study. *Ophthalmology.* 1991; 98 (7): 1139–42.
- Zografos L. International survey on the incidence of severe or fatal complications which may occur during fluorescein angiography. *J. Fr. Ophthalmol.* 1983; 6 (5): 495–506.
- Marcus D.F., Bovino J.A., Williams D. Adverse reactions during intravenous fluorescein angiography. *Arch. Ophthalmol.* 1984; 102 (6): 825.
- Johnson R.N., McDonald H.R., Schatz H. Rash, fever, and chills after intravenous fluorescein angiography. *Am. J. Ophthalmol.* 1998; 126 (6): 837–8.
- Trindade-Porto C., Alonso-Llamazares A., Robledo T. et al. Fluorescein-induced adverse reaction. *Allergy.* 1999; 54 (11): 1230.
- Ascaso F.J., Tiestos M.T., Navales J. et al. Fatal acute myocardial infarction after intravenous fluorescein angiography. *Retina.* 1993; 13 (3): 238–9.
- Fineschi V., Monasterolo G., Rosi R. et al. Fatal anaphylactic shock during a fluorescein angiography. *Forensic Sci. Int.* 1999; 100 (1): 137–42.
- Kinsella F.P., Mooney D.J. Anaphylaxis following oral fluorescein angiography. *Am. J. Ophthalmol.* 1988; 106 (6): 745–6.
- Зайцев Н.А. Флюоресцентная ангиография сетчатки у детей раннего возраста: В кн.: *Избранные вопросы клинической офтальмологии. Сборник научных трудов кафедры офтальмологии СПбМАПО.* СПб.; 1994: 11–2.
- Зайцев Н.А., Сомов Е.Е., Чутко С.М. Опыт применения флюоресцентной ангиографии сетчатки у детей раннего возраста. В кн.: *Материалы VII Съезда офтальмологов.* М.; 1994: 189–90.
- Зайцев Н.А., Сомов Е.Е., Чутко С.М. Объективизация результатов офтальмоскопии у недоношенных детей: В кн.: *Материалы VII Съезда офтальмологов.* М.; 1994: 190–1.
- Зайцев Н.А., Сомов Е.Е. Характер возможных осложнений при проведении флюоресцентной ангиографии у детей различного возраста. *Офтальмологические ведомости.* 2010; (3): 14–7.

14. Зайцев Н.А. Флюоресцентная ангиография сетчатки у детей различного возраста. В кн.: Сомов Е.Е. (ред.). *Избранные разделы детской клинической офтальмологии*. СПб.: Человек; 2016: 208–17.

REFERENCES

1. Butrus S.I., Negvesky G.J., Rivera-Velazques P.M. et al. Serum tryptase: an indicator of anaphylaxis following fluorescein angiography. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 1999; 237 (5): 433–4.
2. Kwiterovich K.A., Maguire M.G., Murphy R.P. et al. Frequency of adverse systemic reactions after fluorescein angiography. Results of a prospective study. *Ophthalmology.* 1991; 98 (7): 1139–42.
3. Zografos L. International survey on the incidence of severe or fatal complications which may occur during fluorescein angiography. *J. Fr. Ophthalmol.* 1983; 6 (5): 495–506.
4. Marcus D.F., Bovino J.A., Williams D. Adverse reactions during intravenous fluorescein angiography. *Arch. Ophthalmol.* 1984; 102 (6): 825.
5. Johnson R.N., McDonald H.R., Schatz H. Rash, fever, and chills after intravenous fluorescein angiography. *Am. J. Ophthalmol.* 1998; 126 (6): 837–8.
6. Trindade-Porto C., Alonso-Llamazares A., Robledo T. et al. Fluorescein-induced adverse reaction. *Allergy.* 1999; 54 (11): 1230.
7. Ascaso F.J., Tiestos M.T., Navales J. et al. Fatal acute myocardial infarction after intravenous fluorescein angiography. *Retina.* 1993; 13 (3): 238–9.
8. Fineschi V., Monasterolo G., Rosi R. et al. Fatal anaphylactic shock during a fluorescein angiography. *Forensic Sci. Int.* 1999; 100 (1): 137–42.
9. Kinsella F.P., Mooney D.J. Anaphylaxis following oral fluorescein angiography. *Am. J. Ophthalmol.* 1988; 106 (6): 745–6.
10. Zaytsev N.A. Fluorescein angiography of the retina in children of early age. In: *Collection of Scientific Works of the Department of Ophthalmology Saint-Petersburg Medical Academy of Postgraduate Education*. St. Petersburg; 1994: 11–2. (in Russian)
11. Zaytsev N.A., Somov E.E., Chutko S.M. Experience in the application of fluorescence angiography of the retina in young children. In: *Materials of the VII Congress of Ophthalmologists*. Moscow; 1994: 189–90. (in Russian)
12. Zaytsev N.A., Somov E.E., Chutko S.M. Objectification of the results of ophthalmoscopy in premature infants. In: *Materials of the VII Congress of Ophthalmologists*. Moscow; 1994: 190–1. (in Russian)
13. Zaytsev N.A., Somov E.E. The nature of the possible complications during fluorescein angiography in children of different ages. *Oftal'mologicheskie vedomosti.* 2010; (3): 14–7. (in Russian)
14. Zaytsev N.A. Fluorescein angiography of the retina in children of different ages. In: Somov E.E. (Ed.). *Selected Sections of the Children's Clinical Ophthalmology. [Izbrannye razdely detskoy klinicheskoy oftal'mologii]*. St. Petersburg: Chelovek; 2016: 208–17. (in Russian)

Поступила 23.01.17

Принята к печати 07.03.17