



Гулямова М.Д. ✉, Икрамов О.И., Джураев Н.А.

Республиканская клиническая офтальмологическая больница, Ташкент, Узбекистан

Диагностическая ценность различных методов диагностики открытой травмы глаза, осложненной наличием внутриглазного инородного тела

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция, дизайн исследования – Гулямова М.Д.; сбор материала, редактирование, обработка, написание текста – Гулямова М.Д., Икрамов О.И., Джураев Н.А.

Подана: 02.09.2024

Принята: 11.11.2024

Контакты: gulamova@yandex.ru

Резюме

Цель. Изучение диагностической ценности различных методов диагностики открытой травмы глаза, осложненной наличием внутриглазного инородного тела.

Материалы и методы. Анализ клинико-функциональных данных 103 пациентов с ОТГ типа С, которым помимо стандартных офтальмологических методов исследования проводили специальные, включающие обзорную рентгенографию орбит в 2 проекциях; рентгенлокализацию по Комбергу – Балтину и мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ).

Результаты. Результаты проведенных исследований установлено, что МСКТ является наиболее информативным методом диагностики повреждений костных структур орбиты и интраорбитальных инородных тел и по всем показателям эффективности в выявлении повреждения костей орбиты превосходит рентгенологический метод. МСКТ позволяет оценить характер смещений костных отломков, уточнить топике инородных тел, их физическую природу, является незаменимым методом исследования при множественных ВГИТ. Ультразвуковое исследование является информативным методом исследования у пациентов с кровоизлияниями в стекловидное тело, отслойками оболочек глазного яблока. УЗИ по всем показателям превосходит МСКТ в диагностике повреждений глазного яблока и позволяет получить детальную и исчерпывающую информацию о состоянии стекловидного тела, оболочек глазного яблока на ранних стадиях процесса независимо от состояния преломляющих сред глаза. УЗИ имеет ограничение в применении только в свежих случаях травмы, но играет главную роль в диагностике отдаленных последствий глазной травмы.

Заключение. Только комплексное обследование (клиническое, применение рентгенографии, компьютерной томографии, ультразвукового исследования) позволяет обеспечить полноценную диагностику наличия ВГИТ и его локализацию при открытой травме глаза, дополняя друг друга, выбрать оптимальный метод его извлечения и тем самым увеличить число благоприятных исходов хирургического лечения.

Ключевые слова: открытая травма глаза, ОТГ типа С, внутриглазное инородное тело, ультразвуковое исследование, мультиспиральная томография



Gulyamova M. ✉, Ikramov O., Djuraev N.

Republican Clinical Ophthalmological Hospital, Tashkent, Uzbekistan

Diagnostic Value of Various Methods for Diagnosing Open Globe Injury Complicated by the Presence of an Intraocular Foreign Body

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: concept, design of the study – Gulyamova M.; collection of material, editing, processing, writing the text – Gulyamova M., Ikramov O., Djuraev N.

Submitted: 02.09.2024

Accepted: 11.11.2024

Contacts: gulyamova@yandex.ru

Abstract

Purpose. To study the diagnostic value of various methods for diagnosing open globe injury, complicated by the presence of an intraocular foreign body.

Materials and methods. Analysis of clinical and functional data of 103 patients with OGI type C, who, in addition to standard ophthalmological methods, underwent special examinations, including survey radiography of the orbits in two projections; X-ray localization according to Komberg – Baltin and MSCT.

Results. The results of the studies have established that MSCT is the most informative method for diagnosing damage to the bone structures of the orbit and intraorbital foreign bodies and is superior to the x-ray method in all indicators of effectiveness in identifying damage to the orbital bones. MSCT allows you to assess the nature of displacement of bone fragments, clarify the topic of foreign bodies, their physical nature, and is an indispensable research method for multiple IFB. Ultrasound examination is an informative method of research in patients with vitreous hemorrhages and detachments of the membranes of the eyeball. Ultrasound is superior in all respects to MSCT in diagnosing damage to the eyeball and allows one to obtain detailed and comprehensive information about the state of the vitreous body, the membranes of the eyeball, in the early stages of the process, regardless of the state of the refractive media of the eye. Ultrasound is limited in its use only in recent cases of trauma, but plays a major role in the diagnosis of long-term consequences of ocular trauma.

