Биолог. журн. Армении, № 2 (45), 1992 УДК 612.846.-087

О ПРИРОДЕ ФИКСАЦИОННЫХ ДРЕЙФОВ И МИКРОСКАЧКОВ ГЛАЗА

В. Р. ГАЛОЯН

Институт биохимии АН Армении

Впервые экспериментально установлено исчезновение дрейфов и микросакк глаза в процессе фиксации точки при ориентации головы лицом вниз и вверх. На модели плавающего глаза дается объяснение этому феномену, являющемуся результатом исчезновения нескомпенсированной силы тяжести части глаза и силы остойчивости.

Առաջին անգամ փորձով հաստատվել է աչքի դրիֆերի և միկրոսակկադների անհետացումը՝ կետի ֆիքսացիայի ընթացքում, երբ գլուխը դեմքով ուղղված է դեպի վար և վար։ Դիտված ֆենոմենը բացատրվում է լողացող աչքի մոդելով, երբ որոշումում անհետանում է աչքի առաջին մասի ոչ կոմպենսացված ձանրության և կայունության ուժը։

For the first time experimentally proved the prevailing of drifts and microsaccades in the process of the fixation point at orientation of head up and down. The explanation is given to the noted phenomenon on the basis of floating eye model as a result of uncompensated gravity of the part of the eye and stability force.

Ключевые слова: дрейф глаза, микросакка, остойчивость.

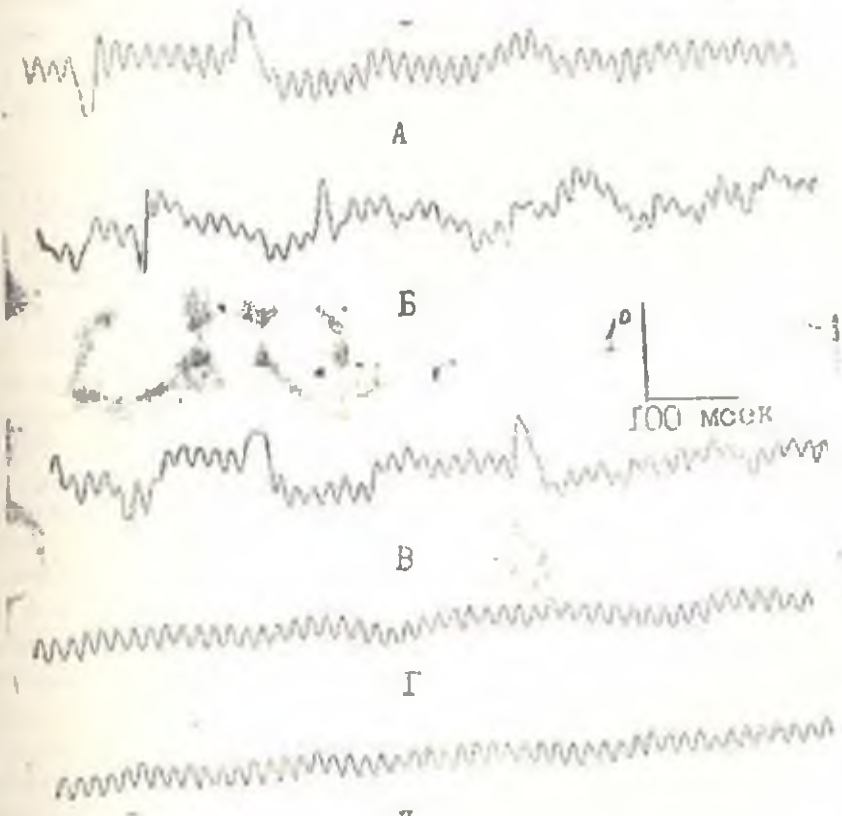
Ранее нами [1—4, 7] были изложены результаты экспериментального исследования модели плавающего глаза, установлена ее функциональная роль и выявлены возможные патологические явления. В рамках модели было постулировано, что дрейф глаза при фиксации точки вызван неуравновешенной силой тяжести выступающей из тенонова капсулы части глаза и силами остойчивости; приводились литературные данные, подтверждающие данную гипотезу [3], однако прямого экспериментального подтверждения до настоящего времени не имеется. Очевидно, таковым может служить эксперимент, в котором при устранении сил, вызывающих дрейф глаз, должно наблюдаться исчезновение последнего. С дрейфом глаз, как известно, связаны и компенсаторные микроскачки, возвращающие глаз в исходное положение. Следовательно, с исчезновением дрейфов глаза должны исчезнуть и микроскачки. Условиями, обеспечивающими исчезновение этих сил, очевидно, являются ориентации головы лицом вверх и вниз [4].

Целью настоящего сообщения явилось экспериментальное подтверждение данного предположения.

