

# Модуляция тормозных процессов в центральной нервной системе под влиянием дифференцированного массажа

**Актуальность.** В лечебной и спортивной практике массаж разделяют по направленности воздействия на тонизирующий и релаксирующий. В релаксирующий массаж, как правило, включают приемы массажа, особенностью выполнения которых является медленный темп и не высокая интенсивность – поглаживание, сотрясающие. К тонизирующим относят приемы ударные, выжимания, растирания и разминания. О выраженности тормозных процессов в центральной нервной системе под влиянием тонизирующего и релаксирующего массажа судили по педагогическим тестам, результатам психофизиологического тестирования, вегетативным изменениям, а в последние годы по изменению амплитуды Н-рефлекса *m. soleus* до и после процедуры. Мы исследовали модуляцию тормозных процессов под влиянием массажа на примере пресинаптического торможения спинальных  $\alpha$ -мотонейронов. Эти данные необходимы для учета специфических влияний массажа, отличающегося интенсивностью воздействия на соотношение процессов торможения и возбуждения в центральной нервной системе.

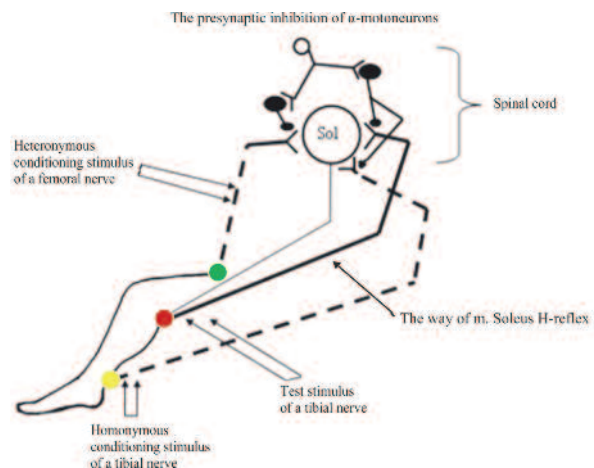
**Цель работы** – изучение особенностей пресинаптического торможения  $\alpha$ -мотонейронов спинного мозга под влиянием массажа различной направленности.

**Материалы и методы.** Для исследования выраженности пресинаптического торможения спинальных  $\alpha$ -мотонейронов при использовании тонизирующего и релаксирующего массажа было проведено 20 процедур с участием 10-ти испытуемых, в возрасте  $18,9 \pm 0,52$  лет, рост которых  $176,3 \pm 2,21$  см, вес  $67,3 \pm 2,01$  кг. Исследования проводились в термонейтральных условиях. Пресинаптическое торможение гетеронимных Ia афферентов, идущих от *m. quadriceps* к мотонейронам *m. soleus* оценивалось методом разработанным Н. Hultborn и соавт. (1987 г.). На рис. 1 представлено схематичное описание метода исследования, сущность которого заключается в измерении облегчения Н-рефлекса *m. soleus*, вызываемого кондиционирующей стимуляцией *n. femoralis*.

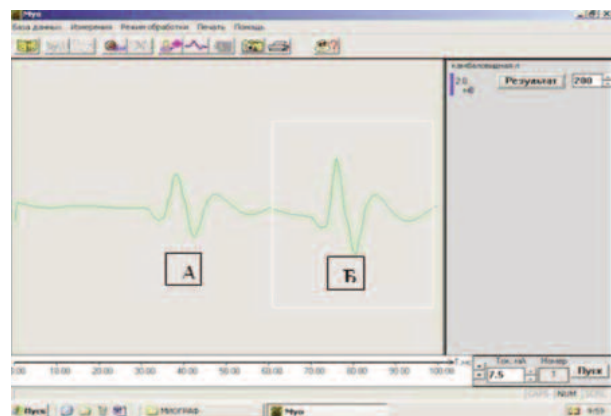
Интерпретация результатов заключается в следующем: чем меньше увеличение амплитуды тестирующего Н-ответа (рис. 2Б), вызываемого с задержкой -5,5 мс после кондиционирующего (предварительного) Н-ответа (рис. 2А), тем больше выраженность процессов торможения в центральной нервной системе, а именно на уровне спинного мозга.

Отведение биопотенциалов от *m. soleus* и *m. quadriceps* производили посредством «Мини-Электромиографа», обработка полученных данных осуществлялась в специальной компьютерной программе «Муо» (АНО «Возвращение», СПб, 2003). Статистическая обработка материала проводилась при помощи пакетов программ Microsoft Office Excel 2003 Statistica 6.0. Использовали Т-критерий Вилкоксона для связанных выборок, величину значения  $p < 0,05$  принимали как существенную. Для сравнения ис-

**Рис. 1. Схематичное описание исследования пресинаптического торможения Ia волокон по Н. Hultborn и соавт. (1987 г.).**



**Рис. 2. Оригинальная запись контрольного (А) и тестирующего (Б) Н-рефлекса *m. soleus* при исследовании пресинаптического торможения Ia волокон в состоянии относительного мышечного покоя испытуемого М.А. (19 лет).**



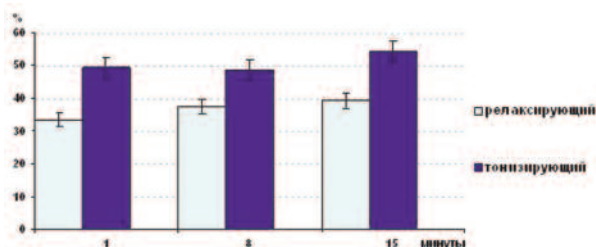
следуемых параметров и изменения данных величин рассчитывались проценты.