Conclusion. Only a comprehensive examination (clinical, the use of radiography, computed tomography, ultrasound) allows for a complete diagnosis of the presence of IFB and its localization in open eye injury, complementing each other, choosing the optimal method for its extraction and, thereby, increasing the number of favorable outcomes of surgical treatment.

Keywords: open eye injury, OGI type C, intraocular foreign body, ultrasound, multislice tomography

■ ВВЕДЕНИЕ

Травматические повреждения органа зрения являются одной из основных причин временной или стойкой утраты трудоспособности лиц молодого возраста (16–18%) и, по данным ВОЗ, находятся на третьем месте после дегенеративных заболеваний и глаукомы [1, 8, 9, 13, 16]. Травма глаза остается лидирующей патологией в структуре первичной инвалидности по зрению (19–22,8%), а среди причин слепоты и слабовидения – в 27,4% [5, 9, 12, 13, 16].

Открытая травма глаза (ОТГ) любой локализации относится к категории тяжелых травм. В структуре травматических повреждений глаза ОТГ является лидирующей [8, 9, 13]. Исход ОТГ типа С по срокам возвращения пациента к полноценному физическому, психологическому и социальному функционированию, а также по степени восстановления зрительных функций достаточно неоднозначен. Сочетанное повреждение нескольких анатомических структур глазного яблока, полиморфизм клинических проявлений, наличие внутриглазного инородного тела, необходимость выработки оптимальной тактики хирургического лечения ОТГ типа С требуют применения комплекса диагностических методов исследования [2–4, 6, 7, 10–12, 15].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение диагностической ценности различных методов диагностики открытой травмы глаза, осложненной наличием внутриглазного инородного тела.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на анализе клинико-функциональных данных 103 пациентов с ОТГ типа С, обследованных и прооперированных в клинической офтальмологической больнице Министерства здравоохранения Республики Узбекистан. Мужчин было 71 (68,9%), женщин – 32 (31,1%); средний возраст пациентов составил 32 ± 9 лет (от 18 до 50 лет). Давность травмы была 15 ± 5 часов (от 3 до 20 часов). Входное отверстие ВГИТ на 39 глазах (37,9%) было роговичным, на 28 глазах (27,2%) – корнеосклеральным и на 36 глазах (34,9%) – склеральным. Размеры ВГИТ во всех случаях не превышали 4 мм (от 0,6 до 3,8 мм), в подавляющем большинстве случаев были металлическими, МКОЗ при поступлении от 0 до $1/\infty$ /pr. incertae была в 7,8% случаев (8 глаз), от $1/\infty$ /pr. certae до 0,02 – в 64,1% (66 глаз). В 22,3% случаев (23 глаза) МКОЗ колебалась от 0,03 до 0,1, а в 5,8% (6 глаз) – от 0,2 до 0,4.

В практической работе мы придерживались общепринятой Бирмингемской терминологии ВЕТТ, адаптированной проф. В.В. Волковым [14, 17]. Всем пациентам помимо стандартных офтальмологических методов исследования проводили специальные, включающие обзорную рентгенографию орбит в 2 проекциях; рентгенографию по Комбергу – Балтину для локализации осколков и мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ).

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патологические изменения глазного яблока выявляли с помощью рентгенологического, ультразвукового исследования (УЗИ) и мультиспиральной томографии (МСКТ). Наиболее часто повреждения глаз характеризовались изменениями стекловидного тела – в 76,7% случаев (79 глаз), хрусталика – в 68,9% (71 глаз) и оболочек



глаза – в 72,8% (75 глаз), а также наличием внутриглазных инородных тел (ВГИТ). ВГИТ в заднем отделе глазного яблока при комплексном обследовании были выявлены в 92,3% случаев (96 глаз), тогда как при клиническом исследовании – только в 25,2% (26 глаз). Инородные тела путем рентгенлокализации по Комбергу – Балтину были выявлены в 48,5% (50 глаз). Причем в 44,7% случаев (46 глаз) они располагались интраокулярно, а в 3,9% (4%) – сочетанно (интраокулярно и интраорбитально). При МСКТ инородные тела выявлены у 89,3% пациентов (92 глаза) с ОТГ, при этом в 26,2% (27 глаз) МСКТ была единственным методом, указывающим на наличие инородного тела. При УЗИ инородные тела были выявлены в 59,2% (61 глаз) случаев, все они были интраорбитальные. Выявление более мелких инородных тел на УЗИ при наличии организовавшегося гемофтальма было затруднено, сложности также представляла диагностика инородных тел у пациентов с пристеночной локализацией осколков или в оболочках глазного яблока, когда инородные тела сливались с оболочками.

