

Типы мышечного сокращения

Выполнил: Тишевский Владислав
Вадимович

Педиатрический факультет -234
группа

Свойство скелетной мышечной ткани

- **возбудимость** — способность отвечать на раздражитель изменениями ионной проницаемости и мембранного потенциала;
- **проводимость** - способность к проведению потенциала действия вдоль всего волокна;
- **сократимость** — способность сокращаться или изменять напряжение при возбуждении;
- **эластичность** - способность развивать напряжение при растягивании.

В естественных условиях возбуждение и сокращение мышц вызываются нервными импульсами, поступающими к мышечным волокнам из нервных центров. Чтобы вызвать возбуждение в эксперименте, применяют электр



Типы сокращения

- 1) Изотоническое
- 2) Изометрическое
- 3) Ауксотоническое



- **Изотонический режим** — сокращение, при котором мышца укорачивается без формирования напряжения. Такое сокращение возможно при пересечении или разрыве сухожилия или в эксперименте на изолированной (удаленной из организма) мышце.
- **Изометрический режим** — сокращение, при котором напряжение мышцы возрастает, а длина практически не уменьшается. Такое сокращение наблюдается при попытке поднять непосильный груз.
- **Ауксотонический режим** - сокращение, при котором длина мышцы изменяется по мере увеличения ее напряжения. Такой режим сокращений наблюдается при осуществлении трудовой деятельности человека. Если напряжение мышцы возрастает при ее укорочении, то такое сокращение называют **концентрическим**, а в случае увеличения напряжения мышцы при ее удлинении (например, при медленном опускании груза) - **эксцентрическим сокращением**.

Виды мышечных сокращений

- Выделяют два вида мышечных сокращений: одиночное и тетаническое.
- При раздражении мышцы одиночным стимулом возникает одиночное мышечное сокращение, в котором выделяют следующие три фазы:
 - 1) фаза латентного периода — начинается от начала действия раздражителя и до начала укорочения;
 - 2) фаза сокращения (фаза укорочения) — от начала сокращения до максимального значения;
 - 3) фаза расслабления — от максимального сокращения до начальной длины.

