

# **Адаптация к мышечной деятельности**

# **Физиологическая адаптация**

- это совокупность физиологических реакций, лежащая в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная на сохранение относительного постоянства внутренней среды (гомеостаза)

**Особенность адаптации в спорте –  
необходимость приспособления к  
физическим нагрузкам в относительное  
короткое время**

# Различают 3 типа приспособительно-адаптивного поведения

- Бегство от неблагоприятного раздражителя
- Пассивное подчинение ему
- Активное противодействие за счет специфических адаптивных реакций

**Адаптация - цепь реакций различных систем, приводящих к интенсификация деятельности всех систем организма.**

- **Изменения функции систем кровообращения и дыхания способствуют направленному изменению обмена веществ.**
- **Изменения в двигательной системе – одно из звеньев адаптации.**
- **Стационарное приспособительное изменение метаболизма и энергетических процессов.**
- **Нервная система и железы внутренней секреции играют особую роль.**

# 2 вида адаптационных изменений:

В привычной зоне колебаний факторов среды

– обычный режим функционирования

Обычные физиологические реакции

– не выходят за пределы физиологической нормы

При действии чрезмерных факторов –

включение в функциональную систему (ФС) дополнительных элементов и механизмов

Адаптационные сдвиги –

задействуются физиологические резервы и перестраиваются ФС

**Общий адаптационный синдром – это совокупность защитных реакций, возникающих в условиях стрессовых ситуаций.**

- Стадия тревоги.
- Стадия резистентности.
- Стадия истощения.

**Состояние здоровья и тренированность спортсмена определяются скоростью наступления адаптации и ее длительностью.**

## **4 стадии адаптационных изменений** **у спортсменов:**

- Стадия физиологического напряжения.
- Стадия адаптированности организма.
- Стадия дизадаптации.
- Стадия реадаптации.

# **Стресс - стадия** **физиологического напряжения:**

- Преобладание процессов возбуждения в коре головного мозга.
- Распространение их на подкорковые, и двигательные и вегетативные центры.
- Усиление функции коры надпочечников.
- Рост показателей вегетативной нервной системы.
- Увеличение уровня обмена веществ.

**Основная нагрузка ложится**  
**на регуляторные механизмы.**



# **Стресс - стадия** **физиологического напряжения**

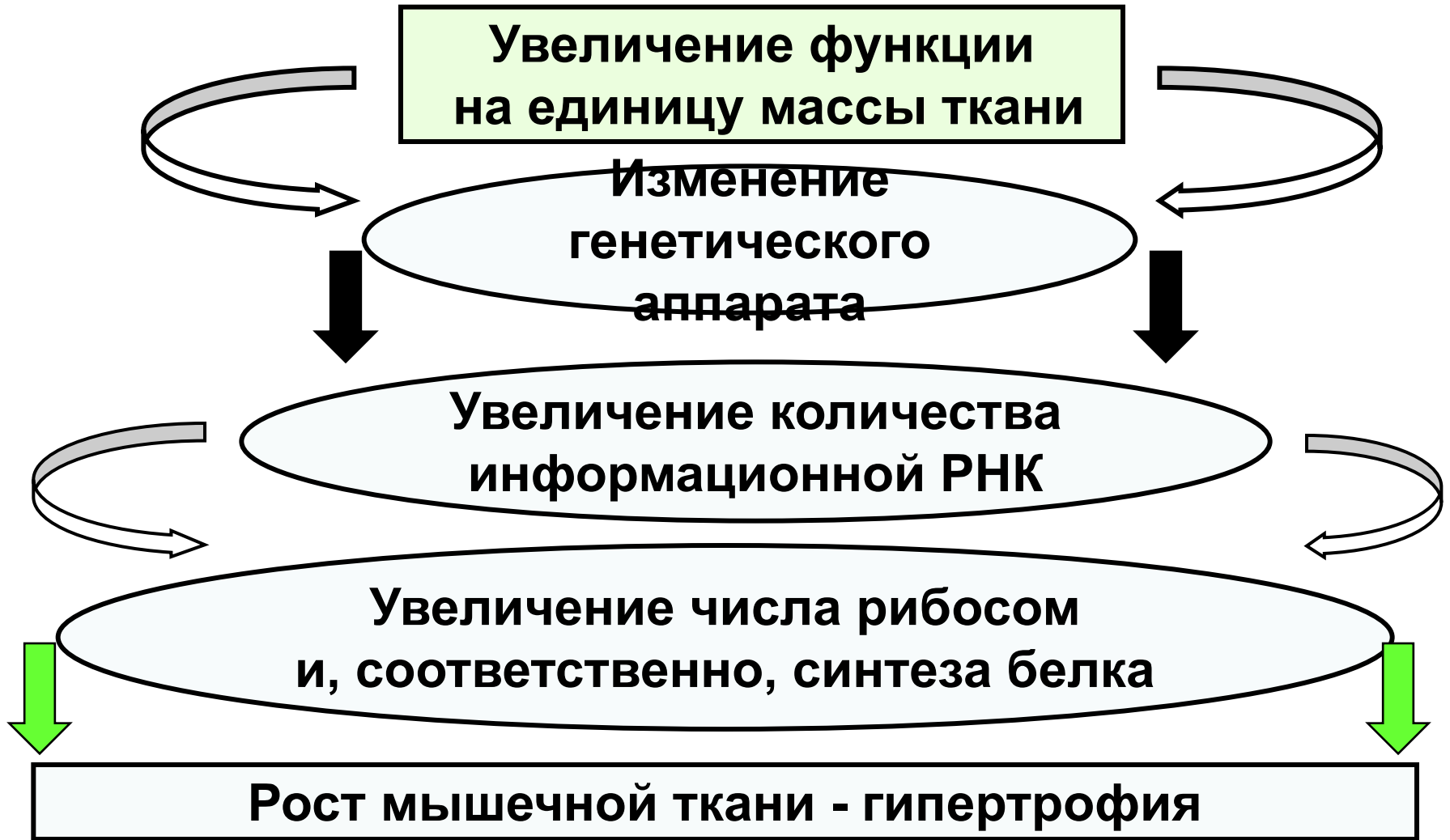
## **на уровне двигательного аппарата:**

