

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-1-91-94>



Наблюдение за макулой собственных глаз

О.Д. Джумагулов

Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, ул. Ахунбаева, д. 92, Бишкек, 720020, Киргизская Республика

Представлен неизвестный ранее способ наблюдения за макулой собственных глаз. В зависимости от освещенности помещения, где проводится наблюдение, макула видна беловатой, светло-желтой, светло-голубой и светло-зеленой.

Ключевые слова: макула; ретинальные сосуды; энтоптические феномены; восприятие цветов

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Джумагулов О.Д. Наблюдение за макулой собственных глаз. Российский офтальмологический журнал. 2024; 17 (1): 91-4. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-1-91-94>

Observing one's own macula

Olzhobay D. Dzhumagulov

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, 92, Akhunbaeva St., Bishkek, 720020, Kyrgyz Republic
doctordod@mail.ru

A previously unknown technique of observation one's macula is presented. Depending on the illumination of the room where the observer is present, the macula is visible in whitish-gray, yellowish, blue or green.

Keywords: macula; retinal vessels; entoptic phenomena; perception of colour

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

Financial disclosure: the author has no financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Dzhumagulov O.D. Observing one's own macula. Russian ophthalmological journal. 2024; 17 (1): 91-4 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-1-91-94>

В офтальмологии известны явления, которые называют энтоптическими феноменами. Они представляют собой субъективные зрительные ощущения, за которыми стоят реальные анатомические структуры. Их физическое происхождение изучалось начиная с XIX в., но некоторые из них до сих пор являются предметом научных исследований [1–3]. Данное сообщение посвящено явлению, в некоторой степени близкому к известному феномену сосудистого дерева Пуркинье. Нами выявлен феномен, позволяющий наблюдать макулу собственных глаз без каких-либо приборов.

ЦЕЛЬ работы — представить необычный способ наблюдения за макулой собственных глаз не через зрачок, а с противоположной стороны — со стороны самой макулы.

Область макулы в пустом пространстве не воспринимается. Для ее наблюдения нужна поверхность белого цвета, на которую она будет проецироваться: потолок или стена комнаты. В обоих случаях поверхности должны быть светлыми и не пластиковыми (из-за возможных зеркальных отражений предметов). Наиболее предпочтительным является потолок белого цвета.

Этот феномен лучше всего выявляется утром, сразу же после пробуждения. До начала наблюдения за феноменом глаза нужно держать закрытыми. Должны выполняться следующие условия: освещение в помещении естественное, прямые солнечные лучи не попадают в лицо наблюдателя. Нужно принять следующую позу в постели: лечь на спину, лицом к потолку. После этого один глаз (например, правый) закрывают ладонью. Наблюдение за феноменом будет проводиться левым глазом. Для этого левый глаз открывают и тут же быстро закрывают. Делать это нужно почти мгновенно, за доли секунды. Именно в этом заключается главная особенность, необходимая для выявления феномена.

В момент, когда глаз на миг открывается, наблюдатель успевает увидеть макулу в центре поля зрения в виде пятна почти округлой (слегка овальной) формы с нечеткими границами, и область диска зрительного нерва (ДЗН). Вокруг

макулы видны фрагменты ретинальных сосудов. При этом макула воспринимается в четырех вариантах: беловатой, светло-желтого, светло-голубого и светло-зеленого цветов. Это зависит от освещенности помещения, где проводится наблюдение: чем выше освещенность, тем ближе цвет макулы к светло-зеленому. Уровень освещенности определяли с помощью люксметра RGK LM-20 (КНР). Диапазон измерения составлял от 0 до 199 900 люкс.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для выявления феномена и его понимания перед проведением исследования необходимо сделать цветные фотографии глазного дна обоих глаз, внимательно их рассмотреть и запомнить расположение ДЗН и форму ретинальных сосудов вокруг макулы. Для примера в нашем случае использована такая фотография левого глаза автора (рис. 1). Данная фотография выполнена с помощью цифровой ретинальной камеры TRC — 50 IX (Торсон, Япония).