Одиночное мышечное сокращение

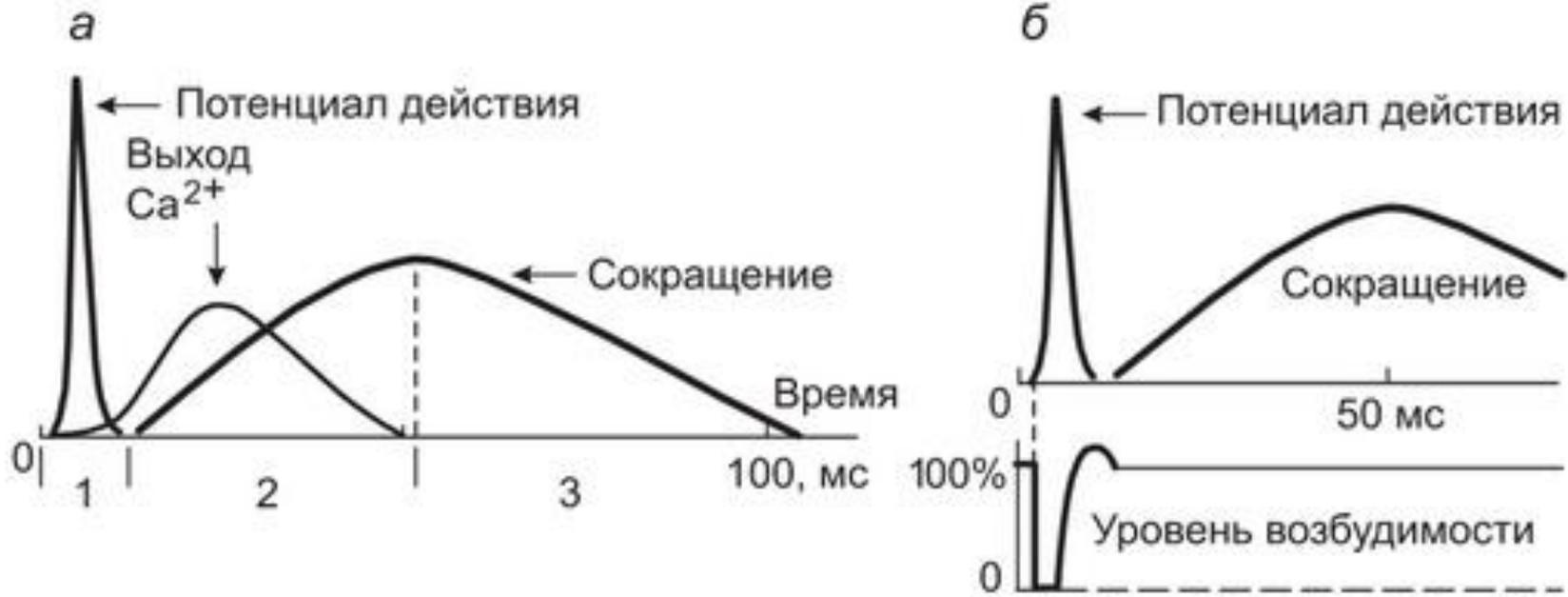


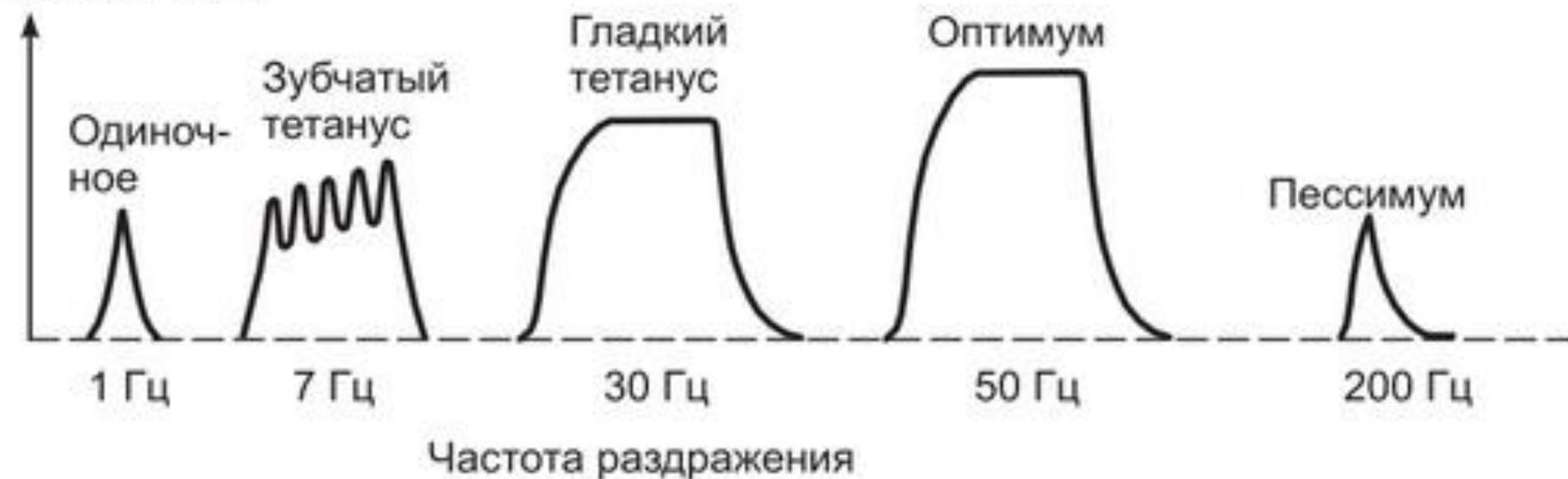
Рис. 1. Временные соотношения одиночных циклов возбуждения и сокращения волокна скелетной мышцы: а — соотношение потенциала действия, выхода Ca^{2+} в саркоплазму и сокращения: 1 — латентный период; 2 — укорочение; 3 — расслабление; б — соотношение потенциала действия, возбудимости и сокращения

