



**Р У Д Н**  
**Кафедра глазных болезней**

**КОНТАКТНАЯ  
КОРРЕКЦИЯ  
АСТИГМАТИЗМА**

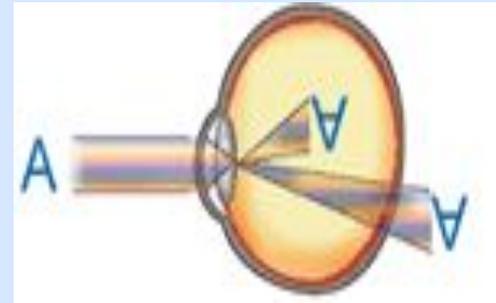
**Выполнила: Захарова М.А.**

**Москва 2008**

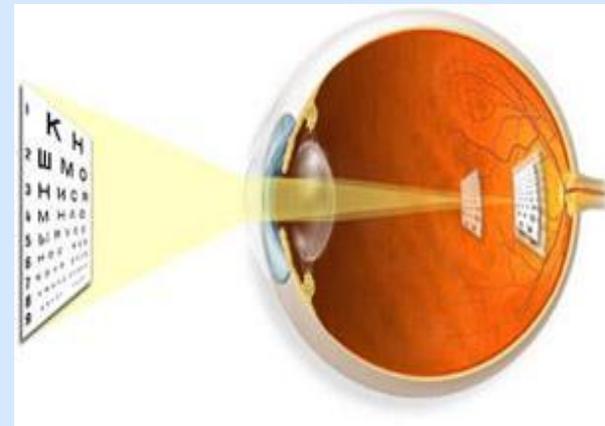
# Астигматизм

- -сочетание в одном глазу различного вида рефракций или одного и того же вида, но разной степени.
- Название "астигматизм" произошло от греческого слова *stigma*, точка, то есть это заболевание, при котором на сетчатке никогда не формируется четкое изображение предмета.

- Не является самостоятельным видом рефракции.



- При астигматизме изображение предметов искаженное, одни линии четкие, другие размытые



# Классификация астигматизма



The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are detailed with fluted shafts and ornate capitals, creating a sense of depth and structure.

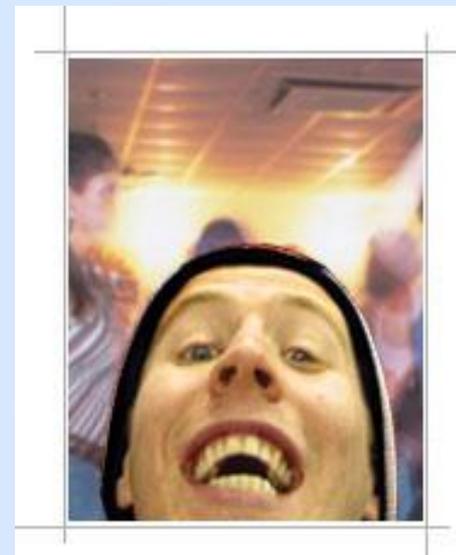
Выделяют также врожденный и приобретенный астигматизм.

Правильный (внутри каждого сечения рефракция остается постоянной) и неправильный астигматизм (в одном меридиане рефракция меняется)

Роговичный, хрусталиковый, смешанный астигматизм.

## Преимущества контактной коррекции

- Неограниченное поле зрения
- Нет искажения размеров окружающих предметов
- Позволяют вести активный образ жизни
- Необходимы для оптимального выполнения профессиональных обязанностей.

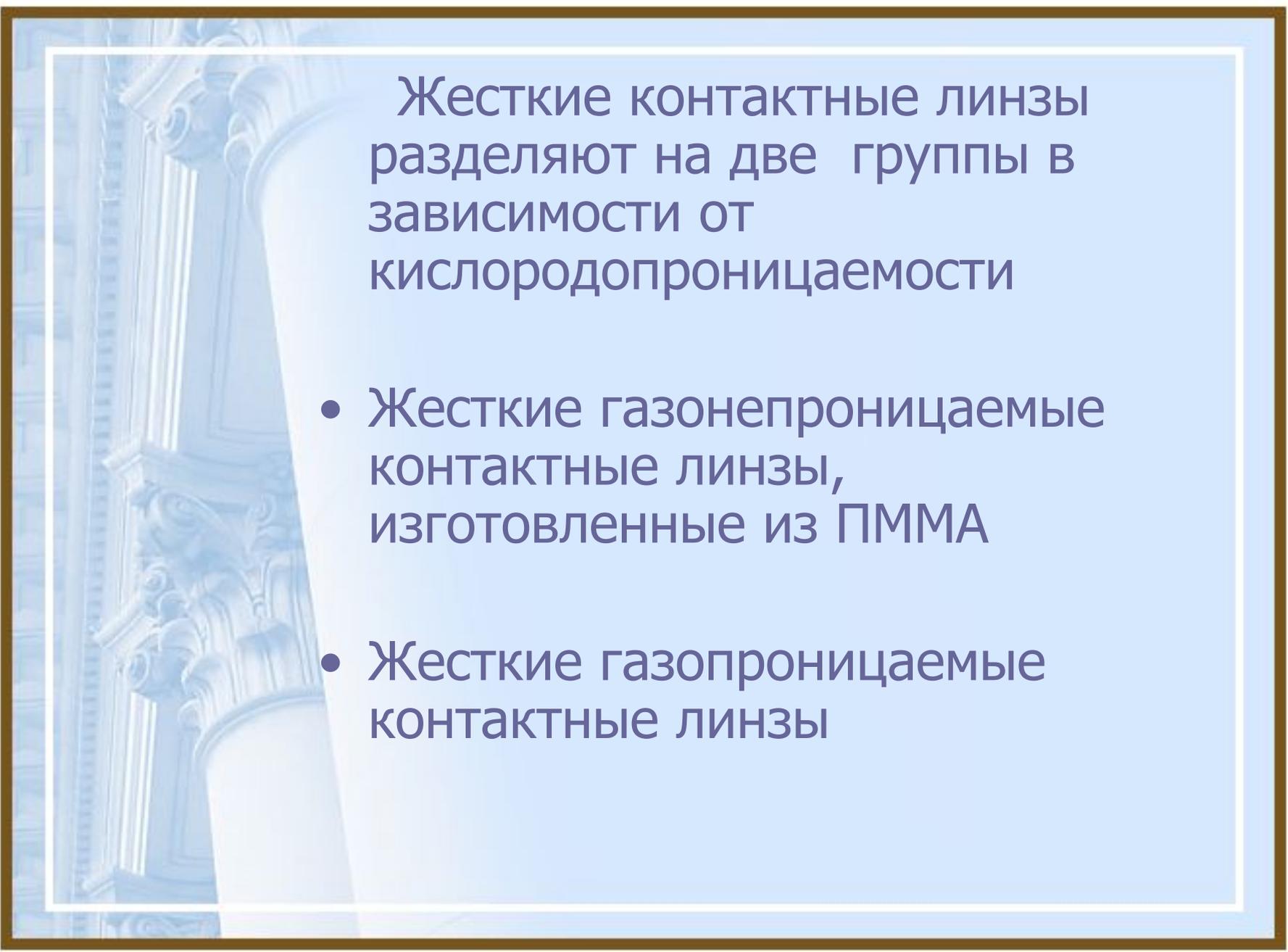


Контактные линзы не стесняют движения при подвижном образе жизни.

# Контактная коррекция астигматизма

- Жесткие контактные линзы
- Мягкие контактные линзы

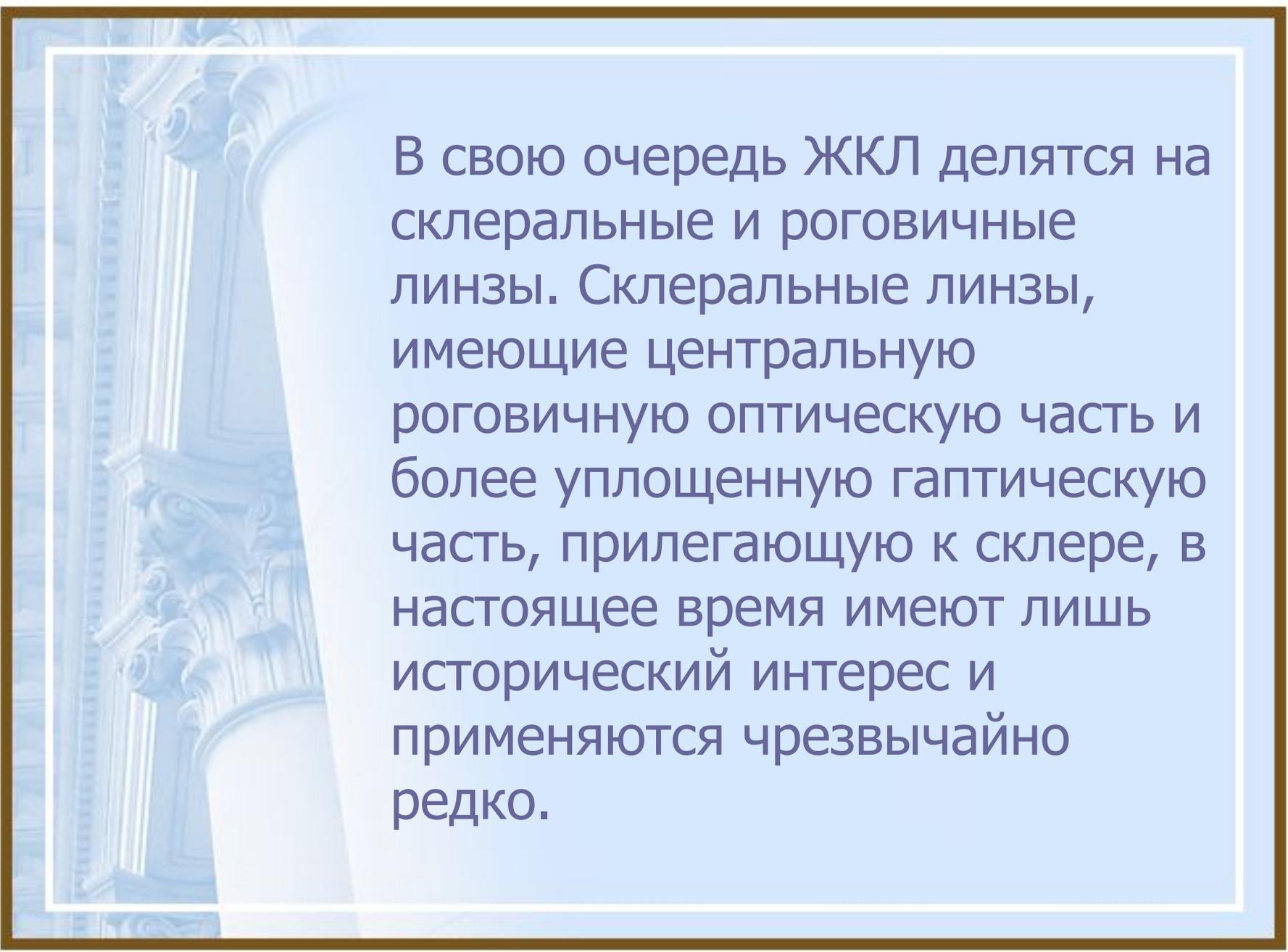


The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are white with detailed capitals and fluted shafts, set against a darker blue background.

Жесткие контактные линзы  
разделяют на две группы в  
зависимости от  
кислородопроницаемости

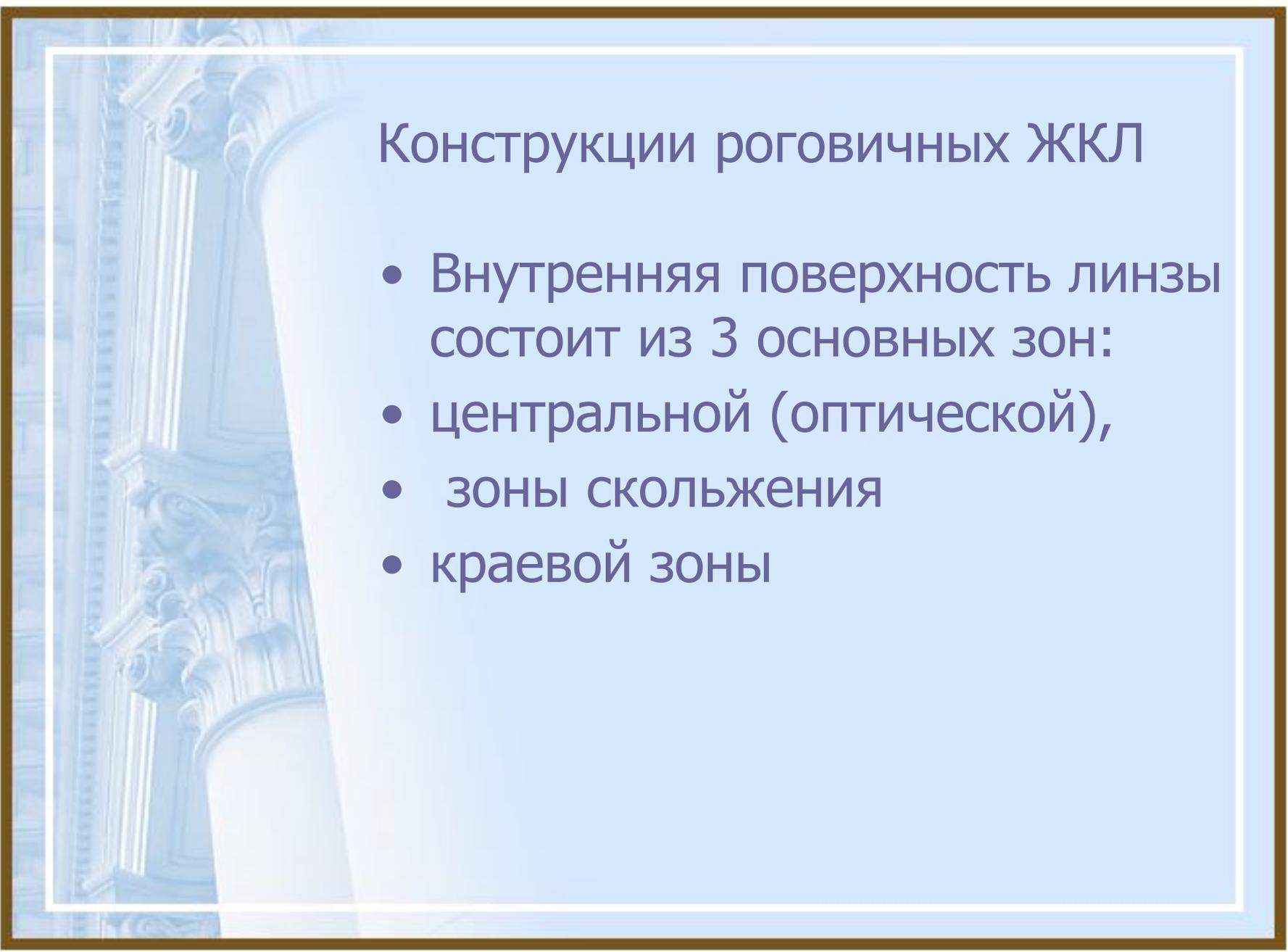
- Жесткие газонепроницаемые контактные линзы, изготовленные из ПММА
- Жесткие газопроницаемые контактные линзы

- 
- **ПММА** - Главный недостаток его почти полная непроницаемость для кислорода, в результате, главной проблемой при ношении ПММА линз являются гипоксические реакции у пациентов.
  - **САВ** – целлюлозоацетобутират, это первый жесткий газопроницаемый материал для контактных линз.
  - **СИЛИКОНАКРИЛАТ**
  - **СОПОЛИМЕРЫ ФТОРА**



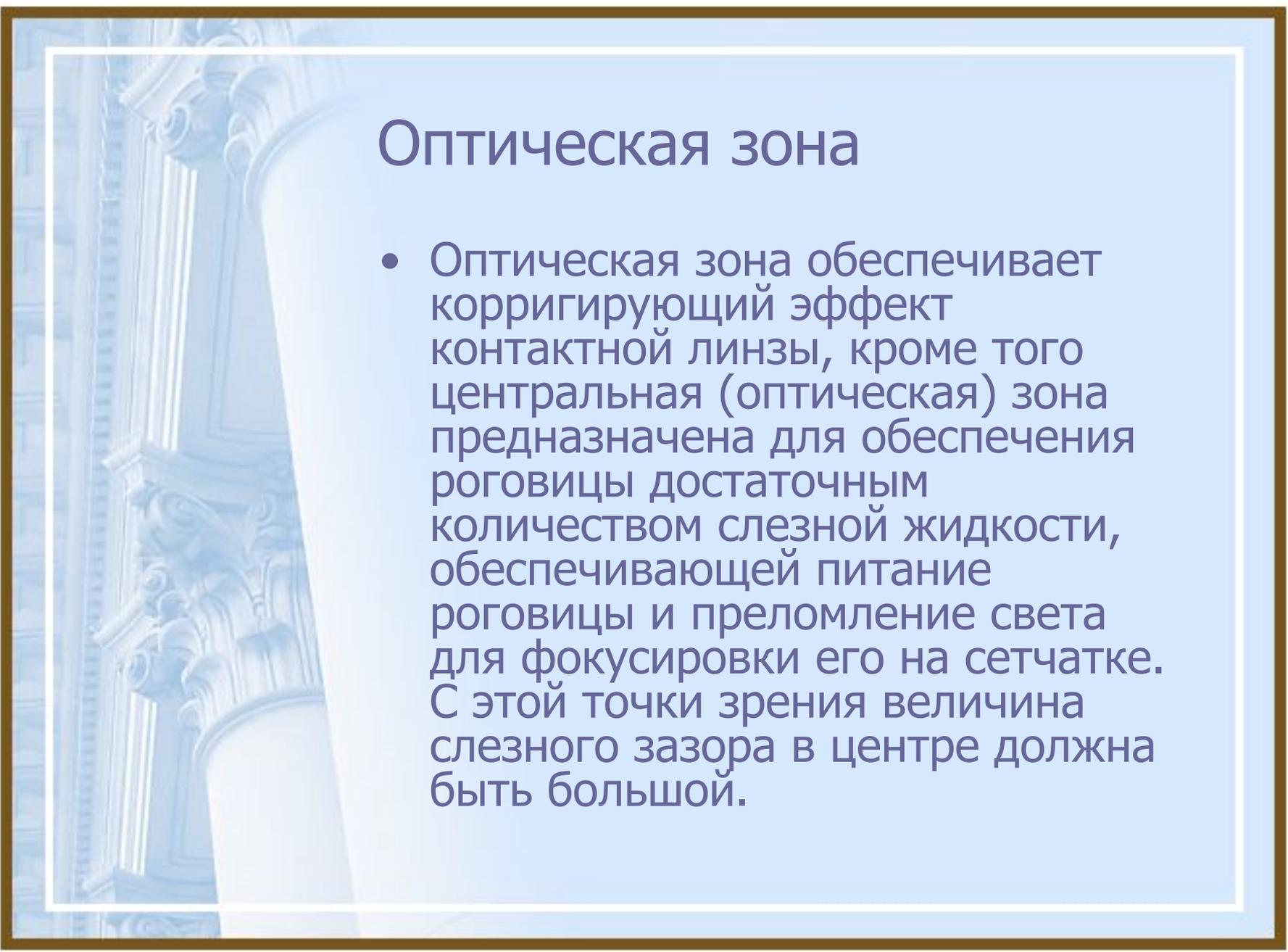
В свою очередь ЖКЛ делятся на склеральные и роговичные линзы. Склеральные линзы, имеющие центральную роговичную оптическую часть и более уплощенную гаптическую часть, прилегающую к склере, в настоящее время имеют лишь исторический интерес и применяются чрезвычайно редко.