- Увеличение числа активных моторных единиц.
- Дополнительное включение мышечных волокон.
- Увеличение силы и скорости сокращения мышц.
- Увеличение в мышцах гликогена, АТФ и креатин-фосфата.

**Стресс - стадия  
адаптированности  
(состояние тренированности):**

- **вновь установившийся уровень функционирования органов и систем для поддержания гомеостаза в конкретных условиях деятельности**
  - **Функциональные сдвиги – в пределах физиологических колебаний.**
  - **Работоспособность - стабильна или повышена.**

**Адаптация к повышению двигательной активности**  
*сводится к перестройке структуры мышечной ткани -  
активации синтеза мышечных белков.*



# Критерии адаптации:



# **Тренировка вызывает функциональные изменения:**

- Увеличение энергетических ресурсов, запасов углеводов и белков.
- Увеличение количества миоглобина в мышцах.
- Увеличение количества и активности ферментов, ускоряющих течение аэробных и анаэробных процессов.
- Урежение ЧСС в покое до 40 уд. в мин.
- Урежение частоты дыхания и уменьшение легочной вентиляции в покое (по сравнению с нетренированными).

# **Тренировка вызывает морфологические изменения:**

- Утолщение костей в местах прикрепления мышц, которые развивают наибольшие усилия.
- Гипертрофия мышц – увеличение объема, повышение их твердости и упругости.
- Увеличение емкости коронарных сосудов и диаметра отверстий сердца.
- Увеличение бронхиальной проводимости - уменьшение сопротивления движению воздуха при усиленной вентиляции легких.

# **Основная особенность тренированного организма**

- **Экономичное расходование энергетических ресурсов:**
  - **Снижение основного обмена на 10-15%.**
  - **Брадикардия.**
  - **Урежение дыхания.**
  - **Снижение легочной вентиляции.**

**Возможность переносить физические нагрузки высочайшей интенсивности и длительности определяется:**

- исходным уровнем гликогена,
- запасами липидов,
- их способностью в *экстремальных* условиях использовать их как источник энергии для выполнения работы



## У тренированных на выносливость:

- Троекратное увеличение концентрации нейтральных жиров в мышечных волокнах.
- Количественный прирост гликогена и липидов в клетках.
- Содержание миоглобина в мышцах увеличивается на 80%.
- При нагрузке на *аэробную* выносливость – активируются ферменты цитратного цикла и тканевого дыхания (расщепление глюкозы).
- При нагрузке на *анаэробную* выносливость – возрастает активность гликолитических ферментов (расщепление гликогена).

