

УДК 617.7–003.6:617.725–073.778.344

Сравнительная эффективность выявления внутриглазных инородных тел, расположенных в переднем отделе глазного яблока, способами инфракрасной диафаноскопии, ультрасонографии и рентгенографии

М. Б. Коган, врач-офтальмолог, аспирант; О. С. Задорожный, канд. мед. наук;
О. С. Петрецькая, канд. мед. наук; Т. А. Красновид, д-р мед. наук; А. Р. Король, д-р мед. наук

ГУ «Институт
глазных болезней и
тканевой терапии им.
В.П.Филатова НАМН
Украины»;
Одесса (Украина)

E-mail: mihailkoghan2@gmail.com

Актуальность. Проникающее ранение глазного яблока является одной из главных причин инвалидизации лиц трудоспособного возраста. Несмотря на совершенствование диагностических технологий, проблема обнаружения внутриглазных инородных тел (ВИТ), расположенных в проекции цилиарного тела, остается одной из актуальных задач офтальмотравматологии.

Цель. Сравнить эффективность инфракрасной диафаноскопии, ультрасонографии и рентгенографии в выявлении внутриглазных инородных тел, расположенных в переднем отделе глазного яблока.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находилось 30 больных (30 глаз) с проникающим ранением глазного яблока и подозрением на наличие ВИТ в переднем отделе глазного яблока (передняя камера, хрусталик, передний отдел витреальной полости), парный глаз был интактным. У всех больных были выполнены следующие исследования обоих глаз: визометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия, ультразвуковое сканирование переднего и заднего отделов глаза, ультразвуковая биометрия, рентгенологическое исследование, транспальпебральная инфракрасная диафаноскопия (ИКТД).

Результаты. Применение неинвазивного способа ИКТД совместно с классическими способами визуализации (рентгенографический и ультразвуковой) повышает эффективность выявления ВИТ в переднем отделе глазного яблока, в целом, на 10% – как за счет повышения числа дополнительно зарегистрированных рентген-негативных ВИТ, так и за счет визуализации инородных тел малых размеров (менее 1 мм).

Выводы. ИКТД у пациентов с проникающим ранением глазного яблока позволяет неинвазивно визуализировать ВИТ в переднем отделе глазного яблока различного происхождения. Благодаря использованию ИКТД совместно с классическими методами диагностики ВИТ удалось повысить эффективность на 10% за счет увеличения числа дополнительно зарегистрированных рентген-негативных ВИТ и визуализации инородных тел малых размеров (менее 1 мм). Массивные субконъюнктивальные кровоизлияния затрудняют визуализацию внутриглазных инородных тел, расположенных в проекции цилиарного тела, способом ИКТД за счет интенсивного поглощения инфракрасного излучения ближнего диапазона спектра.

Ключевые слова:

проникающее ранение
глазного яблока, внутриглазное
инородное тело, инфракрасное
излучение, диафаноскопия

Актуальность. Проникающее ранение глазного яблока является одной из главных причин инвалидизации лиц трудоспособного возраста. В 18-41% случаев проникающее ранение глазного яблока сопровождается наличием внутриглазного инородного тела (ВИТ). Прогноз зрительных функций зависит от размера и формы инородного тела, природы происхождения, зоны его проникновения и расположения, длительности нахождения инородного тела интраокулярно [5, 7, 22].

Одним из самых тяжелых осложнений проникающих ранений глазного яблока является эндофтальмит. Посттравматический эндофтальмит составляет при-

близительно от 10 до 30% всех инфекционных эндофтальмитов. Основными факторами риска его развития являются отсутствие проведения первичной хирургической обработки ранения глазного яблока в течении 24 часов после травмы и наличие ВИТ. Обстоятельства травмы оказывают также выраженное влияние на частоту возникновения и тяжесть течения инфекционного процесса. Так, среди проникающих ранений, полученных в сельской местности посттравматический эндофтальмит возникает в 30% случаев, по сравнению

с 11% в городской среде [12, 13]. Стоит отметить, что частота развития эндофтальмита при проникающих ранениях глазного яблока с наличием ВИТ выше, чем при их отсутствии. [18].

