

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ

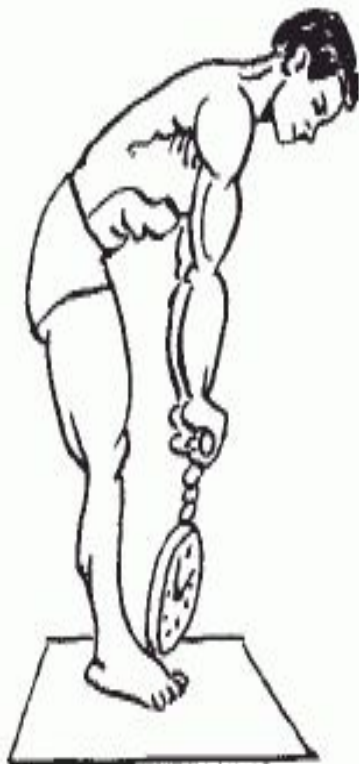
Физические качества – качественные параметры, которые характеризуют двигательную и спортивную деятельность человека

- *Мышечная сила*
- *Быстрота*
- *Выносливость*
- *Ловкость*
- *Гибкость*

1. ФОРМЫ ПРОЯВЛЕНИЯ, МЕХАНИЗМЫ И РЕЗЕРВЫ РАЗВИТИЯ СИЛЫ

1. Формы проявления, механизмы и резервы развития силы

СИЛА – способность человека физически воздействовать на другие тела, характеризуется степенью мышечного напряжения



Сила мышцы – способность преодолевать внешнее сопротивление за счет мышечных сокращений.

Мышечная сила:

Абсолютная

Отношение мышечной силы к ее физиологическому поперечнику (S поперечного разреза всех м.в.)

В практике измеряется динамометром без учета поперечника

Учитывается в собственно-силовых упражнениях: подъем штанги, «Стойка на кистях», «Крест», «Переднее равновесие» на кольцах

Относительная

Отношение мышечной силы к анатомическому поперечнику (толщине мышцы в целом)

В практике рассчитывают силовой индекс – отношение силы на массу тела

Учитывается в скоростно-силовых упражнениях: в прыжках, стартовом разгоне, в ударах, метаниях



Силовые показатели:

МС



**МП
С**



СД

Максимальная сила – теоретически возможная сила, достигается *при раздражении нерва эл. импульсами или под гипнозом*

Максимальная произвольная сила – реальная сила, т.е. сила, которую может развить человек в естественных условиях. *Источник возбуждения мышц – нервный импульс из*

Силовой дефицит – разница между МС и МПС

Знание СД позволяет выявить резервные возможности. Чем меньше СД, тем тренированность выше

Факторы, обеспечивающие развитие м.силы:

Центральные

- Частота нервных импульсов

- Число активных ДЕ

- Торможение м-антагонистов

- Режим сокращения (одиночное или тетанус)

- Синхронизация ДЕ

Периферические

- Количество и длина мышечных волокон

- Композиция (состав) м.в.

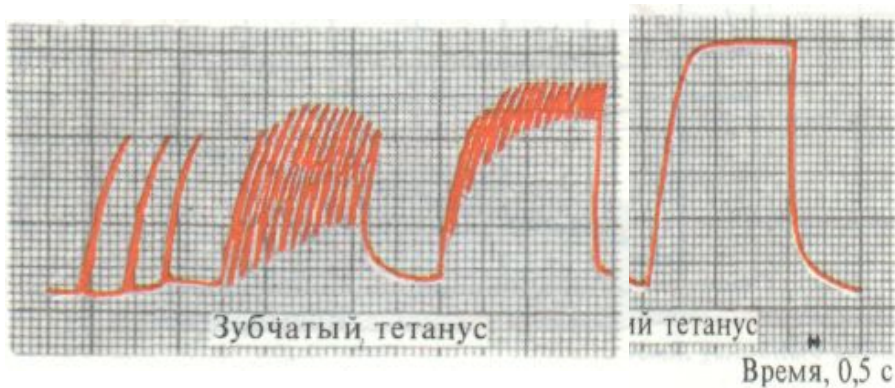
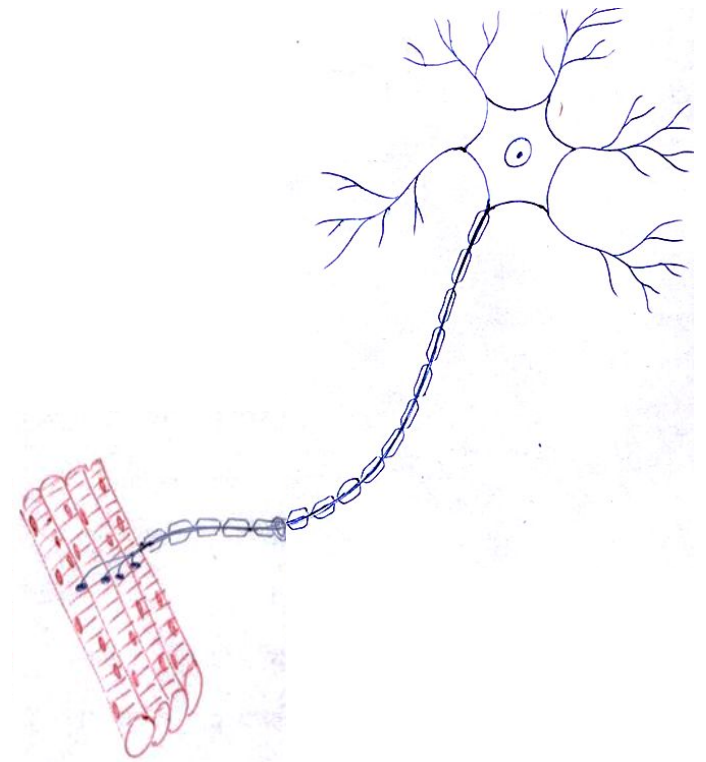
- Содержание сократительных белков (актина и миозина), АТФ, КрФ, гликогена

Частота нервных импульсов



Режим
сокращения
(одиночное или
тетанус)

