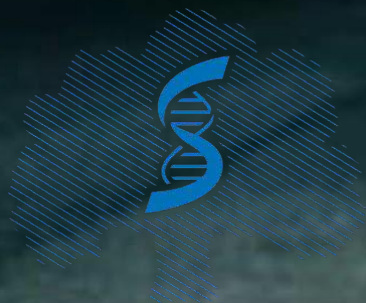
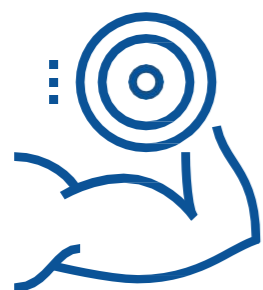
A photograph of a person lying on a gym bench, appearing exhausted or in pain. The person is wearing a blue t-shirt and black shorts. A barbell with weights is positioned above them. The background shows a gym setting with a wooden box and a kettlebell.

Функционирование гипоталамо-  
гипофизарно-надпочечниковой  
системы при синдроме  
перетренированности

Метаболический ответ при  
синдроме перетренированности



# Синдром перетренированности



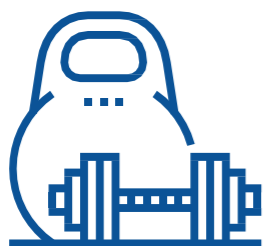
**Возникает в результате  
чрезмерной физической  
нагрузки**

---



**Без адекватного  
восстановления**

---



**Приводит к снижению  
результатов и утомляемости**

---



**Патогенез не определён**

---

# Синдром перетренированности и смежные состояния

**Functional overreaching** – a short-term reduction in performance that later leads to improved performance after a taper or a period of rest

---

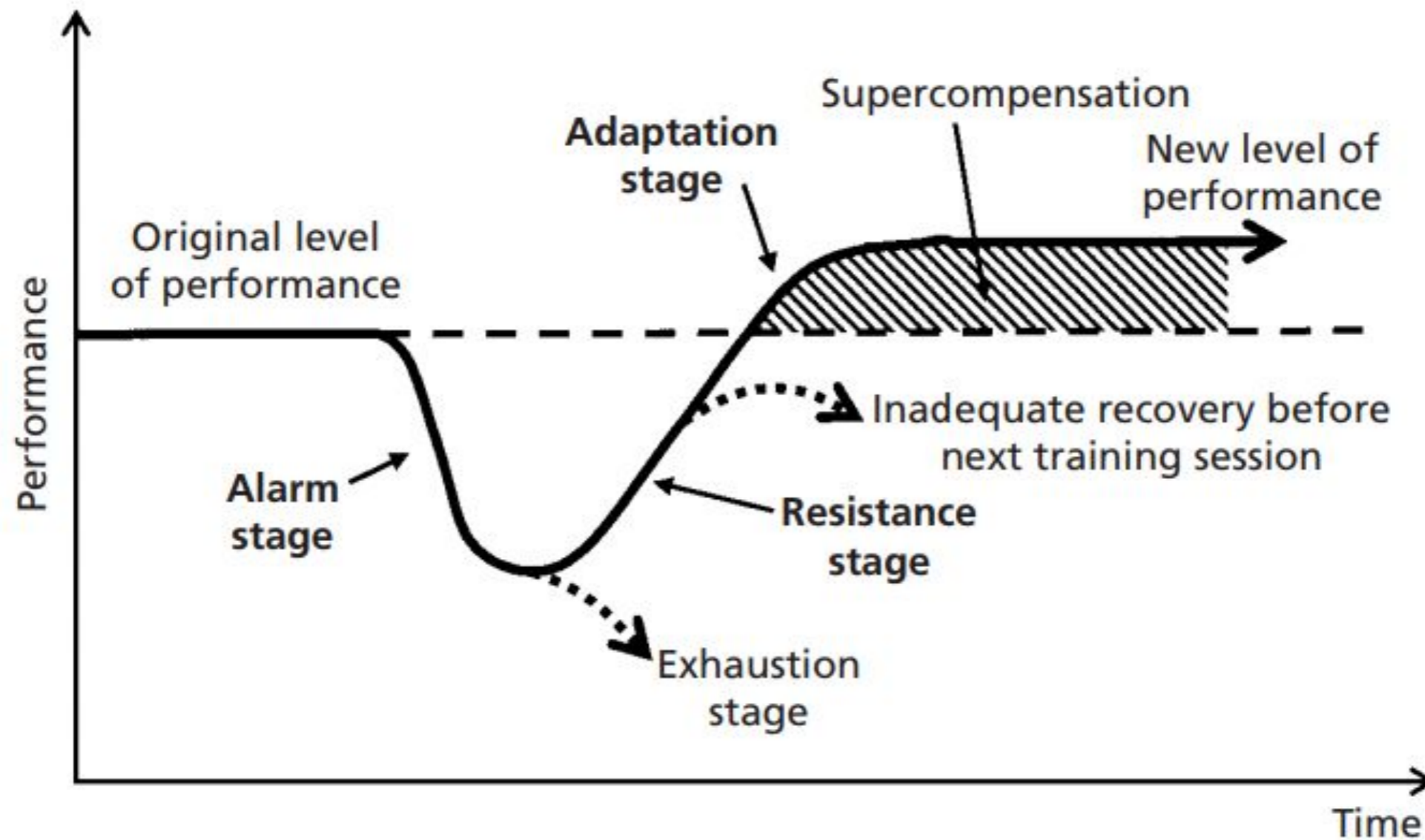
**Non-functional overreaching** - a short-term reduction in performance that recovers fully (but does not lead to improved performance), and only after a sustained period of rest

