

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ
ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ**

**Эффективность спортивной
техники в циклических видах
спорта за счет навыка
повышается на 10-25%**

Двигательные навыки и умения формируются в процессе тренировки

Двигательные умения

- - это способность на моторном уровне справляться с новыми задачами поведения

Двигательные навыки

- – это освоенные и упроченные действия, которые могут осуществляться автоматически (без участия сознания) и обеспечивают оптимальное решение двигательной задачи

Двигательные навыки (ДН)

- **Формируются при овладении отдельными техническими приемами.**
- **Их отличительная особенность – высокая вариативность.**
- **Автоматизация навыков позволяет быстрее включать их в новые двигательные программы.**
- **Формирование ДН происходит на основе ранее выработанных организмом координаций.**

ДН – многокомпонентная функциональная система

- **Афферентный компонент** – (чувствительный) – условные и безусловные рефлексы.
- **Эфферентный компонент** (двигательный) – многократное повторение двигательных актов и возникновение двигательного стереотипа.
- **Центральный компонент** - центральная нервная система и вегетативная нервная система.

Афферентный компонент ДН

- **Постоянное поступление в ЦНС информации из внешней и внутренней среды облегчает постоянную текущую коррекцию навыка как при обучении, так и при выполнении ДН.**
- **Сенсорная коррекция в ходе выполнения ДН осуществляется на всех этапах его освоения, зависит от быстроты и сложности движения, от изменчивости исполнительных физиологических систем (ОДА, КРС, кровь)**

Афферентный синтез в функциональной системе ДН

Мотивация

– социально обусловленная –
(победа, кубок, приз, слава).

Обстановочная афферентация

– выполнение спортивных упражнений в определенной обстановке (стадион, спортивная площадка, зал).

Память

– кратковременная и долговременная –
влияние на оценку ситуации и событий.

Пусковая информация

– звук свистка, выстрел, команда, движение флажка.

Пусковой сигнал и обстановочная информация сливаются – анализ совокупности многих раздражителей в условиях дефицита времени (ситуация определенного характера) приводит к усложнению афферентного синтеза.

В организации функциональной системы ДН участвуют:

Двигательная память

– зависит от числа повторений, интервалов, сложности движения, уровня обученности, генетики, эмоционального фона.

Программирование –

«опережающее отражение действительности» - создание пространственного рисунка движения, фаз, ритма, оптимальной быстроты и силы.

Экстраполяция

– способность на основании двигательного опыта правильно решать новые двигательные задачи (без предварительной выработки условного рефлекса).

Обратные связи – от

интерорецепторов (проприо-) и экстерорецепторов (зрительные, слуховые и др.) – способствуют осознанной коррекции движений.

Явления автоматизма – выключение коркового контроля за выполнением движения

Фазы формирования двигательного навыка

Генерализация

Концентрация

Стабилизация

+

Автоматизация

Генерализация

- **Обеспечивается широкой иррадиацией возбуждения по различным зонам мозга.**
- **Сопровождается обобщенным характером периферических реакций.**

Генерализация

- **Иррадиация нервных процессов с генерализацией ответных реакций - характеризуется вовлечением в работу дополнительных мышечных групп («вся кора и все – нужные и ненужные - мышцы») и объединением отдельных действий в целостный акт.**

Концентрация:

- **Возбуждение концентрируется в зонах коры, необходимых для осуществления ДН.**
- **Активность посторонних зон коры подавляется дифференцировочным торможением.**

Концентрация:

- **Возбуждение нервных центров передается на определенные группы мышц, что приводит к более координированным движениям.**
- **Длительное повторение обеспечивает улучшение координации различных элементов двигательного навыка, что приводит к относительной стереотипности выполняемого движения.**

Стабилизация и автоматизация

- - характеризуется высокой степенью координации,
- - это стадии освоения спортивной техники и доведение ее до совершенства (запоминание, программирование и образование автоматизированных движений).

***Эта стадия требует
длительного времени.***

На всех этапах образования двигательного навыка

- Происходит формирование нервно-мышечного и вегетативного компонентов (ЧСС, АД, МПК, ЧД, ЖЕЛ, ЛВ).
- Вегетативные реакции становятся более специфичными и отражают «запрос» со стороны двигательной системы.
- На 3-м этапе формирования двигательного навыка достигается единство двигательного и вегетативного компонентов.