Тяжелым осложнением проникающих ранений глазного яблока с наличием ВИТ металлической природы также является металлоз, при котором возникает токсическая реакция, клинически проявляющаяся рецидивирующими вспышками воспаления сосудистой оболочки глазного яблока. Описываются редкие случаи возникновения клинических проявлений с первых недель после ранения, а также случаи безреактивного пребывания осколков в глазу на протяжении десятилетий [1, 4, 6, 17, 19].

Таким образом, своевременное выявление ВИТ очень важно для выбора оптимальной тактики хирургического вмешательства и влияет на прогноз проводимого лечения. Однако, несмотря на постоянное совершенствование диагностических технологий, проблема раннего выявления ВИТ остается одной из актуальных задач офтальмотравматологии. Особые сложности представляет визуализация внутриглазных осколков, расположенных в проекции цилиарного тела или вблизи него. ВИТ данной локализации составляют около 5% [1, 22].

В настоящее время наиболее эффективными способами выявления и локализации ВИТ являются компьютерная томография, рентгенография с протезом Комберга-Балтина и ультразвуковое исследование, а также магнитно-резонансная томография (МРТ). Тем не менее, в литературе имеется достаточное количество сообщений о не выявленных ВИТ в переднем отделе глазного яблока [4, 17].

В ранее опубликованных работах нами было продемонстрировано, что простой и неинвазивный способ инфракрасной транспальпебральной диафаноскопии (ИКТД) позволяет визуализировать и оценить размеры структур цилиарного тела [16, 20, 21]. Кроме того, у больных с проникающим ранением глазного яблока при помощи инфракрасной диафаноскопии возможна визуализация теней внутриглазных инородных тел различной природы происхождения (металл, камень, дерево), расположенных в проекции структур цилиарного тела. Применение инфракрасной диафаноскопии для визуализации ВИТ в комплексе с классическими технологиями визуализации выглядит перспективно и, очевидно, позволит расширить возможности предоперационной диагностики у таких больных [9-11].

Цель. Сравнить эффективность инфракрасной диафаноскопии, ультрасонографии и рентгенографии в выявлении внутриглазных инородных тел, расположенных в переднем отделе глазного яблока.

Материал и методы

Работа представляет собой открытое, проспективное, неинтервенционное исследование. Исследование проводилось в соответствии с выполнением плановой

научно-исследовательской работы и было одобрено биоэтическим комитетом ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины». В работе предусмотрены меры по обеспечению безопасности и здоровья пациентов, соблюдению их прав, человеческого достоинства и морально-этических норм в соответствии с принципами Хельсинкской декларации прав человека, указанных в документе "Условия биоэтики Хельсинкской декларации о нравственном регулировании медицинских исследований", Конвенции Совета Европы о правах человека и биомедицине и соответствующих Законов Украины. Все исследуемые подписывали информированное согласие. Под нашим наблюдением находилось 30 больных (30 глаз), мужчин возрастом 21-65 лет, с проникающим ранением глазного яблока и подозрением на наличие ВИТ в переднем отделе глазного яблока (передняя камера, хрусталик, передний отдел витреальной полости).

Всем больным с диагностической целью проводилась проверка остроты зрения, биомикроскопия, офтальмоскопия, металлодетекция, прицельная рентгенография в прямой и боковой проекции (в том числе с использованием протеза Комберга-Балтина), ультразвуковая биометрия, ультразвуковое сканирование переднего и заднего отделов глазного яблока, а также инфракрасная диафаноскопия с транспальпебральным освещением.

Наличие ВИТ подтверждалось или опровергалось тремя основными способами: инфракрасной диафаноскопией, ультразвукового сканирования и рентгенографически, по ряду характерных для каждого метода исследования признаков.

Для неинвазивной визуализации внутриглазных инородных тел в инфракрасном диапазоне применялось устройство для инфракрасной диафаноскопии с транспальпебральным освещением, состоящее из беспроводного компактного светодиодного инфракрасного осветителя (длина волны 940 нм), адаптированной к щелевой лампе монохромной видеокамеры (Blackfly®, FLIR Integrated Imaging Solutions Inc., Canada) с возможностью фото- и видеорегистрации ближнего инфракрасного сигнала [9, 10, 16]. Проводилась фоторегистрация тени ВИТ, а также отростчатой (pars plicata) и плоской (pars plana) частей цилиарного тела. Во время исследования пациент находился в положении сидя за щелевой лампой.