---

Differ in terms of the duration of the signs and symptoms and in performance after recovery

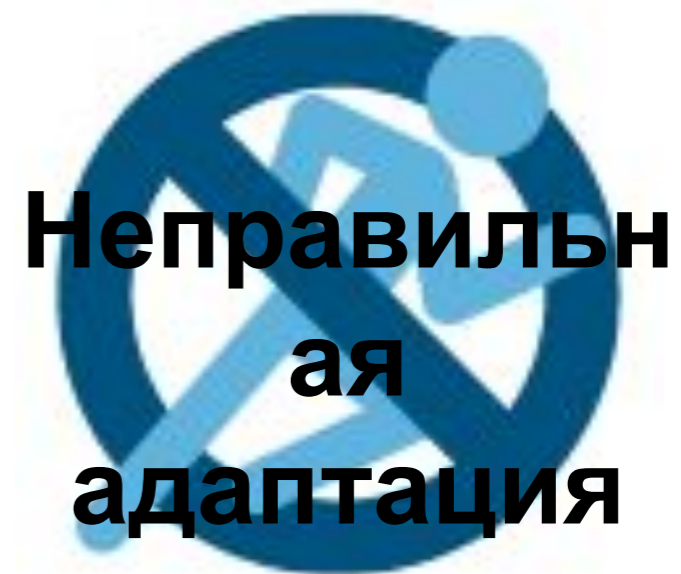


# Общий адаптационный синдром по отношению к тренировкам спортсмена и его результатам

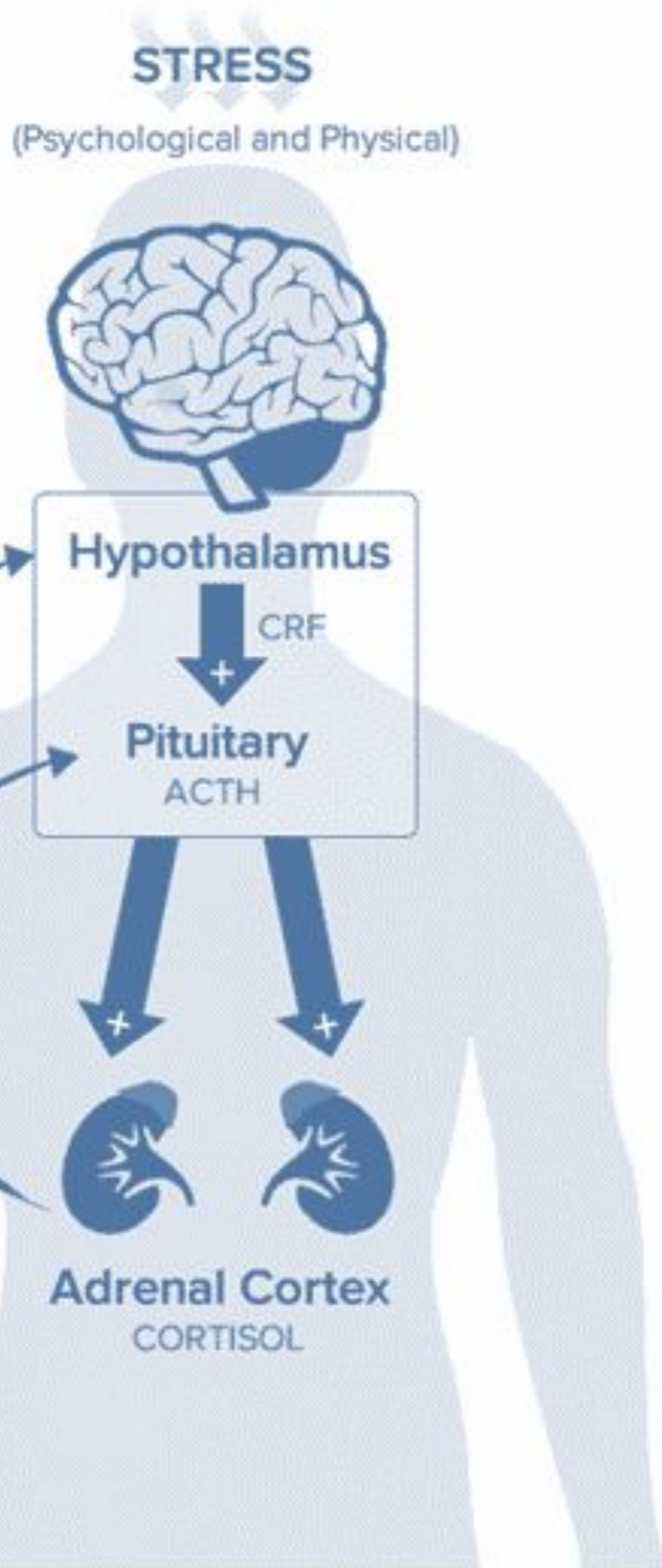


# Причины развития синдрома перетренированности

- Неправильное восстановление
- Недостаточный прием калорий
- Социальные проблемы
- Избыточные объём и интенсивность нагрузок
- Неблагоприятные условия тренировочного процесса



↓  
Ответ маркёров,  
отклонение от норм



В данном исследовании:

- Полное обследование ГГН-оси на разных уровнях системы
- Использование золотых стандартов тестов стимуляцией
- Независимость от упражнений
- Одна из целей исследования – установить корреляцию между уровнем кортизола и проявлением синдрома перетренированности

# Критерии включения и исключения. Фаза 1

- Мужской пол
