ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОТРАЖЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ

Судаков С.К.

**ФГБНУ «НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина», Москва, Россия
s-sudakov@nphys.ru**

В аппарате предвидения будущего результата (акцептор результата действия) можно выделить два компонента. Первый компонент, информационный, оценивает параметры достигнутого результата. Это классический акцептор результата действия необходимый для построения гармонического поведения и избегания ошибки. Он находится в постоянном сличении результатов сделанного, с ранее предсказанными афферентными параметрами результатов. Т.е. в этом компоненте на основании индивидуального опыта и генетической информации формируются информационные памятные следы о будущем результате.

Второй компонент – опережающее подкрепление. Оно формируется также на основании генетического и индивидуально-приобретенного опыта (памяти индивидуума) о биологической или социальной значимости будущего результата, а также о вероятности его достижения в данных условиях. Если вероятность достижения результата более 50%, будет возникать опережающее положительное подкрепление, если вероятность меньше 50% – опережающее отрицательное подкрепление, состояние тревожности.

Центральную роль в механизмах опережающего положительного подкрепления играет мезокортиколимбическая дофаминовая система. Дофамин-синтезирующие нейроны, тела которых расположены в области вентральной покрышки, постоянно находятся под тормозным влиянием ГАМК-содержащих нейронов. Во время естественного физиологического подкрепления ГАМК-содержащие нейроны тормозятся при действии на них опиоидных пептидов, в результате чего активируются дофамин-синтезирующие нейроны и происходит выделение дофамина из их нервных окончаний, расположенных во многих отделах мозга, в частности в прилежащем ядре и коре.

Основной структурой для формирования отрицательного опережающего подкрепления является миндалина. Подавление ГАМК-эргической регуляции уменьшает ингибиторные влияния на основные нейроны базолатеральной части миндалины, что приводит к их гипервозбудимости, которая вызывает состояние тревожности.

Опиоидные рецепторы, располагающиеся на ГАМК-эргических интернейронах опорного ядра терминального тяжа, модулируют активность синаптической передачи в синапсах, содержащих кортикотропин релизинг фактор. Такая модуляция может определять возникнет ли у индивидуума опережающее отрицательное подкрепление или положительное подкрепление.

Можно думать, что на основании интегрированной импульсации, поступающей из афферентного синтеза, где доминирующая мотивация извлекает из памяти на основе обстановочной афферентации генетическую и индивидуально-приобретенную информацию, необходимую, как для оценки важности результата, его параметров, так и для оценки вероятности его достижения. После этого формируется опережающее положительное или отрицательное подкрепление, а так же информационный компонент параметров будущего результата. Опережающее подкрепление оказывает обратное влияние

на афферентный синтез, активируя доминирующую мотивацию. При достижении результата и совпадении его параметров с заложенными в акцепторе, возникает «реальное» положительное подкрепление, что приводит к подавлению механизмов опережающих подкреплений и торможению работы афферентного синтеза. Мотивация перестает доминировать и поведенческий акт прекращается.

PHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF ANTICIPATORY REFLECTION OF REALITY

Sudakov S.K.

P.K. Anokhin Research Institute of Normal Physiology, Moscow, Russia
s-sudakov@nphys.

In the apparatus of predicting the future result (the acceptor of the action result), two components can be distinguished. The first component, informational, assesses the parameters of the achieved result. This is a classic acceptor of the action result which is necessary to build a harmonic behavior and avoid an error. It is in constant comparison of the results made, with previously predicted afferent parameters of the results. In this component, on the basis of individual experience and genetic information, informational traces of the future result are formed.

The second component is the advance reinforcement. It is also formed on the basis of genetic and individually acquired experience (individual memory) about the biological or social significance of a future result, as well as about the likelihood of achieving it in these conditions. If the probability of achieving the result is more than 50%, a positive reinforcement will occur, if the probability is less than 50% - a negative reinforcement, a state of anxiety.

A central role in the mechanisms of advancing positive reinforcement plays mesocorticolimbic dopamine system. Dopamine-synthesizing neurons, whose bodies are located in the ventral tegmental area, are constantly under the inhibitory effect of GABA-containing neurons. During natural physiological reinforcement, GABA-containing neurons are inhibited by the action of opioid peptides, as a result dopamine-synthesizing neurons are activated and dopamine is released from their nerve terminals located in many parts of the brain, in particular in the nucleus accumbens and cortex.

The main structure for the formation of negative advance reinforcement is the amygdala. The suppression of GABA-ergic regulation reduces the inhibitory effects on the main neurons of the basolateral part of the amygdala, which leads to their hyper excitability, and the latter causes anxiety.

Opioid receptors located on the GABAergic interneurons of the bed nucleus of the stria terminal modulate the activity of synaptic transmission in synapses containing corticotropin releasing factor. Such modulation can determine whether an individual will have a advanced negative reinforcement or positive reinforcement.

It can be thought that on the basis of integrated impulses coming from afferent synthesis, where the dominant motivation retrieves from memory based on situational afferentation, genetic and individually acquired information necessary both for assessing the importance of the result, its parameters, and for evaluating probability and its achievement. After this, advanced positive or negative reinforcement is formed, as well as the information component of the parameters of the future result. Advanced reinforcement has the opposite effect on afferent synthesis, activating the dominant motivation. When the result is achieved and its parameters coincide with those laid down in the acceptor, a "real" positive reinforcement arises, which leads to the suppression of the mechanisms of the advancing reinforcements and the inhibition of the work of afferent synthesis. Motivation ceases to dominate and the behavioral act finished.