Таким образом, результатами проведенных исследований установлено, что в выявлении и уточнении локализации ВГИТ информативность МСКТ по всем показателям превосходит возможности традиционной рентгенографии (чувствительность 89,3%) ($p < 0,001$), поэтому нет необходимости выполнять рентгенологическое исследование, особенно у пациентов с множественными инородными телами, при подозрении на рентгеннегативный осколок, а также при ВГИТ с пристеночной локализацией на фоне массивного гемофтальма.

Гемофтальм различной степени выраженности был выявлен в 76,7% наблюдений (79 глаз) при ультразвуковом исследовании и в 27,2% случаев (28 глаз) при МСКТ. При этом УЗИ позволило диагностировать посттравматические изменения стекловидного тела вне зависимости от состояния преломляющих сред глаза во всех случаях. При МСКТ признаки гемофтальма невозможно было визуализировать как при небольших объемах кровоизлияния, так и в более поздние сроки после получения травмы глаза. В более поздние сроки кровоизлияния (от 2 недель и более) после травмы при УЗИ глазных яблок в 24,3% случаев (25 глаз) в стекловидном теле определялись конгломераты повышенной эхогенности неправильной формы на фоне частичного эхопрозрачного стекловидного тела с четкими контурами, смещающиеся при движении глаз, тогда как на МСКТ гемофтальм диагностирован лишь в 3,9% (4 глаза), при этом контуры кровоизлияния не выявлялись, наблюдалось лишь диффузное повышение плотности стекловидного тела.

Таким образом, комплексное использование УЗИ и МСКТ позволило эффективно диагностировать внутриглазные кровоизлияния, эффективность УЗИ (чувствительность 76,7%) ($p < 0,001$) в выявлении патологии стекловидного тела значительно превосходит МСКТ.

Наиболее информативным методом для выявления травматической отслойки сетчатки (ТОС) оказалась ультразвуковая диагностика, которая визуализировала ее во всех случаях. МСКТ была неинформативна в диагностике данной патологии. Для отслойки сетчатки, возникающей после проникающей глазной травмы, характерно разнообразие клинических проявлений, при этом она может носить регматогенный характер или регматогенно-тракционный (посттравматический), что обусловлено прогрессированием пролиферативной витреоретинопатии разной степени выраженности. В наших исследованиях отслойка сетчатки была выявлена в 21,4% (22 глаза), при этом в 8,7% (9 глаз) определялась лишь частичная отслойка

Структура осложнений при проникающих ранениях глаза с ОТГ тип С
Structure of complications in penetrating eye wounds with OEI type C

Виды осложнений	абс.	%
Травматическая катаракта	71	68,9
Гифема	31	30,1
Повреждение радужки, цилиарного тела и хориоидеи	75	72,8
Гемофтальм	79	76,7
Отслойка сосудистой оболочки	16	15,5
Отслойка сетчатки	22	21,4
Нарушение положения глазных яблок	12	11,7
Повреждение глазодвигательных мышц	13	12,6
Патологические изменения в ретробульбарной клетчатке	15	14,6
Посттравматические изменения зрительного нерва	4	3,9

заднего гиалоида с участками патологической витреоретинальной фиксации в области внедрения ВГИТ внутрь глаза, в месте его диасклерального удаления, а также в зоне рикошетируемого воздействия. Локальная отслойка сетчатки выявлена в 14,6% (15 глаз), а в 6,8% (7 глаз) визуализировалась в виде купола.