- ИМТ - 20.0-32.9 кг/м<sup>2</sup> (для спортсменов) и 20.0-30.0 кг/м<sup>2</sup> (не спортсмены)
- 18-50 лет
- Не наблюдается психических отклонений
- Исключены препараты центрального действия и

---

гормональные препараты последние 6 месяцев  
Для спортсменов:

- Минимальное количество физической активности
  - Спортсмен отобран профессиональным тренером
- У лиц с подозрением на синдром:
- Ухудшение результата на минимум 10%, необъяснимое другими причинами
  - Постоянное чувство усталости, повышенное напряжение и ухудшение качества сна



# Критерии включения и исключения. Фаза 2

- Биохимический анализ крови.  
Показатели в рамках нормы!





# Опрос

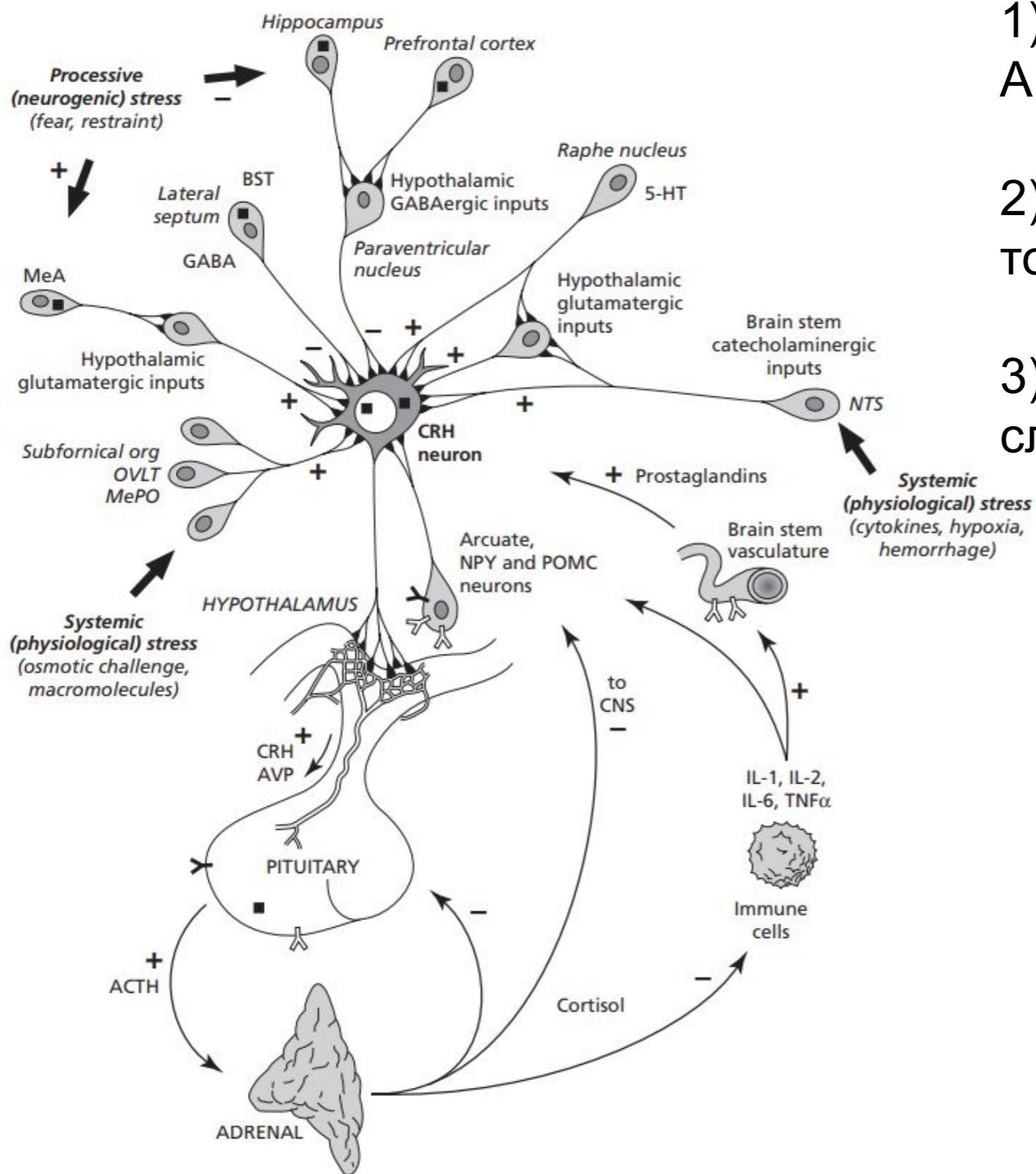
- Интенсивность тренировочного процесса
- Время начала тренировки
- Род деятельности (вне спорта)
- Субъективная оценка либидо
- Оценка питания
- ~~Режим сна~~



