

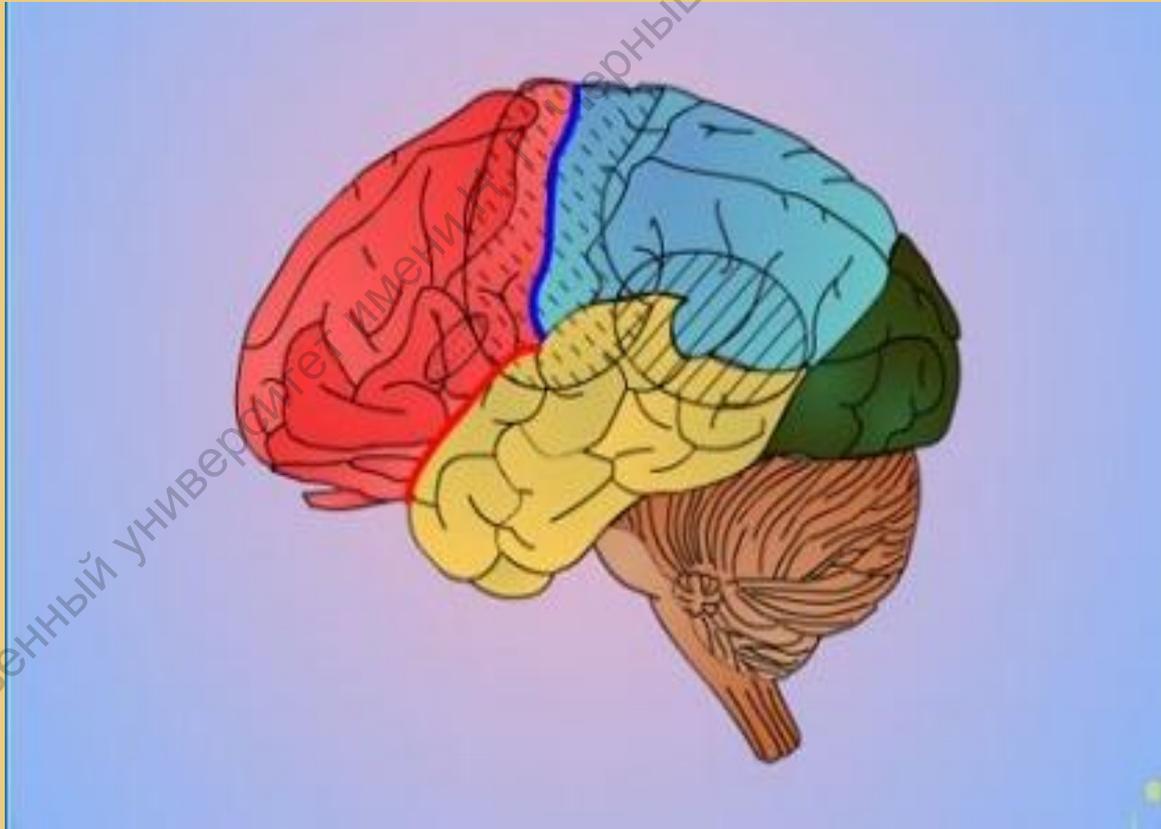
Двигательные программы

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

- **Двигательная программа** -это определяющееея совокупной ситуацией изменение предметной действительности, которое необходимо осуществить в данный момент. Для того чтобы решить ее, естественно, нужно осуществить ряд движений.
- Управление движениями невозможно без согласования активности большого количества мышц. Характер этого согласования зависит от двигательной задачи. Чтобы реализация движения соответствовала двигательной задаче, необходимы не только данные о пространственных соотношениях, но и сведения о свойствах объекта манипулирования.
- .

- Двигательную или центральную программу рассматривают как заготовленный набор базовых двигательных команд, а также набор готовых корректирующих подпрограмм, обеспечивающих реализацию движения с учетом текущих афферентных сигналов и информации, поступающей от других частей ЦНС.