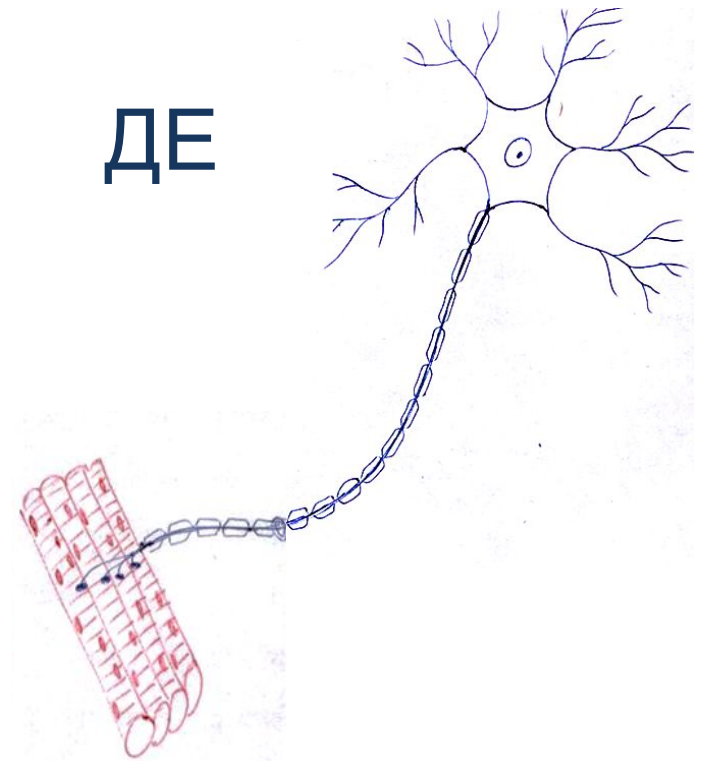
При увеличении частоты
импульсов происходит
переход от одиночных
сокращений в тетанические



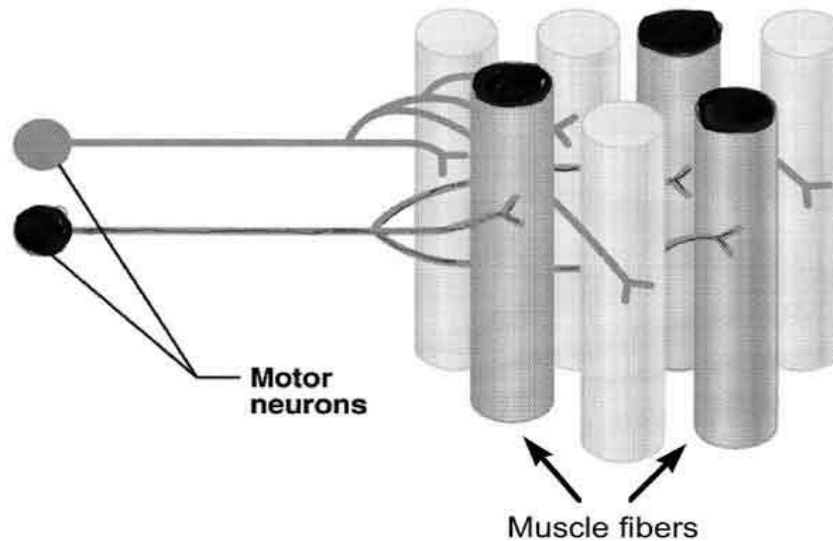
Число активных
ДЕ

Чем больше активных
ДЕ в мышце, тем
большее напряжение
она развивает

ДЕ

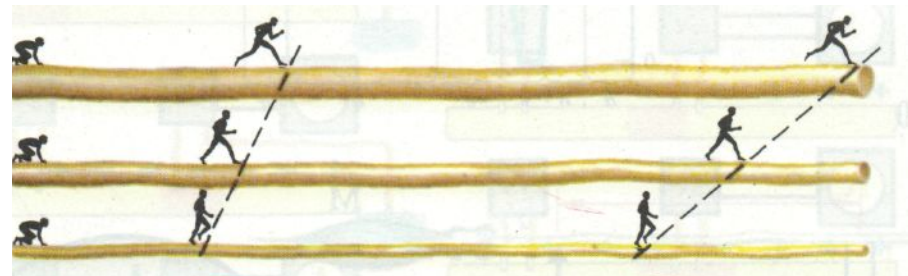
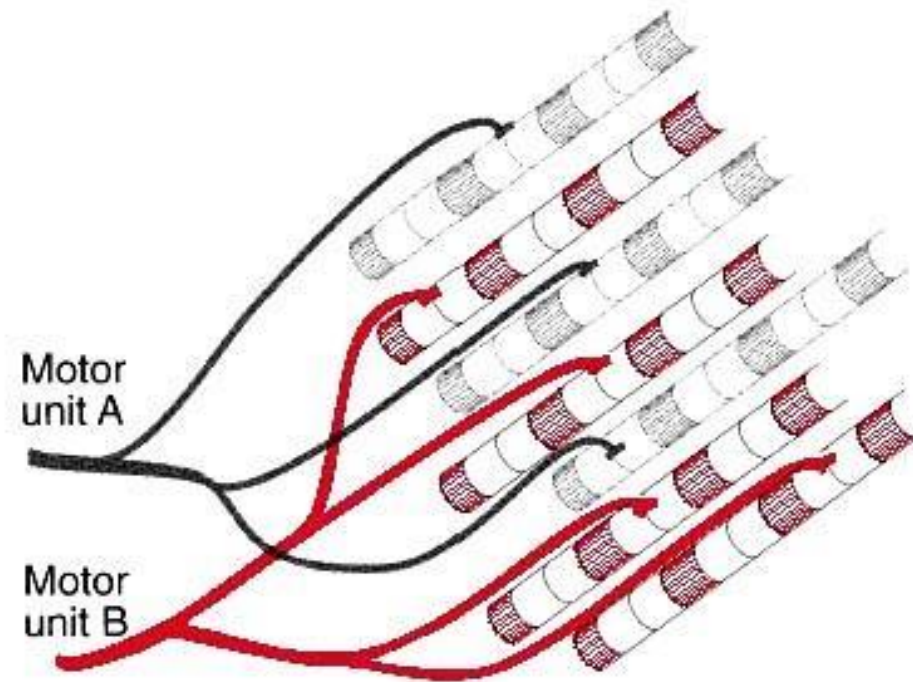