Для спортсменов с перетренированностью

- Количество дней сниженного уровня выступления
- Изменения в ощущениях температуры
- Изменения качества сна

# Оценка ГГН системы



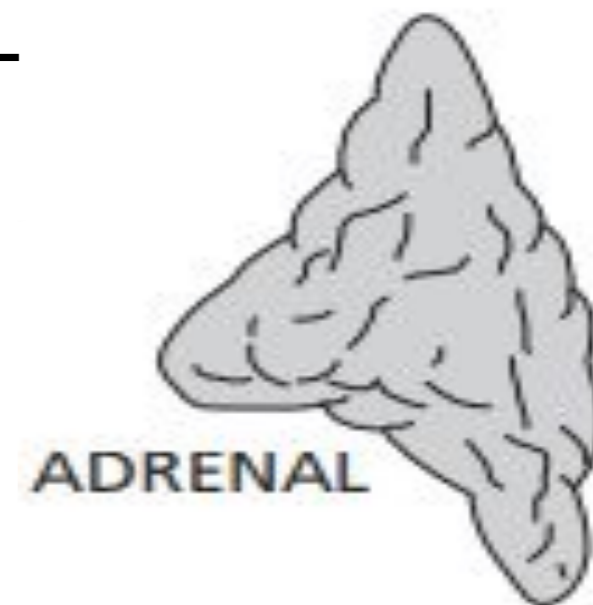
1) Тест с синтетическим АКТГ - козинтропин

2) Инсулиновый тест толерантности (ИТТ)

3) Суточный ритм кортизола слюны

# Тест с козинтропином

- Козинтропин – синтетический аналог АКТГ
- Тест заключается в ведении высоких доз козинтропина 250  $\mu\text{g}$  для прямой стимуляции надпочечников



## Забор крови

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Время 0</b><br/>8:00 утра<br/>30 мин покоя<br/>8 ч голодания</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Время 1</b><br/>30 минут после инфузии козинтропина</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Время 2</b><br/>60 минут после инфузии козинтропина</li></ul> |
|---|--|--|

# Инсулиновый тест толерантности

- Золотой стандарт ИТТ
- Оценка действительной восприимчивости и интактности ГГН системы
- Риск инсулин-индуцированной