Материал и методика. Регистрацию движений глаз проводили высокоэффективным пьезоэлектрическим методом [8], согласно которому контактным способом механические перемещения глаза передавались чувствительному пьезоэлектрическому датчику, преобразующему механические колебания в электрические, с последующей усилением и регистрацией. На голову испытуемого надевали плотно прилегающий шлем, на котором сбоку на уровне правого глаза размещался трехкоординатный [illegible], закрепленным на [illegible]

носимателя ГЗП—308. На кончик держателя головки закрепляли миниатюрный гибкий резиновый стержень с закругленным концом, касающимся склеры глаза недалеко от лимба. Выход пьезодатчика подключался к УБП. Визуальное наблюдение и регистрация сигнала осуществлялись компьютерной системой. Опыты проводились при различных ориентациях головы испытуемого в пространстве—темечком вверх; при наклоне головы влево, вправо, лицом вниз и вверх. Во всех случаях испытуемый фиксировал контрастную точку, расположенную прямо перед собой на расстоянии 80 см. Перед записью проводилась калибровка установки, для чего испытуемому предлагалось поочередно менять точку фиксации между двумя точками, видимыми под углом 1°, и по сигналам глаз выставлялось необходимое усиление. При каждой смене положения ориентации головы проверялась надежность контакта наконечника пьезоэлектродатчика с роговицей глаза при помощи фиксации произвольного микроскачка глаза, наблюдаемого на экране монитора компьютера.

Результаты и обсуждение. На рисунке приводятся образцы записей фиксационных движений глаз при различных положениях головы испытуемого в пространстве. Как видно из рисунка (а, б, в), фиксация точки сопровождается двумя хорошо известными осцилляциями



Запись движений глаз при фиксации точки. А—положение головы нормальное темечком вверх, Б, В—голова наклонена к левому и правому плечу, Г, Д—голова ориентирована лицом вверх и вниз.

ся видами движений—дрейфов и микроскачков. Зафиксировано также (в, г) исчезновение фиксационных дрейфов и микроскачков.

Исчезновение дрейфов и микроскачков глаза при ориентациях головы лицом вверх и вниз достоверно и не вызывает сомнений. На это указывает, во-первых, то, что перед записью движений глаза при ориентациях головы лицом вниз и вверх проводили пробную визуальную индикацию волевых микроскачков; во-вторых, на записях (г, д) видны слабые волны модуляции несущей частоты, указывающие на высокую чувствительность регистрации, причем такая картина без единого скачка наблюдалась на протяжении достаточно длительного времени фиксации.

Наблюдаемое исчезновение фиксационных движений связано с исчезновением неуравновешенной силы тяжести, выступающей из теноновой капсулы части глаза (роговины), и сил остойчивости при ориентациях головы лицом вниз и вверх [2—4]. В связи с этим механизм возникновения дрейфа глаз при фиксации точки при других ориентациях головы представляется следующим образом. Глаз как плавающее теле при разомкнутых веках и любых стояниях в орбите находится в состоянии динамического равновесия под действием сил гидростатических, с одной стороны, и противоположно направленных сил глазодвигательных мышц—с другой. И так как в процессе фиксации глазодвигательные мышцы утомляются и расслабляются, это приводит к своеобразному плавающему движению—дрейфу глаз, где вертикальная составляющая возникает под действием силы тяжести неуравновешенной части глаза, а горизонтальная—под действием сил остойчивости [3, 4]. Действительно, дрейф глаз наблюдается после прохождения определенного времени от начала фиксации [5]. Таким образом, при ориентациях головы лицом вниз и вверх происходит непрерывная фиксация точки без нарушения зрения. Этот факт противоречит установившемуся представлению о фиксации точки, согласно которому дрейфу отводится дезадаптационная роль, а микроскачкам—компенсаторная функция [5, 6]. Новый взгляд на фиксацию без дрейфа и микроскачков, конечно, нуждается в дальнейших исследованиях, которые в первую очередь следует провести в условиях невесомости.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гадоян В. Р.* Биолог. ж., Армении, 39, 2, 1986.
2. *Гадоян В. Р.* Биофизика, 33, 6, 1988.
3. *Гадоян В. Р.* Биофизика, 34, 3, 1989.
4. *Гадоян В. Р.* Биофизика, 35, 1, 1995.
5. *Ярбус А. Л.* Роль движений глаз в процессе зрения, М., 1965.
6. *Филин В. А.* Автореф. дисс., М., 1987.
7. *Gabryan V. R.* 12th European Conference on Visual Perception, Zichron Yaakov, Israel, 1989.
8. *Thomas V. G.* Jour. of the optical society of Amer., 55, 5, 1965.

Поступило 11.III.1991 г.