- 
- Обмен слезы осуществляется при моргании и сопровождается движением линзы по поверхности глаза. Это происходит следующим образом: линза удерживается на роговице за счет сил поверхностного натяжения слезы. У края линзы образуется мениск, в подлинзовом пространстве понижается давление, и линза "прижимается" к роговице. Под действием собственного веса или движения век при моргании линза смещается из центрального положения вниз, и при этом зазор между линзой и роговицей становится неравномерным, увеличиваясь в нижней части, затем свежая слезная жидкость заполняет подлинзовое пространство, вытесняя слезу с малой концентрацией кислорода и продуктами корнеального обмена.

The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are detailed with fluted shafts and ornate capitals, possibly Corinthian or Composite style. The entire slide is framed by a thin brown border.

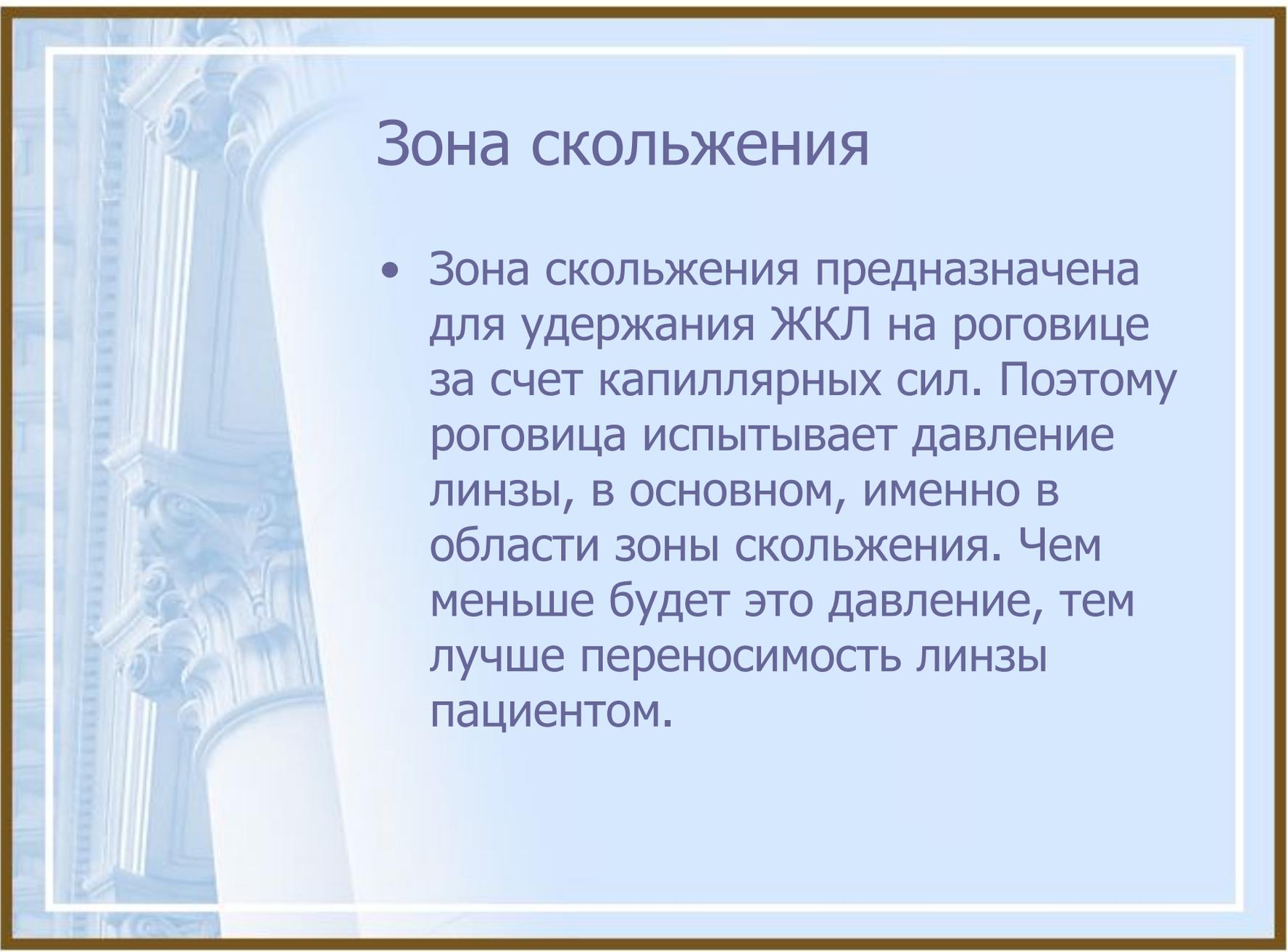
## Конструкции роговичных ЖКЛ

- Внутренняя поверхность линзы состоит из 3 основных зон:
- центральной (оптической),
- зоны скольжения
- краевой зоны

The background of the slide features a light blue, semi-transparent image of classical architectural columns, likely Corinthian or Composite, arranged in a perspective view. The columns are detailed with acanthus leaves and scrolls. The overall aesthetic is clean and professional, typical of an educational or technical presentation.

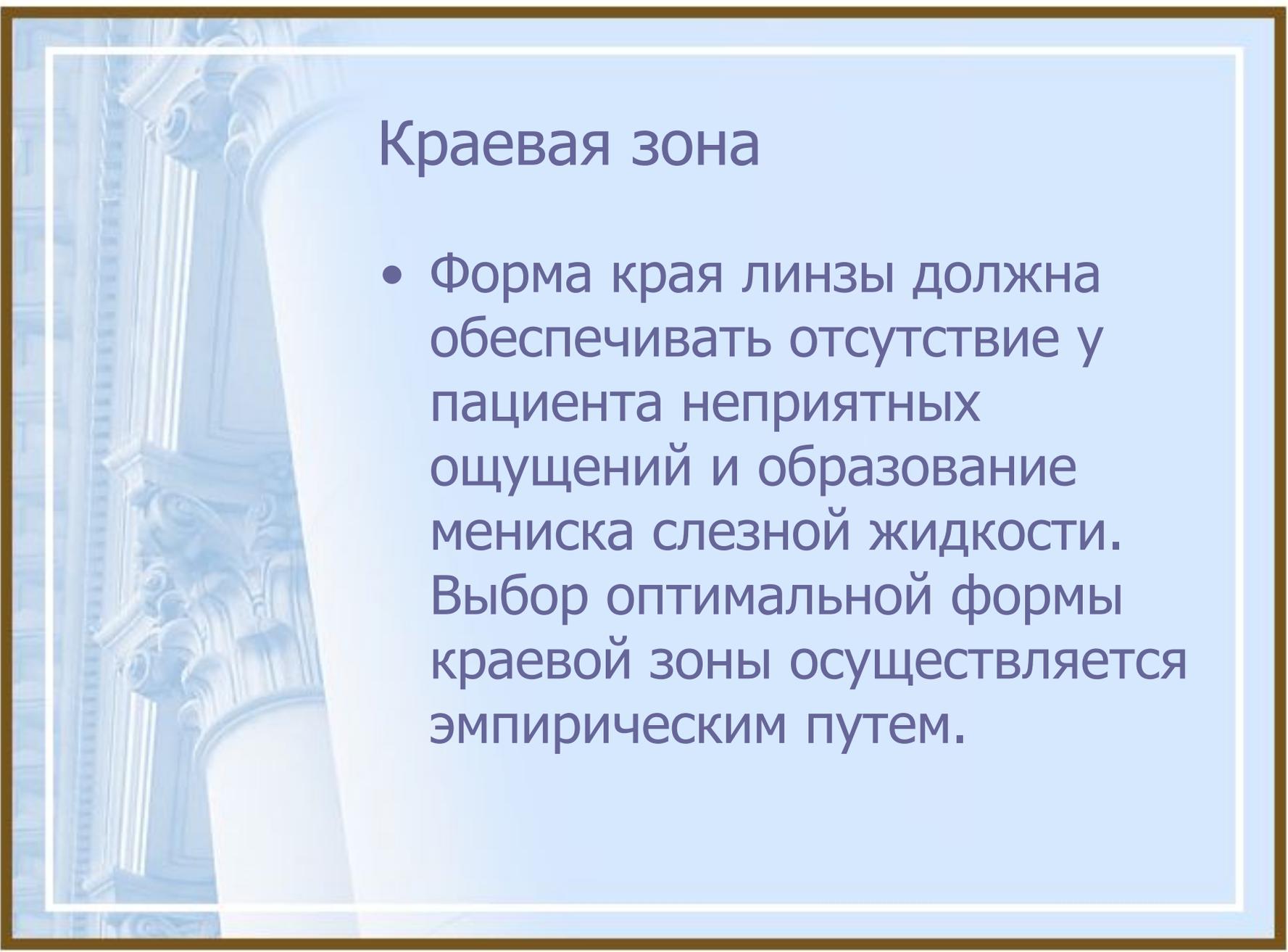
## Оптическая зона

- Оптическая зона обеспечивает корригирующий эффект контактной линзы, кроме того центральная (оптическая) зона предназначена для обеспечения роговицы достаточным количеством слезной жидкости, обеспечивающей питание роговицы и преломление света для фокусировки его на сетчатке. С этой точки зрения величина слезного зазора в центре должна быть большой.

The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are white with detailed capitals and fluted shafts, set against a darker blue background.

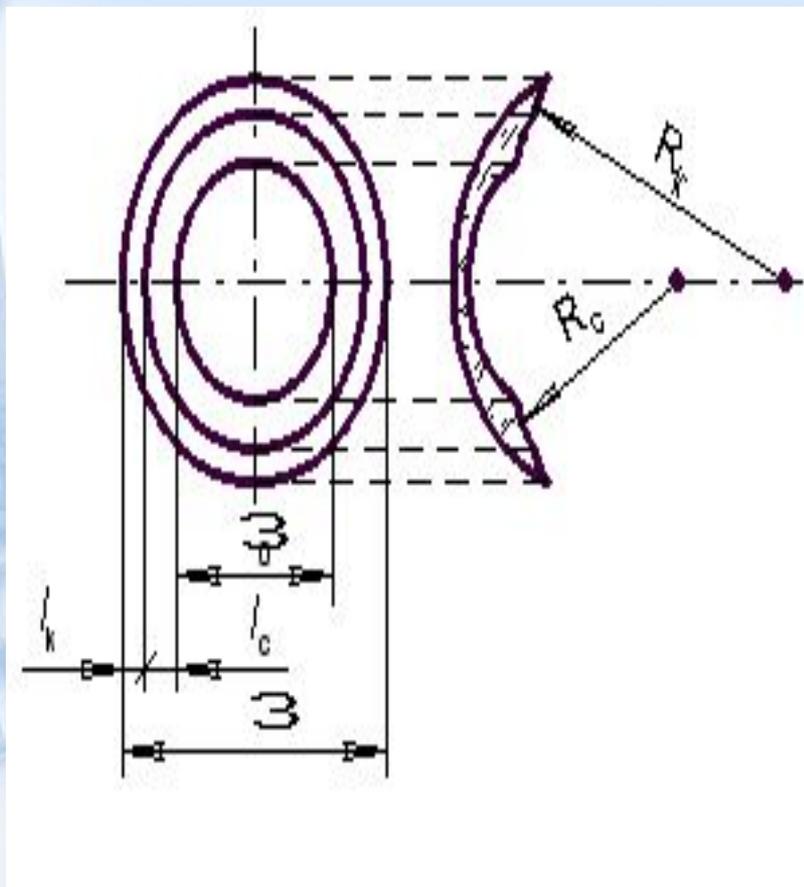
## Зона скольжения

- Зона скольжения предназначена для удержания ЖКЛ на роговице за счет капиллярных сил. Поэтому роговица испытывает давление линзы, в основном, именно в области зоны скольжения. Чем меньше будет это давление, тем лучше переносимость линзы пациентом.

The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are detailed with fluted shafts and ornate capitals, creating a sense of depth and structure.

## Краевая зона

- Форма края линзы должна обеспечивать отсутствие у пациента неприятных ощущений и образование мениска слезной жидкости. Выбор оптимальной формы краевой зоны осуществляется эмпирическим путем.



$\varnothing$  – общий диаметр линзы,

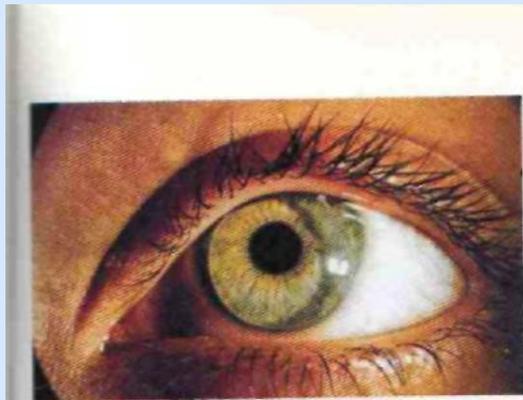
$\varnothing_o$  – диаметр оптической зоны,