гипогликемии!  
**Забор крови**

- **Время 0**

8:00 утра

30 мин покоя

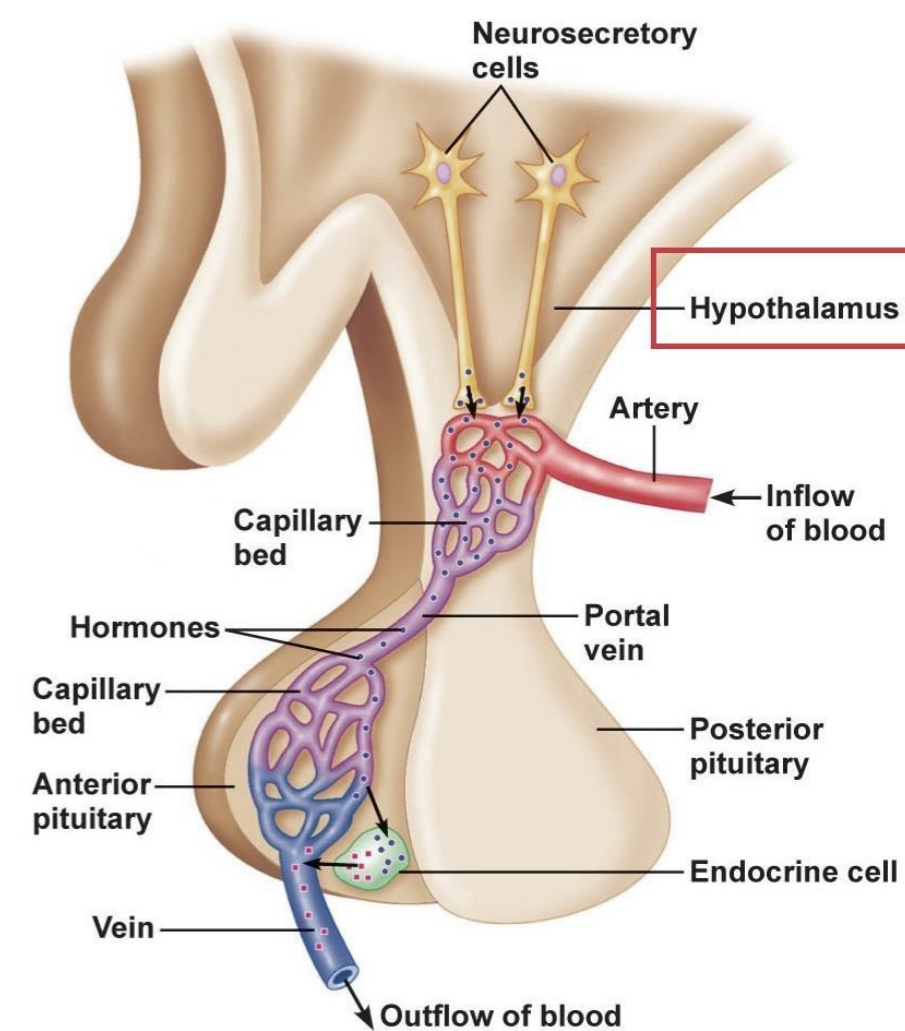
8 ч голодания

- **Время 1**

Во время гипогликемии после инфузии 0.1 МЕ/кг обычного инсулина

- **Время 2**

Через 30 мин после инфузии инсулина



После забора крови во время гипогликемии назначено введение 10 мл 50% глюкозы

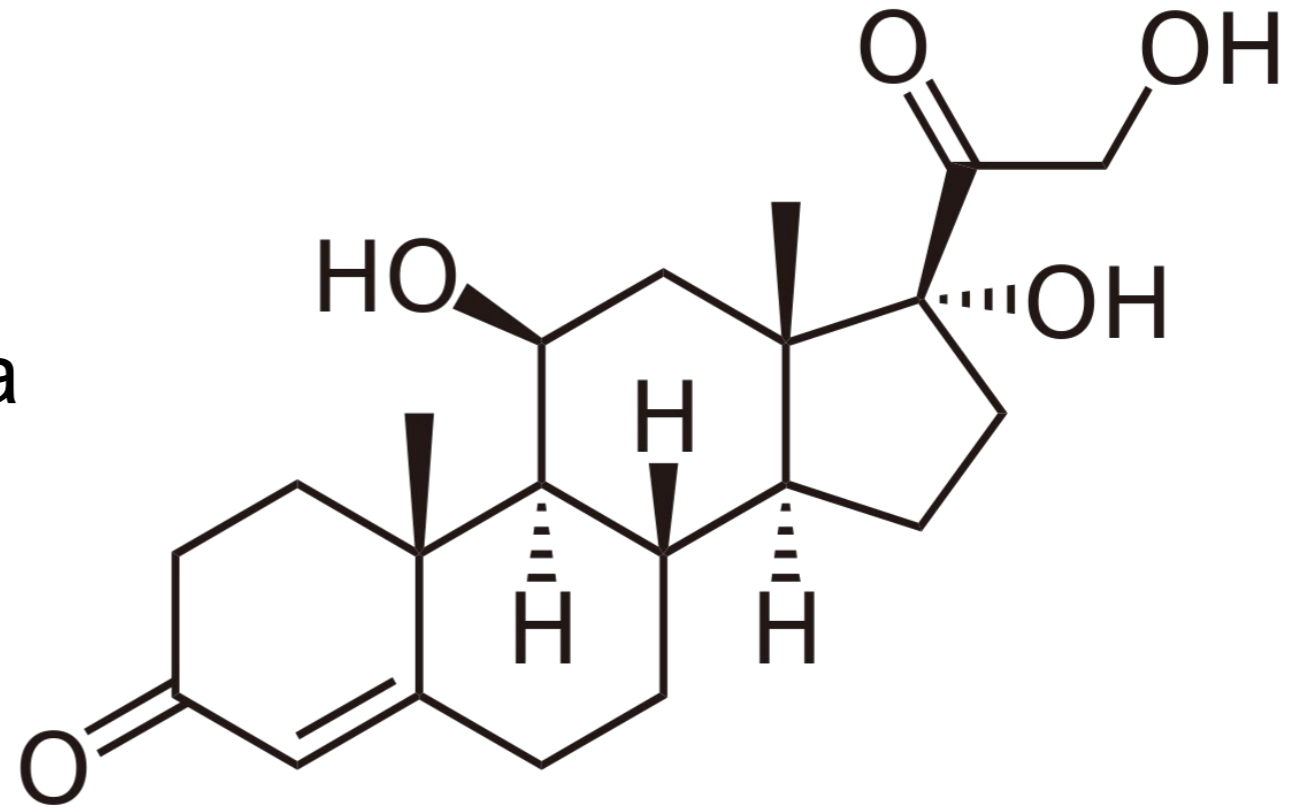


# Суточный ритм кортизола в слюне

- Потенциал маркёр усталости
- Через 2-7 дней после ИТТ

## Сбор слюны

- Во время подъёма
- 30 минут после подъёма
- В 16:00
- В 23:00



# Результаты

	Возраст	ИМТ	Время тренировок и мин	Средняя интенсивность тренировки, мин	Тренировочные дни
OTS, n=14	30.6 years	26.7 kg/m <sup>2</sup>	574.3 min	8.79	5.36 days
ATL, n=25	32.7 years	24.9 kg/m <sup>2</sup>	550.0 min	8.76	5.46 days
NCS, n=12	33.2 years	33.2 kg/m <sup>2</sup>			