Патологические изменения структур орбиты характеризовались нарушениями положения глазных яблок в 11,7% случаев (12 глаз), повреждениями глазодвигательных мышц в 12,6% (13 глаз), повреждениями зрительного нерва в 3,9% (4 глаза), изменениями ретробульбарной клетчатки в 14,6% (15 глаз) соответственно. Повреждения глазодвигательных мышц выявлены в 8,7% случаев (9 глаз) при УЗИ и в 12,6% (13 глаз) при МСКТ в виде наличия кровоизлияний и их ущемления. У 14,6% пострадавших (15 глаз) при МСКТ выявлены патологические изменения в ретробульбарной клетчатке. Данные изменения характеризовались наличием кровоизлияний в ретробульбарную клетчатку. При МСКТ дополнительно выявлены признаки ретробульбарной эмфиземы в 2,9% (3 глаза). В 3,9% случаев (4 глаза) определялись посттравматические изменения зрительного нерва. В 0,97% (1 глаз) выявлена ротация зрительного нерва вследствие смещения глазного яблока, в 1,9% (2 глаза) зрительный нерв был утолщен в диаметре. Полный разрыв ретробульбарной части зрительного нерва наблюдался в 0,97% случаев (1 глаз) в виде перерыва его контура. Данные изменения во всех случаях были диагностированы исключительно при МСКТ.

Таким образом, у одного и того же пациента наблюдали сочетание нескольких осложнений травм глаза, таких как травматическая катаракта, гифема и гемофтальм или гемофтальм и цилиохориоидальная отслойка и т. д. (см. таблицу).

■ ОБСУЖДЕНИЕ

На сегодняшний день в офтальмологической клинике самым распространенным из существующих методов диагностики и определения локализации инородных тел является лучевая диагностика. В настоящее время нет единого мнения о преимуществах или недостатках какого-либо одного из методов.

Рентгенографии орбит в прямой и боковой проекции, как правило, бывает достаточно, чтобы определить наличие большинства рентгеноконтрастных инородных тел. Для локализации осколка самым распространенным методом исследования



считается метод Комберга – Балтина, который позволяет определять локализацию осколка с точностью до 1 мм в переднем отделе глаза и до 2 мм в заднем.

Ультразвуковой метод обеспечивает получение информации о топографии и структуре нормальных и патологически измененных тканей глаза и является единственным при определении состояния стекловидного тела, цилиарного тела, прилегания или отслойки сетчатки, определения параметров глаза. Чувствительность метода при определении степени гемофтальма и выявлении отслойки сетчатки достигает до 98–99%. Одни авторы считают, что при помощи эхографии можно непосредственно определять наличие внутриглазных инородных тел и локализовать их без рентгенографии, тогда как другие предлагают использовать УЗИ лишь для подтверждения данных. УЗИ имеет ограничение в применении только в свежих случаях травмы, но играет главную роль в диагностике отдаленных последствий глазной травмы.

Наиболее информативным методом для начальной локализации ВГИТ является метод компьютерной томографии (МСКТ). Метод отличается высокой чувствительностью (98%) и точностью (96%), при этом срезы, производимые с интервалом 1,0–1,5 мм, являются удобными для определения металлических и неметаллических инородных тел, а также диагностики внутриглазных и внутриглазничных инородных тел при подозрении на их множественность. КТ также высокоинформативна в диагностике мягкотканного содержимого орбиты, внутриорбитальных инородных тел, внедренных в костные стенки, либо находящихся в мягких тканях, тогда как с помощью других диагностических методик получение этих данных практически невозможно, однако диагностика отслойки сетчатки с помощью КТ во многих случаях оказывается безуспешной.

В наших исследованиях УЗИ являлось наиболее информативным методом исследования у пациентов с кровоизлияниями в стекловидное тело, отслойками оболочек глазного яблока (76,7%) независимо от состояния преломляющих сред глаза. Мультиспиральная компьютерная томография была наиболее информативной в диагностике повреждений костных структур орбиты и интраорбитальных инородных тел (89,3%) и превосходила рентгенологический метод в эффективности выявления повреждения костей орбиты.

Таким образом, данные литературы свидетельствуют о целесообразности комплексного подхода в диагностике ОТГ, осложненных наличием ВГИТ. Лучшие диагностические результаты может дать только совместное использование различных методов для создания наиболее полной картины травмы, поскольку применение какого-то одного способа не позволяет с достаточной точностью выявить и локализовать объем повреждения и наличие ВГИТ.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексное обследование (клиническое, применение рентгенографии, компьютерной томографии, ультразвукового исследования) позволяет обеспечить полноценную диагностику наличия ВГИТ и его локализации при открытой травме глаза, дополняя друг друга, выбрать оптимальный метод его извлечения и тем самым увеличить число благоприятных исходов хирургического лечения. При этом МСКТ по всем показателям эффективности в выявлении ВГИТ, повреждения костей орбиты превосходит рентгенологический метод и позволяет оценить характер смещения костных отломков, уточнить топiku инородных тел, их физическую природу,