$l_k$  – ширина краевой зоны,

$l_c$  – ширина зоны скольжения,

$R$  – радиус краевой зоны,

$R_c$  – радиус зоны скольжения

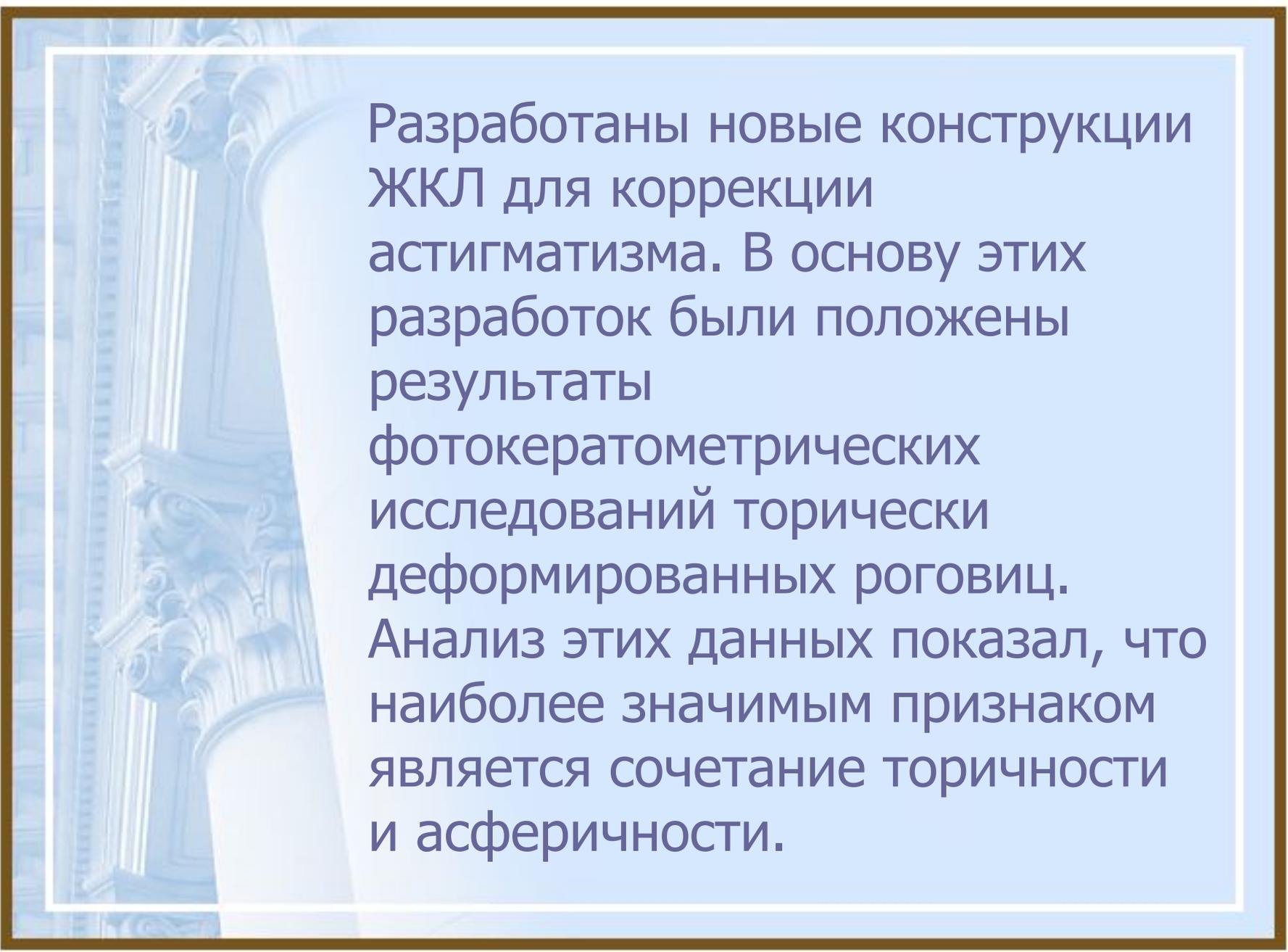




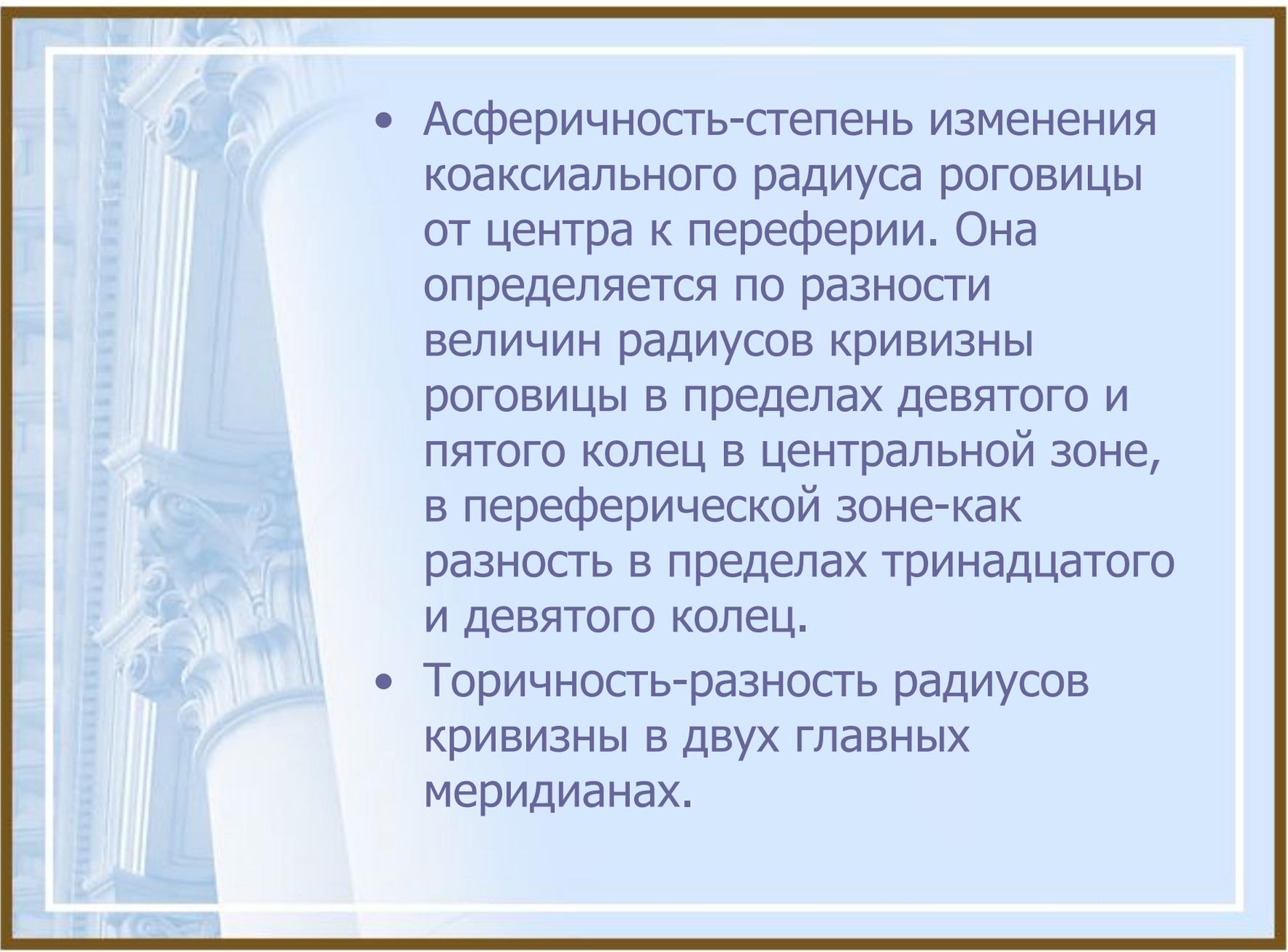
По форме внутренней поверхности контактные линзы разделяют на:

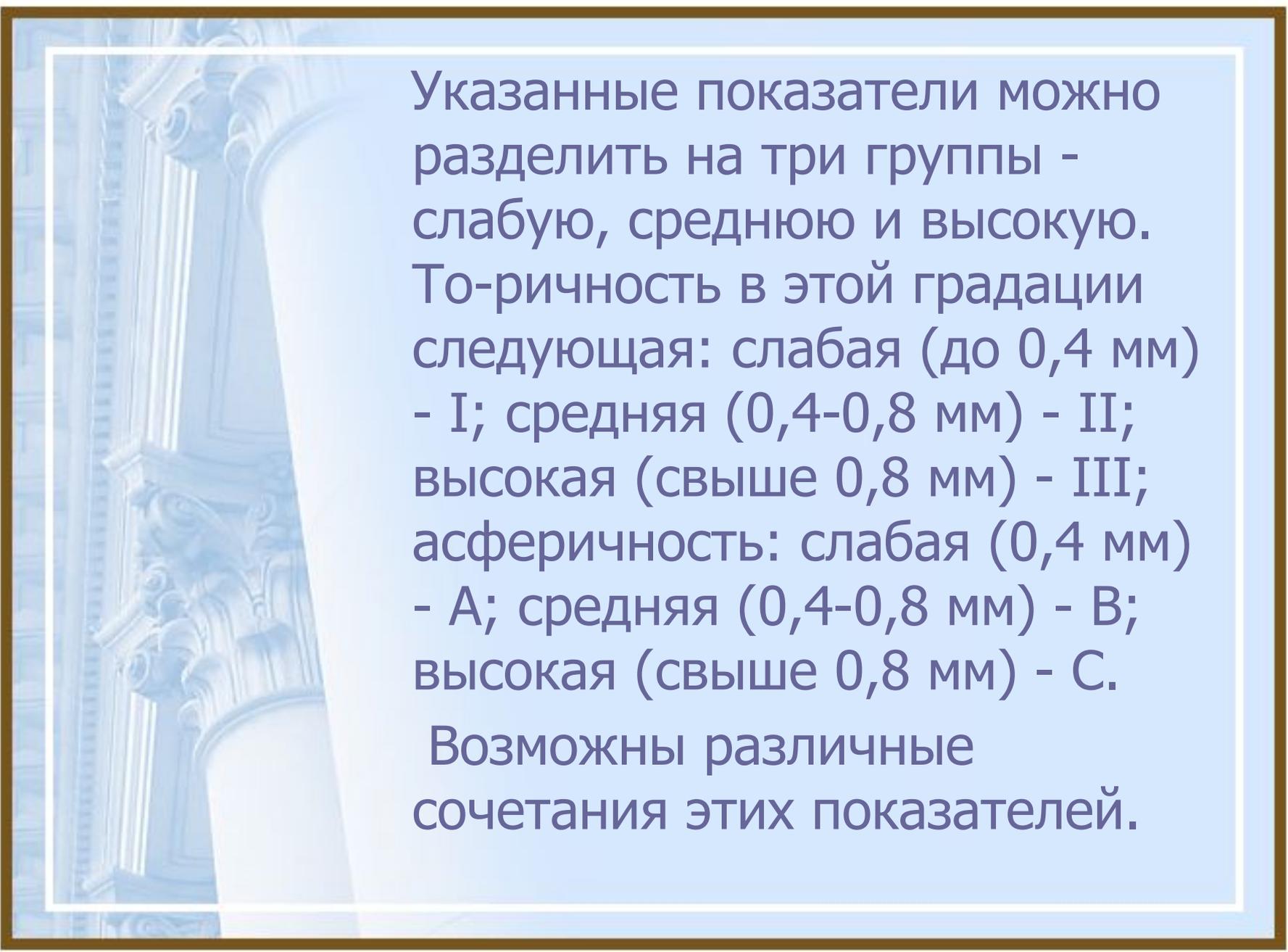
- осесимметричные линзы с асферической многорадиусной зоной скольжения и сферической оптической зоной;
- сфероторические линзы, имеющие центральную сферическую поверхность и торическую поверхность в зоне скольжения;
- центральноторические линзы, имеющие в оптической зоне и на периферии торическую поверхность.
- По форме наружной поверхности различают осесимметричные и торические контактные линзы.

- 
- Опыт применения типовых ЖКЛ показал, что для коррекции астигматизма небольшой степени (0,35-0,4 мм) можно применять осесимметричные линзы, при большей степени астигматизма применяются сфероторические линзы, так как зона скольжения осесимметричной линзы не соответствует профилю торически деформированной роговицы, что приводит к неправильной посадке линзы, появлению жалоб у пациентов на плохую переносимость.



Разработаны новые конструкции ЖКЛ для коррекции астигматизма. В основу этих разработок были положены результаты фотокератометрических исследований торически деформированных роговиц. Анализ этих данных показал, что наиболее значимым признаком является сочетание торичности и асферичности.

- 
- Асферичность-степень изменения коаксиального радиуса роговицы от центра к периферии. Она определяется по разности величин радиусов кривизны роговицы в пределах девятого и пятого колец в центральной зоне, в периферической зоне-как разность в пределах тринадцатого и девятого колец.
  - Торичность-разность радиусов кривизны в двух главных меридианах.

The background of the slide features a light blue, semi-transparent image of classical architectural columns with ornate capitals, set against a white background. The columns are arranged in a perspective view, receding into the distance.

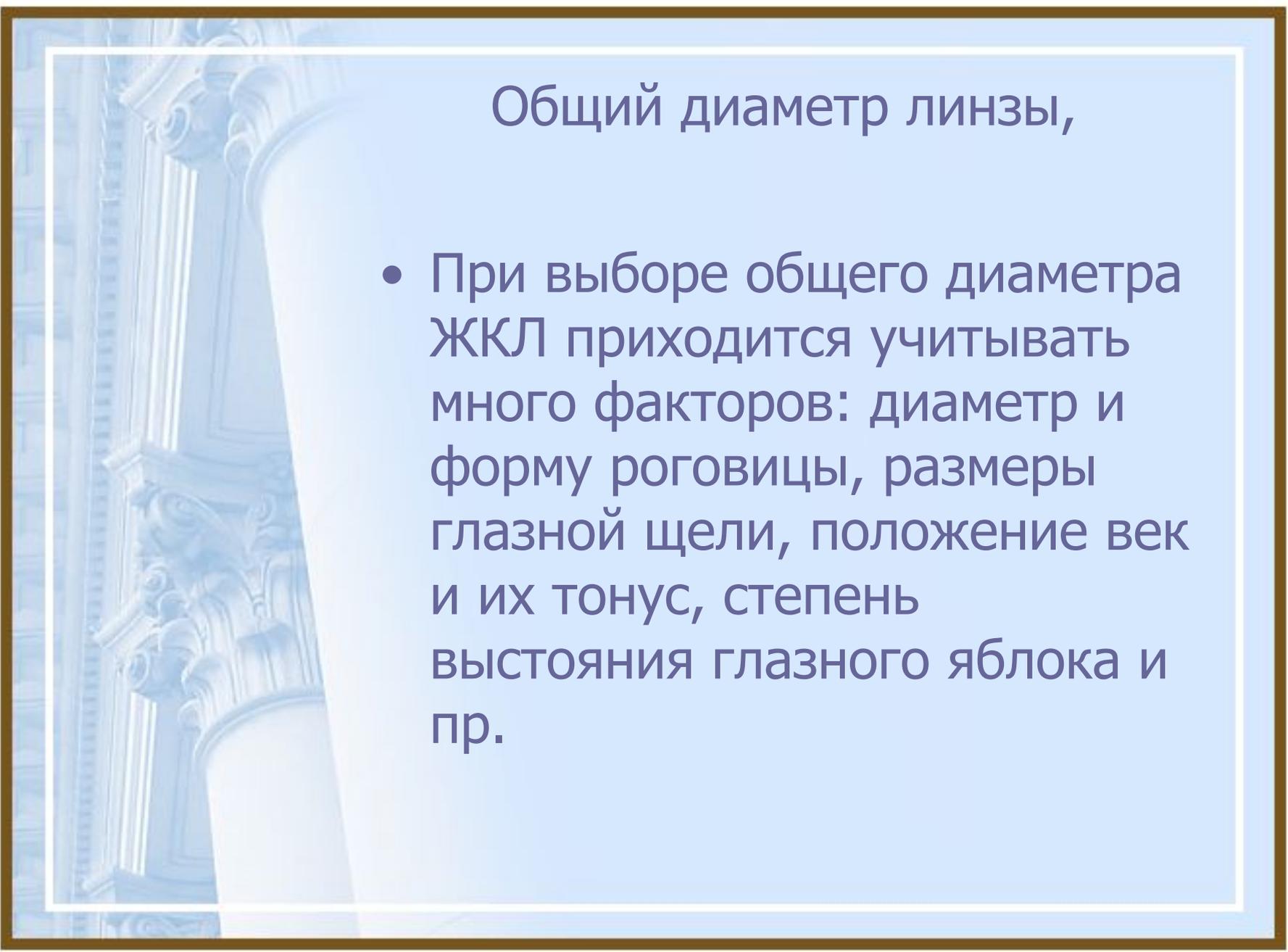
Указанные показатели можно разделить на три группы - слабую, среднюю и высокую. Точность в этой градации следующая: слабая (до 0,4 мм) - I; средняя (0,4-0,8 мм) - II; высокая (свыше 0,8 мм) - III; асферичность: слабая (0,4 мм) - A; средняя (0,4-0,8 мм) - B; высокая (свыше 0,8 мм) - C. Возможны различные сочетания этих показателей.

The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are detailed with fluted shafts and ornate capitals, creating a sense of depth and structure.

## Этапы подбора ЖКЛ

Для определения параметров роговичных ЖКЛ, оптимальных для данного глаза, необходимо знать следующие показатели:

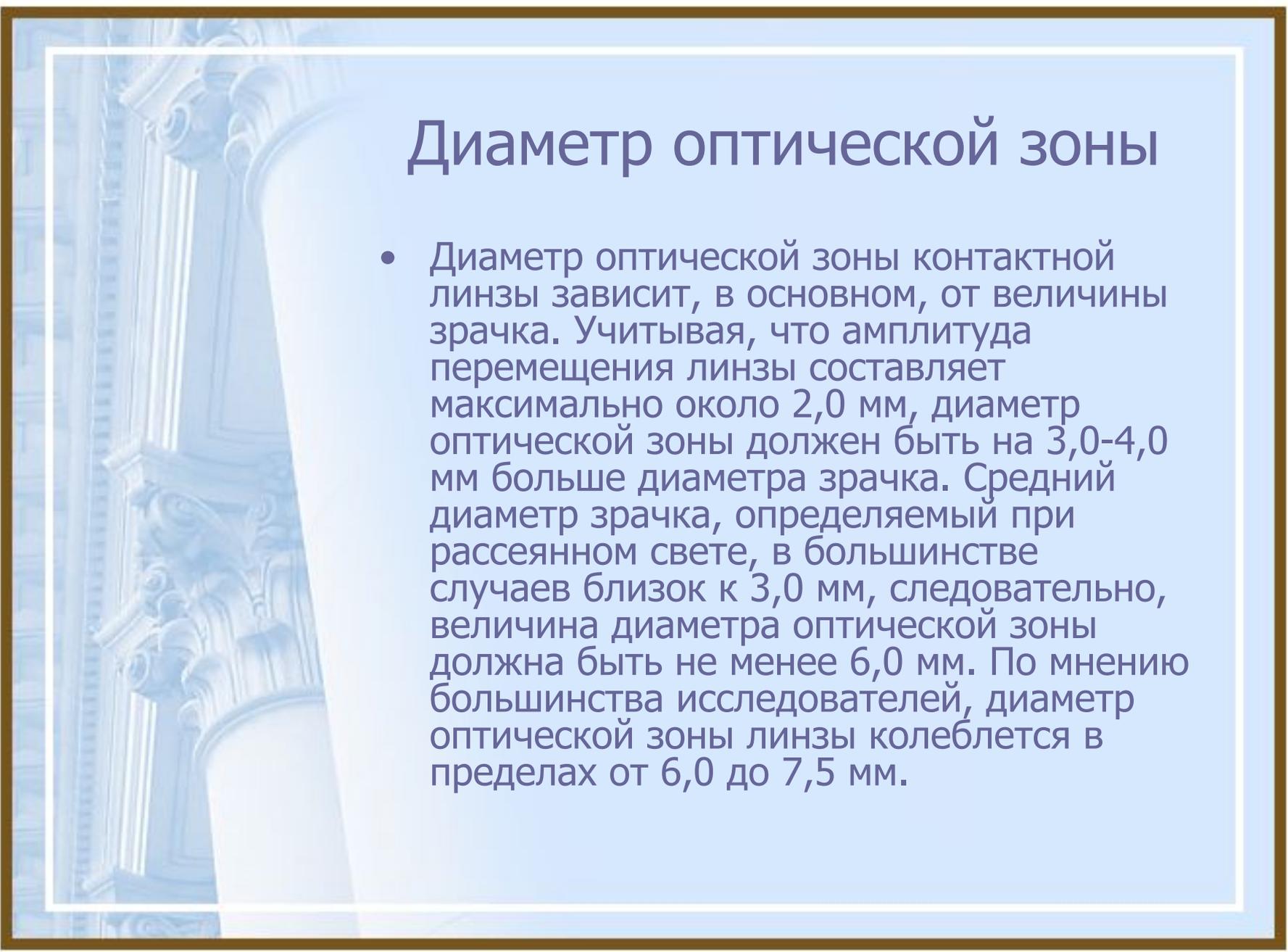
- общий диаметр линзы,
- диаметр оптической зоны,
- оптическую силу,
- форму внутренней поверхности линзы.



## Общий диаметр линзы,

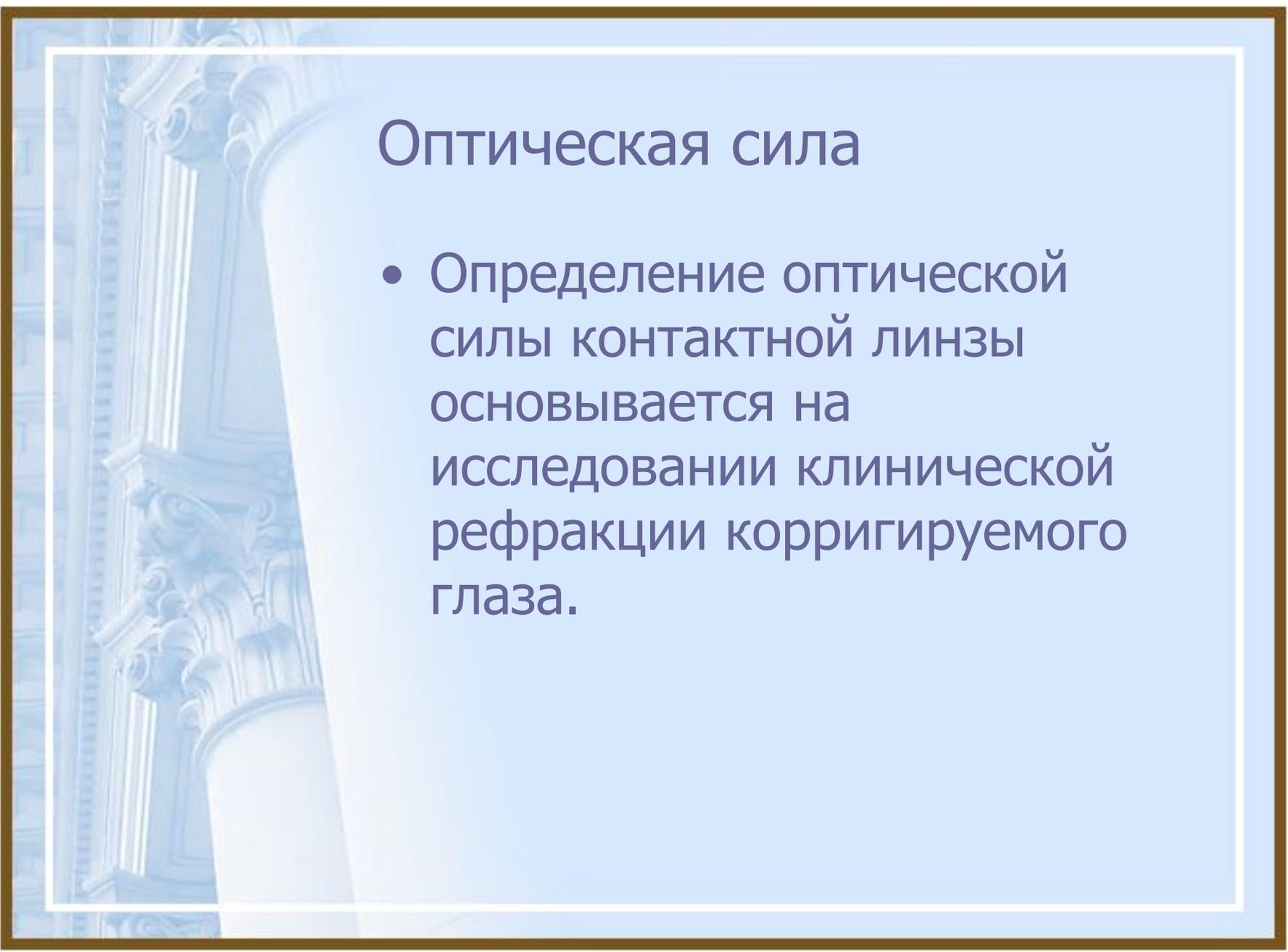
- При выборе общего диаметра ЖКЛ приходится учитывать много факторов: диаметр и форму роговицы, размеры глазной щели, положение век и их тонус, степень выстояния глазного яблока и пр.