**Высокий уровень адаптации к физической нагрузке определяется мобилизацией гормонов, что проявляется:**

- в значительной активации соматотропной и тиреотропной функции (гипофиз),
- в меньшей активации глюкокортикоидной (кора надпочечников),
- в большей стабилизации инсулярной функции (поджелудочная железа).

**В процессе тренировок  
происходит гипертрофия**

- надпочечников,
- передней доли гипофиза,
- поджелудочной железы и других желез.

***Это приводит к оптимизации обменных процессов и повышению мощности выполняемой работы.***

## **Стадия истощения**

**возникает при чрезмерно сильных и длительных раздражениях, когда функциональные возможности организма исчерпываются.**

**В спорте – это стресс-стадия дизадаптации)**

- возникает при **интенсивных физических нагрузках** и **недостаточном отдыхе** между ними  
**Отмечается перенапряжение адаптационных механизмов и включение компенсаторных реакций.**

# **Стресс - стадия истощения:**

- **Истощение гормональных и энергетических ресурсов – снижение уровня катехоламинов до 10-15% от исходного уровня.**
- **Уменьшение максимального и пульсового артериального давления крови.**
- **Падение сопротивляемости организма повреждающим воздействиям.**

***Невозможность дальнейшего сопротивления действию вредных факторов может приводить к смертельному исходу.***

## **Стадия дизадаптации:**

- отсутствие признаков активации нервной и эндокринной систем,
- снижение общей функциональной устойчивости организма,
- уменьшение умственной и физической работоспособности,
- эмоциональная и вегетативная неустойчивость:
  - раздражительность
  - вспыльчивость
  - головные боли
  - нарушения сна

**Стадия дизадаптации**

**соответствует**

**состоянию**

**перетренированности**

**спортсмена**

# Перетренированность («спортивная болезнь»)

- это болезненное состояние, возникающее в связи с перенапряжением ЦНС у тренированного спортсмена.
- это патологическое состояние, характеризующееся снижением спортивной работоспособности и ухудшением нервно-психического и физического состояния спортсмена.



# **Причины перетренированности:**

- Перегрузка в тренировочных занятиях – преобладание монотонных, но больших нагрузок.
- Нарушение режима работы, отдыха, сна, питания.
- Физические и психические травмы.
- Тренировка в болезненном состоянии или при наличии очагов хронической инфекции.

## **Некорректная организация тренировки:**

- с повышенными нагрузками (выполнение нагрузок, близких к личным рекордам),
- с форсированными нагрузками (выполнение за более короткий период времени нагрузки, рассчитанной на длительный период).

# **Перетренированность**

- Вызывается нарушением равновесия между способностью организма реагировать на нагрузку и объемом накладываемой нагрузки.
- Проблемы личного плана (семейные, финансовые, сексуальные, личные конфликты, конфликты, связанные с расписанием, плохая материальная база, монотонность тренировок и образа жизни, плохое питание и сон, недостаточная помощь тренера, отсутствие воодушевления и подбадривания, тяжелая работа, не оставляющая сил для тренировок, использование больших доз допинга и лекарств и т.д.)

**При перетренированности**  
**нарушаются:**

**- уровень функциональной готовности, достигнутой в процессе тренировки**

**- регуляция деятельности систем организма**

**- оптимальное соотношение между КГМ и ниже лежащими отделами нервной системы, двигательным аппаратом и внутренними органами**

# **В основе перетренированности лежат:**

**Перенапряжение корковых процессов  
(изменения в ЦНС подобны неврозу).**

**Изменения эндокринной сферы  
(коры надпочечников и гипофиза).**

**Вторичные изменения  
функций органов и систем.**

## **Динамика развития изменений основных нейрофизиологических процессов в ЦНС**

- В стадии умеренно выраженного утомления – преобладают тормозные процессы («охранительное торможение») и снижается подвижность нервных процессов.
- При углубленном утомлении и хроническом утомлении – охранительное торможение срывается – возрастают скорость нервных процессов, лабильность, ослабевают оба основных нервных процесса, преобладающим становится возбудительный.
- По мере углубления утомления и при развитии переутомления – уровень возбудимости нервных структур падает.