особенно при подозрении на их множественность. УЗИ позволяет получить детальную и исчерпывающую информацию о состоянии стекловидного тела, оболочек глазного яблока, независимо от состояния преломляющих сред глаза. В оценке посттравматических изменений сетчатки и стекловидного тела В-сканированию принадлежит ведущая роль.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Balashevich L.I., Egorova T.E., Monakhov B.V. Emergency conditions in ophthalmology. In: *Guide to emergency medical care*. 2007. . 277–291. (in Russian)
2. Borisov A.V., Kudasheva G.R. The value of a clarifying method for determining tactics for removing intraocular foreign bodies from the posterior pole of the eye. *Bulletin of medical Internet conferences*. 2013;3(7):1016–1018. (in Russian)
3. Gundorova R.A., Neroev V.V., Kashnikov V.V. History of scientific research on diagnostics, surgical and laser methods of treatment of patients with intraocular foreign bodies. Practical guide. Moscow; 2015. 88 p. (in Russian)
4. Kataeva M.V. *Radiation methods for diagnosing intraocular foreign bodies located in the posterior segment of the eyeball*. Final qualifying work. St. Petersburg; 2018. 74 p. (in Russian)
5. Kiseleva O.A. Clinical features of traumatic retinal detachment after penetrating shrapnel trauma of the eyeball. *Modern technologies in the diagnosis and surgical treatment of shrapnel wounds of the eye and orbit*: coll. scientific tr. 2001. P. 21–22. (in Russian)
6. Namazova I.K., Verdieva Z.D., Gadzhieva S.A., Shamilova F.G., Shakhmalieva A.M., Alieva G.Sh. On the issue of frequency, diagnostic capabilities of open fragmentation trauma of the organ of vision. *Oftalmologiyaelmi-praktiki jurnal, Baki*. 2015;17(1):72–82. (in Russian)
7. Neroev V.V., Gundorova R.A., Andreev A.A. Algorithm for the treatment of patients with intraocular foreign bodies localized in the vitreous. *Russian Ophthalmological Journal*. 2010;2:16–19. (in Russian)
8. Chentsova E.V., Alekseeva I.B., Kulikov A.N. *Open eye injury: clinical picture, diagnosis, treatment*. ICD-10 code/s: S 05.2, S 05.3, S 05.5, S 05.6, S 05.7. Approved at the Meeting of the Presidium of the All-Russian public organization "Association of Ophthalmologists" of the Federal State Budgetary Institution "Moscow Research Institute of Gastrointestinal Diseases named after. Helmholtz" of the Russian Ministry of Health. Moscow; 2017. 32 p. (in Russian)
9. Ashok G. *Clinical diagnosis & management of ocular trauma*. 2009:300–310.
10. Bales T, Ogden T, Sandhu HS. Clinical, radiographic, and intraoperative risk factors for retinal detachment after open globe injury. *Int Ophthalmol*. 2021;3(41):815–823. doi: 10.1007/s10792-020-01635-7
11. Fulcher T.P., McNab A.A., Sullivan T.J. Clinical features and management of intraorbital foreign bodies. *Ophthalmology*. 2002;109:494–500.
12. Gor D.M., Kirsch C.F., Leen J. Radiologic differentiation of intraocular glass: evaluation of imaging techniques, glass types, size, and effect of intraocular hemorrhage. *Am. J. Roentgenol*. 2001;177:5:199–203.
13. Kuhn F. *Ocular Traumatology*. Springer-Verlag Berlin: Heidelberg; 2008. 552 p.
14. Kuhn F., Morris R., Witherspoon CD. Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. *Ophthalmol. Clin. North Am*. 2002;15:130–143.
15. Mukkamala L.K., Soni N., Zarbin M.A., Langer P.D., Bhagat. N. Posterior segment intraocular foreign bodies: A 10-year review. *Ophthalmol Retina*. 2017;1:4:272–277. doi: 10.1016/j.oret.2017.01.007
16. Shrader W.E. Severe open globe injury. New treatment concept. *Ophthalmologischen Gesellschaft*. 2008;105(10):965.
17. Volkov V.V., Troyanovsky R.L., Shishkin M.M. *Suggestions to improvement of open-globe injuries classification*. Joint Meeting Ocular Trauma and Proliferative Vitreoretinopathy. Sopron; 2003. P. 89.