2 ДЕ



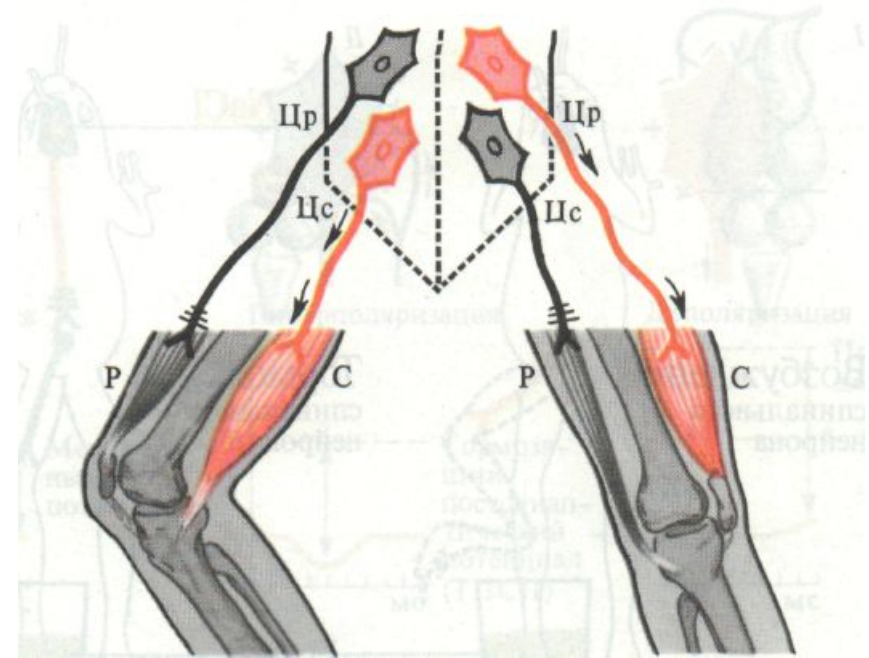
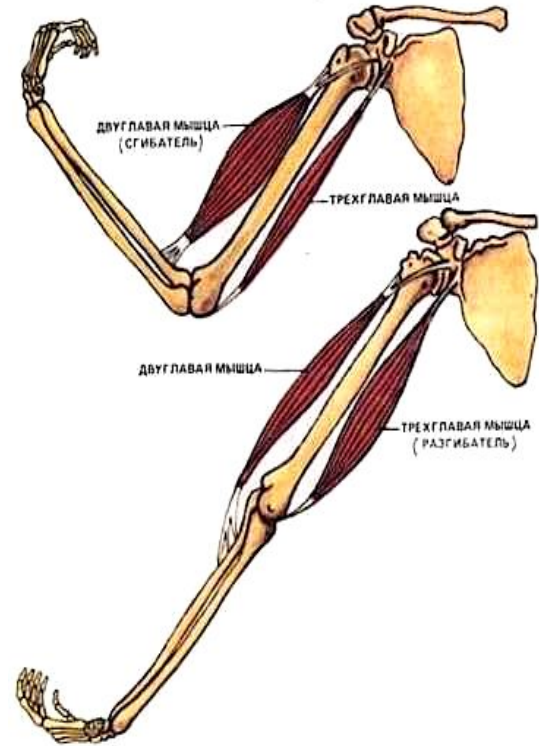
Синхронизация ДЕ

Одновременное
сокращение как можно
большого количества
активных ДЕ



Торможение м-антагонистов

Межмышечная
координация: сила мышц
одной группы зависит от
деятельности мышц
другой группы



Физиологический

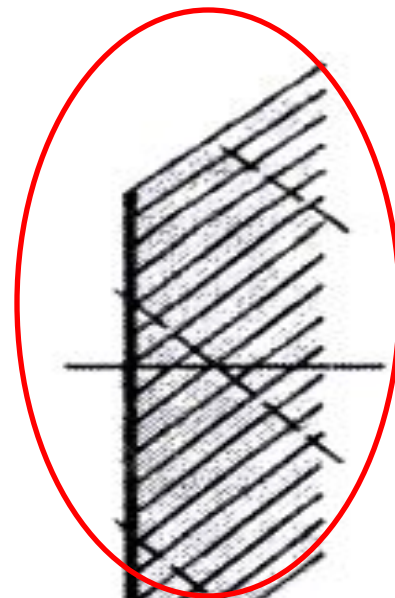
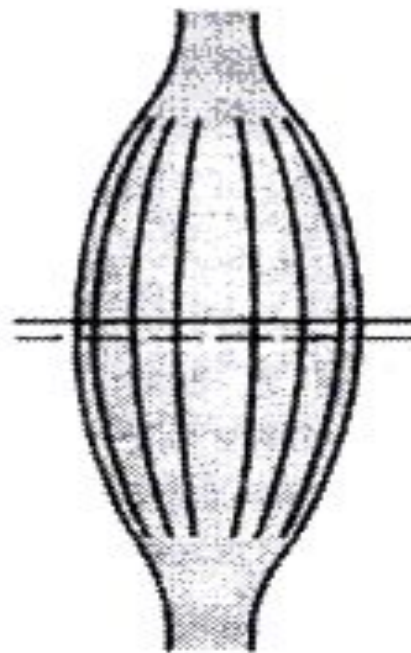
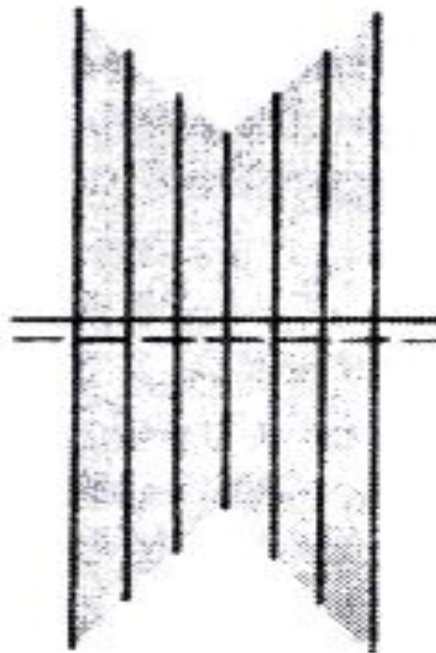
поперечник – сумма поперечников м.в., входящих в состав мышцы.