Для проведения ультразвуковой диагностики использовался ультразвуковой аппарат Aviso (Quantel Medical, Cournon d'Auvergne, France) с линейно сканирующим зондом с частотой 10 МГц (для исследования задних отделов глаза) и 50 МГц (для исследования передних отделов глаза). При проведении исследования передним датчиком для локальной анестезии применялись инстилляци проксиметакаина гидрохлорида (ALCAINE®, SA Alcon-Couvreur NV, Puurs, Belgium) с дальнейшим использованием карбомера в качестве контактного геля (Vidisc®, Dr. GERHARD MANN

Chem.-Pharm. Fabrik, Berlin, Germany). Исследование задних отделов глазного яблока выполнялось неинвазивно через закрытые веки больного. Во время исследования пациент находился в горизонтальном положении лежа на спине с приподнятым изголовьем.

Прицельная рентгенография проводилась с помощью рентгенодиагностического комплекса GE Proteus XR/a (General Electric, USA) в прямой и боковой проекции с протезом Комберга-Балтина, используя местное обезболивание раствором проксиметакаина гидрохлорида (ALCAINE®, SA Alcon-Couvreur NV, Puurs, Belgium).

У пациентов с наличием неадаптированной раны роговицы или склеры, контактные инвазивные методы исследования, такие как рентгенография с протезом Комберга-Балтина, ультразвуковое сканирование переднего отдела глазного яблока и ультразвуковая биометрия не проводились.

Статистический анализ. Для сравнения эффективности выявления ВИТ и графического представления чувствительности и специфичности различных способов визуализации структур переднего отдела глаза был использован метод построения и сравнения ROC-кривых (ROC – receiver operating characteristic). Прогностические характеристики анализируемых диагностических тестов представлены с 95% доверительным интервалом. Статистический анализ проводился с использованием пакета StatSoft© Statistica 10.0 (StatSoft, Tulsa, OK) [8].

Результаты

В результате проведенных исследований с применением всех диагностических тестов у 30 больных было выявлено внутриглазное инородное тело в переднем отделе глазного яблока (в передней камере, хрусталике, в переднем отделе витреальной полости). Результаты выявления ВИТ при помощи ультразвуковой диагностики, рентгенографии и инфракрасной диафаноскопии представлены в таблице 1.

При детальном анализе полученных данных было обнаружено, что из всех случаев с наличием ВИТ (30 глаз) при проведении рентгенографии внутриглазные осколки были выявлены и локализованы в 70% случаев (21 глаз). В остальных 30% случаев (9 глаз), по причине наличия ВИТ органического происхождения

Таблица 1. Выявление ВИТ различными диагностическими тестами

		Рентген	УЗИ	ИКТД
Наличие ВИТ	ВИТ выявлено	21 глаз (70%)	24 глаза (80%)	28 глаз (93,3%)
	ВИТ не выявлено	9 глаз (30%)	6 глаз (20%)	2 глаза (6,7%)
Итого		30 глаз (100%)	30 глаз (100%)	30 глаз (100%)

(камень, дерево), а также ВИТ металлической природы, но малых размеров до 1,0 мм диагностировать ВИТ не представилось возможным. Также стоит отметить, что у 6 пациентов (20%) было диагностировано ВИТ с помощью рентгенографии, однако локализацию ВИТ с протезом Комберга-Балтина провести не представляло возможным, по причине наличия неадаптированной раны глазного яблока и высокого риска ятрогенных повреждений. При этом ложноположительных случаев выявления ВИТ при рентгенографическом исследовании зарегистрировано не было. У 3 больных отмечается ложноотрицательный результат диагностики с помощью рентгенографии в связи с выявлением ВИТ металлической природы малых размеров ($\leq 0,5 \times 0,5$ мм).

Используя ультразвуковой метод исследования из всех больных с наличием ВИТ (30 глаз) нам удалось выявить ВИТ в 80% случаев (24 глаза). У 6 пациентов (20%) отсутствовала возможность проведения исследования переднего отрезка глаза из-за наличия неадаптированной раны глазного яблока. Ложноположительных случаев выявления ВИТ сонографически зарегистрировано не было.

Из всех больных с наличием ВИТ (30 глаз) способ инфракрасной диафаноскопии позволил у 93,3% исследуемых больных (28 глаз) неинвазивно зарегистрировать ВИТ, расположенные в переднем отделе глазного яблока. В 3 случаях (10%) диафаноскопически удалось визуализировать ВИТ при негативном результате рентгенографического и сонографического исследования, или невозможности проведения ультразвуковой диагностики.