- 
- Поскольку большинство вышеуказанных показателей определяется качественно и, кроме того, их трудно связать точными корреляциями с диаметром линзы, то практически невозможна точная количественная оценка соответствующих изменений, вносимых при определении общего диаметра линзы.
  - Как показал опыт, наибольшее применение получили ЖКЛ с диаметром 9,4-9,6 мм.
  - Рекомендуется выбирать диаметр линзы примерно на 1,5-2,0 мм меньше диаметра роговицы.



## Диаметр оптической зоны

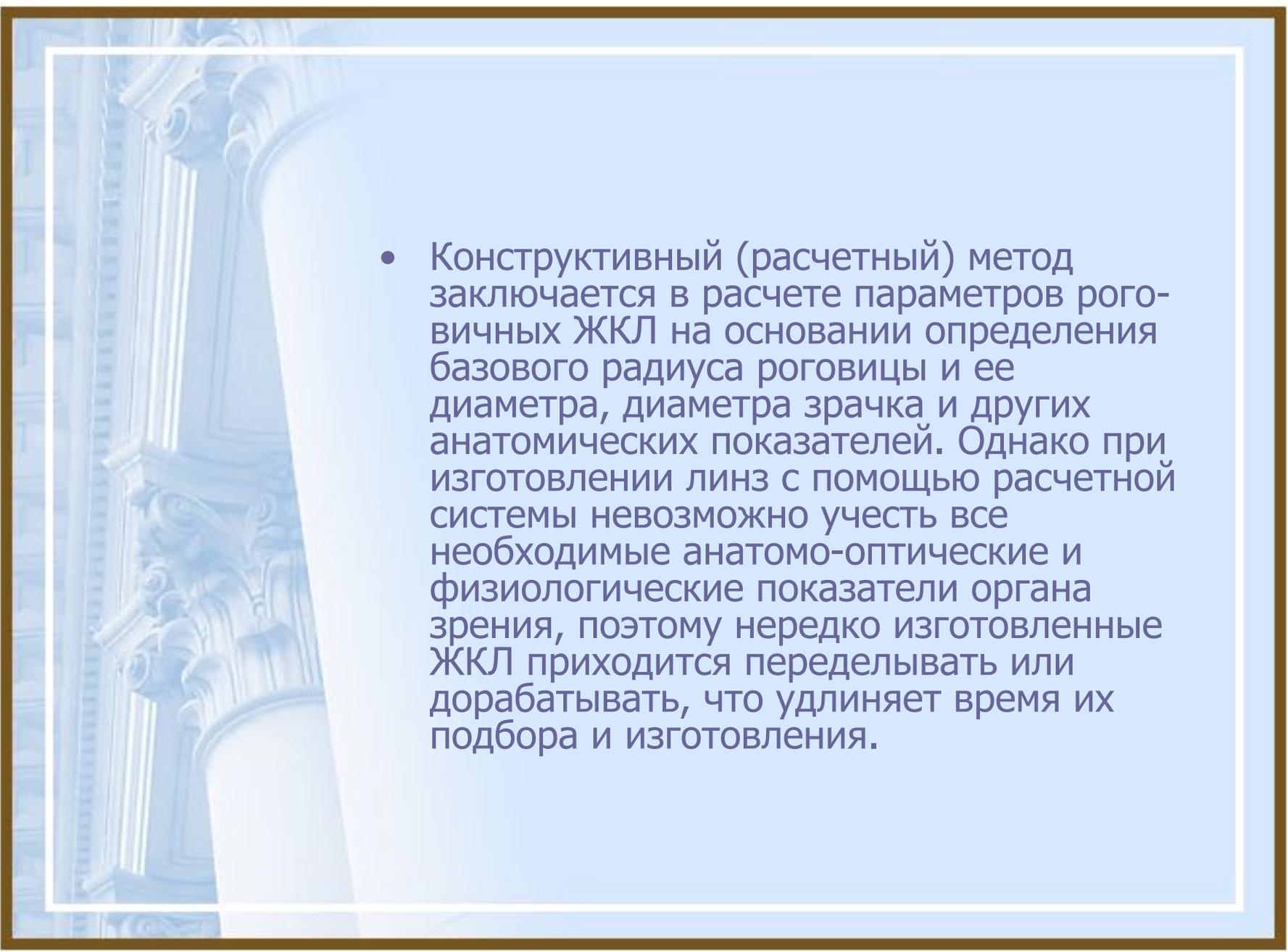
- Диаметр оптической зоны контактной линзы зависит, в основном, от величины зрачка. Учитывая, что амплитуда перемещения линзы составляет максимально около 2,0 мм, диаметр оптической зоны должен быть на 3,0-4,0 мм больше диаметра зрачка. Средний диаметр зрачка, определяемый при рассеянном свете, в большинстве случаев близок к 3,0 мм, следовательно, величина диаметра оптической зоны должна быть не менее 6,0 мм. По мнению большинства исследователей, диаметр оптической зоны линзы колеблется в пределах от 6,0 до 7,5 мм.

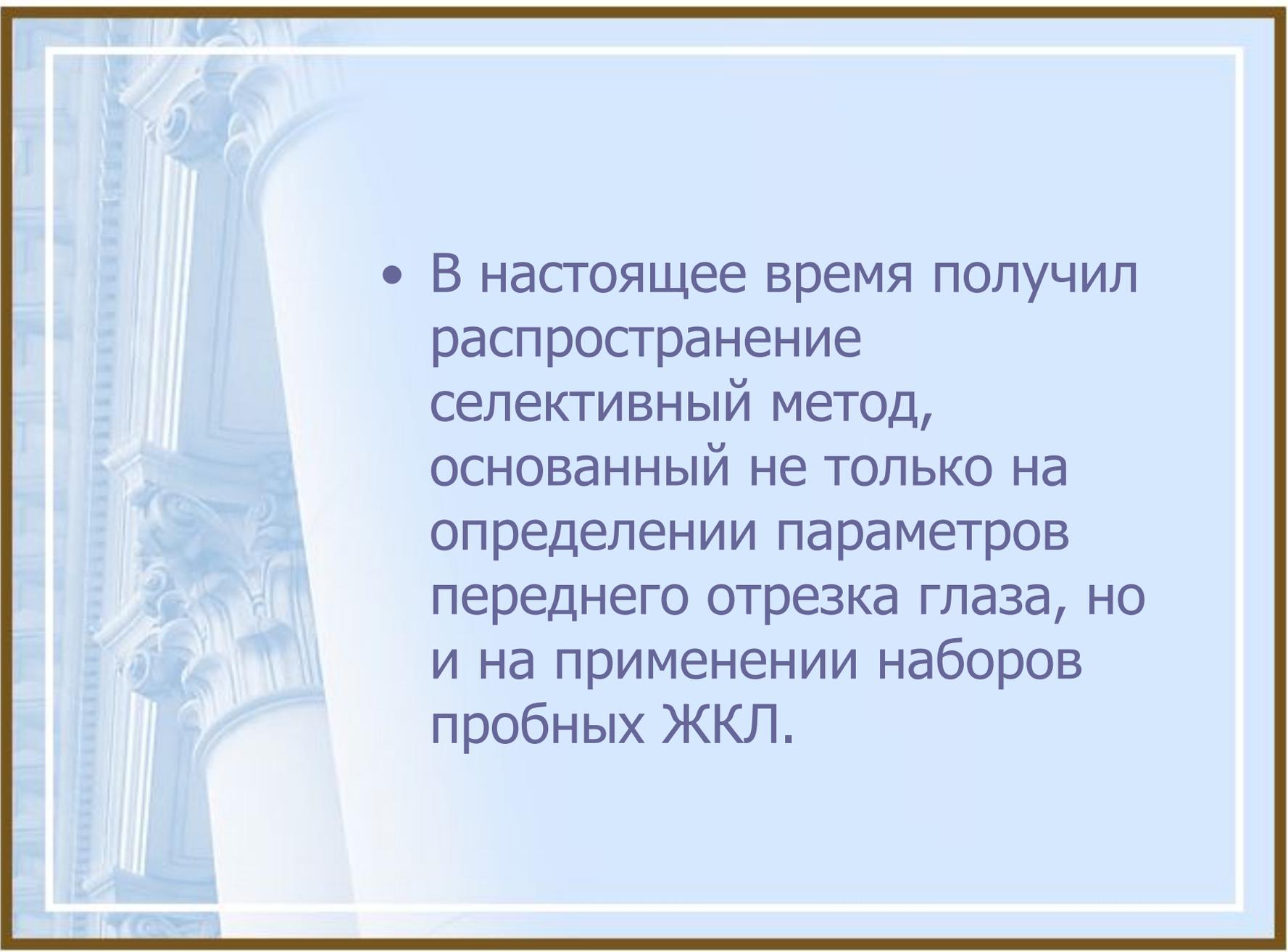
The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are detailed with capitals and fluted shafts, creating a sense of depth and structure.

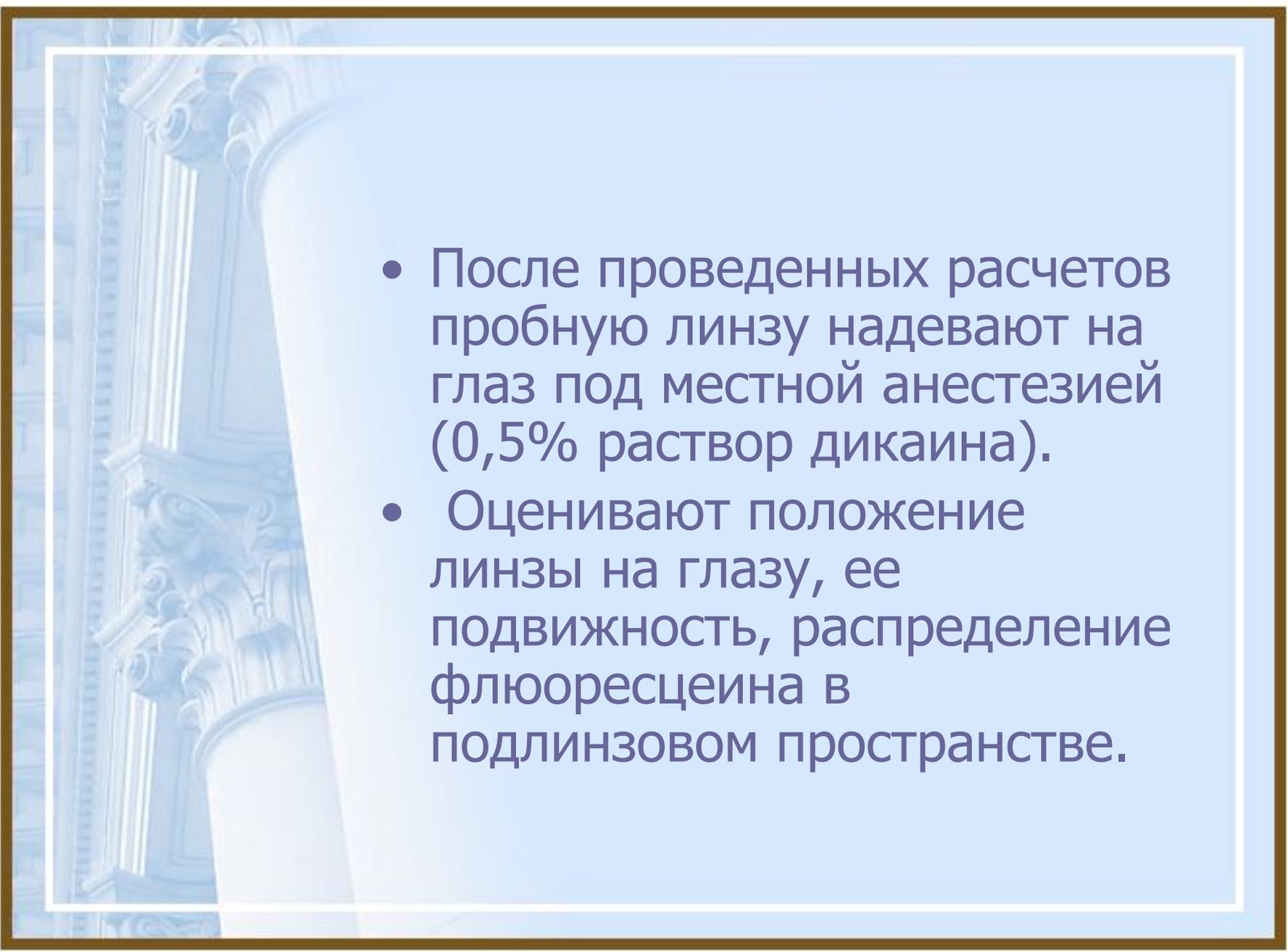
## Оптическая сила

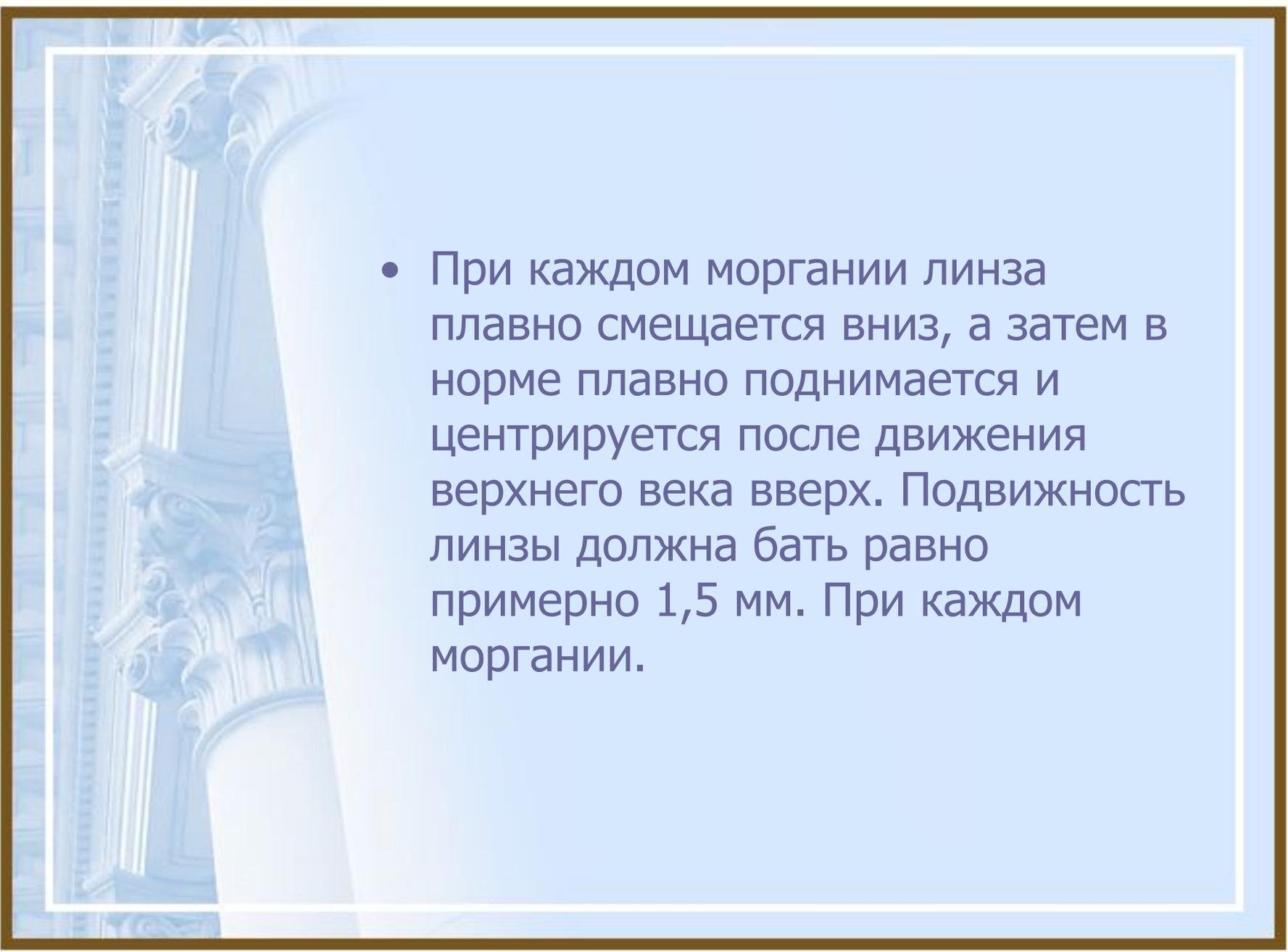
- Определение оптической силы контактной линзы основывается на исследовании клинической рефракции корригируемого глаза.