На рисунке 2 представлена картина глазного дна, которую видит наблюдатель перед своим левым глазом. Она увеличена и перевернута в двух плоскостях — вертикальной и горизонтальной: ДЗН (3) — расположен с височной стороны (переворот по вертикальной плоскости, справа налево), а петли сосудов 1 и 2, соответственно, перевернуты в горизонтальной плоскости, они меняются местами (если сравнивать видимое изображение с фотографией глазного дна соответствующего глаза). В данном случае тени от ретинальных сосудов и ДЗН, прежде чем проецироваться на экран (потолок), проходят через хрусталик, роговицу и дважды переворачиваются. Следовательно, когда глаз рассматривает предметы окружающего мира, их изображения проходят уже через роговицу, хрусталик и попадают на сетчатку дважды перевернутыми. Это явление описано еще И. Кеплером в XVII в. на основе оптических экспериментов [4].

Наблюдатель видит центральную область глазного дна, обозначенную красным кругом. За пределами этой зоны

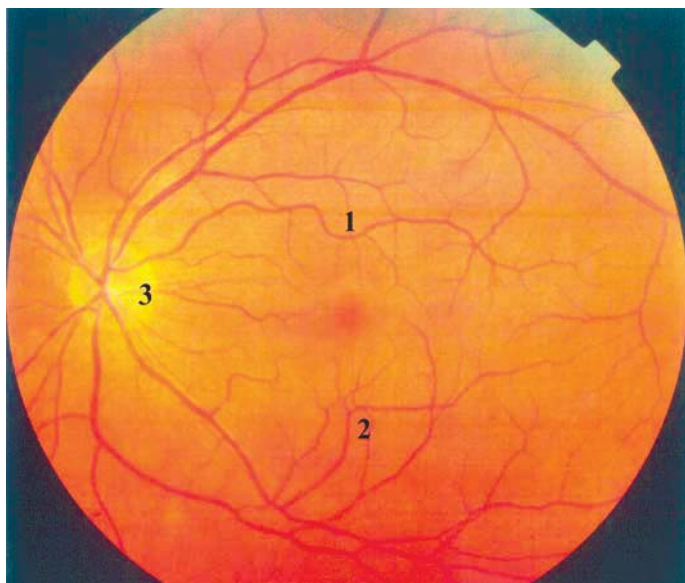


Рис. 1. Фотография глазного дна левого глаза в прямом виде. ДЗН (3) расположен с носовой стороны, в центре макула; выбранная нами для ориентира петля сосуда 1 располагается сверху, петля сосуда 2 — снизу

Fig. 1. Photo of the fundus of the left eye in direct view. OD — 3, located on the nasal side, in the center — the macula, selected us for reference, the loop of the vessel 1 is located on the top, the vessel loop 2 — below

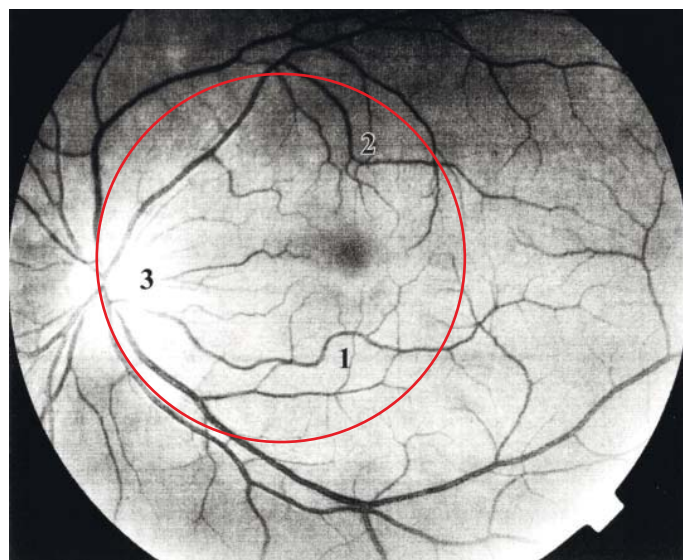


Рис. 2. Наблюдатель перед своим левым глазом видит центральный участок глазного дна, охватывающий макулу, сосудистые петли 1 и 2, а также ДЗН (3). Сосуды за пределами области, ограниченной красной линией, наблюдателю недоступны