В нашем исследовании способом инфракрасной диафаноскопии не удалось визуализировать ВИТ у 2 пациентов (6,7%). В одном случае ВИТ не было выявлено диафаноскопически из-за экранирующего эффекта массивного субконъюнктивального кровоизлияния. При этом рентгенографически и сонографически ВИТ было обнаружено. В другом случае ВИТ не было выявлено ни одним из способов визуализации, по причине малого его размера, но было обнаружено в процессе хирургии.

Кроме того, у 2 пациентов диафаноскопически в переднем отделе витреальной полости было ошибочно предположено наличие ВИТ (ложноположительные случаи), что впоследствии не подтвердилось ни рентгенографически, ни во время проведения ультразвукового исследования. У этих пациентов имелись субконъюнктивальные кровоизлияния и гемофтальм. Следует отметить, что разработанный нами метод позволяет диагностировать ВИТ при набухающих, мутных хрусталиковых массах и помутнениях роговицы. Были визуализированы не только рентген-позитивные, но и рентген-негативные ВИТ.

Был проведен ROC-анализ анализируемых тестов для 50 случаев, среди которых у 30 пациентов, действительно, было подтверждено наличие ВИТ и у 20

Таблица 2. Прогностические характеристики трех способов выявления ВИТ

Характеристика теста	Значение, % (95% ДИ)		
	УЗИ	Рентген	ИКТД
Чувствительность	73,3 (54,1 - 87,7)	63,3 (43,9 - 80,1)	93,3 (77,9 - 99,2)
Специфичность	100 (83,2 - 100)	100 (83,2 - 100)	90 (68,3 - 98,8)
Прогностичность положительного значения	100 (87,3-100)	100 (85,4-100)	93,3 (78,9 - 98,1)
Прогностичность отрицательного значения	71,4 (58,0 - 81,9)	64,5 (53,2 - 74,4)	90 (70,1 - 97,2)

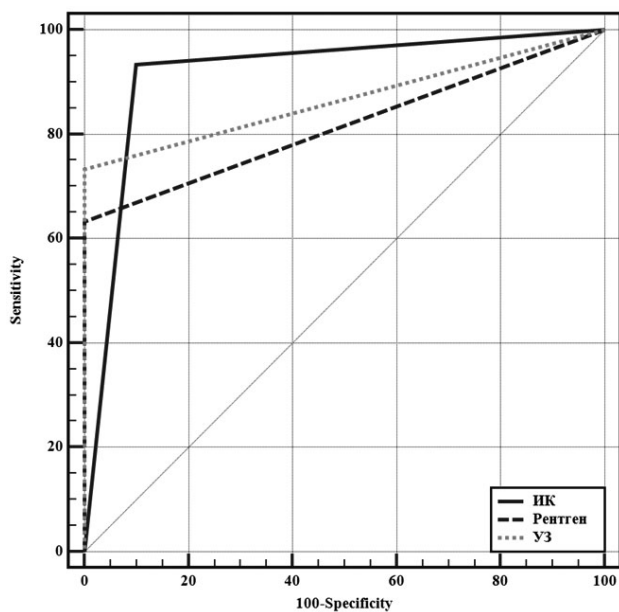


Рис. 1. ROC-кривые трех способов обнаружения ВИТ у пациентов с проникающим ранением глазного яблока

пациентов было подтверждено отсутствие ВИТ. На рисунке 1 представлены ROC-кривые трех диагностических тестов.

Площадь под кривой (AUC – area under ROC curve) для различных тестов обнаружения ВИТ, соответственно, составила: AUC ИКТД=0,92 (95% ДИ 0,80–0,98); AUC Рентген=0,82 (95% ДИ 0,68–0,91); AUC УЗИ=0,87 (95% ДИ 0,74–0,95), что свидетельствует о хорошей эффективности всех трех способов визуализации. При проведении сравнения не было выявлено статистически значимого отличия AUC между указанными методами ($p > 0,05$ во всех случаях). В таблице 2 приведены прогностические характеристики анализируемых диагностических тестов.

Обсуждение

Известно, что основной причиной неудачного или несвоевременного извлечения внутриглазных осколков, расположенных в переднем отделе глаза, является недостаточно эффективная их визуализация [2, 3, 15].

