



Систематизация методов диагностики при подвывихе хрусталика

А.А. Афанасьева, И.А. Лоскутов, д.м.н.

Адрес для переписки: Анна Александровна Афанасьева, anna_amor@mail.ru

Для цитирования: Афанасьева А.А., Лоскутов И.А. Систематизация методов диагностики при подвывихе хрусталика. Эффективная фармакотерапия. 2025; 21 (39): 58–64.

DOI 10.33978/2307-3586-2025-21-39-58-64

В статье рассматривается проблема скрытой зонулярной нестабильности. Подчеркивается, что латентные дефекты цинновых связок, не выявляемые в ходе стандартного предоперационного обследования, проявляются интраоперационно и приводят к серьезным осложнениям: выпадению стекловидного тела в переднюю камеру, задней дислокации хрусталика и миграции фрагментов хрусталикового вещества. Доказано, что раннее дооперационное выявление скрытых нарушений связочного аппарата позволяет оптимизировать хирургическую тактику, а также скорректировать методику удаления хрусталика, что снижает риск повреждения связок и улучшает прогноз послеоперационной стабильности интраокулярной линзы и функциональные результаты. Диагностический алгоритм строится на сочетании визометрии, биомикроскопии, биометрии с расчетом относительного положения хрусталика, ультразвуковой биомикроскопии, оптической когерентной томографии переднего отрезка, гониоскопии. Для обнаружения скрытых дефектов первой степени используются позиционные пробы с динамическим измерением внутриглазного давления и параметров ультразвуковой биомикроскопии в положениях сидя и лежа. Комплексный предоперационный подход обеспечивает снижение частоты интраоперационных осложнений, повышение безопасности фактоэмульсификации катаракты и улучшение долгосрочных результатов.

Ключевые слова: скрытый подвывих хрусталика, зонулярная недостаточность, диагностика сублюксации хрусталика, псевдоэкзофалиативный синдром

Введение

В клинической практике фактоэмульсификации катаракты (ФЭК) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) развитие тяжелых интраоперационных осложнений, таких как выпадение стекловидного тела в переднюю камеру, а также задняя дислокация хрусталика или его фрагментов, обусловлено не только выявленными в ходе предоперационного обследования дефектами зонулярного аппарата, но и в большей степени латентными нарушениями связочного аппарата хрусталика, манифестирующи-

ми исключительно в процессе хирургического вмешательства в виде осложнений [1]. Раннее дооперационное выявление скрытых нарушений связочного аппарата хрусталика имеет принципиальное значение, поскольку позволяет хирургу оптимально спланировать тактику вмешательства. Своевременная диагностика скрытой зонулярной нестабильности дает возможность:

- ✓ определить целесообразность применения дополнительных поддерживающих систем (капсульные кольца или специальные фиксаторы);



- ✓ скорректировать выбор методики удаления хрусталика, снизив риск чрезмерного повреждения связочного аппарата;
- ✓ минимизировать вероятность выпадения стекловидного тела и дислокации фрагментов хрусталика;
- ✓ улучшить прогноз в отношении стабильности положения ИОЛ и функциональных результатов послеоперационного периода.

Акцент на тщательной предоперационной оценке состояния зонулярно-капсулярного комплекса следует рассматривать как ключевой фактор, определяющий не только безопасность самой операции, но и качество зрительных функций в долгосрочной перспективе. С учетом важности раннего выявления скрытой зонулярной нестабильности логичным представляется рассмотрение клинических проявлений и понятий, связанных с данным состоянием. Одним из ключевых терминов, описывающих патологию связочного аппарата хрусталика, является подвывих хрусталика.

Под подвывихом хрусталика понимают его смещение относительно нормального анатомического положения вследствие частичной утраты или ослабления цинновых связок при сохранении целостности капсулы. В отличие от полной дислокации, при которой хрусталик полностью выходит за пределы капсульно-зонулярного ложа, подвывих характеризуется сохранением определенной фиксации, однако сопровождается нарушением стабильности и функциональности оптической системы глаза. Актуальность темы обусловлена неоднородностью клинических проявлений, а также сложностями диагностики, особенно при скрытых формах подвывиха.