Перистые мышцы имеют бóльшую силу, чем с параллельно расположенными волокнами

Количество и длина мышечных волокон

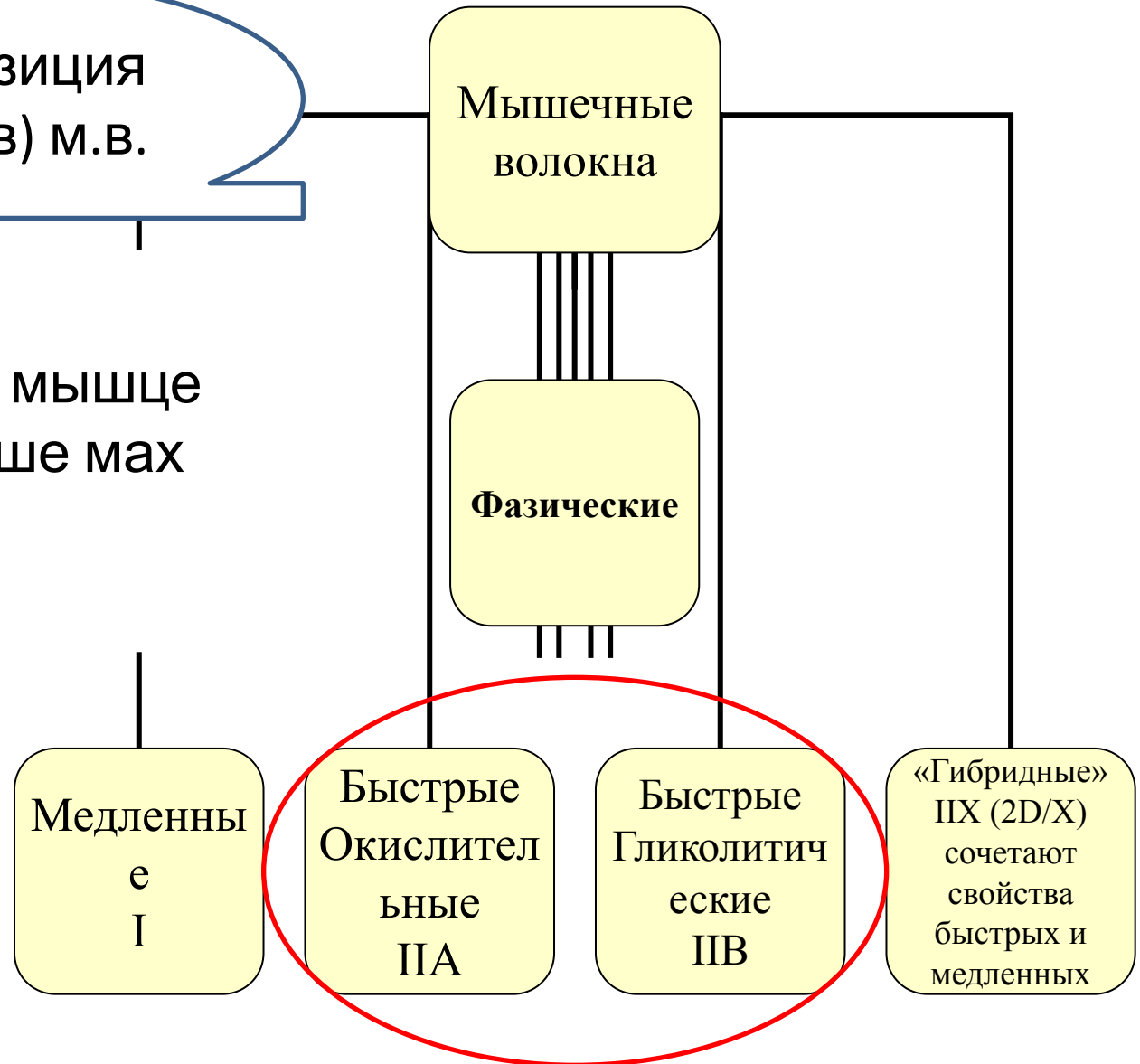
$$\Phi > A$$

$$\Phi = A$$



Композиция
(состав) м.в.

чем больше в мышце
БВ, тем больше макс
сила



Физиологический

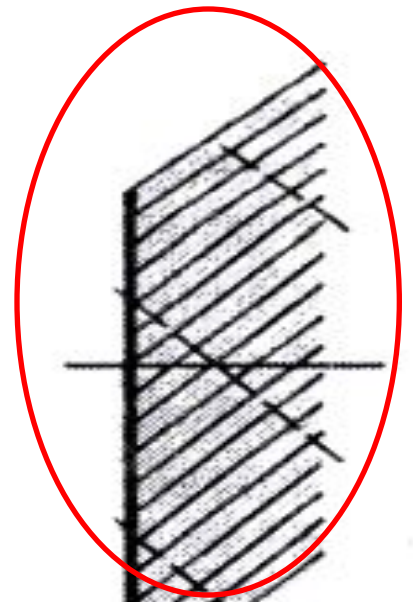
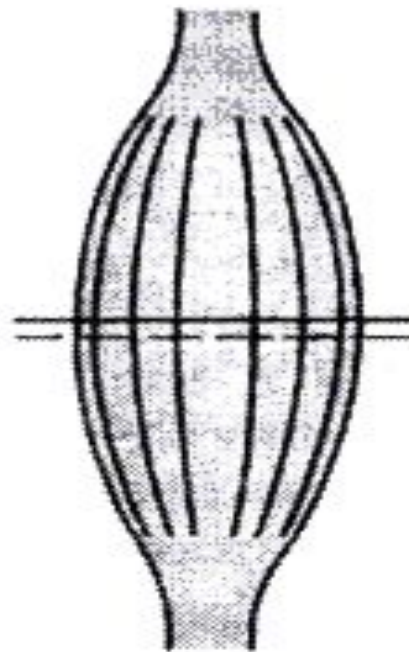
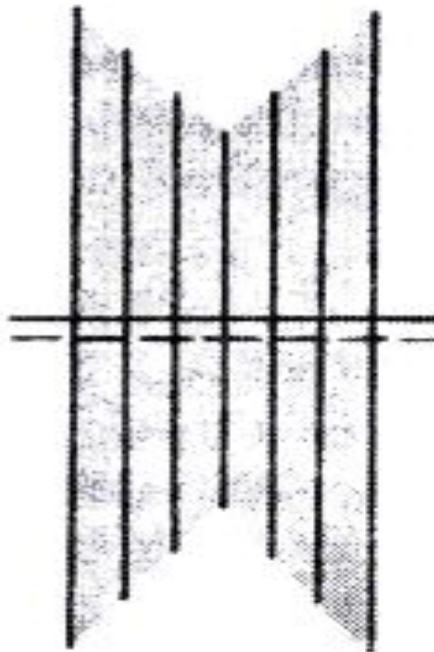
поперечник – сумма поперечников м.в., входящих в состав мышцы.