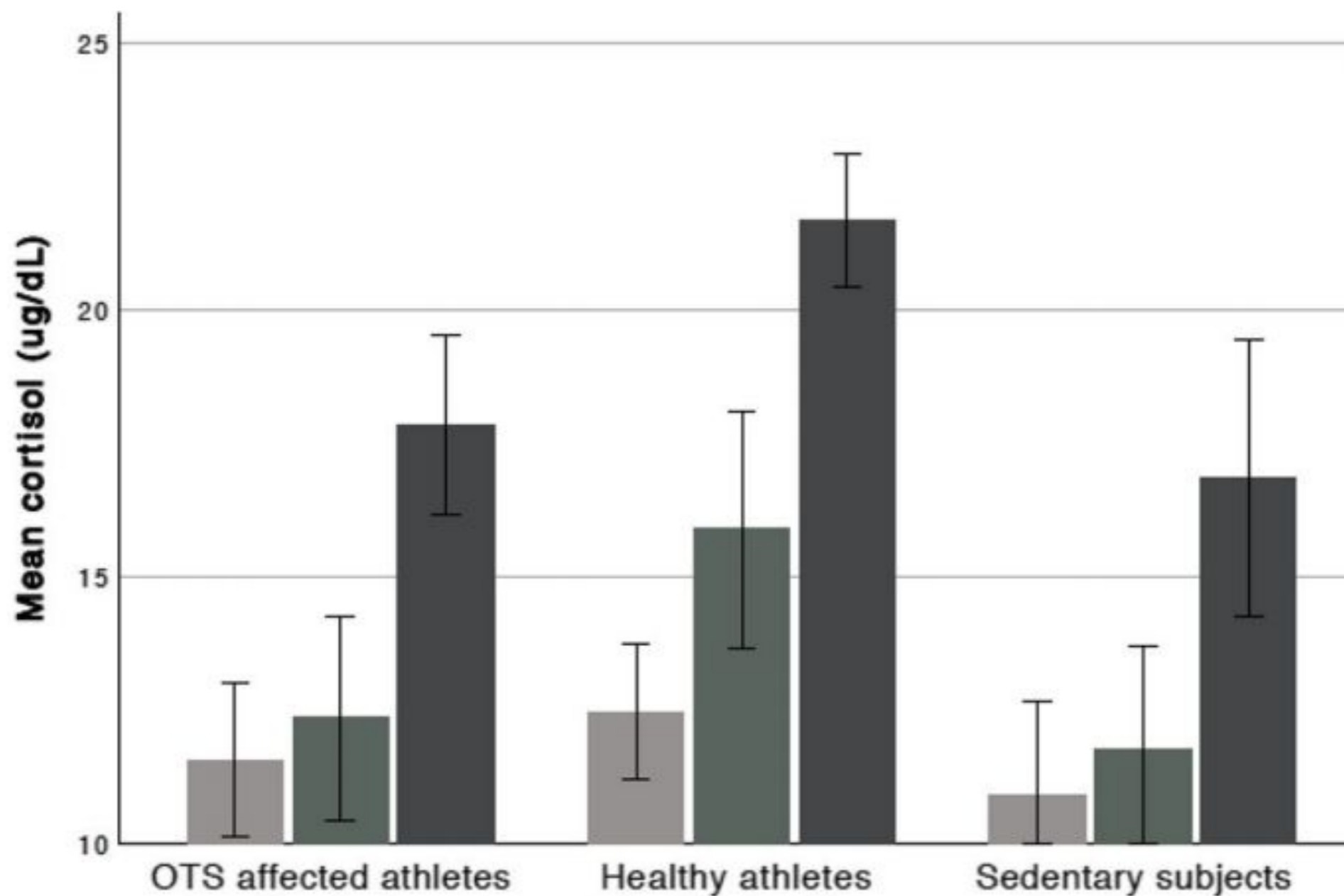
# Тест с синтетическим АКТГ

Ответная секреция кортизола ( $\mu\text{g/dL}$ )	Перетренированные спортсмены	Здоровые спортсмены	Исследуемые с малоподвижным образом жизни
Базальный уровень	13,1 ( $\pm$ 4.1)	12,1 ( $\pm$ 3.2)	12.1 ( $\pm$ 5.7)
30'	19,1 ( $\pm$ 1.9)	19,7 ( $\pm$ 2.4)	19.7 ( $\pm$ 3.2)
60'	21,9 ( $\pm$ 2.4)	22,2 ( $\pm$ 2.9)	22.9 ( $\pm$ 4.4)

- Физиологическая реакция нормальная и сравнимая у OTS, ATL, and NCS!
- Надпочечники интактны при синдроме перетренированности