# При перетренированности:

Сдвигается равновесие между  
возбудительным и тормозным процессом

Нарушается координирующая  
деятельность нервной системы

Изменение деятельности функций организма

*Ухудшается  
сократимость  
миокарда*

*Уменьшение ЖЕЛ и  
максимальной  
легочной вентиляции*

*Изменение химического состава мышц,  
нарушение координации движений,  
уменьшение массы тела*

## **Симптомы перетренированности:**

- **Осложнения в деятельности ЦНС, характеризуется эмоциональной и мотивационной разбалансировкой.**
- **Жалобы спортсмена на ухудшение двигательных способностей и работы различных систем организма**
- **Трудности в доведении до конца привычной тренировки.**
- **Удлинение привычного периода восстановления.**
- **Недостижимость прежних уровней результативности.**

## **Глюкокортикоиды повышают устойчивость организма к действию стрессовых факторов**

- Синтез глюкозы
- Образование гликогена в печени и мышцах
- Угнетение синтеза белков в печени мышцах, стимуляция образования из них ферментов, участвующих в глюконеогенезе
- Мобилизация жиров и углеводов на энерготраты
- Усиление восприимчивости тканей к адреналину и норадреналину
- Повышение иммунитета и снижение аллергических реакций
- Улучшение процессов переработки информации в сенсорных системах и ЦНС

***Глюкокортикоиды – адаптивные гормоны***



# **Перетренированность:**

## **Локальная**

**- утрата эластичности  
группы мышц,  
склонность  
к растяжениям  
мышц одной группы**

## **Общая**

**- страдает  
весь организм**

# **Исходы дизадаптационных нарушений:**

**Сохранение  
способности  
к восстановлению  
всех функций и  
работоспособности**

**Стойкие  
неблагоприятные  
изменения  
функций организма,  
снижение или  
утрата спортивной  
работоспособности**

**3 СТАДИИ**  
**ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**  
**(по Л.А.Бутченко)**

# 1-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- Спортивный результат стоит на месте или снижается.
- Жалоб нет.
- Возможно нарушение сна (плохое засыпание, частые побуждения).
- Расстройство тончайшей двигательной координации.
- Ухудшение приспособляемости сердечно-сосудистой системы к скоростной нагрузке.

*Прогноз: патологические симптомы ликвидируются без последствий*

*Чтобы повысить результат спортсменов увеличивает тренировочную нагрузку. Это приводит к прогрессированию заболевания.*

# **ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ 1-й СТАДИИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

- **Уменьшить объем тренировочных нагрузок.**
- **Исключить соревнования.**
- **Предоставить активный отдых на 1-2 недели**

## **2-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

- Спортивные результаты продолжают снижаться.
- Жалобы на вялость, сонливость, апатию, раздражительность, снижение аппетита, нежелание тренироваться.
- Полное нарушение структуры сна. Сон не дает восстановления сил.
- Потеря остроты мышечного чувства, медленное вработывание, неадекватные реакции в конце выполнения сложных упражнений.
- Быстрая утомляемость.
- Неприятные ощущения и боли в области сердца.
- Нарушение суточного динамического стереотипа и суточной периодики функций.

## **2-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

- **Внешний вид: лицо бледное, цианоз губ и ногтей. «Мраморная» кожа – усиленный рисунок венозной сети на фоне бледной кожи.**
- **Неустойчивое артериальное давление.**
- **Выраженные сосудистые реакции.**
- **Аномальные реакции на температурный раздражитель.**
- **На ЭКГ – нарушения ритма, блокады, снижение сократительной способности.**
- **Функциональные пробы - неоправданно высокая реакция на физическую нагрузку.**

## **2-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

- **Повышение основного обмена.**
- **Неэкономная трата энергии при любой нагрузке.**
- **Нарушения обмена веществ – потеря веса.**
- **Снижение иммунитета.**
- **Нарушения:**
  - **в аппарате внешнего дыхания (уменьшение ЖЕЛ)**
  - **в системе пищеварения**
  - **в эндокринной системе**
  - **в опорно-двигательном аппарате (потеря эластичности связок и силы мышц).**

***Прогноз: работоспособность снижается на длительное время***



## ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ 2-й СТАДИИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- *Исключение тренировок.*
- *Предоставление полного отдыха на 1-2 недели.*
- *Затем активный отдых с неспецифической нагрузкой на протяжении 2-3-х недель.*

## **3-я СТАДИЯ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

- Спортивные результаты значительно снижаются несмотря на все усилия спортсмена повысить их.
- Высокая конфликтность.
- Резкие изменения в ЦНС.
- Органические изменения в сердце.
- Недостаточность кровообращения.
- Развитие невроза (неврастения, истерия, психастения).