Fig. 2. The observer in front of his left eye sees the central area of the eye fundus, covering the macula, vascular loops 1 and 2, as well as the OD (3). Vessels outside the area limited by the red line are not accessible to the observer

элементы глазного дна не доступны визуализации. В зависимости от освещенности помещения, где проводится наблюдение феномена, цвета макулы и центральной ямки будут разными. Вся макулярная область видна в виде овального пятна, чуть больше ДЗН, беловатого или светло-желтого, светло-голубого и светло-зеленого цветов.

Если в помещении темно (освещенность ниже 1 люкса), в центре поля зрения видно темное пятно округлой формы с нечеткими границами, по размеру меньше ДЗН. По мере повышения освещенности начинают просматриваться макула и ретинальные сосуды вокруг нее. Так, цвет макулы воспринимается как беловатый (по сравнению с фоном по-

толка), когда освещенность находится в пределах 1–10 люкс (рис. 3). Иногда вокруг макулы виден ободок желтого цвета. При освещенности 5–50 люкс цвет макулы кажется светло-желтым (рис. 4). Когда в помещении светло (освещенность в пределах 100–300 люкс), макула выглядит светло-голубой (рис. 5), а при освещенности в 300–500 люкс и более — светло-зеленой (рис. 6).

Центральная ямка визуализируется в двух вариантах: в виде темной точки в центре макулы при освещенности в пределах 1–20 люкс или светло-оранжевого кружочка при более высоких уровнях освещенности. Ретинальные сосуды всегда видны черными, начиная с освещенности 20–30 люкс.

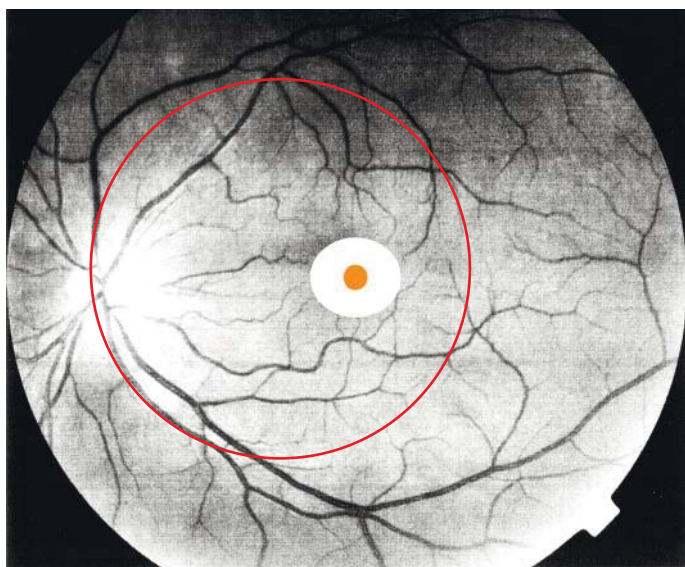


Рис. 3. Макула выглядит беловатым овалом по сравнению с общим фоном глазного дна. Центральная ямка видна в виде светло-оранжевого круга в центре макулы

Fig. 3. The macula looks like a whitish oval, compared to the general background of the eye fundus. The fovea is visible as a light orange circle in the center of the macula