# Инсулиновый тест толерантности

## Секреция кортизола





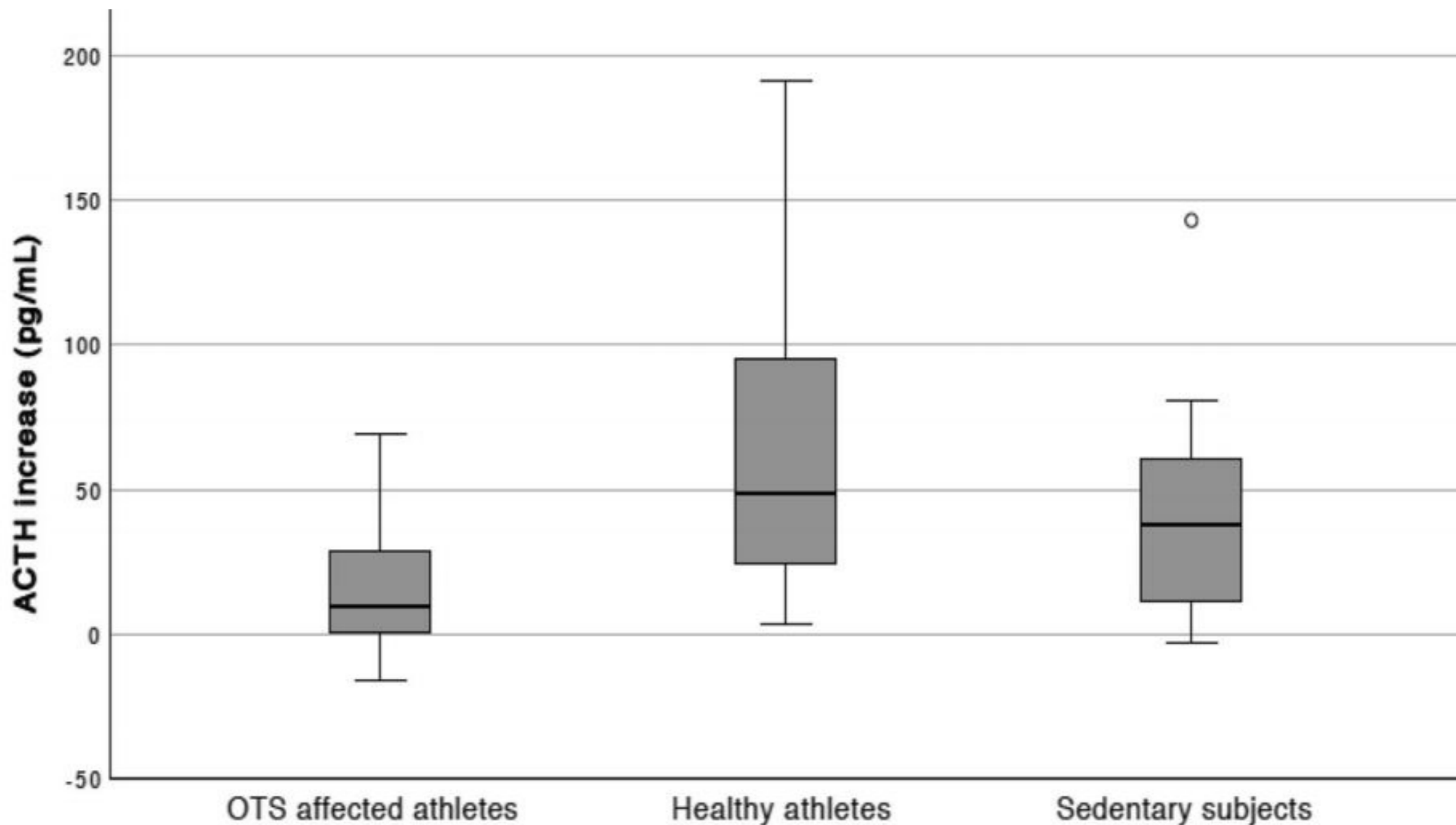
# Инсулиновый тест толерантности

## Секреция кортизола

Cortisol response to ITT ( $\mu\text{g/dL}$ )	OTS athletes	Healthy athletes	Sedentary