Тетанусом

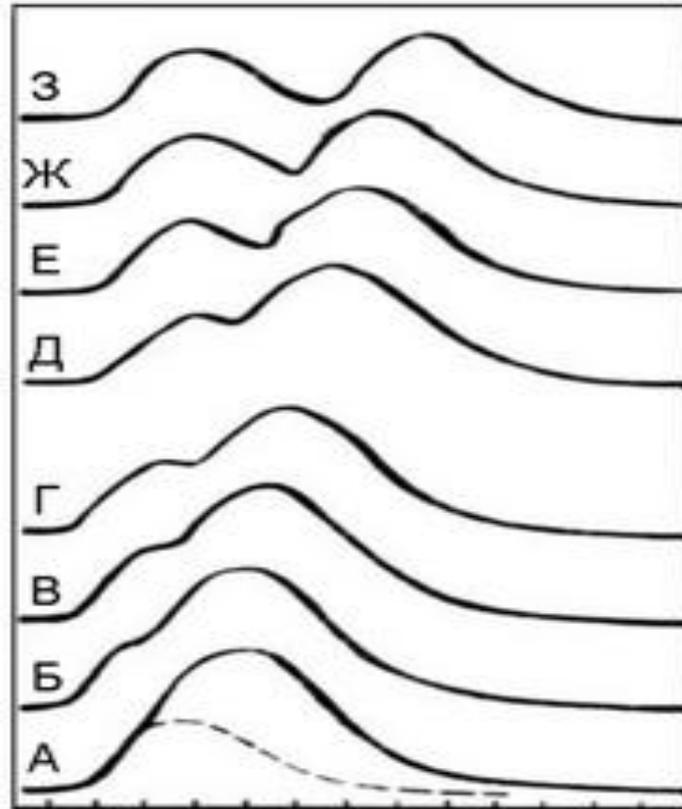
- **Тетанусом** называют сокращение мышцы, возникающее в результате суммирования сокращений ее моторных единиц, вызванных поступлением к ним множества нервных импульсов от моторных нейронов, иннервирующих данную мышцу. Суммирование усилий, развиваемых при сокращении волокон множества двигательных единиц, способствует увеличению силы тетанического сокращения мышцы и влияет на длительность сокращения.

- Различают **зубчатый** и **гладкий** тетанус. Для наблюдения в эксперименте зубчатого тетануса мышцы ее стимулируют импульсами электрического тока с такой частотой, чтобы каждый последующий стимул наносился после фазы укорочения, но еще до окончания расслабления. Гладкое тетаническое сокращение развивается при более частых раздражениях, когда последующие воздействия наносятся во время развития укорочения мышцы. Например, если фаза укорочения мышцы составляет 50 мс, фаза расслабления — 60 мс, то для получения зубчатого тетануса необходимо раздражать эту мышцу с частотой 9-19 Гц, для получения гладкого — с частотой не менее 20 Гц.

Амплитуда
сокращений



СУММАЦИЯ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕТАНУС



- Рис. 8. Суммация мышечных сокращений в ответ на два стимула. Отметка времени 20 мс
- Как при полной, так и при неполной суммации сокращений потенциалы действия не суммируются.

Тетанус мышцы

- Амплитуда его может быть в несколько раз больше величины максимального единичного сокращения. При относительно малой частоте раздражений наблюдается **зубчатый тетанус**, при большой частоте - **гладкий тетанус**. При тетанусе сократительные ответы мышцы суммированы, а электрические ее реакции — потенциалы действия — не суммируются и их частота соответствует частоте ритмического раздражения, вызвавшего тетанус.
- После прекращения тетанического раздражения волокна полностью расслабляются, их исходная длина восстанавливается лишь по истечении некоторого времени. Это явление называется послететанической, или остаточной, контрактурой.
- Чем быстрее сокращаются и расслабляются волокна мышцы, тем чаще должны быть раздражения, чтобы вызвать тетанус.

Утомление мышцы

- Утомлением называется временное понижение работоспособности клетки, органа или целого организма, наступающее в результате работы и исчезающее после отдыха.