В научной литературе представлен широкий спектр классификаций дислокаций хрусталика, обусловленных недостаточной прочностью его связочного аппарата.

Классификация Н.П. Паштаева 1986 г. [2] основана на степени повреждения зонулярного аппарата и смещении хрусталика относительно оптической оси глаза.

Подвывих хрусталика:

- первой степени: частичное нарушение зонулярных волокон по всей окружности, при этом хрусталик сохраняет физиологическое положение. Биомикроскопически наблюдаются иридолиз, факолиз, возможно небольшое смещение вдоль оптической оси, глубина передней камеры может меняться. Зрительная функция сохраняется;
- второй степени: разрыв зонулярных связок с одной стороны, приводящий к боковому смещению хрусталика в сторону целых волокон. При широкой зрачковой щели виден край хрусталика. Отмечаются неравномерное углубление передней камеры, выраженный иридолиз, снижение зрительных функций;
- третьей степени: повреждение цинновых связок более половины окружности, что сопровождается выраженным смещением хрусталика в передне-

заднем направлении и выраженной эктопией. Значительно снижены зрительные функции.

Вывих хрусталика:

- в переднюю камеру;
- в стекловидное тело (фиксированный хрусталик, подвижный хрусталик, мигрирующий хрусталик).

Классификация Н.А. Пучковской 1972 г. [3] основана на степени смещения и повреждения связочного аппарата и включает шесть пунктов:

- 1) незначительное смещение: незначительное равномерное смещение хрусталика кзади, сопровождающееся углублением передней камеры и легким иридолизом;
- 2) частичный подвывих: ограниченный односторонний разрыв связок, наличие иридолиз, виден край хрусталика при расширенном зрачке;
- 3) обширный подвывих: разрыв связок на 1/4–1/3 окружности, выраженный иридолиз, неравномерное углубление передней камеры, край хрусталика виден даже при узком зрачке;
- 4) неполный вывих в стекловидное тело: разрыв связок на 1/2–3/4 окружности, глубокая передняя камера, выраженный иридолиз, хрусталик отклонен в стекловидное тело;
- 5) вывих хрусталика в стекловидное тело: полное смещение с миграцией внутри стекловидного тела;
- 6) вывих хрусталика в переднюю камеру: смещение хрусталика в переднюю камеру глаза с возможной миграцией.

Классификация О.В. Шиловских и Д.И. Иванова 2005 г. [4] направлена на выбор тактики лечения и учитывает морфологические изменения связочного аппарата и степень смещения:

- первая степень: подвывих с частичным повреждением связок, хрусталик сохраняет стабильность и почти физиологическое положение. Зрение практически не нарушено. Характерны факолиз и иридолиз, возможно уменьшение глубины камеры;
- вторая степень: значительное повреждение связок, смещение хрусталика с нарушением оптической оси. Возникают выраженный иридолиз, факолиз, возможны нарушения рефракции и нарушения в глубине камеры;
- третья степень: критический разрыв связок, хрусталик резко смещен, высокий риск осложнений (закрытоугольная глаукома, зрачковый блок).

В настоящее время за рубежом предлагаются несколько иные классификации дислокаций хрусталика.

К.П. Телегин и соавт. [5] предлагают оценивать и классифицировать степень подвывиха хрусталика по следующим интраоперационным признакам:

- незначительная складчатость передней капсулы в момент ее пункции без смещения хрусталика относится к первой степени подвывиха;
- выраженная складчатость передней капсулы хрусталика во время пункции, неравномер-

ность складок от центра к периферии, подвижность хрусталика при легком смещении влево-вправо (боковое смещение хрусталика в плоскости радужки) указывают на вторую степень подвывиха;

- выраженная складчатость передней капсулы хрусталика со смещением как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскости (то есть подвижность хрусталика заметна не только в плоскости радужки, но и в передне-заднем направлении) соответствует третьей степени подвывиха хрусталика.