Перистые мышцы имеют бóльшую силу, чем с параллельно расположенными волокнами

Количество и длина мышечных волокон

$$\Phi > A$$

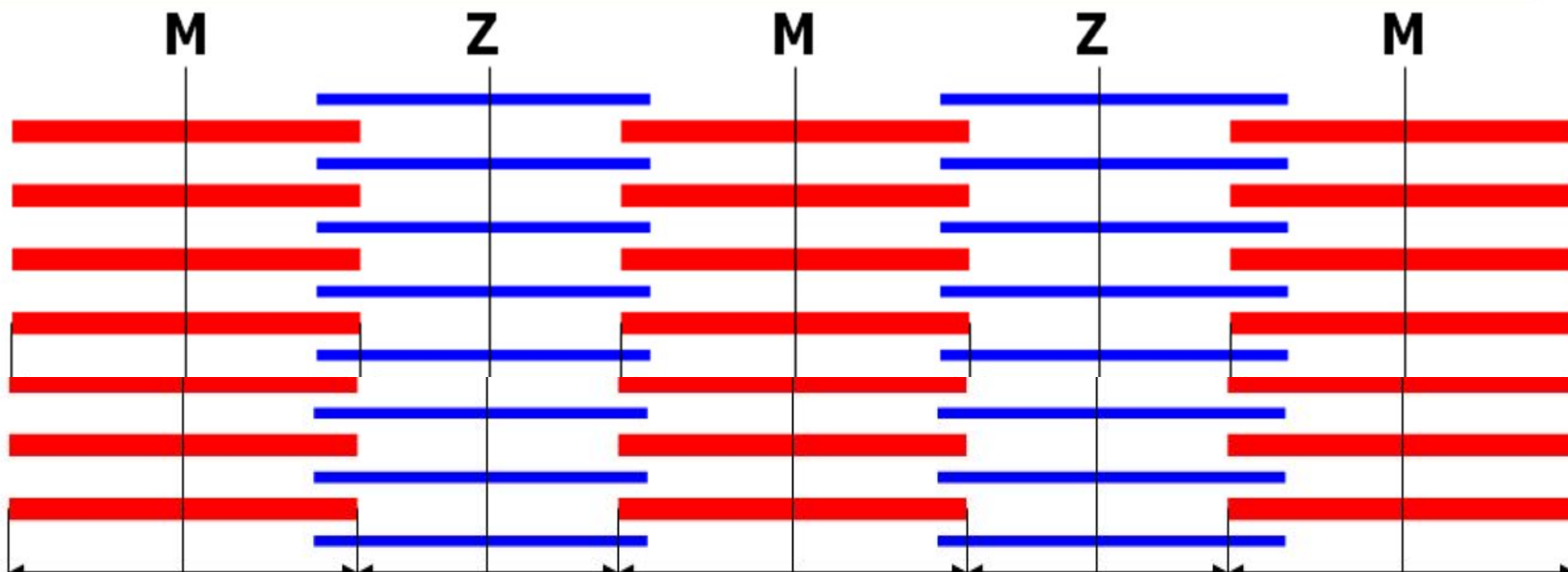
$$\Phi = A$$



Содержание
сократительных
белков (актина и
миозина), АТФ, КрФ,
гликогена

рабочая гипертрофия
мышц – увеличение числа
и объема миофибрилл

Процесс
находится
под
влиянием
андроген
ОВ



Психофизиологические механизмы

Биоритмы

Изменения ФС
спортсмена
(утомление,
бодрость, т.п.)

Влияние
мотиваций и
эмоций
*(феномен
Гинецинского-
Орбели)*

**ВЫВОД: Тренируя силу мышц,
мы тренируем систему
управления мышцами, т.е. ЦНС**



Функциональные резервы силы:

- Включение дополнительных ДЕ и синхронизация их возбуждения
- Своевременное торможение мышц-антагонистов и синхронизация мышц-синергистов
- Увеличение энергетических ресурсов мышечных волокон (АТФ и КрФ)
- Переход от одиночных сокращений к тетаническим
- Усиление сокращения мышцы после ее растяжения
- Изменение соотношения Б и М волокон

- *Применение анаболических стероидов*
- *Электростимуляция мышц*

2. ФОРМЫ ПРОЯВЛЕНИЯ, МЕХАНИЗМЫ И РЕЗЕРВЫ РАЗВИТИЯ БЫСТРОТЫ

2. Формы проявления, механизмы и резервы развития быстроты

БЫСТРОТА – способность совершать движения в минимальный для данных условий отрезок времени

БЫСТРОТА – Способность человека срочно реагировать на внешний раздражитель и в кратчайший срок выполнить соответствующее движение

Формы проявления быстроты:

Комплексные

Скорость
двигательных
действий +
кратковременность
умственных
операций

Элементарные

1. Быстрота одиночного движения
2. Латентное время двигательной реакции (ЛВР)
3. Мах темп движений

2. *Формы проявления, механизмы и резервы развития быстроты*

Быстрота одиночного движения зависит от:

- **Содержания БВ**

- **Содержания АТФ и КрФ**

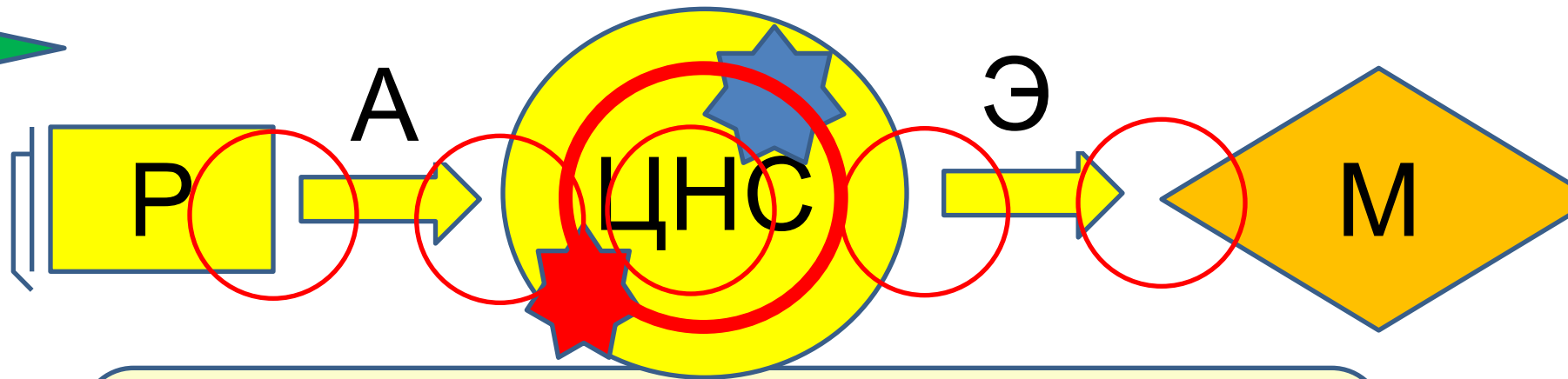
- **межмышечной и внутримышечной координации со стороны ЦНС**

Все эти факторы стимулируются скоростно-силовыми тренировками

2. *Формы проявления, механизмы и резервы развития быстроты*

Латентное время
двигательной реакции
зависит

От времени
проведения
возбуждения:



Основной фактор – **время центральной задержки**

2. *Формы проявления, механизмы и резервы развития быстроты*

На ЛВР влияют:

Мотивации и
эмоции

Генетическ
ие свойства
спортсмена

Функционально
е состояние

Простой или
сложный
раздражитель

Спортивная специализация и уровень
тренированности

ЛВР служит показателем ФС ЦНС

*Предел человеческих возможностей 80-90 мс
Стартовое время у мужчин 139 мс, женщин 159
мс*

(Бен Джонсон уходил со старта через 99,7 мс)

2. *Формы проявления, механизмы и резервы развития быстроты*

Макс темп движений
зависит от факторов
скорости:

- *Физиологический механизм высокого темпа движений зависит от:*
 - частоты импульсации от мотонейронов
 - лабильности нервных клеток
 - от скорости передачи нервного импульса через синапсы

ть

Вывод:

Проявление качества быстроты зависит от:

- способности н.ц. работать в мах быстром режиме
- мах скорости нервных процессов
- оптимального ФС ЦНС

Физиологическое обоснование тренировки быстроты

Быстрота детерминирована генетически, но ее можно тренировать (до 10-20%)

Тренировка быстроты должна проводиться только в условиях полного восстановления (требуется высокое ФС ЦНС)

ФС ЦНС повышает разминка

Серия движений в мах темпе повышает межмышечную координацию

3. ФОРМЫ ПРОЯВЛЕНИЯ, МЕХАНИЗМЫ И РЕЗЕРВЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

3. Формы проявления, механизмы и резервы развития выносливости

ВЫНОСЛИВОСТЬ – двигательное качество, которое позволяет длительно выполнять работу без снижения ее эффективности

Выносливость – способность организма человека противостоять развивающемуся утомлению или снижению работоспособности

Виды выносливости

Статическая

- Способность длительно поддерживать статическое усилие
- Проявляется в сохранении поз, стоек, фиксации снарядов

Динамическая

Общая

Специальная

- Способность длительное время выполнять динамическую работу

Динамическая выносливость

ОБЩАЯ

Способность длительно выполнять **любую** циклическую работу умеренной мощности с участием большого числа мышечных групп

Основа - максимальные
возможности:

- Аэробная мощность (МПК)
- Аэробная емкость (суммарное PO_2)

СПЕЦИАЛЬНАЯ

Определяется требованиями, которые предъявляются спортсмену **в ИВС**

силовая, скоростно-силовая, скоростная
(в конкретных видах спорта)

Факторы, обеспечивающие развитие
выносливости:

Степень развития
кислородтранспортной системы:

- Дыхательной системы
- Сердечно-сосудистой системы
 - Системы крови

4. ПОНЯТИЕ О ЛОВКОСТИ И ГИБКОСТИ

4. Понятие о ловкости и гибкости.

ЛОВКОСТЬ – сложный комплекс способностей:
способность создавать новые двигательные акты
и двигательные навыки
Быстрота переключения с одного движения на
другое при изменении ситуации
Выполнение сложнокоординационных движений

Ловкость – творческие способности
человека незамедлительно
формировать двигательное поведение
в новых, необычных условиях

**ЛОВКОСТЬ развивается в процессе
тренировки**

ГИБКОСТЬ – способность совершать движения в суставах с большой амплитудой (генетически детерминирована)

- **Активная**

Произвольные движения в суставах

- **Пассивная**

Растяжение мышц внешней силой

Гибкость зависит от:

- Времени суток (мах в 12-17 час)
- Температуры (меньше на холоде)
- Возраста
- Пола (выше у женщин)
- Вязкости мышц, эластичности связочного аппарата, состояния межпозвонковых дисков)
- Разминки

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
МЕХАНИЗМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ
ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ**

Двигательные навыки – это освоенные и закреплённые движения применительно к конкретным условиям, которые могут осуществляться без участия сознания (автоматически).

Физиологическая **основа ДН** – *двигательный динамический стереотип* – многократные повторения одних и тех же движений в неизменном порядке.