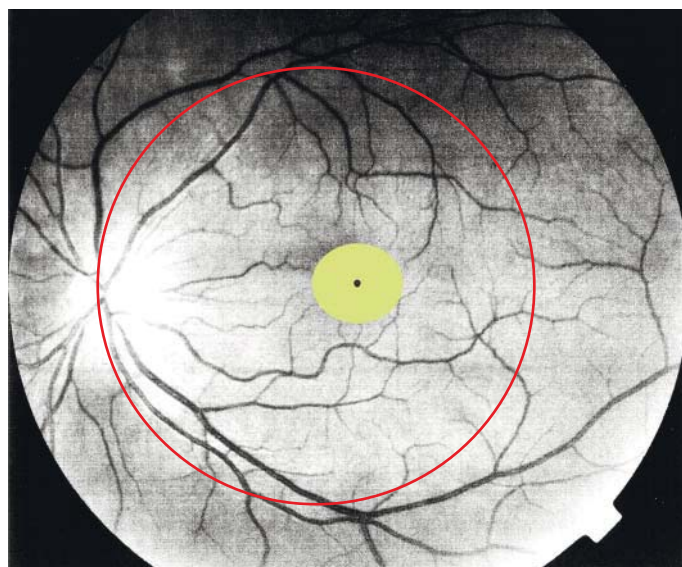


Рис. 4. Макула выглядит светло-желтым овальным пятном, центральная ямка — в виде темной точки

Fig. 4. The macula looks like a light yellow oval spot, the fovea is in the form of a dark dot

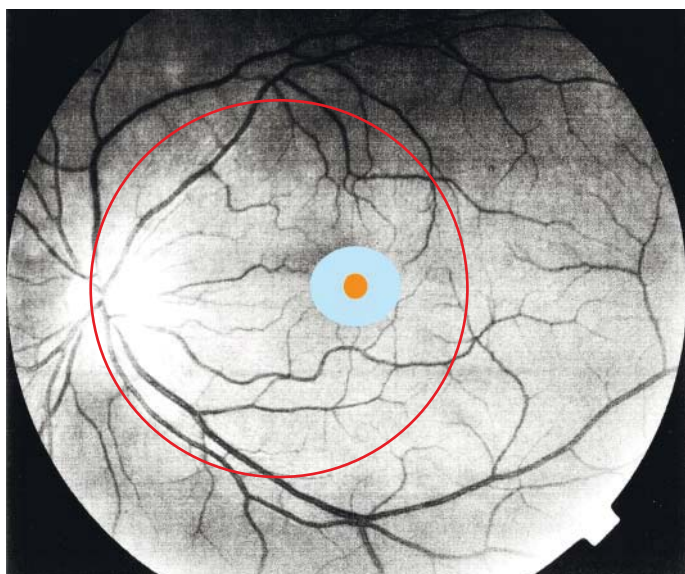


Рис. 5. Макула выглядит как овал светло-голубого цвета. Центральная ямка — в виде светло-оранжевого круга в центре макулы

Fig. 5. The macula looks like a light blue oval. The fovea - in the form of light orange circle in the center of the macula

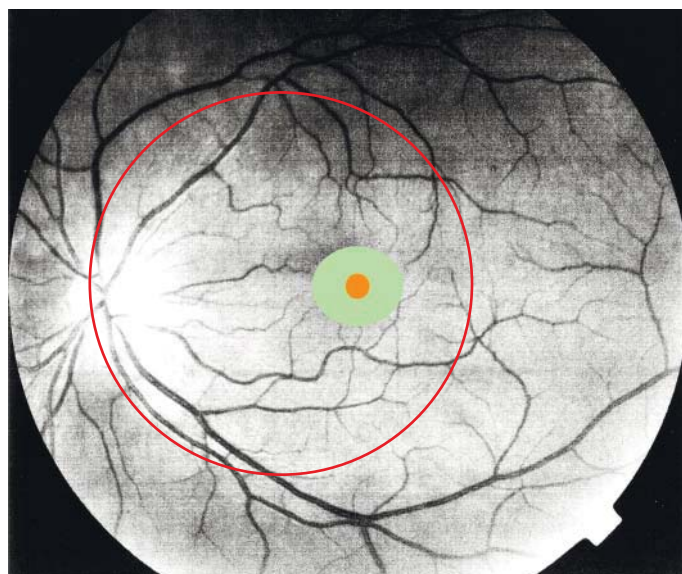


Рис. 6. Макула выглядит как овал светло-зеленого цвета. Центральная ямка — в виде светло-оранжевого круга в центре макулы

Fig. 6. The macula looks like an oval light green color. The fovea - in the form of light orange circle in the center of the macula

Таким же образом картину глазного дна можно увидеть перед другим — правым глазом. С каждым открыванием глаз цвет макулы, центральной ямки и рисунок ретинальных сосудов тускнеет.