- Зарождение **побуждения к движению** связано с активностью подкорковых и корковых мотивационных зон.
- **Замысел движения** формируется в ассоциативных зонах коры.
- **Программы движения** Происходит формирование с участием базальных ганглиев и мозжечка, действующих на двигательную кору через ядра таламуса. За реализацию программы отвечает двигательная кора и нижележащие стволовые и спинальные двигательные центры.



- Двигательная память содержит обобщенные классы **двигательных программ**, из числа которых в соответствии с двигательной задачей выбирается нужная.
- Программа модифицируется применительно к ситуации: однотипные движения могут выполняться быстрее или медленнее, с большей или меньшей амплитудой.
- Одна и та же программа может быть реализована разными наборами мышц.
- Межконечностный перенос навыка возможен потому, что система управления движениями является многоуровневой (уровень планирования движения и уровень его исполнения в ней не совпадают).



Системы управления

- **Разомкнутая система управления.** Двигательная программа может быть реализована различными способами. В простейшем случае ЦНС посылает к мышцам заранее сформированную последовательность команд, не подвергающуюся во время реализации никакой коррекции.
- **Замкнутая система управления с обратными связями.** Подобное управление используется при осуществлении быстрых, так называемых «баллистических» движений. Чаще всего ход осуществления движения сравнивается с его планом на основе сигналов от многочисленных рецепторов, и в реализуемую программу вносятся нужные коррекции.

Управлением по возмущению

- В связи с относительно малыми скоростями проведения сигналов, значительными задержками в центральном звене обратной связи и значительным временем, необходимым для развития усилия мышц, коррекция движения по сигналу обратной связи может запаздывать. Поэтому во многих случаях целесообразно реагировать не на отклонение от плана движения, а на само внешнее возмущение еще до того, как оно успело вызвать отклонение.

- Способом уменьшения влияния задержек является антиципация. **Антиципация**-способность системы в той или иной форме предвидеть развитие событий, явлений, результатов действий.
- Во многих случаях ЦНС способна предусмотреть в двигательной программе появление возмущений еще до их возникновения. Эта упреждающая «позная» активность (антиципация) осуществляется автоматически с очень короткими центральными задержками.



Нарушение двигательной функции

- Сокращения скелетных мышц, а также их тонус связаны с возбуждением α -мотонейронов, находящихся в спинном мозге. Сила сокращения мышцы и ее тонус зависят от количества возбужденных мотонейронов и частоты их разрядов.
- Мотонейроны возбуждаются прежде всего благодаря импульсации, поступающей к ним непосредственно от афферентных волокон чувствительных нейронов. Этот механизм лежит в основе всех спинальных рефлексов.
- Функция мотонейронов регулируется многочисленными импульсами, поступающими к ним по проводящим путям спинного мозга от различных отделов мозгового ствола, мозжечка, базальных ядер и коры большого мозга, осуществляющих высший моторный контроль в организме. Эти регулирующие влияния воздействуют либо непосредственно на α -мотонейроны, повышая или понижая их возбудимость, либо опосредованно через систему Реншоу и фузимоторную систему.



Система Реншоу представлена клетками, оказывающими тормозящее действие на мотонейроны. Активизируясь импульсами, поступающими прямо от α -мотонейронов, клетки Реншоу контролируют ритмичность их работы.

Фузимоторная система представлена γ -мотонейронами, аксоны которых идут к мышечным веретенам. Возбуждение γ -мотонейронов приводит к сокращению веретен, что сопровождается увеличением в них частоты импульсации, которая по афферентным волокнам достигает α -мотонейронов. Следствием этого является возбуждение α -мотонейронов и повышение тонуса соответствующих мышц.

Нарушение двигательной функции возникают как при повреждении указанных отделов центральной нервной системы, так и при нарушении проведения импульсов по двигательным нервам и передачи импульсов с нерва на мышцу.