**ENHANCEMENT OF OBLIQUE EFFECT IN THE CAT’S PRIMARY**

**VISUAL CORTEX VIA ORIENTATION PREFERENCE SHIFTING**

**INDUCED BY EXCITATORY FEEDBACK FROM HIGHER-ORDER**

**CORTICAL AREA 21A**

**Z. LIANG,a W. SHENa AND T. SHOUa,b,c\***

*aVision Research Laboratory, Center for Brain Science Research,*

*School of Life Sciences, 220 Handan Road, Fudan University, Shanghai*

*200433, PR China*

*bDepartment of Ophthalmology and Visual Science, Eye and Ear Nose*

*Throat Hospital, 83 Fengyang Road, Shanghai 200032, PR China*

*cState Key Laboratory of Brain and Cognitive Science, Institute of*

*Biophysics, Chinese Academy of Sciences, 15 Dateng Road, Beijing*

*100101, PR China*

Рассматривается эффект промежуточных ориентаций: люди и животные наиболее чувствительны к горизонтальным и вертикальным представлениям, что обусловлено чрезмерным представлением кардинальных ориентаций в зрительной коре. В статье рассматривается значение обратных связей. Результат ; при возбуждении кортикальной области более высокого порядка (обл. 21а) в первичной зрительной коре заметно усиление эффекта промежуточных ориентаций в 3,7 р. Авторы предполагают, что взаимосвязь и обратные связи могут лежать в основе эффекта промежуточных ориентаций.

Предполагается, что неоднородность (анизотропия) функциональных свойств нейронов обеспечивает нейронную основу психологического или поведенческого эффекта промежуточных направлений. Анизотропия в первичной зрительной коре составляет всего 5-7 %, тогда как в поле 21а – 23%. Область 21 а получает основную исходную информацию из обл 17и отправляет ответное возбуждение в это же поле.

У кошек эта область рассматривается как аналогичная V3v илиV4 в вентральном (временном) визуальном потоке. В данной работе авторы исследовали взаимосвязь областей 21а и 17 в плане эффекта промежуточных ориентаций с помощью оптической визуализации с использованием фармакологического воздействия. Воздействие проводили на обл 21 а, запись эффекта в обл 17

Эксперимент.

9 взрослых кошек обоего пола 2,5-3 кг. Основной наркоз –пенабарбитал натрия

Визуальная область 21а коры и область 17 были выставлены на Хорслею-

Кларку: координаты P1-7, L7-12 и P0-10, L0-7.

Площадь 21а была обратимо активирована и инактивирована микроинъекциями:

1,0-1,5 мкл 0,2 мМ глутамата (Sigma, St. Louis, MO,

USA) и 1,0 мкл 0,2 мМ N-метил-D-аспартата (NMDA, Sigma),

И 1,0-1,5 мкл 100-400 мМ ГАМК (Sigma), Контроль-фосфатный буфер.

Растворы медленно вводили (4 мин), иглу держали еще 10 минут после прекращения инъекции (Huang et al., 2004; Shen et al., 2006).

Места инъекции были центрированы в области 21а на глубине 0,5 × 1,0 мм

под поверхностью пиала. Предыдущие исследования показали, что

1,0 мкл 100 мМ ГАМК имеет тенденцию диффундировать на площадь до 1,5 мм в диаметре в коре млекопитающих (Hupe et al., 1999). к

Обычно интервал между двумя испытаниями составлял более 3 ч для обеспечения достаточного восстановления. После 3 дней экспериментов проводили гистоконтроль.

Стимул:

Контраст 90%, временная частота 2ГЦ, пространственная частота 0,5 цикла/град. Ориентации 0,45, 90, 1350, представлены случайным образом, движение в двух противоположных направлениях. Предъявление стимула в течение 2 с с 10-ти с интервалом.

Анализ.

Дляя снижения погрешности, помимо очистки от «шума», не учитывались: кровеносные сосуды d 250 мкм и область около них на 100 мкм, не учитывались области на расстоянии до 0,2 мм от края трепанационного отверстия, а также области не вошедшие в фокальную плоскость камеры из-за кривизны коры.

Результаты.

Воздействие глутамат, ГАМК. Отмечено расширение ориентационных колонок, сдвиги центров пинвилсов. При воздействии в области 21 а, в поле 17 наблюдалась тенденция к увеличению числа нейронов с предпочитаемой ориентацией к кардинальным линиям. Инкативация в обл 21а, наоборот уменьшила наклонный эффект (Глутамат: увеличилось число кардинальных ориентаций с 10,8 до 24,3%, ГАМК: с 10,8% до 6,0).

Одному животному дополнительно вводили 0,1 мМ NMDA, однако эффекта не последовало. Авторы предположили, что NMDA-рецепторы могут быть вовлечены, но не иметь механизма для дополнительного поглощения NMDA при его введении непосредственно на ткань. Авторы отмечают, что исследования в этом направлении необходимо проводить отдельно.

В целом, авторы заключают, что активность области 21 а изменяет силу эффекта наклонных ориентаций в области 17 посредством положительной обратной связи.

Количественный анализ. 82% пикселей сдвинуты на 300 и менее. Таким образом, авторы делают заключение, что активация обл 21а слегка изменяет предпочитаемую ориентацию нейронов в области 17, но значительно усиливает эффект наклонных ориентаций в обл 17. Авторы также указывают, что активация в области 21 а может незначительно повлиять на сдвиг предпочитаемой ориентации отдельного нейрона, кодирующего определенную ориентацию, но на уровне популяции может подключаться больше нейронных механизмов для усиления определенного эффекта , тем самым делая более значительный вклад в изменение эффекта через коактивацию.

Обсуждение.

1. Воздействие в области 21 а ведет к изменению предпочитаемой ориентации неронных популяций к горизонтальным и вертикальным меридианам, что указывает на существования механизма обратной связи от вышележащих корковых областей и его значительную роль в формирование эффекта наклонных ориентаций.
2. Выявлено влияние обл21а на пространственную настройку нейронов обл 17. Согласуются с общими характеристиками, что кортирокортикальные связи между высшими/нисшими областями производятся почти полностью с помощью возбуждающих пирамидальных нейронов Bullier, 2004
3. На основе полученных результатов, авторы предполагают, что совместное возбуждение обл 17 и 21а может принести пользу нейронной синхронизации других областей, а также отмечают, что исследование проводилось на анестезированных животных и, возможно, у животных без потери сознания усиление эффекта будет еще более значительным.
4. Предполагается, что обл 21 а у кошек является функциональным гомологом области V4 или V3 у обезьян.
5. Высказано предположение, что эффект наклонных ориентаций, зарегистрированный в обл 17,18 и 21 а, может происходит от клеток сетчатки. Существуют работы, показывающие что большее количество ганглиозны клеток сетчатки распределено вдоль горизонтальных и вертикальных меридианов и больше ретрансляционных клеток в латеральном коленчатом теле предпочитают реагировать на кардинальные контуры.