Классификация сублюксации хрусталика M. Waiswol и N. Kazanova 2009 г. [6] предусматривает разделение сублюксации по ее объему на четыре класса:

- 1) хрусталик полностью заполняет зрачковое отверстие;
- 2) в зрачковом отверстии асимметрично виден край хрусталика, по площади хрусталик заполняет зрачок на 2/3;
- 3) в зрачковом отверстии асимметрично виден край хрусталика, по площади хрусталик заполняет зрачок на 1/2;
- 4) хрусталик отсутствует в зрачковом отверстии.

Эта классификация служит ориентиром для клинической оценки и планирования лечения, поскольку степень смещения напрямую влияет на риск развития осложнений, таких как зрачковый блок и вторичная глаукома, а также на сложность хирургического вмешательства.

Этиология

Подвывих хрусталика возникает вследствие повреждения или ослабления зонулярного аппарата, который удерживает хрусталик в физиологическом положении. Причины разнообразны и могут быть разделены на врожденные, приобретенные и смешанные факторы.

Врожденные и наследственные факторы. К ним относятся системные синдромы с нарушением структуры зонулярных волокон: синдром Марфана, гомоцистинурия, синдром Вейля – Маркезани, синдром Коэна и т.д. Характерное для таких состояний структурное ослабление или дефект связочного аппарата приводит к прогрессирующей нестабильности хрусталика [2].

Травматические факторы. Травматическое повреждение глазного яблока, особенно проникающие и тупые травмы, является одной из ведущих причин подвывиха хрусталика. В исследованиях показано, что травма составляет до 30–70% случаев подвывиха, причем частично пациенты не всегда могут вспомнить момент травмы [7].

Вторичные причины. К ним относятся различные операции, например антиглаукомные. Кроме того, воспалительные процессы (увеиты), псевдоэкзофолиативный синдром (ПЭС), миопия высокой степени могут способствовать развитию подвывиха вследствие повреждения или дегенерации связок [2].

Другие факторы. Возрастные изменения, токсическое воздействие, а также повышение внутриглазного давления способны косвенно влиять на устойчивость связочного аппарата.

Диагностика

Диагностика подвывиха хрусталика базируется на комплексном офтальмологическом обследовании, включающем визометрию для оценки остроты зрения, рефрактометрию, биомикроскопию с использованием щелевой лампы для детального осмотра переднего сегмента глаза, офтальмоскопию для исследования заднего отрезка глаза. Применяются также инструментальные методы диагностики: ультразвуковое исследование и ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) позволяют визуализировать положение хрусталика, выявлять дефекты и степень повреждения цинновых связок, а также оценивать глубину передней камеры и состояние стекловидного тела. Дополнительно используются гониоскопия для определения угла передней камеры, оптическая когерентная томография (ОКТ) сетчатки и зрительного нерва и ОКТ переднего сегмента глаза (AS). При наличии травматической этиологии проводится рентгенография или компьютерная томография орбит для исключения сопутствующих повреждений и внутриглазных инородных тел. Итоговый диагноз и выбор тактики лечения основаны на данных комплексного обследования.

Состояние рефракции

Состояние рефракции может служить важным диагностическим критерием для идентификации скрытого подвывиха хрусталика. Как правило, при наличии узкого угла передней камеры наблюдается гиперметропия. Миопия средней или высокой степени в условиях узкого угла передней камеры и нормальной толщины хрусталика встречается редко и рассматривается как подозрительный признак, указывающий на возможность подвывиха хрусталика. Данный феномен обусловлен смещением оптической оси глаза кпереди вследствие нарушений связочного аппарата хрусталика.