Интервалы освещенности помещения, когда макула и центральная ямка воспринимаются наблюдателем в разных цветах, не являются абсолютными и зависят от типа и калибровки люксметра.

Для наблюдения картины глазного дна требуется эметропическая или гиперметропическая рефракция слабой степени и достаточно высокая острота зрения. Миопы должны проводить исследование в очках с полной коррекцией.

Почему в данном феномене макула воспринимается в разных цветах? Это может быть объяснено тем, что цвета воспринимаются разными типами (S, M, L) колбочковых фоторецепторов, отличающихся между собой разной спектральной чувствительностью [5]. Они в основном сконцентрированы в макулярной области и функционируют только при хорошем освещении. Одни колбочки воспринимают красный цвет, вторые — зеленый и третьи — голубой цвет [5]. В описанном нами феномене по мере повышения освещенности в помещении макула вначале воспринимается беловатой, затем светло-желтой, светло-голубой и при более высоком уровне освещенности — светло-зеленой.

Когда наблюдатель после длительного пребывания в темноте (сон) на миг открывает глаз и тут же его закрывает, свет, попадающий на сетчатку, в зависимости от своей яркости, возбуждает колбочки разных типов.

ВЫВОДЫ

1. Выявлен феномен наблюдения за сетчаткой и макулой собственных глаз.

2. Воспринимаемая картина глазного дна *in vivo* косвенно в доступной форме демонстрирует известный факт о том, что изображение предметов окружающего мира на сетчатке будет перевернутым, причем в двух плоскостях: по вертикали и горизонтали.

3. Феномен *in vivo* косвенно показывает, что восприятие цветов начинается на уровне фоторецепторов — колбочек, тем самым подтверждая необычным путем известную теорию о восприятии цветов.

Литература/References

1. Тамарова Р.М. Оптические приборы для исследования глаза. Москва, 1982: 35–8. [Tamarova R.M. Optical devices for the study of the eye. Moscow: 1982 (In Russ.)].
2. Сосновский В.В., Сосновский С.В. Энтоптика. В кн.: Даниличев В.Ф., ред. Современная офтальмология. Санкт-Петербург: Спутник врача; 2009: 201–6. [Sosnovsky V.V., Sosnovsky S.V. Entoptics. In: Danilichev V.F., ed. Modern ophthalmology. St. Petersburg: Doctor's Companion; 2009 (In Russ.)].
3. Spitschan M, Aguirre GK, Brainard DH. Selective stimulation of penumbral cones reveals perception in the shadow of retinal blood vessels. *PLoS ONE*. 2015; 10(4): e0124328. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124328>
4. Демидов В. Как мы видим то, что видим. Москва: Знание; 1979. [Demidov V. How we see what we see. Moscow: Knowledge; 1979 (In Russ.)].
5. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. Москва: Мир; 1990: 172–9. [Hubel D. Eye, brain, vision. Moscow: Mir publishing house; 1990 (In Russ.)].

Поступила: 12.02.2023. Переработана: 18.02.2023. Принята к печати: 19.02.2023
Originally received: 12.02.2023. Final revision: 18.02.2023. Accepted: 19.02.2023

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ/INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, ул. Ахунбаева, д. 92, Бишкек, 720020, Киргизская Республика
Олжобай Джумакадырович Джумагулов — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии

Для контактов: Олжобай Джумакадырович Джумагулов,
doctordod@mail.ru

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, 92, Akhunbaeva St., Bishkek, 720020, Kyrgyz Republic
Olzhobay D. Dzhumagulov — Dr. of Med. Sci., professor, head of chair of ophthalmology

For contacts: Olzhobay D. Dzhumagulov,
doctordod@mail.ru