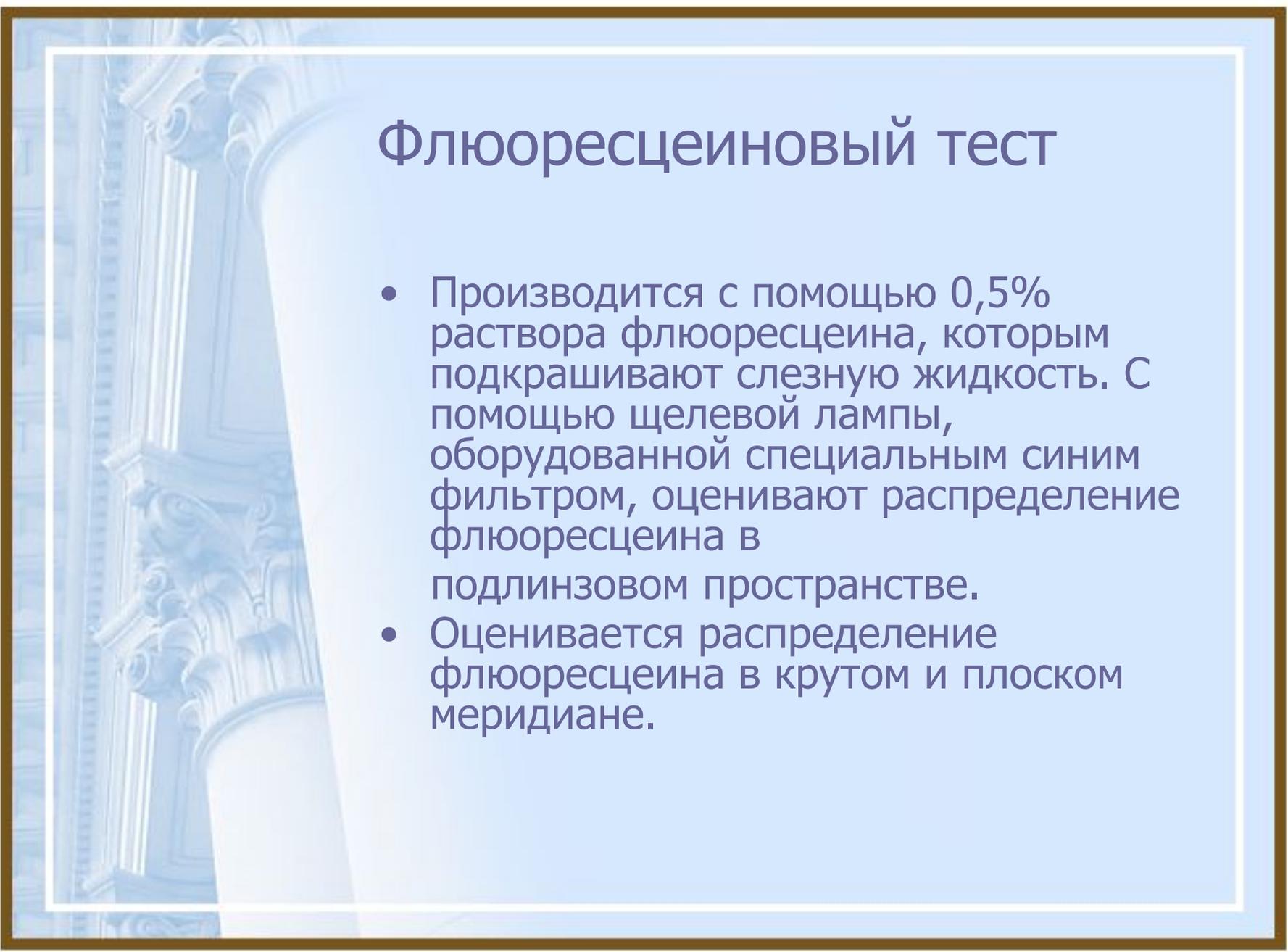
- 
- The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are white with detailed capitals and are set against a darker blue background. The entire slide is framed by a thin brown border.
- В настоящее время выбор основных конструктивных параметров ЖКЛ может осуществляться главным образом с помощью двух методов - конструктивного и селективного.

- 
- Конструктивный (расчетный) метод заключается в расчете параметров роговичных ЖКЛ на основании определения базового радиуса роговицы и ее диаметра, диаметра зрачка и других анатомических показателей. Однако при изготовлении линз с помощью расчетной системы невозможно учесть все необходимые анатомо-оптические и физиологические показатели органа зрения, поэтому нередко изготовленные ЖКЛ приходится переделывать или дорабатывать, что удлиняет время их подбора и изготовления.

- 
- The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are white with detailed capitals and are set against a darker blue background. The entire slide is framed by a thin brown border.
- В настоящее время получил распространение селективный метод, основанный не только на определении параметров переднего отрезка глаза, но и на применении наборов пробных ЖКЛ.

- 
- После проведенных расчетов пробную линзу надевают на глаз под местной анестезией (0,5% раствор дикаина).
  - Оценивают положение линзы на глазу, ее подвижность, распределение флюоресцеина в подлинзовом пространстве.

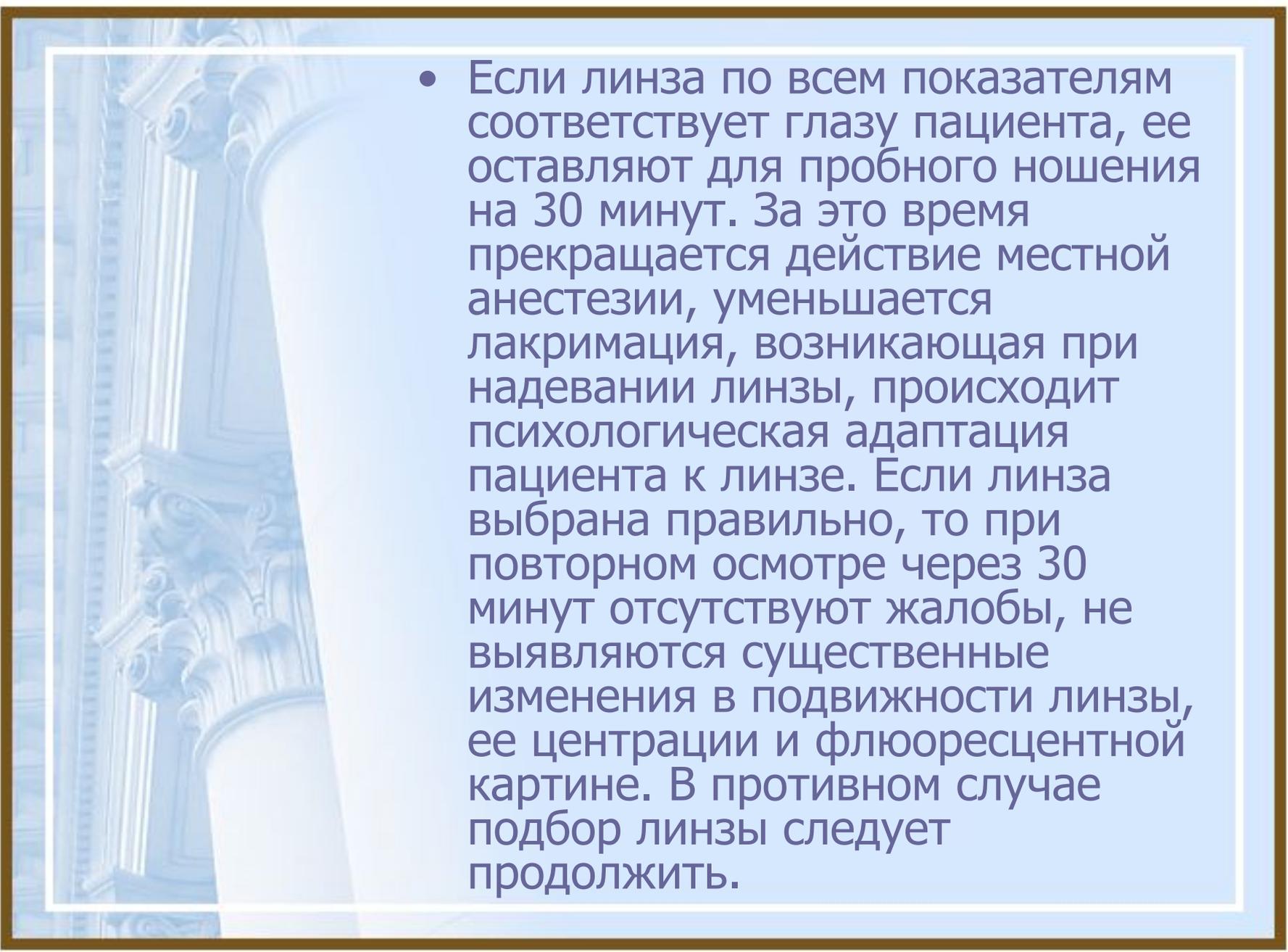
- 
- При каждом моргании линза плавно смещается вниз, а затем в норме плавно поднимается и центрируется после движения верхнего века вверх. Подвижность линзы должна быть равно примерно 1,5 мм. При каждом моргании.



## Флюоресцеиновый тест

- Производится с помощью 0,5% раствора флюоресцеина, которым подкрашивают слезную жидкость. С помощью щелевой лампы, оборудованной специальным синим фильтром, оценивают распределение флюоресцеина в подлинзовом пространстве.
- Оценивается распределение флюоресцеина в крутом и плоском меридиане.



- 
- The background of the slide features a light blue, semi-transparent image of classical architectural columns, likely Corinthian or Ionic, arranged in a perspective view. The columns are detailed with capitals and fluted shafts. The entire slide is framed by a dark brown border.
- Если линза по всем показателям соответствует глазу пациента, ее оставляют для пробного ношения на 30 минут. За это время прекращается действие местной анестезии, уменьшается лакримация, возникающая при надевании линзы, происходит психологическая адаптация пациента к линзе. Если линза выбрана правильно, то при повторном осмотре через 30 минут отсутствуют жалобы, не выявляются существенные изменения в подвижности линзы, ее центрации и флюоресцентной картине. В противном случае подбор линзы следует продолжить.



## Преимущества ЖКЛ

- Покрывают 2/3 поверхности роговицы, т.е. зона лимба и перилимбальная зона свободны
- Менее выражены гипоксические сдвиги
- На поверхности ЖКЛ меньше оседают белки
- При одном мигании обмен слезы под линзой составляет 15%, тогда как под МКЛ всего 5-8%

Ранее при коррекции астигматизма предпочтение отдавали жестким контактными линзам. Но процесс подбора этих линз достаточно трудоемок. К тому же многие пациенты не могут адаптироваться к жестким линзам и отказываются от их ношения.

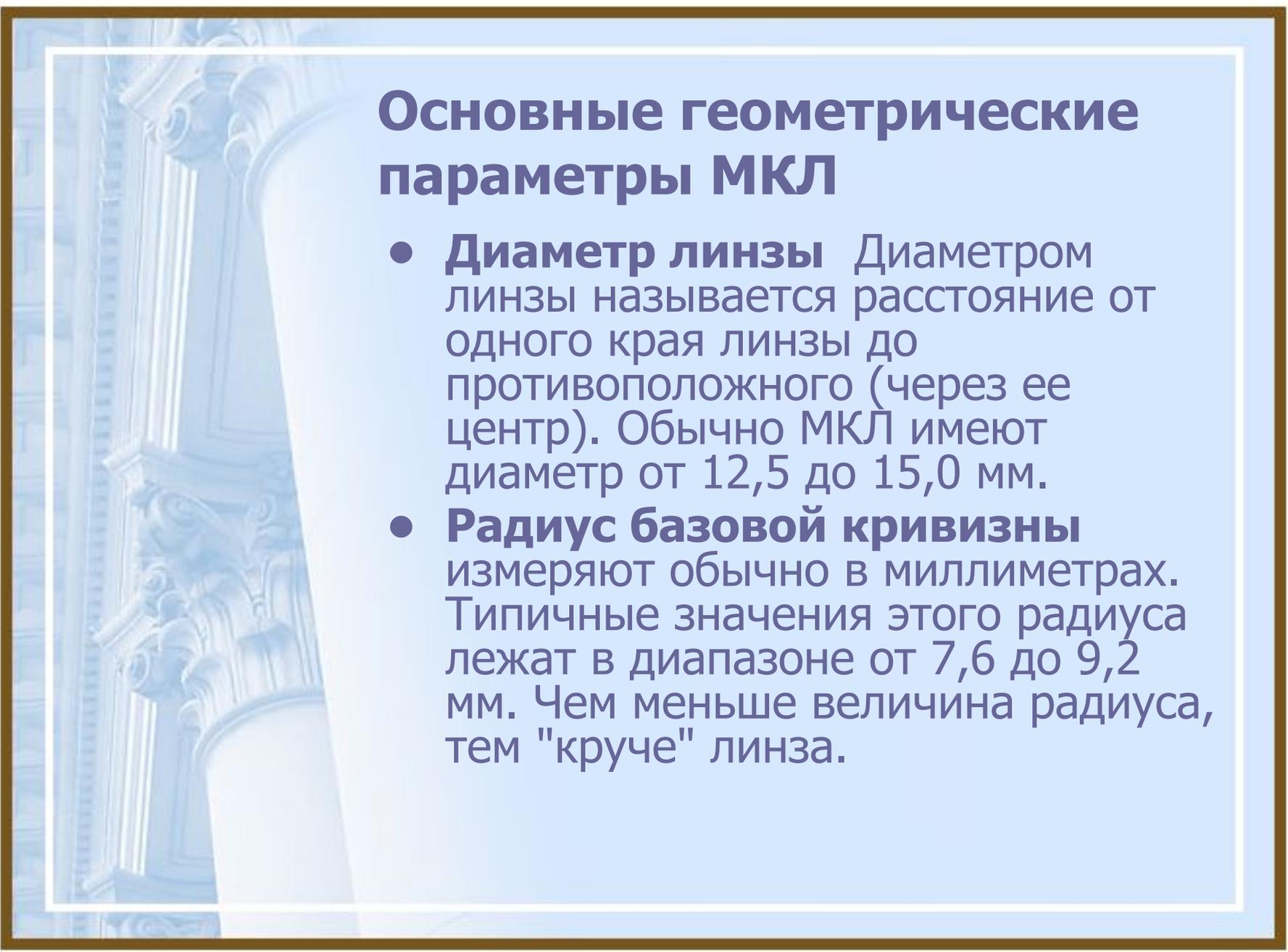


- 
- В последнее десятилетие получили распространение мягкие торические контактные линзы.
  - Большинство выпускаемых торических МКЛ способны коррегировать астигматизм до 5,0Д.
  - Однако эластичность МКЛ приводит к тому, что линза как бы «облегает» торически деформированную роговицу, поэтому полной компенсации корнеального астигматизма не происходит.



## Показания к подбору мягких торических линз:

- Астигматизм низкой и средней степени
- Непереносимость жестких контактных линз
- Хрусталиковый астигматизм
- Роговичный астигматизм
- Доступность мягких торических линз дает возможность произвести коррекцию зрения у пациентов с астигматизмом. Мягкие контактные линзы более комфортны при ношении и при этом обеспечивают высокую остроту зрения.



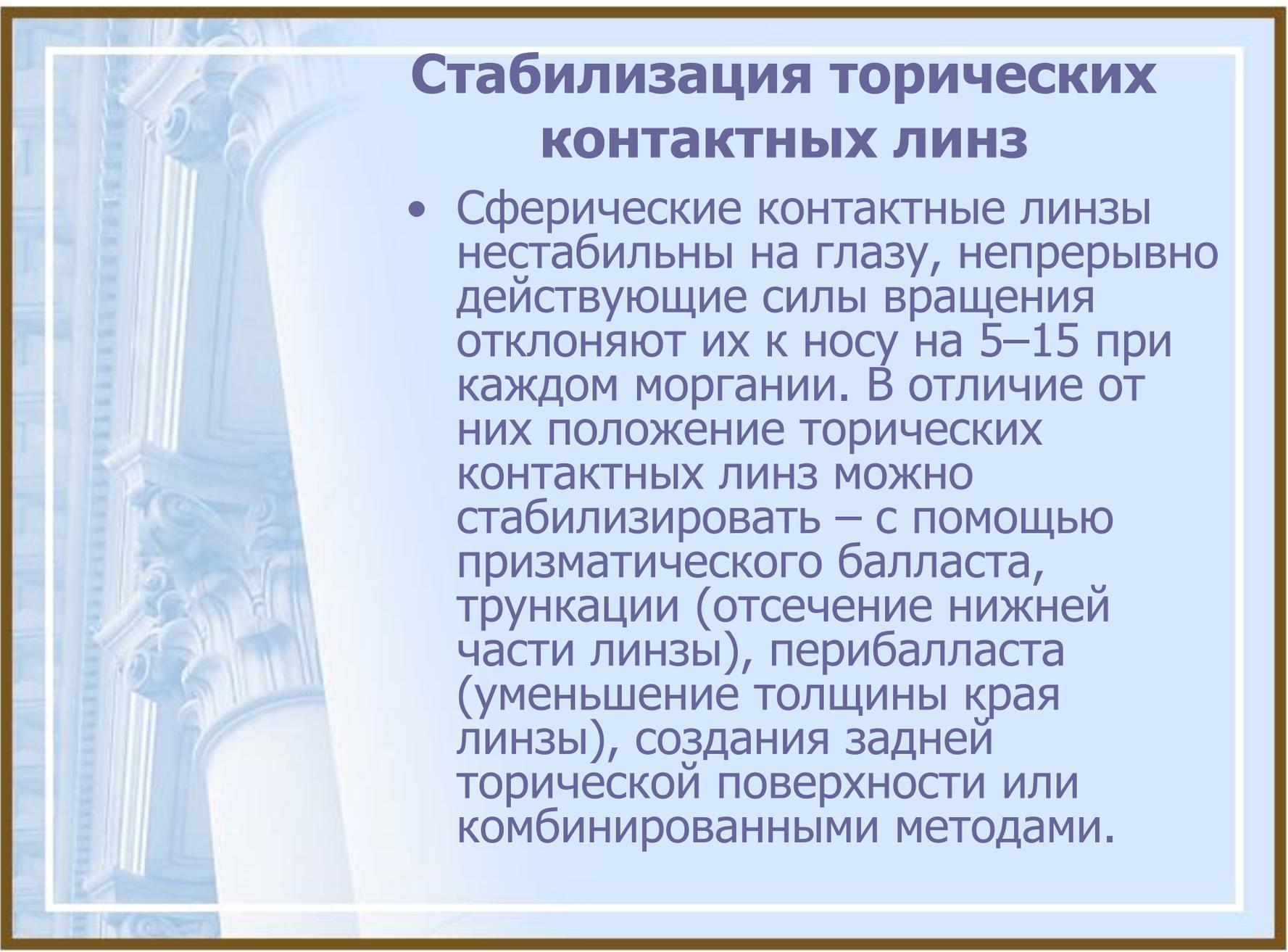
## Основные геометрические параметры МКЛ

- **Диаметр линзы** Диаметр линзы называется расстояние от одного края линзы до противоположного (через ее центр). Обычно МКЛ имеют диаметр от 12,5 до 15,0 мм.
- **Радиус базовой кривизны** измеряют обычно в миллиметрах. Типичные значения этого радиуса лежат в диапазоне от 7,6 до 9,2 мм. Чем меньше величина радиуса, тем "круче" линза.