Дооперационные биомикроскопические признаки сублюксации хрусталика

1. Псевдоэкзофолиации – известный объективный симптом дистрофических изменений цинновых связок. Отложение фибриллярного псевдоэкзофолиативного материала на волокнах цинновой связки ведет к их протеолитическому распаду, снижению упруго-эластичных свойств и самопроизвольной фрагментации. В результате нарушается поддержка хрусталика. В литературе частота подвывиха и факкодонеза при ПЭС колеблется от 8,4 до 10,6% [8].

2. Слабая интраоперационная дилатация зрачка обусловлена атрофией радужной оболочки, вызванной наличием псевдоэкзофолиативного материала в сосудистых стенках и строме. Патологические от-



ложения могут также механически препятствовать мидриазу, сцепляясь с пигментным эпителием радужки и передней капсулой хрусталика [9].

3. Глубокая передняя камера по сравнению с парным глазом свидетельствует о нарушении целостности зonuлярного аппарата и снижении поддержки хрусталика.

4. Мелкая передняя камера при нормальной передне-задней оси глаза у пациентов с ПЭС является признаком выраженного ослабления связочного аппарата.

5. Неравномерная глубина передней камеры, особенно в верхненосовом и верхнетемпоральном квадрантах, и асимметрия глубины камеры указывают на дестабилизацию положения хрусталика.

6. Расширение щели между хрусталиком и задней поверхностью радужки, которая в норме физиологична, при сочетании с прочими признаками свидетельствует о нарушениях связочного аппарата.

7. Иридолиз – достоверный признак зonuлярного дефекта. При ПЭС иридолиз обычно менее выражен за счет ишемической атрофии и ригидности радужки.

8. Факолиз и смещенное положение хрусталика демонстрируют выраженную нестабильность, хорошо визуализируются при биомикроскопии. Факолиз более выражен, когда зрачок не расширен, поскольку в этом случае нагрузка на оставшиеся неповрежденные связки меньше, но смещение экватора хрусталика более заметно, когда зрачок расширен. Однако полное расширение зрачка может непреднамеренно увеличивать внутриглазное давление из-за усиления зрачковой блокады или полного вывиха хрусталика в переднюю камеру.

9. Оценка смещения центра хрусталика относительно центра роговицы представляет собой метод выявления незначительной децентрации хрусталика. В качестве удобного ориентира используется Y-образный шов в центре хрусталика. Смещение шва относительно оси глаза свидетельствует о смещении хрусталика.

Биометрия глаза

При биометрии одним из ключевых параметров при диагностике скрытого подвывиха хрусталика является относительное положение хрусталика (relative lens position, RLP), рассчитываемое через глубину передней камеры (anterior chamber depth, ACD) и длину глаза (axial length, AL). RLP, отражающее соотношение между LP и AL, можно рассчитать следующим образом:

$$RLP = LP/AL \times 10,$$

где LP = ACD + 0,5 толщины хрусталика (lens thickness, LT).

Закрывание угла передней камеры из-за переднего подвывиха хрусталика обычно связано с более низким показателем RLP, чем при других механизмах закрытия угла передней камеры. Показатель $RLP \leq 1,8$ указывает на передний подвывих хрусталика.

Существуют также пороговые значения, свидетельствующие о риске подвывиха: глубина передней камеры

менее 1,4–1,8 мм и асимметрия глубины передней камеры между правым и левым глазом более 0,2 мм [10].

Гониоскопия

При проведении гониоскопии можно заподозрить подвывих хрусталика в случае неравномерного сужения угла передней камеры глаза. В норме угол передней камеры равномерен по всему периметру, а при подвывихе хрусталика его глубина асимметрично изменяется. Можно заметить как сужение в одной части угла передней камеры, так и расширение в другой. Подобные изменения приводят к нарушению оттока внутриглазной жидкости и могут способствовать развитию вторичной глаукомы.