Рентгенографический способ визуализации внутриглазных инородных тел является эффективным диагностическим исследованием, которое позволяет выявить инородное тело и точно определить его локализацию. Тем не менее, для рентгенографической диагностики представляет сложность обнаружение рентген-негативных ВИТ. Так, в нашем исследовании ВИТ органического происхождения (камень, дерево) не были обнаружены рентгенографически. Кроме того, инородные тела металлической природы небольшого размера ($\leq 1,0$ мм) из-за их формы, расположения в углу передней камеры, под радужкой, в области цилиарного тела, в толще мутного хрусталика зачастую могут быть пропущены при анализе рентгенографических изображений, что подтверждается и в нашей работе. Рентгенографию с протезом Комберга-Балтина, а значит, и точную локализацию ВИТ, не всегда удается выполнить, например, по причине наличия неадаптированной раны глазного яблока и высокого риска ятрогенных повреждений.

Ультрасонографический способ визуализации внутриглазных инородных тел также зарекомендовал себя эффективным диагностическим тестом, позволяющим обнаружить инородное тело различного происхождения, размеров и локализации, в том числе расположенное в переднем отделе глаза. Однако в ряде случаев проведение ультразвукового исследования может быть нецелесообразным, поскольку сопряжено с риском развития ятрогенных осложнений. У больных с наличием неадаптированных дефектов роговицы или склеры нельзя исключить дополнительное инфицирование раны, выпадение внутриглазных оболочек или ятрогенное экспульсивное кровотечение при контакте и компрессии глазного яблока датчиком, который устанавливается непосредственно на поверхность глазного яблока [14]. Так, в нашей работе у ряда больных (19,8%) отсутствовала возможность проведения безопасного ультразвукового исследования переднего отрезка глаза из-за наличия неадаптированной раны глазного яблока, что ограничило возможности диагностики.

Способ инфракрасной диафаноскопии, за счет применения светодиодного инфракрасного освещения, позволяет просвечивать глазное яблоко не только через

склеру, но даже через веко пациента. Отсутствие контакта осветителя со склерой и роговицей, отсутствие компрессии глазного яблока позволяет исключить инфекционные осложнения и травматизацию этих глазных структур. В нашем исследовании диагностику удалось выполнить быстро, комфортно и безопасно у всех больных. У пациентов с наличием неадаптированных дефектов роговицы и склеры исследование ИКТД также было выполнено без каких-либо ятрогенных повреждений.

Применение в качестве источника инфракрасного сигнала светодиода упрощает систему подсветки глазного яблока. Отсутствует необходимость использования оптического волокна для подвода излучения к глазу. Светодиодный осветитель представляет собой компактное беспроводное устройство, не требующее дополнительного оснащения фильтрами инфракрасного спектра. Для более качественной визуализации внутриглазных структур можно использовать инфракрасные светодиоды различной длины волны. При использовании подсветки глазного яблока светодиодным излучением ближнего инфракрасного спектра отсутствует слепящее раздражающее действие яркого видимого света, что также облегчает проведение исследования у данной категории больных. Предложенный способ визуализации позволяет проводить фотографирование и видеосъемку в режиме реального времени [16, 20, 21].

При помощи инфракрасной диафаноскопии удалось визуализировать ВИТ при наличии непрозрачных оптических сред, а также инородные тела различной природы и размеров. Так, у ряда больных (10%) были зарегистрированы ВИТ при негативном результате рентгенографического и сонографического исследования, или невозможности проведения ультразвуковой диагностики в связи с наличием дезадаптивной раны глазного яблока.

Способ инфракрасной диафаноскопии также позволяет визуализировать структуры цилиарного тела и определить их проекцию на склере [9-11]. Так, в нашей работе удалось определить отношение тени ВИТ к теням структур цилиарного тела на склере, что позволило уточнить локализацию осколка и выбрать оптимальную тактику хирургического лечения.

Как показало проведенное исследование, существуют определенные недостатки предложенного метода. Например, наличие массивных субконъюнктивальных кровоизлияний может ограничивать возможность визуализации ВИТ в проекции цилиарного тела, из-за экранирующего эффекта крови по отношению к инфракрасному излучению. Кроме того, интенсивное поглощение инфракрасного излучения локальными скоплениями крови в ряде случаев привело к ошибочной оценке полученных диафаноскопических картин и ложноположительным результатам.