Электронейромиографическую регистрацию исследуемых параметров производили до массажа – в состоянии относительного мышечного покоя, полученные данные принимались как фоновые. Затем проводился сеанс массажа, продолжительностью 5 минут. Воздействие оказывалось на переднюю поверхность бедра. В сеанс массажа тонизирующей направленности включены были приемы разминания, выжимания, растирания и ударные, на долю которых приходилось по 40, 30, 20, 10% всего времени сеанса соответственно. Релаксирующий массаж

состоял из сотрясающих и приемов поглаживания (по 50% времени на каждый прием). Сразу после окончания воздействия, а также на 8-й и 15-й минутах восстановления проводилось повторное тестирование, с последующим сопоставлением данных, полученных в состоянии покоя и после массажа.

**Результаты.** Выявлено, что облегчение Н-рефлекса *m. soleus* меньше после тонизирующего массажа, чем в состоянии относительного мышечного покоя. Данный факт свидетельствует о большей выраженности пресинаптического торможения Ia афферентов *m. quadriceps* после такого воздействия. Следует отметить, что большая выраженность пресинаптического торможения Ia афферентов *m. quadriceps* достигается к 15-й минуте последнего действия массажа, состоящего из приемов разминания, выжимания, растирания и ударных. Результаты подавления облегчения Н-ответа, полученные в течение всего восстановительного периода, достоверно отличаются при  $p < 0,05$ .

**Рис. 3. Динамика изменений пресинаптического торможения Ia афферентов под влиянием массажа различной направленности, в % к данным относительного мышечного покоя.**



Массаж передней поверхности бедра, состоящий из сотрясающих и приемов поглаживания, способствовал также усилению пресинаптического торможения спинальных  $\alpha$ -мотонейронов *m. quadriceps*. Более того, максимальное подавление облегчения Н-рефлекса *m. soleus* было достигнуто в последнюю регистрацию – на 15-й минуте последнего действия релаксирующего массажа. Все данные постмассажного периода достоверно отличаются от фоновых при  $p < 0,05$ .

Таким образом, массаж разной интенсивности изменяет выраженность пресинаптического торможения Ia афферентов *m. quadriceps*, причем направленность этих изменений не имеет отличий. Различия выражались количественно: массаж тонизирующей направленности, состоя-

щий из приемов разминания, выжимания, растирания и ударных, вызвал меньшее облегчение Н-рефлекса *m. soleus*, что свидетельствует о большей выраженности пресинаптического торможения спинальных мотонейронов (рис. 3). Эффект тонизирующего сеанса массажа более чем на 10% превышал результат релаксирующего массажа. Важен и тот факт, что массаж как тонизирующий, так и релаксирующий усиливает процессы пресинаптического торможения на спинальном уровне более чем на 30% относительно данных покоя. Максимальные изменения исследуемого показателя зафиксированы на 15-й минуте постмассажного периода. Из полученных в работе данных следует, что так называемый «тонизирующий» массаж не способствует уменьшению пресинаптического торможения на спинальном уровне.

**Заключение.** Результаты регистрации гетеронимного облегчения Н-рефлекса *m. soleus* свидетельствуют о том, что выраженность пресинаптического торможения Ia афферентов усиливается под влиянием сеансов массажа независимо от его интенсивности. Сеанс массажа, включающий приемы разминания, выжимания, растирания и ударные, в большей степени изменяет пресинаптическое торможение спинальных  $\alpha$ -мотонейронов по сравнению с уровнем относительного мышечного покоя и последствием массажа, состоящего из сотрясающих и приемов поглаживания.

Выводы, полученные в работе, несколько отличаются от общепризнанных фактов в области массажа, однако нельзя утверждать, что они противоречат им. В данной исследовательской работе уделялось внимание отдельному виду торможения – пресинаптическому, кроме того, оценивали модуляцию процессов торможения на спинальном уровне. Следовательно, некоторое усиление торможения на спинальном уровне не подразумевает стимуляцию процессов торможения во всех отделах центральной нервной системы. Кроме того, вероятно, что некоторое усиление процессов возбуждения на супраспинальном уровне после применения тонизирующего массажа (это подтверждается рядом психофизиологических исследований) сопровождается торможением на уровне спинного мозга.

**Ю.А.Поварещенкова**

д.б.н., проф. кафедры физиологии и спортивной медицины Великолукской академии физической культуры и спорта, доктор биологических наук

**В.В.Жмылевская**, Великие Луки