ОКТ переднего сегмента

ОКТ-AS позволяет фиксировать всю глубину хрусталика в трех измерениях. Это помогает определить LP, что особенно полезно для установления незначительного наклона хрусталика. С помощью ОКТ-AS также можно выявить децентрацию, когда не удается определить расположение Y-образного шва с помощью щелевой лампы, например при плотной катаракте [10].

Ультразвуковая биомикроскопия

УБМ – высокоэффективный метод визуализации переднего отрезка глаза, позволяющий выявлять изменения структуры цинновых связок и оценивать состояние зonuлярного аппарата. УБМ считается золотым стандартом для оценки состояния связочного аппарата хрусталика.

В диагностике подвывиха можно применить следующие параметры УБМ (линейные параметры измеряются в миллиметрах, угловые – в градусах):

- ✓ глубина передней камеры: максимальное расстояние от внутренней поверхности роговицы до передней поверхности хрусталика. Параметр напрямую отражает степень наполненности передней камеры;
- ✓ расстояние от угла передней камеры до роговицы: расстояние между эндотелиальной поверхностью роговицы и передней поверхностью радужной оболочки, измеренное по линии, перпендикулярной трабекулярной сети, на расстоянии 500 мкм от склеральной шпоры. Параметр косвенно отражает степень открытия угла передней камеры;
- ✓ расстояние от радужной оболочки до цилиарного тела: расстояние, измеренное от задней поверхности радужной оболочки до цилиарного тела по линии, проходящей от эндотелия роговицы на расстоянии 500 мкм от склеральной шпоры перпендикулярно радужной оболочке до цилиарного тела;
- ✓ толщина цилиарного тела: максимальная толщина цилиарного тела, ограниченная прямой линией, перпендикулярной краю склеры;
- ✓ угол радужной оболочки: если взять за основание линию А–О–Д 500, а за вершину – углубление у корня радужной оболочки, то угол при вершине

будет равен углу радужной оболочки. Параметр может косвенно отражать степень раскрытия угла передней камеры;

- ✓ расстояние от цилиарного тела до экватора хрусталика: расстояние между точкой, ближайшей к цилиарному отростку хрусталика, и экваториальной конечной проекцией эпителиального слоя передней капсулы хрусталика.

В исследовании А. Wang и соавт. показано, что чаще всего повреждаются связки в верхневисочной и верхненосовой областях. Подвывих наиболее часто охватывает угол около 30°. Авторы пришли к выводу, что ключевыми для диагностики скрытого подвывиха хрусталика считаются следующие признаки: значительное уменьшение толщины цилиарного тела, увеличение расстояния от ресничных отростков до экватора хрусталика и увеличение расстояния между радужкой и ресничными отростками, что отражает изменения положения и поддержки хрусталика [11]. В России применяется несколько способов диагностики скрытого подвывиха хрусталика с помощью УБМ:

- ✓ способ диагностики подвывиха, основанный на выявлении разрыва и лизиса волокон при ПЭС с помощью УБМ в положении пациента лежа [12];
- ✓ метод, также основанный на УБМ в положении лежа. Его суть заключается в измерении в четырех точках (верхней, нижней, наружной и внутренней) следующих дистанций: «цилиарные отростки – экватор хрусталика», глубина передней камеры, толщина хрусталика. После этого по указанным параметрам вычисляют дискриминантную функцию (f) по специальной формуле. Наличие подвывиха хрусталика определяют при асимметрии в параметрах и $f > 0$. На основании асимметрии параметров и рассчитанной дискриминантной функции определяется наличие подвывиха. Данный метод неэффективен при равномерном растяжении связок по всему периметру хрусталика либо при равномерном распределении участков разрывов связки во всех секторах окружности экватора хрусталика, поскольку отсутствует разница дистанций в четырех точках [13];
- ✓ метод ранней доклинической диагностики разрыва волокон цинновой связки, основанный на сравнительном анализе параметров исследуемого и парного глаза в положении лежа – угла, образуемого цилиарной бороздой, радужкой и капсулой хрусталика, а также максимальной толщины ресничного тела. Выявленная разница указывает на повреждение связок. Ограничения применения метода связаны с анатомическими различиями между глазами, неоднородным проявлением ПЭС и симметричными повреждениями [14];
- ✓ способ предоперационного выявления скрытого подвывиха первой степени. Методом УБМ в положениях пациента лежа и сидя выявляют разницу в показателях дистанции «хрусталик – эндотелий роговицы» между положением лежа и положи-