Применение неинвазивного способа инфракрасной диафаноскопии с транспальпебральным освещением совместно с классическими способами визуализации (рентгенографический и ультразвуковой) повышает эффективность выявления внутриглазных инородных тел в переднем отделе глазного яблока в целом на 10%, как за счет повышения числа дополнительно зарегистрированных рентген-негативных ВИТ, так и за счет визуализации инородных тел малых размеров (менее 1 мм).

Литература

1. **Arora R., Sanga L., Kumar M., Taneja M.** Intralenticular foreign bodies: report of eight cases and review of management // *Indian J Ophthalmol.* – 2000. – Vol.48. – P.119-22.
2. **Coleman D.J., Lucas B.C., Rondeau M.J., Chang S.** Management of intraocular foreign bodies // *Ophthalmology.* – 1987. – Vol.94. – P.1647-53.
3. **Erikotola O., Shahid S., Waqar S., Hewick S.** Ocular trauma: classification, management and prognosis // *Brit J Hosp Med.* – 2013. – Vol.74. – P.108-11.
4. **Lee W., Park S.Y., Park T.K., Kim H.K., Ohn Y.H.** Mature cataract and lens-induced glaucoma associated with an asymptomatic intralenticular foreign body // *Journal of Cataract and Refractive Surgery.* – 2007. – Mar;33(3). – P.550-552.
5. **Lima-Gómez V , Blanco-Hernández D., Rojas-Dosal J.** Ocular trauma score at the initial evaluation of ocular trauma // *CIR CIR.* – 2010. – Vol.78. – P.209-13.
6. **Lin Y.C., Kuo C.L., Chen Y.M.** Intralenticular foreign body: A case report and literature review // *Taiwan J Ophthalmol.* – 2019. – Vol.9(1). – P.53-59.
7. **Loporchio D., Mukkamala L., Gorukanti K., Zarbin M., Langer P., Bhagat N.** Intraocular foreign bodies // *Surv Ophthalmol.* – 2016. – Vol.61(5). – P.582-96.
8. **Kanda Y.** Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics // *Bone Marrow Transplant.* – 2013. – Vol.48. – P.452-458.
9. **Kogan M., Zadorozhnyy O., Petretska O., Krasnovid T., Korol A., Pasyechnikova N.** Visualisierung von intraokularen Fremdkörpern im Ziliarkörperbereich mittels infraroter Transillumination (Pilotstudie) // *Klin Monbl Augenheilkd.* – 2020. – Vol.237(07). – S.889-893.
10. **Kogan M.B.** Peculiarities of the anterior eye segment structures imaging by infrared transillumination in patients with blunt ocular trauma // *J. Ophthalmol (Ukraine).* – 2020. – №2. – P.46-50.
11. **Kogan M.B., Zadorozhnyy O.S., Petretska O.S., Krasnovid T.A., Korol A.R., Pasyechnikova N.V.** Visualization of intraocular foreign bodies in the projection of the ciliary body by transpalpebral near-infrared transillumination // *J. Ophthalmol (Ukraine).* – 2019. – №4. – P.23-27.
12. **Kuhn F., Pieramici D.J.** Intraocular foreign bodies. – In: Ferenc K., Pieramici D. (eds) *Ocular Trauma: Principles and Practice.* New York, Thieme, 2002. – P.235-63.
13. **Potts A.M., Distler J.A.** Shape factor in the penetration of intraocular foreign bodies // *Am J Ophthalmol.* – 1985. – Vol.100(1). – P.183-7.
14. **Navon S.E.** Management of the ruptured globe // *Int Ophthalmol Clin.* – 1995. – Vol.35. – P.71-91.