## Основные геометрические параметры МКЛ

- **Оптическая зона** - это центральная часть линзы, которая обладает заданной оптической силой. Типичные размеры оптической зоны лежат в диапазоне 8-14 мм
- **Толщина в центре** Под толщиной в центре понимают толщину линзы в геометрическом центре линзы. Обычно плюсовые линзы толстые в центре и тонкие по краю, а минусовые, наоборот, тонкие в центре и толстые по краю. Толщина в центре зависит также от содержания воды в материале и размера оптической зоны. Современные линзы имеют минимальную толщину в центре около 0,05 мм.

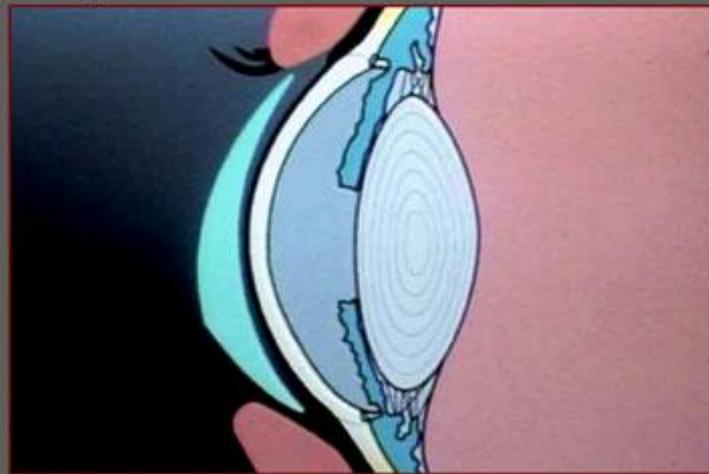


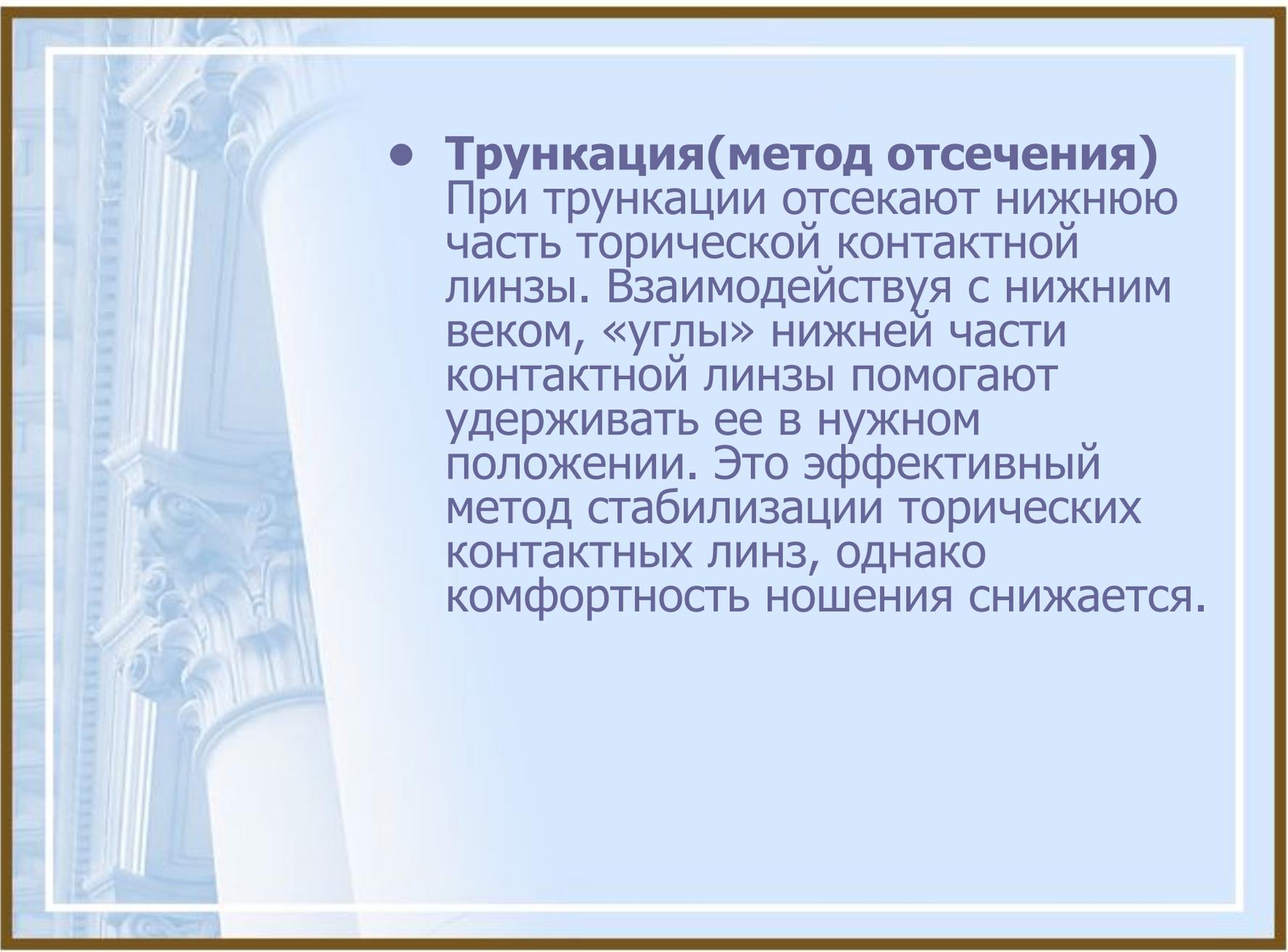
## Стабилизация торических контактных линз

- Сферические контактные линзы нестабильны на глазу, непрерывно действующие силы вращения отклоняют их к носу на 5–15 при каждом моргании. В отличие от них положение торических контактных линз можно стабилизировать – с помощью призматического балласта, трункации (отсечение нижней части линзы), перибалласта (уменьшение толщины края линзы), создания задней торической поверхности или комбинированными методами.

- 
- **Призматический балласт.**  
Призма – это оптический элемент с утолщенным основанием и тонкой верхней частью. Разница в толщине обеспечивает необходимую устойчивость контактной линзы. Более толстое основание всегда находится внизу. Данный метод является хорошим компромиссом между обеспечением стабильного положения контактной линзы на глазу и комфортностью ее ношения.

## Призматический балласт



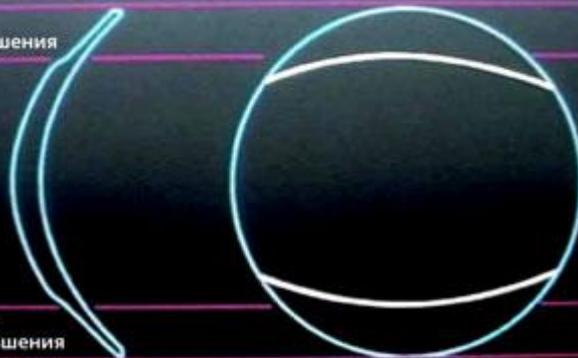
- 
- **Трункация(метод отсечения)**  
При трункации отсекают нижнюю часть торической контактной линзы. Взаимодействуя с нижним веком, «углы» нижней части контактной линзы помогают удерживать ее в нужном положении. Это эффективный метод стабилизации торических контактных линз, однако комфортность ношения снижается.

- 
- **Перибалласт.** Этот метод стабилизации, называемый также динамической стабилизацией или двойным отсечением, подразумевает уменьшение толщины торической контактной линзы в ее верхней и нижней частях. Взаимодействие этих тонких зон с нижним и верхним веком предотвращает вращение торической контактной линзы.
  - Из всех трех перечисленных методов стабилизации перибалласт обеспечивает наилучший комфорт, но при этом и наименьшую устойчивость контактной линзы.

## Метод перибалласта

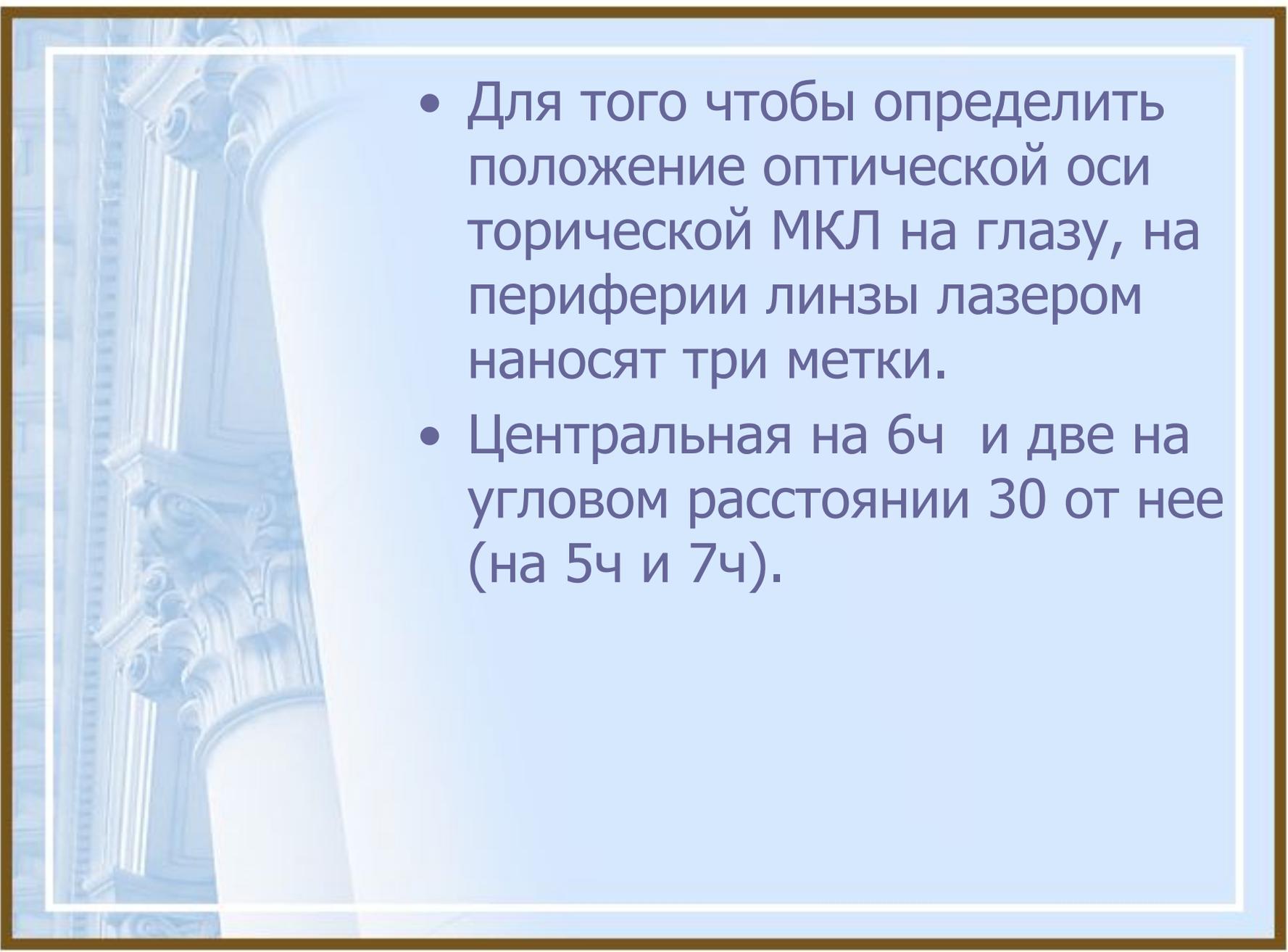
Зона  
утоњшения

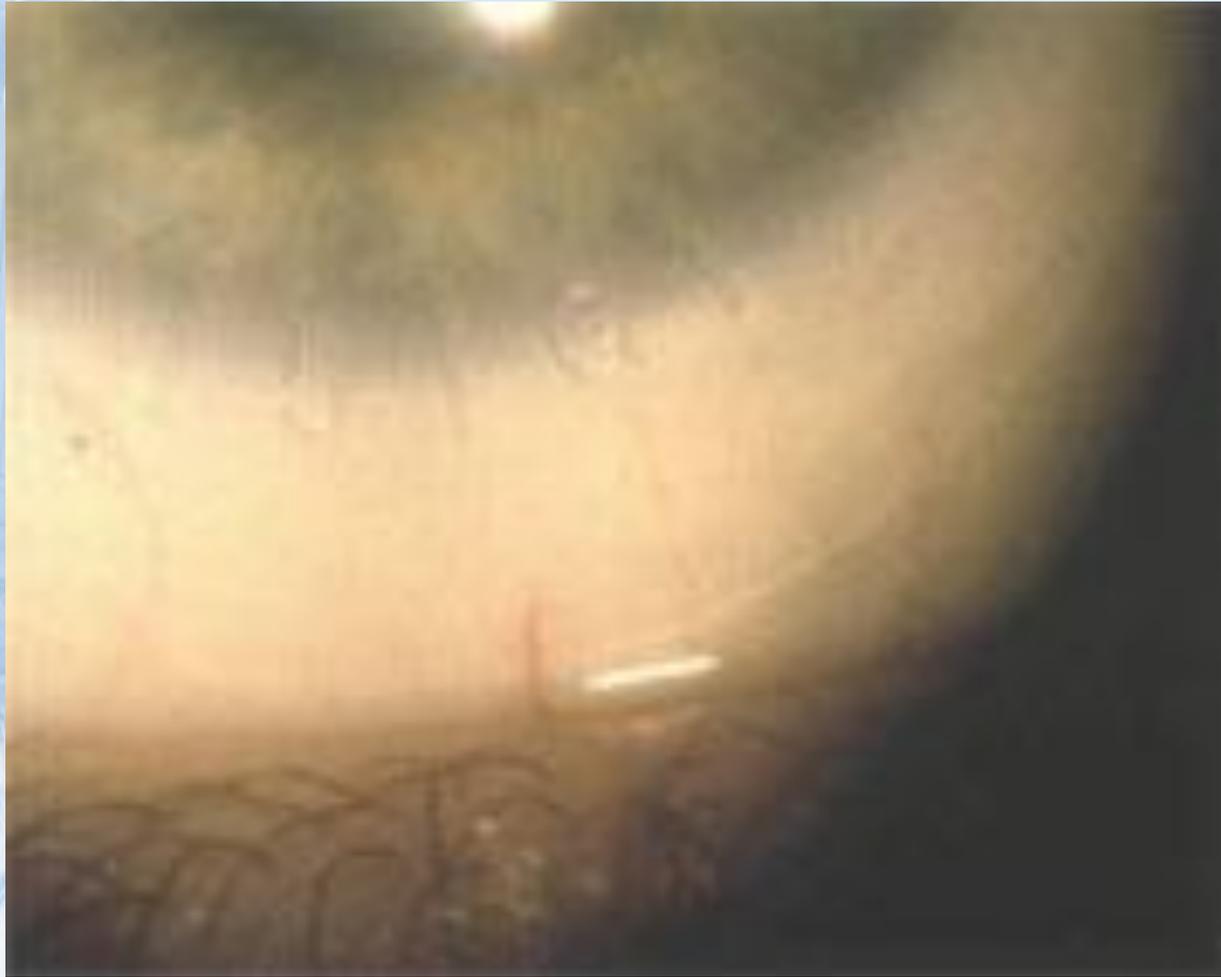
Зона  
утоњшения



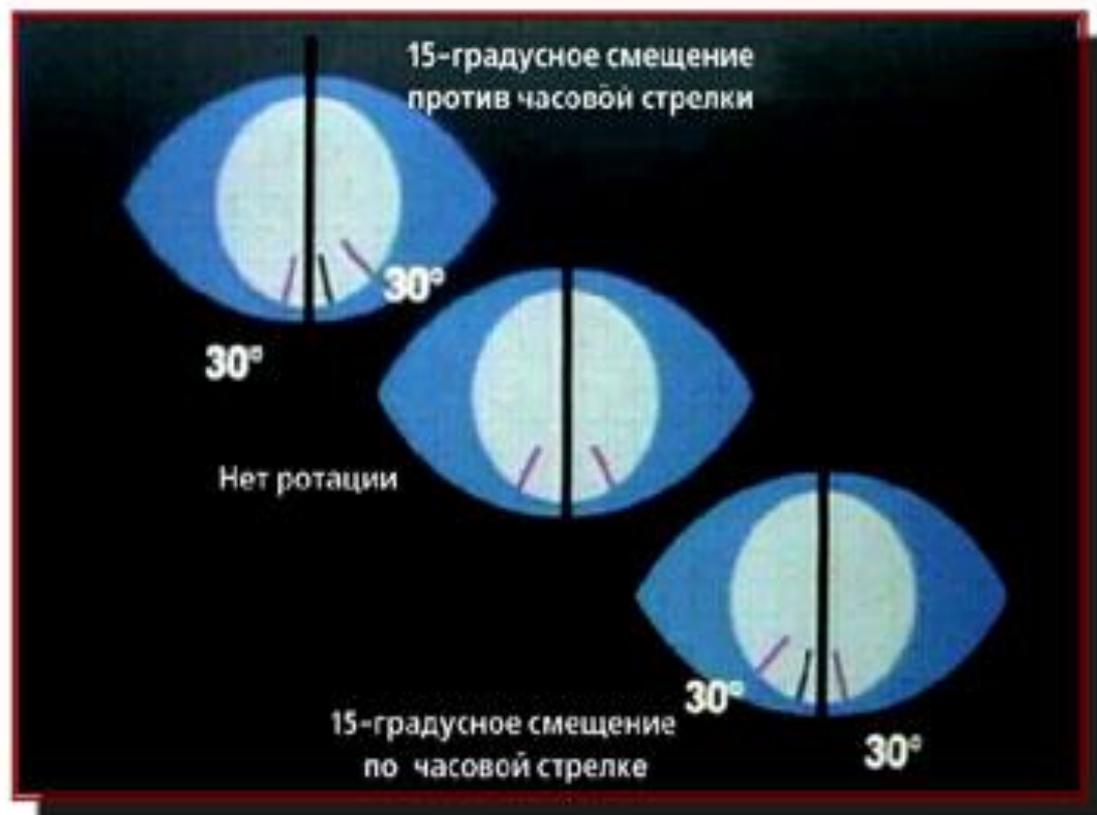
- Даже при использовании данных методов стабилизации, МКЛ обычно после надевания на глаз слегка поворачивается и остается в этом положении.