ем сидя на 0,5 мм и более, а также разницу в показателях дистанции «трабекула – радужка» между положением лежа и положением сидя на 0,1 мм и более. Разница показателей свидетельствует о скрытом подвывихе хрусталика первой степени (по классификации Н.П. Паштаева). Метод позволяет выявлять изменения глубины передней камеры глаза, сдвига иридохрусталиковой диафрагмы, нестабильности связочного аппарата при смене положения тела [15].

Прогнозирование скрытого подвывиха хрусталика первой степени по динамике внутриглазного давления
Способ предоперационного выявления скрытого подвывиха первой степени основан на анализе изменений внутриглазного давления (ВГД) при смене положения тела пациента. В норме ВГД в положении лежа обычно выше, чем в положении сидя. Однако при ослаблении связочно-капсулярного аппарата хрусталика наблюдается противоположная динамика: уровень ВГД в положении сидя превышает уровень ВГД в положении лежа более чем на 4 мм рт. ст. Этот феномен объясняется смещением под действием силы тяжести стекловидного тела и иридохрусталикового комплекса кпереди, что приводит к уменьшению глубины передней камеры, закрытию ее угла корнем радужки и нарушению оттока внутриглазной жидкости. При переходе в горизонтальное положение стекловидное тело и комплекс смещаются назад, передняя камера углубляется, отток восстанавливается, ВГД снижается.

Для диагностики проводится динамическое измерение ВГД в положениях сидя и лежа с фиксацией наибольшего снижения давления (обычно через пять минут после смены положения), что связано с перераспределением внутриглазной жидкости. Такой подход позволяет выявить первую степень подвывиха даже в отсутствие выраженных клинических признаков и визуальных симптомов [16].

Диагностические ловушки при скрытом подвывихе
Дифференциальная диагностика скрытых форм подвывиха хрусталика представляет значительные трудности, особенно в отсутствие выраженных признаков факодонеза. Такие варианты могут протекать малосимптомно и нередко имитировать картину закрытоугольной глаукомы в случае смещения иридохрусталиковой диафрагмы кпереди и сужения угла передней камеры, что чревато выбором неверной тактики лечения [17]. В ряде случаев подвывих хрусталика остается нераспознанным даже при использовании описанных выше диагностических методов. Заподозрить такое состояние можно в ситуациях, когда у пациента от визита к визиту меняются клинические показатели. В частности, насторожить должны колебания остроты зрения, связанные с изменением рефракции и аккомодации, а также выраженные перепады ВГД между осмотрами. Подобные признаки могут указывать на скрытый подвывих хрусталика.



Практические рекомендации

Предоперационная диагностика

Особое внимание следует уделять пациентам с ПЭС, гиперметропией и миопией высокой степени, травматическими повреждениями в анамнезе и возрастными изменениями зонулярного аппарата.

Биомикроскопическое исследование необходимо проводить с анализом ключевых признаков:

- оценка центра хрусталика относительно центра роговицы и положения Y-образного шва;
- выявление иридодонеза и факодонеза при различной ширине зрачка;
- анализ глубины передней камеры и ее симметричности в разных квадрантах;
- определение расширения щели между хрусталиком и задней поверхностью радужки.

УБМ должна применяться как золотой стандарт диагностики состояния зонулярного аппарата. Исследование рекомендуется выполнять в четырех основных меридианах (12, 9, 6 и 3 часа) с измерением ключевых параметров – расстояния от цилиарного тела до экватора хрусталика, толщины цилиарного тела, глубины передней камеры.