15. **Pandey A. N.** Ocular Foreign Bodies: A Review // J Clin Exp Ophthalmol. – 2017. – №8. – P.645.
16. **Zadorozhnyy O., Guzun, O., Kustryn, T., Nasinnyk I., Chechin P., Korol A.** Targeted transscleral laser photocoagulation of the ciliary body in patients with neovascular glaucoma // J. Ophthalmol (Ukraine). – 2019. – №4. – P.3-7.
17. **Raina U., Kumar V., Kumar V., Sud R., Goel N., Ghosh B.** Metallic intraocular foreign body retained for four years – an unusual presentation // Cont Lens Anterior Eye. – 2010. – Vol.33. – P.202-4.
18. **Reynolds D.S., Flynn H.W., Jr.** Endophthalmitis after penetrating ocular trauma // Curr Opin Ophthalmol. – 1997. – №8. – P.32–38.
19. **Tokoro M., Yasukawa T., Okada M., Ogura Y., Uchida S.** Copper foreign body in the lens without damage of iris and lens capsule // International Ophthalmology. –2007. – Vol.27(5). – P.329-331.
20. **Zadorozhnyy O., Alibet Yassine, Kryvoruchko A., Levytska G., Pasyechnikova N.** Dimensions of ciliary body structures in various axial lengths in patients with rhegmatogenous retinal detachment // J. Ophthalmol (Ukraine). –2017. – №6. – P.32-6.
21. **Zadorozhnyy O., Korol A., Nevskaya A., Kustryn T., Pasyechnikova N.** Ciliary body imaging with transpalpebral near-infrared transillumination – a pilot study // Klinika ochna. – 2016. – №3. – P.184-6.
22. **Zhang Y., Zhang M., Jiang C., Qiu H.Y.** Intraocular foreign bodies in China: clinical characteristics, prognostic factors, and visual outcomes in 1,421 eyes // Am J Ophthalmol. – 2011. – Vol.152(1). – P.66-73.

Автори заявляють об відсутності конфлікту інтересів, які могли б впливати на їхню думку щодо предмета або матеріалів, описаних у цій статті.

Поступила 25.08.2020

Порівняльна ефективність виявлення внутрішньоочних сторонніх тіл, розташованих в передньому відділі очного яблука, способами інфрачервоної діафаноскопії, ультрасонографії та рентгенографії

Коган М.Б., Задорожний О.С., Петрецька О.С., Красновид Т.А., Король А.Р.

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П. Філатова НАМН України; Одеса (Україна)

Актуальність. Проникаюче поранення очного яблука є однією з головних причин інвалідизації осіб працездатного віку. Незважаючи на вдосконалення діагностичних технологій, проблема виявлення внутрішньоочних сторонніх тіл (ВОСТ), розташованих в проекції циліарного тіла, залишається одним з актуальних завдань офтальмотравматології.

Мета. Порівняти ефективність інфрачервоної діафаноскопії, ультрасонографії та рентгенографії у виявленні внутрішньоочних сторонніх тіл, розташованих в передньому відділі очного яблука.

Матеріал і методи. Під нашим спостереженням перебувало 30 хворих (30 очей) з проникаючим пораненням очного яблука і підозрою на наявність ВОСТ в передньому відділі очного яблука (передня камера, кристалик, передній відділ вітреальної порожнини), парне око було інтактне. У всіх хворих були виконані наступні дослідження обох очей: візометрія, біомікроскопія, офтальмоскопія, ультразвукове сканування переднього і заднього відділів ока, ультразвукова біометрія, рентгенологічне дослідження, транспальпєбральна інфрачервона діафаноскопія (ІКТД).

Результати. Застосування неінвазивного способу ІКТД спільно з класичними способами візуалізації (рентгенографічний і ультразвуковий) підвищує ефективність виявлення ВОСТ в передньому відділі очного яблука, в цілому, на 10%, як за рахунок підвищення числа додатково зареєстрованих рентген-негативних ВОСТ, так і за рахунок візуалізації сторонніх тіл малих розмірів (менш 1 мм).

Висновки. ІКТД у пацієнтів з проникаючим пораненням очного яблука дозволяє неінвазивно візуалізувати ВОСТ в передньому відділі очного яблука різного походження. Завдяки використанню ІКТД спільно з класичними методами діагностики вдалося підвищити ефективність виявлення ВОСТ на 10% за рахунок збільшення числа додатково зареєстрованих рентген-негативних ВОСТ і візуалізації сторонніх тіл малих розмірів (менш 1 мм). Масивні субкон'юнктивальні крововиливи ускладнюють візуалізацію внутрішньоочних сторонніх тіл, розташованих в проекції циліарного тіла, способом ІКТД за рахунок інтенсивного поглинання інфрачервоного випромінювання ближнього діапазону спектра.

Ключові слова: проникаюче поранення очного яблука, внутрішньоочне чужерідне тіло, інфрачервоне випромінювання, діафаноскопія