В реализации двигательных действий

**участвует много нейронов,
расположенных в различных
отделах мозга.**

**К мышцам приходят импульсы от
мотонейронов спинного мозга.
Работа мотонейронов регулируется
тормозными клетками Реншоу.**

Уровни мозга, участвующие в управлении движениями

Уровень А

Часть спинного мозга и нижние отделы мозжечка. Обеспечивает мышечный тонус, многие непроизвольные движения (дрожь), поддержание позы

Уровень В

Подкорковые ядра. Обеспечивает вовлечение в работу большое число мышц и сохранение ритма движений

Уровень С

Часть головного мозга на границе между подкорковыми ядрами и корой. Управляет координацией движений.

Уровень Д и Е

Только у человека – определенные зоны коры. Управляет тонкими смысловыми движениями (письмо, приемы борьбы и т.д.)

Кора больших полушарий

```
graph TD; A[Кора больших полушарий] --> B[По пирамидным и экстрапирамидным путям к мотонейронам ниже лежащих отделов головного и спинного мозга]; B --> C(Экстрапирамидная система отвечает за тонус мышц и его распределение, врожденные двигательные рефлексы); B --> D(Пирамидная система управляет произвольными движениями); C --> E[КБП управляет произвольными движениями при их совместной работе]; D --> E; C --> A; D --> A; C --> D;
```

По пирамидным и экстрапирамидным путям к мотонейронам ниже лежащих отделов головного и спинного мозга

Экстрапирамидная система отвечает за тонус мышц и его распределение, врожденные двигательные рефлексы

Пирамидная система управляет произвольными движениями

КБП управляет произвольными движениями при их совместной работе

Ретикулярная формация:

Оказывает генерализованное тормозное или активирующее влияние на моторную функцию, т.е. осуществляет контроль за тонической и фазической двигательной активностью.

Вестибулярные ядра:

- Сокращение разгибателей
- Расслабление сгибателей
- Возбуждение нейронов
- двигательной коры

Это приводит к тоническому антигравитационному состоянию мышц при сохранении позы «стояния»

Красное ядро:

- **Расслабление разгибателей**
- **Сокращение сгибателей**
- **Возбуждение нейронов двигательной коры**

Действие красного ядра в большей степени распространяется на верхние конечности, чем на нижние.

Типы нервной системы определяют формирование ДН

сангвиники

холерики

флегматики

*подвижный
уравновешенный*

Наилучшее
формирование и
совершенствовани
е
**двигательных
навыков**

*сильный
неуравновешенный*

**Быстро
осваивают
новые
двигательные
навыки,
но не достигают
чистоты
координации**

*сильный
уравновешенный
инертный
(мало подвижный)*

**Медленно,
но прочно
овладевают
двигательными
навыками
и очень трудно их
переделывают**

На формирование ДН влияют особенности нервных процессов

- Быстрота и объем зрительного восприятия.
- Скорость переработки информации.
- Развитие оперативного мышления.
- Хорошая оперативная память.
- Подвижность нервных процессов.
- Помехоустойчивость.
- Устойчивость и концентрация внимания.

Ведущая роль КБП на всех этапах формирования двигательного навыка

- Речь и мышление.
- При выполнении заученных движений сознание концентрируется на достижении цели.
- При этом частные компоненты навыка не осознаются, а попытка следить за частными элементами движения приводит к дезавтоматизации и навык нарушается.
- Детали автоматизации навыка после его выполнения осознаются и могут анализироваться.

Методы освоения двигательного навыка

- Демонстрация и объяснение.
- Речевая регуляция движений.
- Усложнение движений на фоне простых ДН.
- Внесение поправок в программу двигательного акта при его повторении.
- Дополнительная информация о параметрах движения и об успешности выполнения упражнения (указание тренера, видеосъемка, компьютерный анализ, видеосъемка, контроль по звуколидеру точность поддержания темпа движений, запись ЭМГ и др.).
- Тренажеры, управляющие суставными углами.
- Формирование навыков тактического мышления (повтор тактических комбинаций и экстраполяция).

Устойчивость ДН

- В начале образования – ДН недостаточно постоянны
- Далее – становятся более стойкими.
- Чем проще структура ДН, тем он прочнее.
- Менее стойки сложнейшие координационные отношения (выполнение ДН на особенно высоком уровне).
- Результат выполнения ДН снижается при:
 - утомлении,
 - гипоксии,
 - дизадаптации,
 - неуверенности и др.

Устойчивость двигательного компонента навыков

- **Снижается после прекращения систематической тренировки.**
- **Наиболее сложные двигательные компоненты ухудшаются даже при перерывах в несколько дней.**
- **Грубые компоненты навыка длительно сохраняются (годы).**

Вегетативный компонент ДН

- При кратковременной смене одного вида деятельности другим – перестраивается медленнее, чем двигательный.
- При длительных перерывах - угасает полностью.