**СТАДИИ
ФОРМИРОВАНИЯ
ДВИГАТЕЛЬНОГО
НАВЫКА**

I этап –

***представление о
движении***

(замысел действия)

II этап –

непосредственное

выполнение

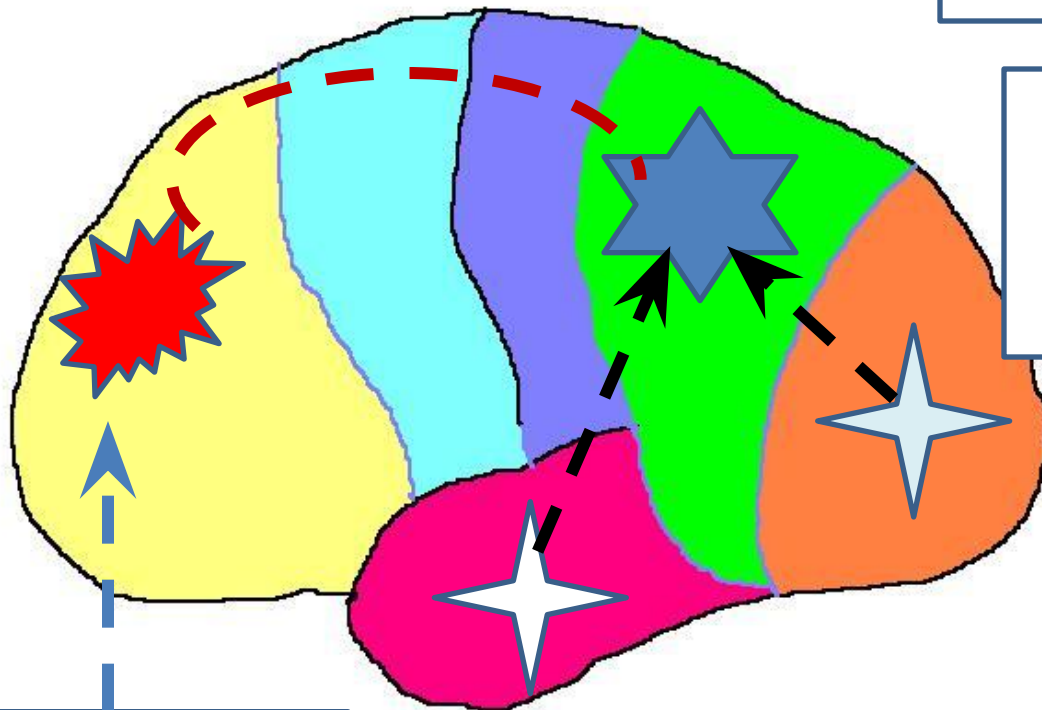
упражнения

I этап – представление о движении (замысел действия)

В ассоциативных зонах коры б.п. (*переднелобных и нижнетеменных*) возникает **замысел действия**

В сознании создается эталон движения, «*модель потребного будущего*»

Особое значение имеет зрительная и слуховая информация



Представление о движении

**II этап –
непосредственное
выполнение движения**

**Стадии
формирования ДН:**

1.

**Генерализаци
я**

2.

Концентрация

3.

**Стабилизация и
автоматизация**

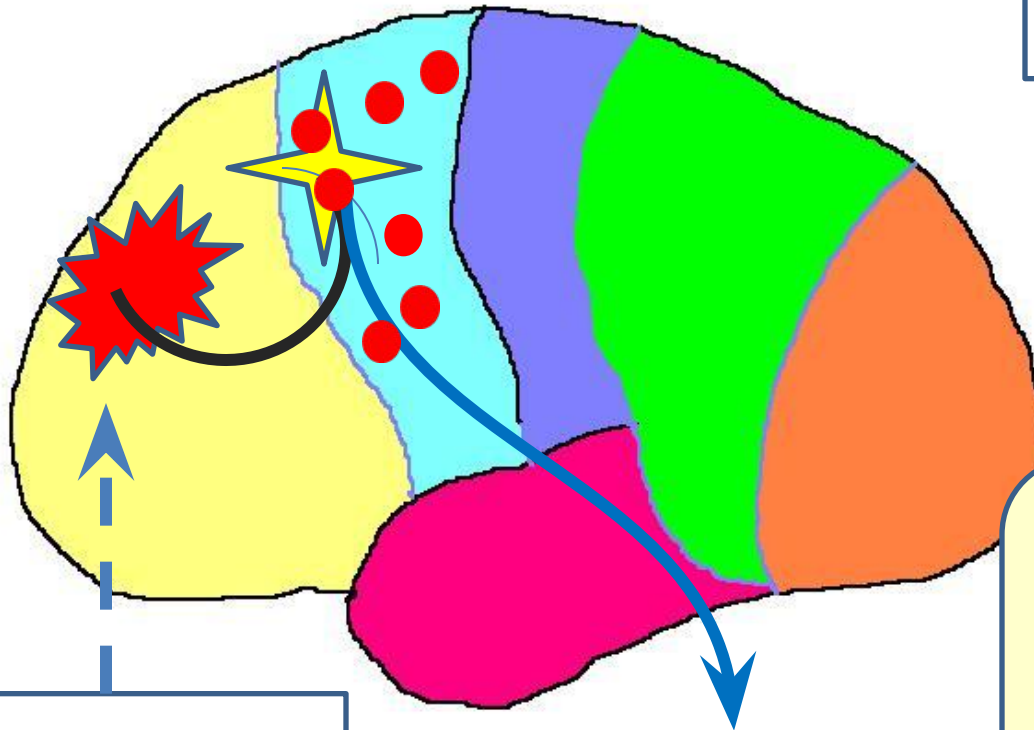
II этап – непосредственное выполнение движения

1. Стадия генерализации

Попытка освоить новые, незнакомые движения

Возникает иррадиация возбуждения по отделам г.м. (кора, таламус, ствол, мозжечок)

Внешний образ переводится во внутреннюю программу собственных действий (особенно важны процессы подражания)