Динамическая диагностика с использованием позиционных проб (измерение уровня ВГД и параметров УБМ в положениях лежа и сидя) позволяет выявить скрытый подвывих первой степени при разнице показателей дистанции «хрусталик – эндотелий роговицы» на 0,5 мм и более и при изменении уровня ВГД более чем на 4 мм рт. ст.

Биометрические исследования должны включать расчет RLP, где значения 1,8 и ниже указывают на передний подвывих хрусталика.

Интраоперационные рекомендации

К интраоперационным проявлениям не установленного при стандартном обследовании подвывиха относятся [5]:

- чрезмерное углубление передней камеры при заполнении вископрепаратом;
- значительные флуктуации хрусталика при капсулорексисе;
- появление складок капсулы при капсулотомии;
- «ускользание» масс хрусталика от инструмента при разделении.

Заключение

Представленный анализ методов диагностики скрытого подвывиха хрусталика демонстрирует критическую важность раннего выявления зонулярной недостаточности для обеспечения безопасности и эффективности ФЭК.

Литература

1. Юсеф Н.Ю., Мустаев И.А., Мамиконян В.Р. и др. Факоэмульсификация на глазах с дефектами связочного аппарата хрусталика. Российский медицинский журнал. 2000; 116 (1): 10–12.
2. Кадатская Н.В. Микрохирургические технологии шовной фиксации ИОЛ в хирургии катаракты, осложненной слабостью или полным отсутствием капсульной поддержки: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2017.

Современные классификации подвывиха хрусталика, разработанные отечественными и зарубежными специалистами, обеспечивают единую методологическую основу для оценки степени патологии и выбора оптимальной тактики лечения. Классификация Н.П. Паштаева остается наиболее применимой в российской клинической практике благодаря детальной характеристике морфофункциональных изменений на каждой стадии заболевания.

Этиологическое разнообразие подвывиха хрусталика, включающее врожденные синдромы, травматические повреждения, дегенеративные процессы и ятрогенные факторы, определяет необходимость индивидуально-го подхода к диагностике. Особую значимость приобретает ПЭС как ведущая причина скрытой зонулярной недостаточности у пожилых пациентов.

УБМ, будучи золотым стандартом оценки связочного аппарата хрусталика, обеспечивает объективную количественную характеристику патологических изменений и позволяет выявлять минимальные нарушения, не обнаруживаемые при использовании стандартных методов исследования. Разработанные отечественными специалистами способы диагностики с применением позиционных проб и динамической оценки уровня ВГД расширяют возможность раннего выявления скрытого подвывиха первой степени.

Применение интраоперационных критериев диагностики подвывиха направлено на своевременную коррекцию хирургической тактики и предотвращение серьезных осложнений. Внедрение этих критериев в клиническую практику способствует снижению частоты выпадения стекловидного тела и дислокации фрагментов хрусталика.

Комплексный подход к диагностике скрытого подвывиха хрусталика, включающий стандартные и специализированные методы исследования, обеспечивает оптимальное планирование хирургического вмешательства и минимизацию интраоперационных рисков. Это способствует повышению безопасности ФЭК и улучшению функциональных результатов лечения.

Представленные данные подтверждают необходимость систематического внедрения современных методов диагностики скрытого подвывиха хрусталика в клиническую практику офтальмологических учреждений, что будет способствовать повышению качества офтальмологической помощи и снижению частоты интраоперационных осложнений при ФЭК. ●

Финансирование.

Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

3. Дислокация хрусталика. Российская офтальмология онлайн. 2024.
4. Поздеева Н.А., Паштаев Н.П., Треушников В.М. и др. Искусственная иридо-хрусталиковая диафрагма для реконструктивной хирургии сочетанной патологии хрусталика и радужной оболочки. Офтальмохирургия. 2005; 1: 4–12.
5. Телегин К.П., Лоскутов И.А., Абашева О.А. Склеральная фиксация интраокулярных линз от А до Я. Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2025.
6. Zech J.C., Putoux A., Decullier E., et al. Classifying ectopia lentis in Marfan syndrome into five grades of increasing severity. J. Clin. Med. 2020; 9 (3): 721.
7. González-Castaño C., Castro J., Álvarez-Sánchez M. Subluxation of the lens: etiology and results of treatment. Arch. Soc. Esp. Ophthalmol. 2006; 81 (8): 471–478.
8. Потемкин В.В., Агеева Е.В. Нестабильность связочного аппарата хрусталика у пациентов с псевдоэкзофолиативным синдромом: анализ 1000 последовательных факоэмульсификаций. Офтальмологические ведомости. 2018; 11 (1): 41–46.
9. Егорова Е.В. Патогенетически ориентированная технология хирургии катаракты при псевдоэкзофолиативном синдроме на основе исследования витреолентикулярного интерфейса: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2020.
10. Kwon J., Sung K.R. Occult anterior lens subluxation. CRSToday. 2022.
11. Wang A., Mou D., Wang N., Wang H. The imaging characteristics of lens subluxation on the ultrasound biomicroscopy. Contrast Media Mol. Imaging. 2022; 2022: 7030866.
12. Тахчиди Х.П., Пантелеев Е.Н., Яновская Н.П., Мухаметшина Э.З. Способ определения показаний к фиксации интраокулярной линзы в цилиарной борозде при факоэмульсификации катаракты, осложненной псевдоэкзофолиативным синдромом, с имплантацией внутрикапсульного кольца. Патент РФ № 2391072 от 10.06.2010.
13. Июшин И.Э., Егорова Э.В., Шахбазов А.Ф. и др. Способ определения показаний к интракапсулярной экстракции катаракты. Патент РФ № 2142264 от 10.12.1999.
14. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. и др. Способ ранней доклинической диагностики разрыва волокон цинновой связки. Патент РФ № 2281696 от 20.08.2006.
15. Поступаева Н.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В. и др. Способ предоперационного выявления скрытого подвывиха хрусталика I степени. Патент РФ № 2546506С1 от 10.04.2015 (приоритет от 13.03.2014).
16. Биалов Э.Н., Нозимов А.Э., Орипов О.И. Способ оценки слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени. Передовая офтальмология. 2024; 10 (4): 54–57.
17. Wang X., Wang Q., Song W., et al. Ocular manifestations for misdiagnosing acute angle closure secondary to lens subluxation. Front. Med. 2024; 11: 1410689.

Systematization of Diagnostic Methods in Lens Subluxation

A.A. Afanasyeva, I.A. Loskutov, PhD

Moscow Regional Research and Clinical Institute

Contact person: Anna A. Afanasyeva, anna_amor@mail.ru

This article addresses the issue of occult zonular instability. It highlights that latent defects of the zonular fibers, which remain undetected during standard preoperative evaluation, manifest exclusively intraoperatively and lead to serious complications: vitreous prolapse into the anterior chamber, posterior lens dislocation, and migration of lens fragments. It has been demonstrated that early preoperative detection of hidden zonular apparatus abnormalities allows for optimization of surgical tactics and adjustment of the lens removal technique, thereby reducing the risk of zonular damage and improving postoperative intraocular lens stability and functional outcomes. The diagnostic algorithm combines visual acuity testing, slit-lamp biomicroscopy, biometry with calculation of the relative lens position, ultrasound scanning, ultrasound biomicroscopy, anterior segment optical coherence tomography, gonioscopy, and optical coherence tomography. To identify occult defects of the first degree, positional tests with dynamic measurement of intraocular pressure and ultrasound biomicroscopy parameters in sitting and supine positions are employed. A comprehensive preoperative approach reduces the incidence of intraoperative complications, enhances the safety of phacoemulsification cataract surgery, and improves long-term surgical outcomes.

Keywords: occult lens subluxation, zonular insufficiency, subluxation diagnosis, pseudoexfoliation syndrome