***Прогноз: работоспособность снижается на длительное время***

## ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ 3-й СТАДИИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- *Предоставление полного отдыха на 2-3 недели.*
- *Затем активный отдых с применением реабилитационных средств: медикаментов, витаминов, БАВ, массажа, физиотерапии.*

# ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

- ***это резкое снижение функционального состояния организма, вызванное нарушением нервной и гуморальной регуляции различных функций, обменных процессов и гомеостаза при чрезмерных и форсированных физических нагрузках.***
- **Может быть острое и хроническое**

# **ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ**

***вызывается несоответствием  
между***

***- потребностями  
организма в  
энергетических  
ресурсах  
при физических  
нагрузках***

***- функциональными  
возможностями  
их удовлетворения***

***Это приводит к  
преждевременному износу  
жизнеобеспечивающих  
систем и возникновению  
патологических  
изменений.***

# **ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ связано**

- с гормональной недостаточностью, особенно, с истощением выработки АКТГ при нагрузке передней доли гипофиза;**
- с нарушением баланса натрия и калия – нарушение процессов возбуждения в нервной и мышечной тканях.**

# ОСТРОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

## Отмечаются:

- резкая слабость,
- головокружение,
- тошнота,
- одышка,
- сердцебиение,
- падение АД.

## Могут быть:

- боли в области печени, ее увеличение,
- острая сердечная недостаточность,
- обморок и даже смерть.

# **ХРОНИЧЕСКОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ**

## **Отмечаются:**

- **Повышенная усталость.**
- **Нарушения сна, аппетита.**
- **Колющие боли в области сердца.**
- **Нарушения гемодинамики (снижение и повышение АД).**
- **Мелкоочаговые изменения в миокарде (на ЭКГ).**
- **Резкое падение работоспособности.**

**ВОЗНИКАЕТ ПРИ МНОГОКРАТНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК, ПРЕВЫШАЮЩИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА.**



# **Для устранения перетренированности:**

**Легкая  
перетренирован  
НОСТЬ**

**Снижение объема  
и интенсивности  
тренировочных нагрузок.  
Изменение вида занятий.  
Временное переключение  
на занятия другими  
упражнениями.  
15-30 дней**

**Тяжелая  
перетренирован  
НОСТЬ**

**Полное прекращение  
тренировок на 2-3 недели.  
Затем 1-2 месяца –  
тренировки  
с пониженными нагрузками.**

**ПРОФИЛАКТИКА**  
**ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

# **ПРОФИЛАКТИКА** **ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ**

- **В болезненном состоянии тренировка и участие в соревнованиях противопоказаны.**
- **Санация очагов хронической инфекции.**
- **Оптимизация и соответствие возрасту режима тренировок, отдыха, учебы и питания.**
- **В состоянии хорошей тренированности не применять высокие нагрузки длительное время. Чередовать их со сниженными нагрузками, которые включать периодически на 5-7 дней.**
- **После такой разгрузки объем тренировочной работы может быть увеличен до оптимального при возрастании интенсивности нагрузки.**
- **Нагрузку соизмерять с темпом восстановления.**

# ПРОФИЛАКТИКА ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

- Контроль функционального и психоэмоционального состояния (ЭКГ, тесты).
- Работа с психологом.
- Ведение подробного дневника спортсмена:
  - Проделанная работа
  - Своя субъективная реакция на нее
  - Сон (качество и продолжительность)
  - Аппетит
  - Стресс-факторы
  - Утренний пульс в покое.

# **Профилактика** **перетренированности:**

- **Правильно построенный режим тренировок, отдыха и питания.**
- **Соответствие нагрузки функциональным возможностям спортсмена.**
- **Закаливание.**
- **Повышение устойчивости к стрессовым воздействиям.**
- **Гармоничное физическое и психическое развитие личности спортсмена.**

# **Профилактика** **перетренированности:**

- Рациональный тренировочный режим, уменьшение монотонности тренировок, внесение разнообразия.
- Длительный сон и здоровое питание
- Гармоничные взаимоотношения с тренером и и коллегами.
- Длительные восстановительные периоды между тренировками.
- Работа спортивного врача.
- Сокращение личных проблем, мешающих тренировке.

**Профилактические и  
восстановительные мероприятия  
при перенапряжении:**

- Сокращение объема и интенсивности тренировочных нагрузок.
- Режим активного и полноценного отдыха.
- При необходимости - медикаментозные средства.
- Сбалансированное питание.
- Дополнительный прием витаминов.