Представление о движении

Выполнение движения мышцами

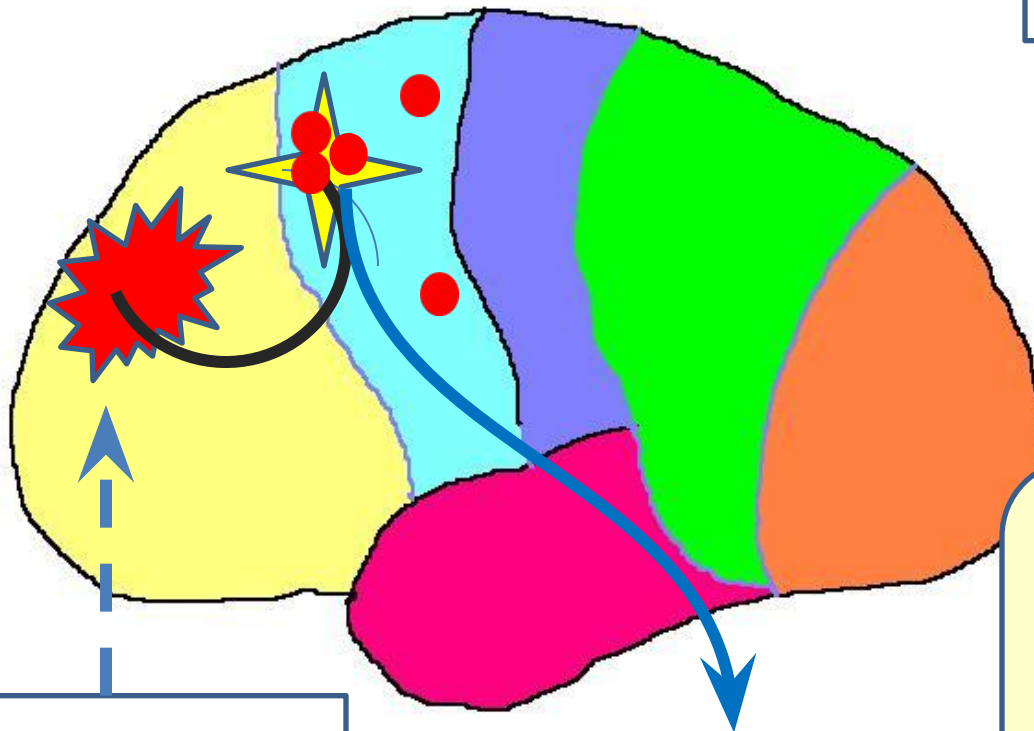
II этап – непосредственное
выполнение движения

2. Стадия концентрации

Создание
двигательной
доминанты

Возбуждение
концентрируется в зонах
коры, необходимых для
формирования Д.Н.

Выключаются
«ненужные» мышечные
группы, формируется
дифференцировочное
торможение



Представлени
е о движении

Выполнение
движения
мышцами

2 стадия - концентрация

Наблюдается уменьшение генерализации возбуждения и увеличение его концентрации в определенных двигательных зонах ЦНС,

Улучшается межмышечная координация

Устраняется излишнее напряжение мышц

Вырабатываются стереотипные движения

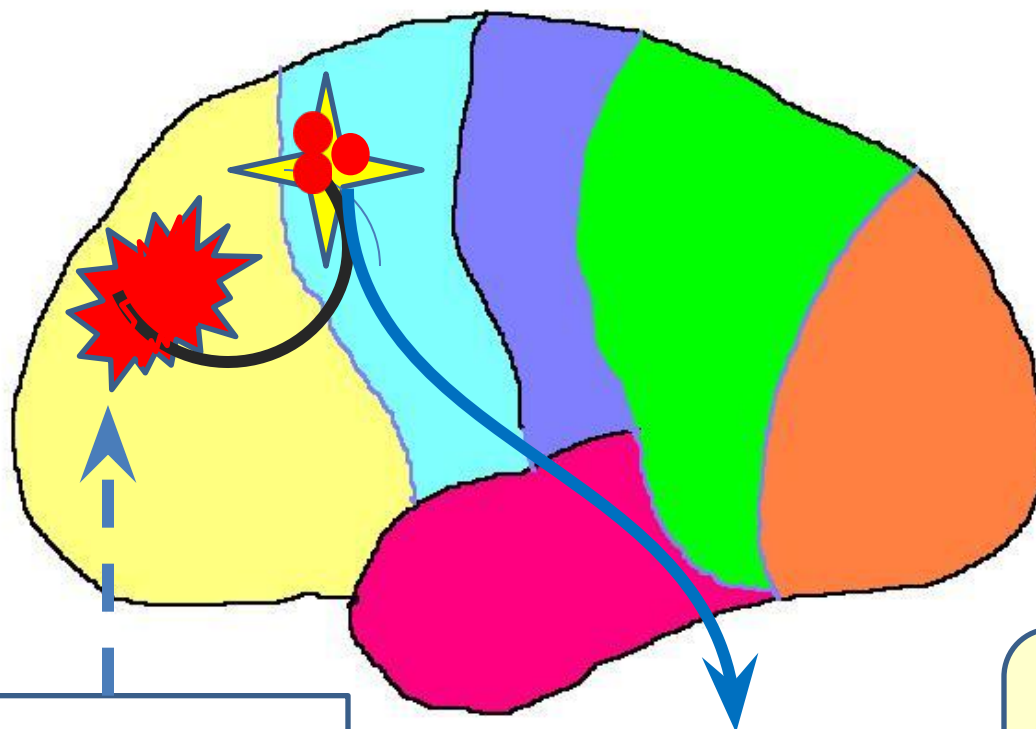
**II этап – непосредственное
выполнение движения**

3. Стадия стабилизации и автоматизации

Результат многократного повторения д.н. в разнообразных условиях среды

Снижается сознательный контроль за выполнением элементов движения

Внимание спортсмена переключается на решение тактических задач



Представление о движении

Выполнение движения мышцами

3 стадия – стабилизация и автоматизация

- Повышается помехоустойчивость
 - Навык становится стабильным и надежным
 - Снижается осознанный контроль над его выполнением (автоматизация) – участие лобных отделов уменьшается.
 - Помехи и посторонние афферентные потоки не пропускаются в головной мозг, что обеспечивает защиту навыка от случайных влияний.
- происходит стабилизация навыка – запоминание, программирование и образование автоматизмов.

Стабилизация – повышение
сопротивляемости сбивающим факторам

Сбивающие факторы:

- Отвлекающий шум
- Слепящее освещение
- Холод
- Головная боль
- Утомление
- Смена привычного
орудия
- Скользкость, вязкость
- Изменения в
выполнении
двигательного
режима

Деавтоматизация ДН –
разрушение

Вывод:

Двигательный навык формируется на
базе

- а) безусловных рефлексов
- б) динамического стереотипа
- в) экстраполяции

ДН проходит стадии
формирования:

1. Генерализация
2. Концентрация
3. Стабилизация

Устойчивость приобретенных ДН зависит от:

- 1) Сложности движения (сложные ДН менее стойкие, чем простые)
- 2) Утомления ЦНС (ухудшается воспроизведение и сохранение навыка)
- 3) Сбивающих факторов