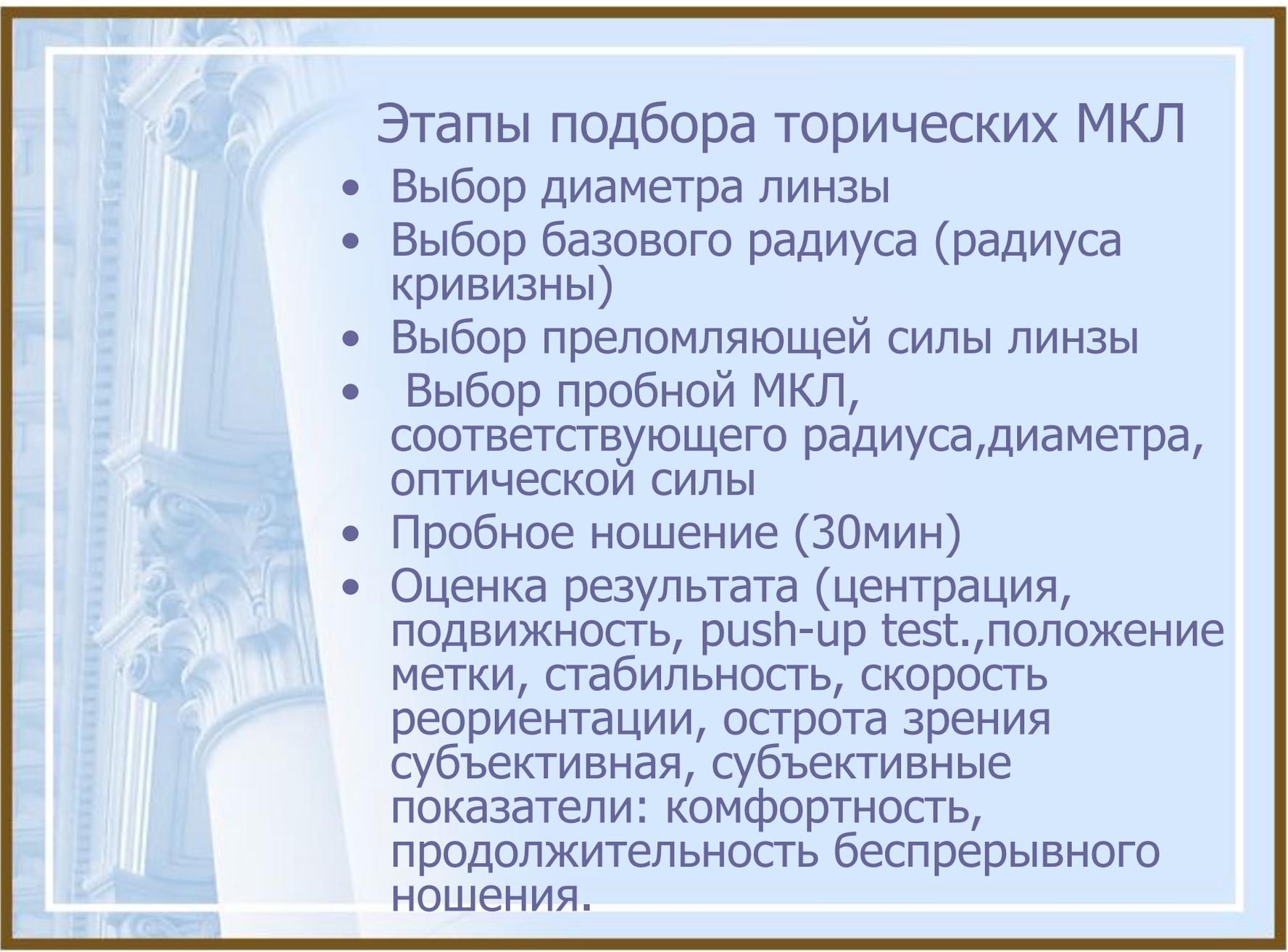


- 
- Для того чтобы определить положение оптической оси торической МКЛ на глазу, на периферии линзы лазером наносят три метки.
  - Центральная на 6ч и две на угловом расстоянии 30 от нее (на 5ч и 7ч).



## Смещения лазерной метки



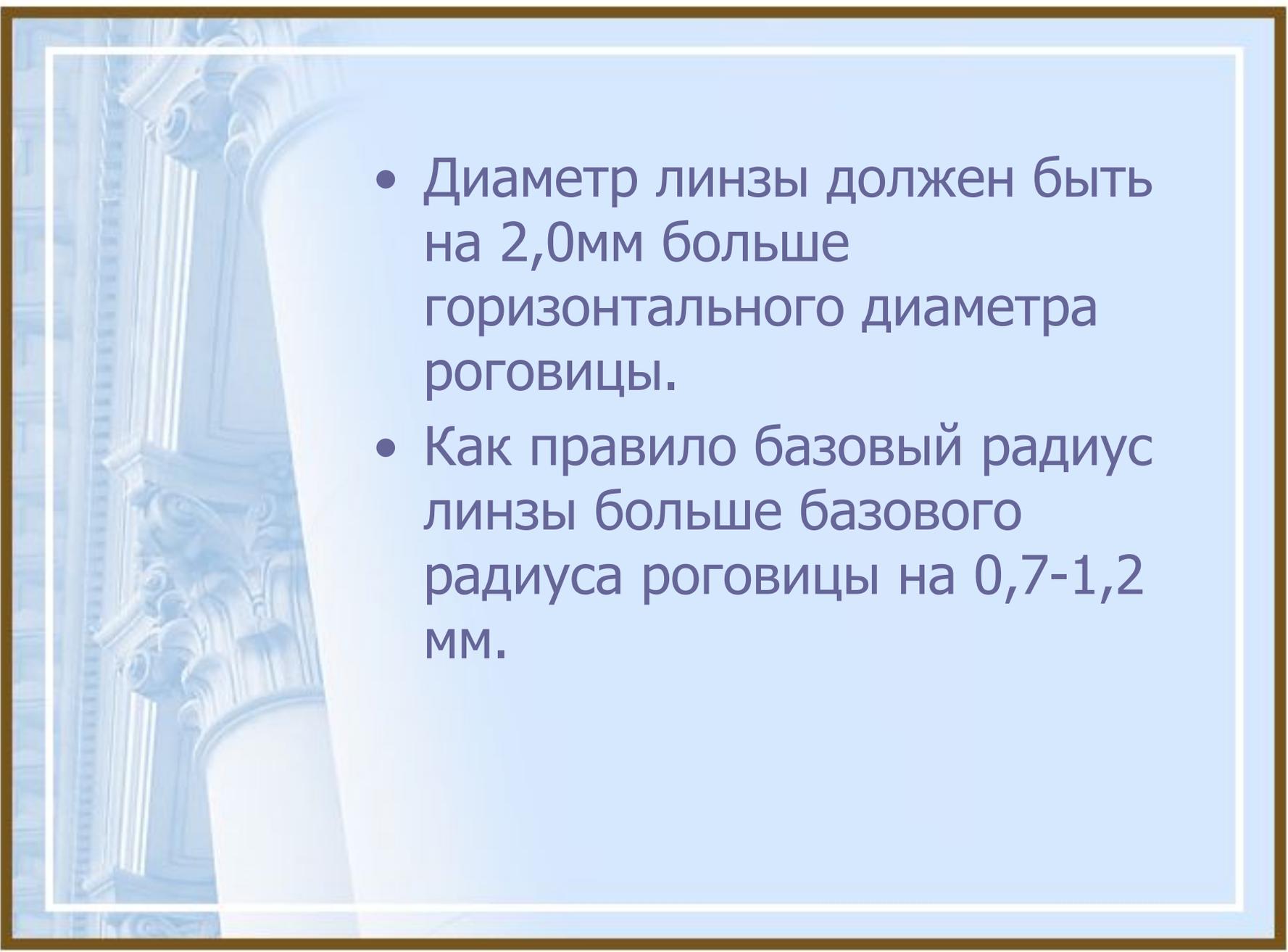


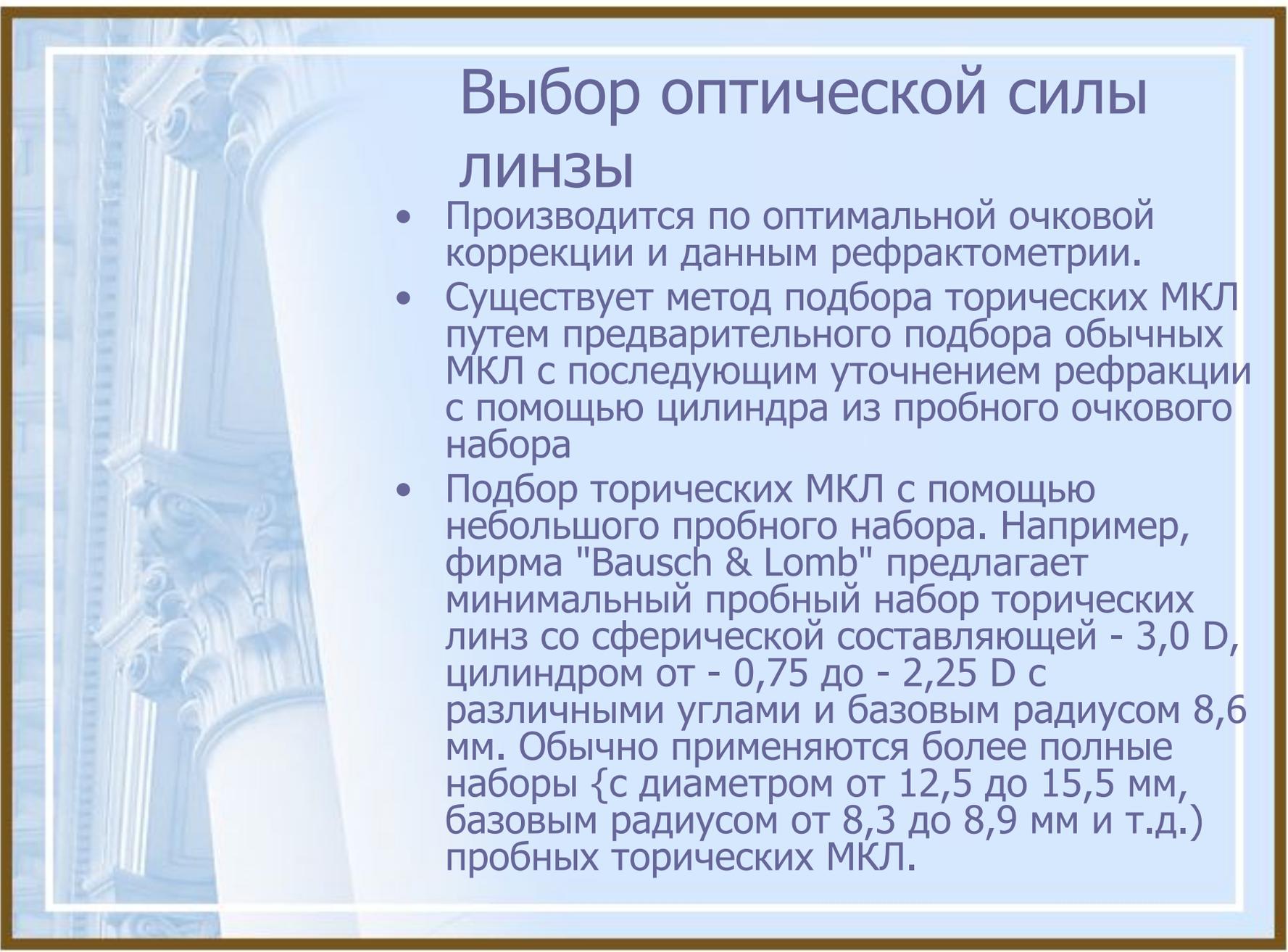
## Этапы подбора торических МКЛ

- Выбор диаметра линзы
- Выбор базового радиуса (радиуса кривизны)
- Выбор преломляющей силы линзы
- Выбор пробной МКЛ, соответствующего радиуса, диаметра, оптической силы
- Пробное ношение (30мин)
- Оценка результата (центрация, подвижность, push-up test., положение метки, стабильность, скорость реориентации, острота зрения субъективная, субъективные показатели: комфортность, продолжительность непрерывного ношения.

# Выбор диаметра и базового радиуса линзы

- Предложены различные методы подбора МКЛ:
- Метод, основанный главным образом на измерении диаметра роговицы (предложен фирмой "Bausch & Lomb" для формованных МКЛ). При этом пациентам с широкой глазной щелью подбирают МКЛ с большим диаметром (14,5 мм), при "крутой" роговице (45,0 D и более) - МКЛ с меньшим диаметром.
- Метод, основанный на измерении радиуса роговицы ("К"), применяемый главным образом для точеных МКЛ. Базовый радиус МКЛ выбирают по значению "К" на 3,0-4,0 D с учетом ширины глазной щели (например, для МКЛ диаметром 13,5 мм при  $K=41,0$  D и менее базовый радиус линзы равен 8,9 мм; при  $K=41,0-45,0$  D - 8,6 мм; при  $K$  более 45,0 D - 8,3 мм). Таким образом, при этом методе диаметр МКЛ выбирают таким, чтобы край линзы на 1,0-1,5 мм заходил за лимб.
- Метод, впервые предложенный фирмой "Cooper Vision" для линз Permalens (79%). При этом методе измеряют "К" и диаметр роговицы. Например, для минусовых линз подбор следует начинать с радиуса 8,0 мм и диаметра 13,5 мм (8,0/13,5). Ориентируясь на подвижность МКЛ, в случае если эта линза слишком крутая, подбирают линзу 8,3/13,5, если слишком плоская - 7,7/13,5. Для высокогидрофильных плюсовых МКЛ рекомендуется начинать подбор с линз 8,3/14,0.
- Метод, основанный на сагиттальной глубине МКЛ (например, для линз Softcon 55%). Пример: для "К" от 41,25 до 42,0 D рекомендуются линзы с параметрами 8,4/14,0 или 7,8/13,5; для "К" от 44,5 до 45,5 D - линзы 8,1/14,0 или 8,4/14,5. Выбор преломляющей силы линзы.

- 
- The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are detailed with fluted shafts and ornate capitals, creating a sense of depth and structure.
- Диаметр линзы должен быть на 2,0мм больше горизонтального диаметра роговицы.
  - Как правило базовый радиус линзы больше базового радиуса роговицы на 0,7-1,2 мм.

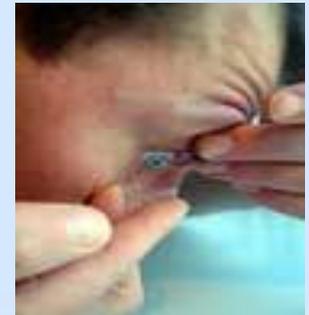


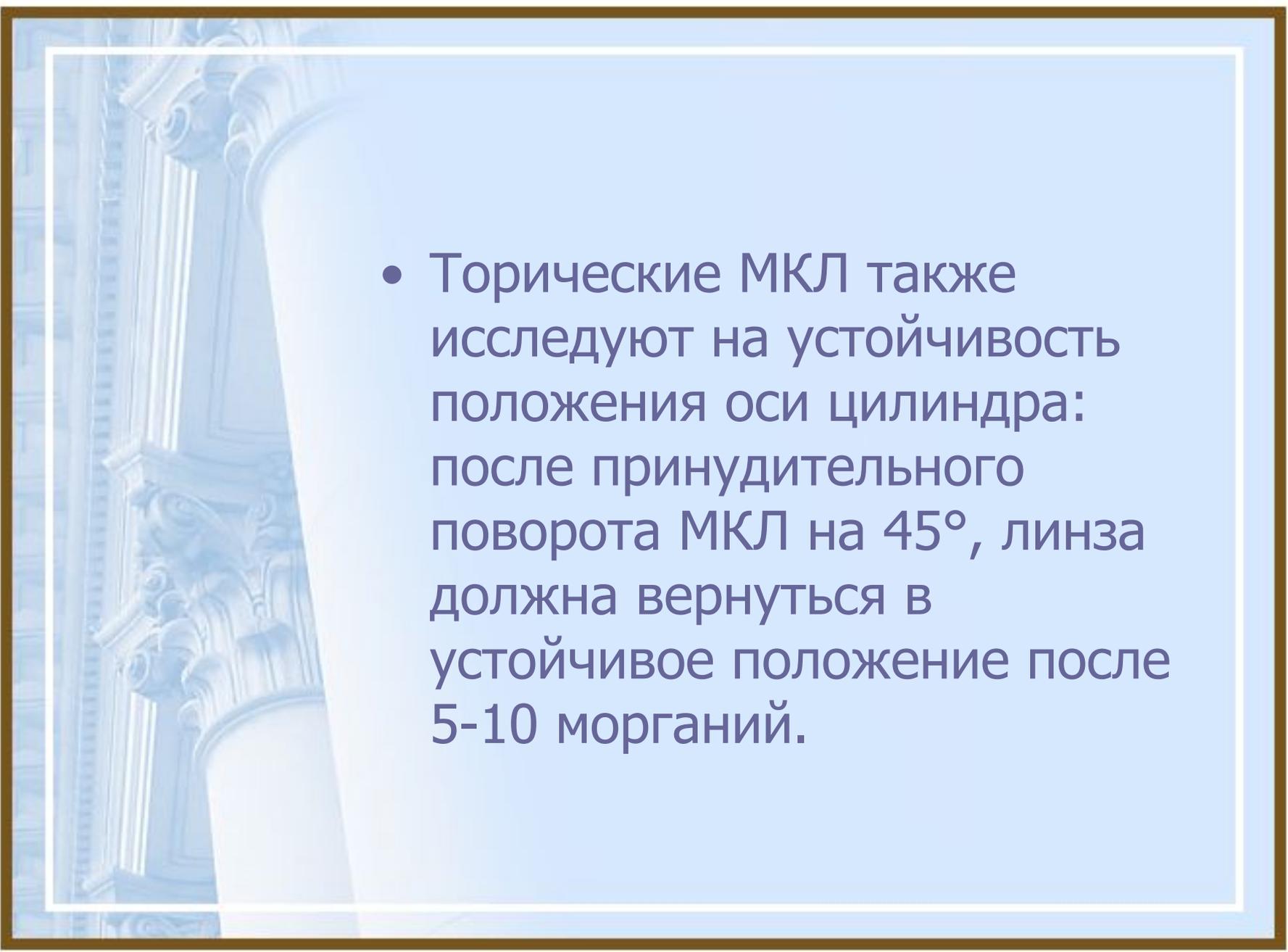
# Выбор оптической силы ЛИНЗЫ

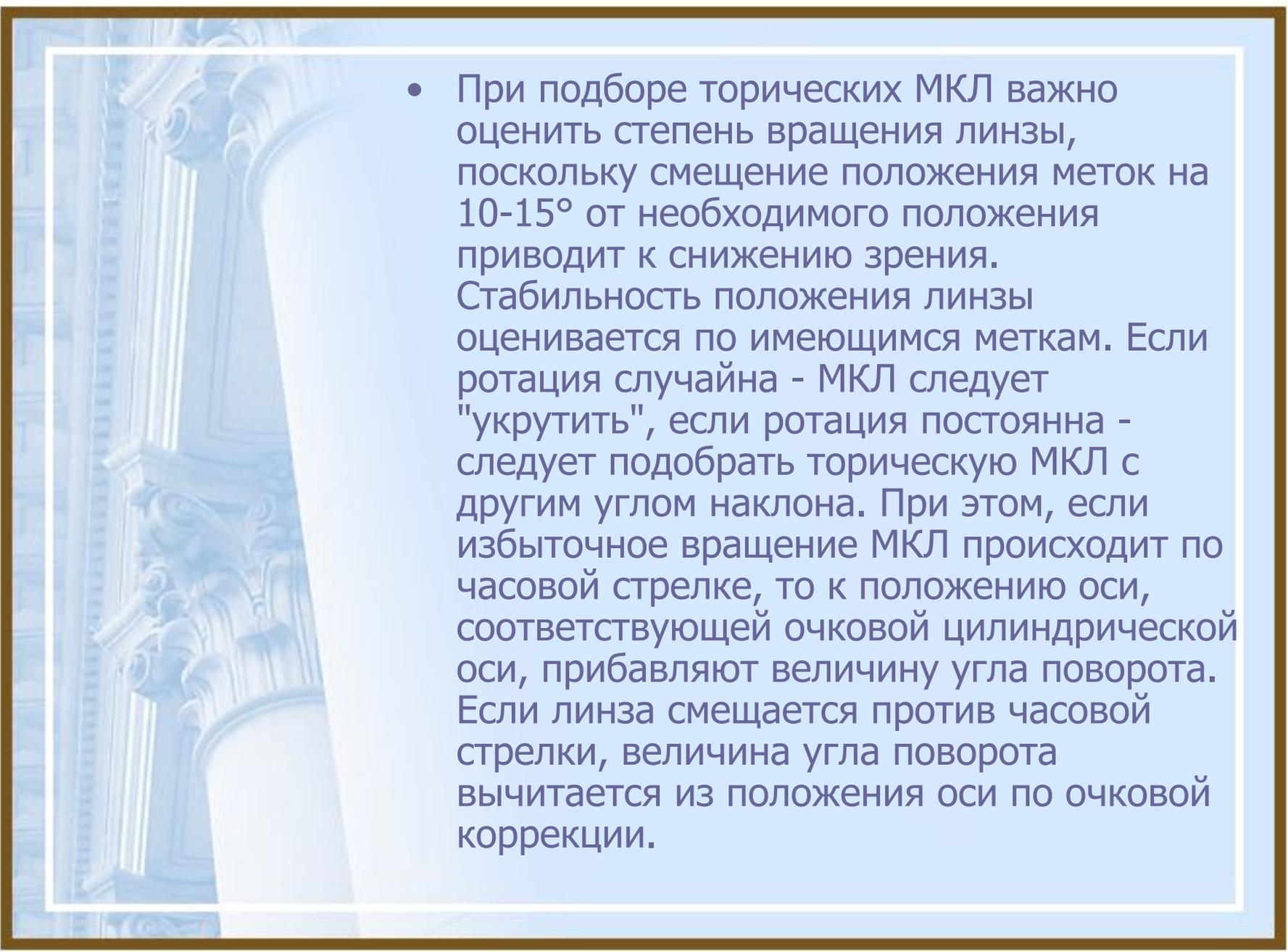
- Производится по оптимальной очковой коррекции и данным рефрактометрии.
- Существует метод подбора торических МКЛ путем предварительного подбора обычных МКЛ с последующим уточнением рефракции с помощью цилиндра из пробного очкового набора
- Подбор торических МКЛ с помощью небольшого пробного набора. Например, фирма "Bausch & Lomb" предлагает минимальный пробный набор торических линз со сферической составляющей - 3,0 D, цилиндром от - 0,75 до - 2,25 D с различными углами и базовым радиусом 8,6 мм. Обычно применяются более полные наборы {с диаметром от 12,5 до 15,5 мм, базовым радиусом от 8,3 до 8,9 мм и т.д.) пробных торических МКЛ.

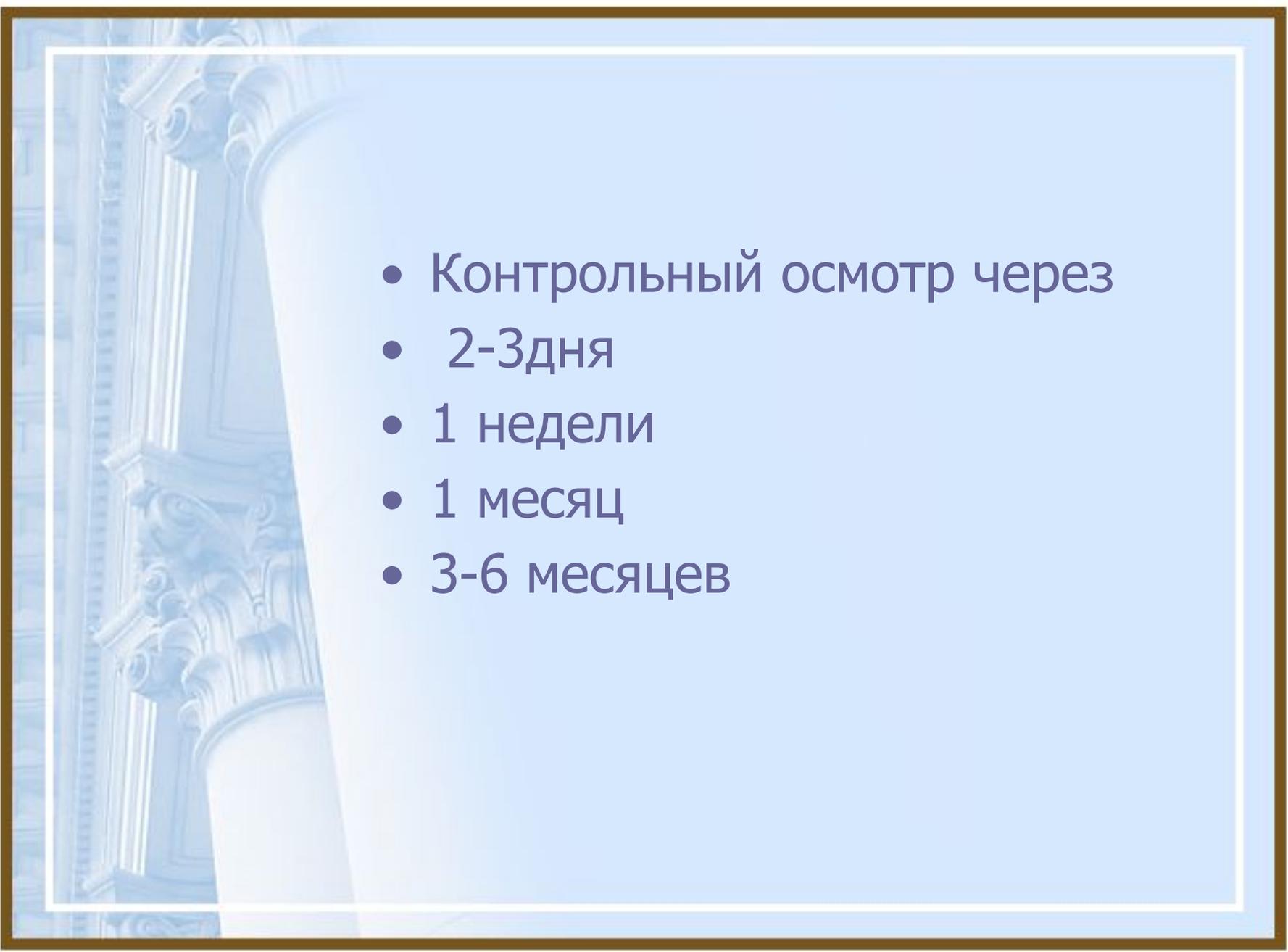
## Этапы подбора торических МКЛ

- Наблюдение за адаптацией глаза к мягкой контактной линзе проводится следующим образом: ориентировочно оценивается положение линзы и ее подвижность непосредственно после надевания линзы на глаз.
- Через 30 минут, когда уменьшается слезотечение и больной привыкает к линзе, вновь определяется положение линзы на глазу -центровка, вертикальное смещение (не более 1,5 мм).



- 
- The background of the slide features a faded, light blue image of classical architectural columns with ornate capitals, likely Corinthian or Composite, arranged in a row. The columns are slightly out of focus and serve as a decorative backdrop for the text.
- Торические МКЛ также исследуют на устойчивость положения оси цилиндра: после принудительного поворота МКЛ на  $45^\circ$ , линза должна вернуться в устойчивое положение после 5-10 морганий.

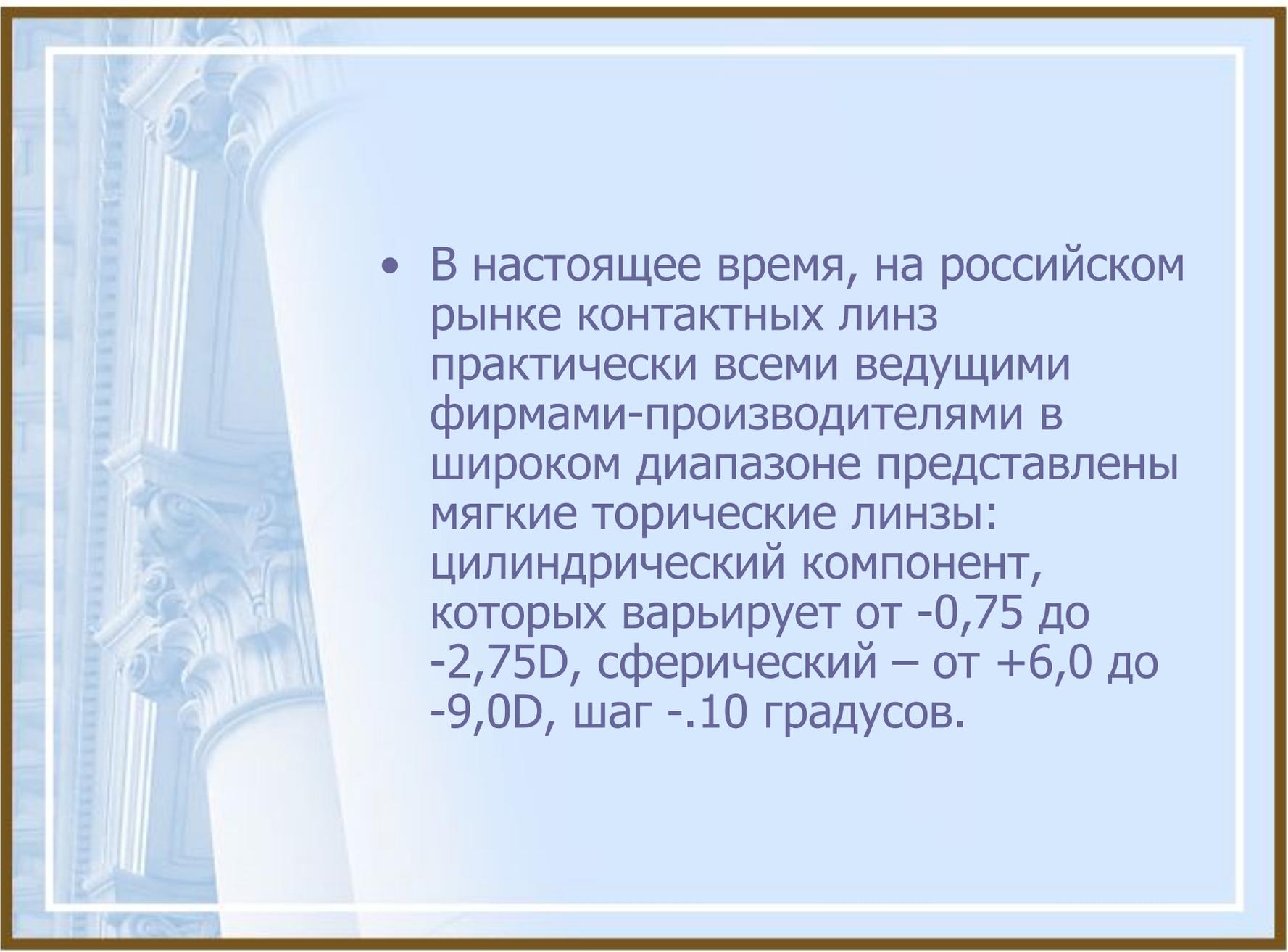
- 
- A decorative background image showing a row of classical columns with ornate capitals, rendered in a light blue, semi-transparent style. The columns are arranged in a perspective view, receding into the distance.
- При подборе торических МКЛ важно оценить степень вращения линзы, поскольку смещение положения меток на  $10-15^\circ$  от необходимого положения приводит к снижению зрения. Стабильность положения линзы оценивается по имеющимся меткам. Если ротация случайна - МКЛ следует "укрутить", если ротация постоянна - следует подобрать торическую МКЛ с другим углом наклона. При этом, если избыточное вращение МКЛ происходит по часовой стрелке, то к положению оси, соответствующей очковой цилиндрической оси, прибавляют величину угла поворота. Если линза смещается против часовой стрелки, величина угла поворота вычитается из положения оси по очковой коррекции.

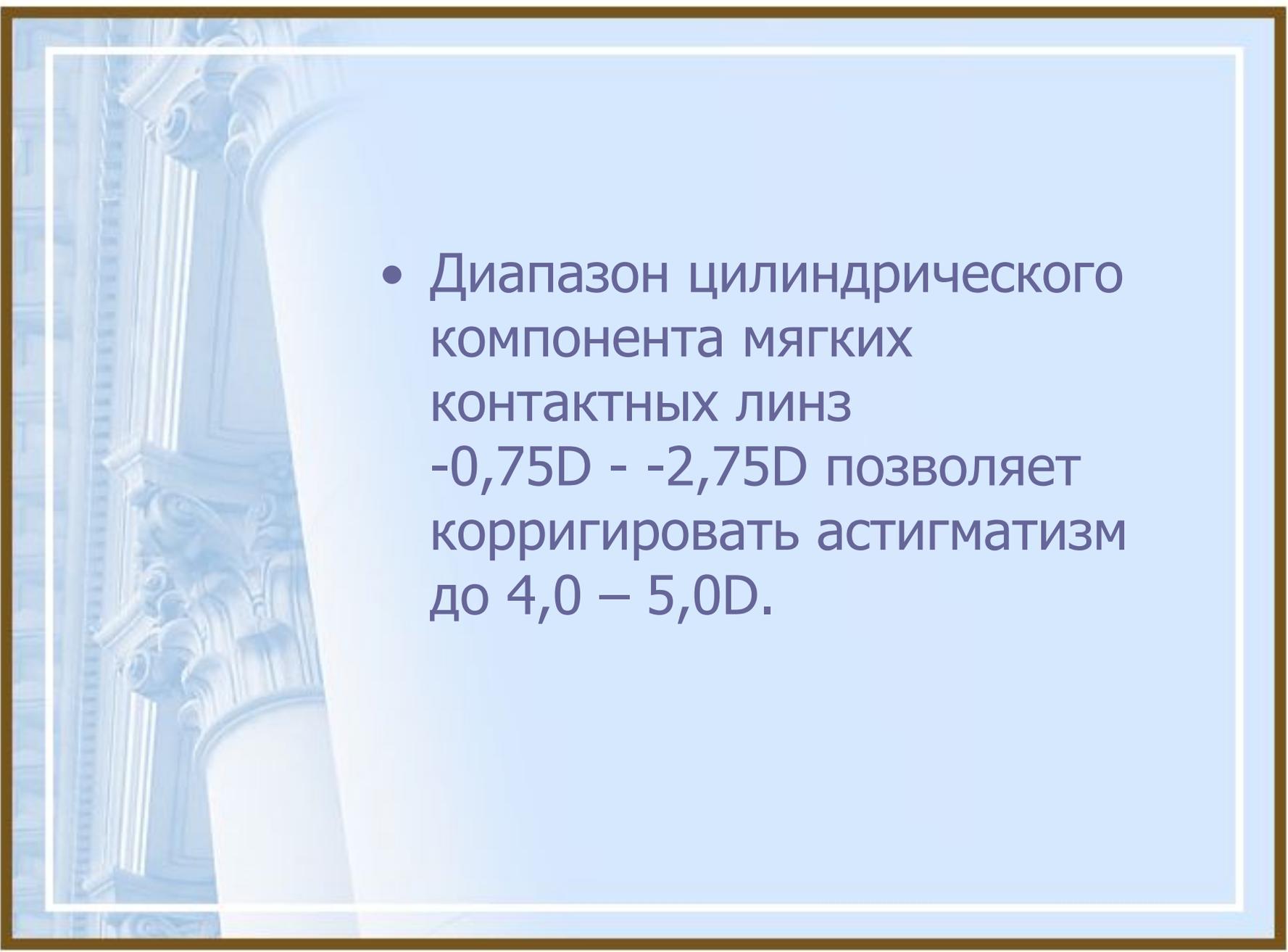
- 
- The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are white with detailed capitals and are set against a darker blue background. The entire slide is framed by a thin brown border.
- Контрольный осмотр через
  - 2-3дня
  - 1 недели
  - 1 месяц
  - 3-6 месяцев



## Физиологические аспекты ношения торических контактных линз

- В связи с повышенной толщиной большинства торических контактных линз осложнения физиологического характера при их ношении более вероятны по сравнению с использованием обычных сферических мягких линз. Кроме того, осложнения гипоксического характера, такие как неоваскуляризация, изменение формы роговой оболочки, которые могут быть вызваны ночным ношением гидрогелевых контактных линз со средним и низким значением  $D_k$ , свойственны дневному режиму ношения мягких торических контактных линз.

- 
- В настоящее время, на российском рынке контактных линз практически всеми ведущими фирмами-производителями в широком диапазоне представлены мягкие торические линзы: цилиндрический компонент, которых варьирует от  $-0,75$  до  $-2,75D$ , сферический – от  $+6,0$  до  $-9,0D$ , шаг  $-0,10$  диоптрий.

- 
- The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are white and have ornate capitals. The entire slide is framed by a thin brown border.
- Диапазон цилиндрического компонента мягких контактных линз  $-0,75D$  -  $-2,75D$  позволяет корригировать астигматизм до  $4,0$  –  $5,0D$ .

Hydron, ActiTorc



Ocular Sciences, BIOMEDICS (SOFTVIEW) BIOMEDICS TORIC (SOFTVIEW TORIC)

CIEA Vision, FOCUS® FOCUS TORIC



Bausch & Lomb, PUREVISION PUREVISION TORIC



Bausch & Lomb, SOFLENS SOFLENS TORIC



Hydron, PROCLEAR COMPATIBLES TORIC

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**