Basal	11.6 ( $\pm$ 2.5)	12,5 ( $\pm$ 3.1)	10.9( $\pm$ 2.8)
During hypoglycemia	12.4 ( $\pm$ 3.3)	15,9 ( $\pm$ 5.3)	11.8 ( $\pm$ 3.2)
30' after hypoglycemia	17.9 ( $\pm$ 2.9)	21,7 ( $\pm$ 3.1)	16.9 ( $\pm$ 4.1)

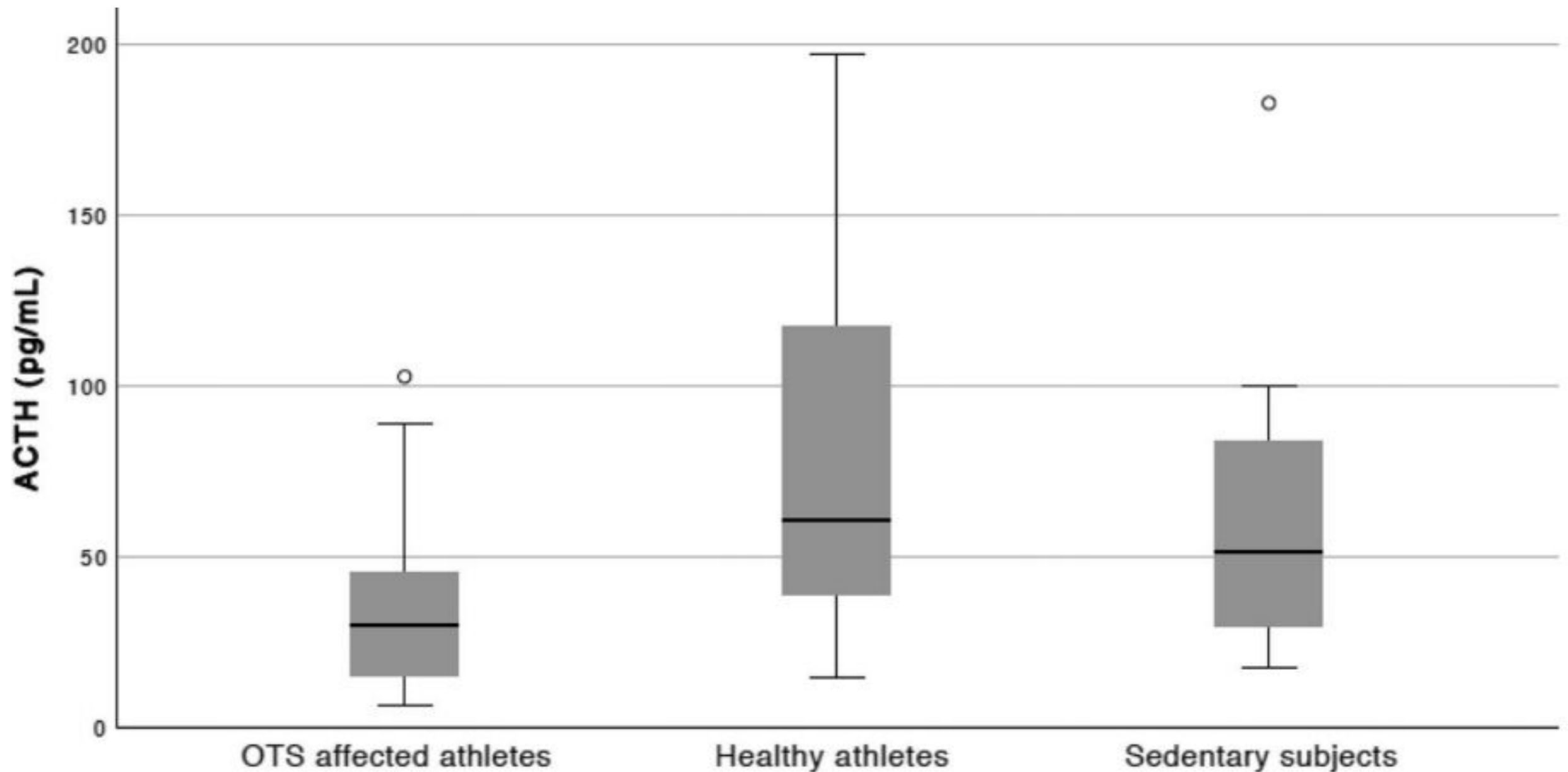
# Инсулиновый тест толерантности

## Секреция АКТГ

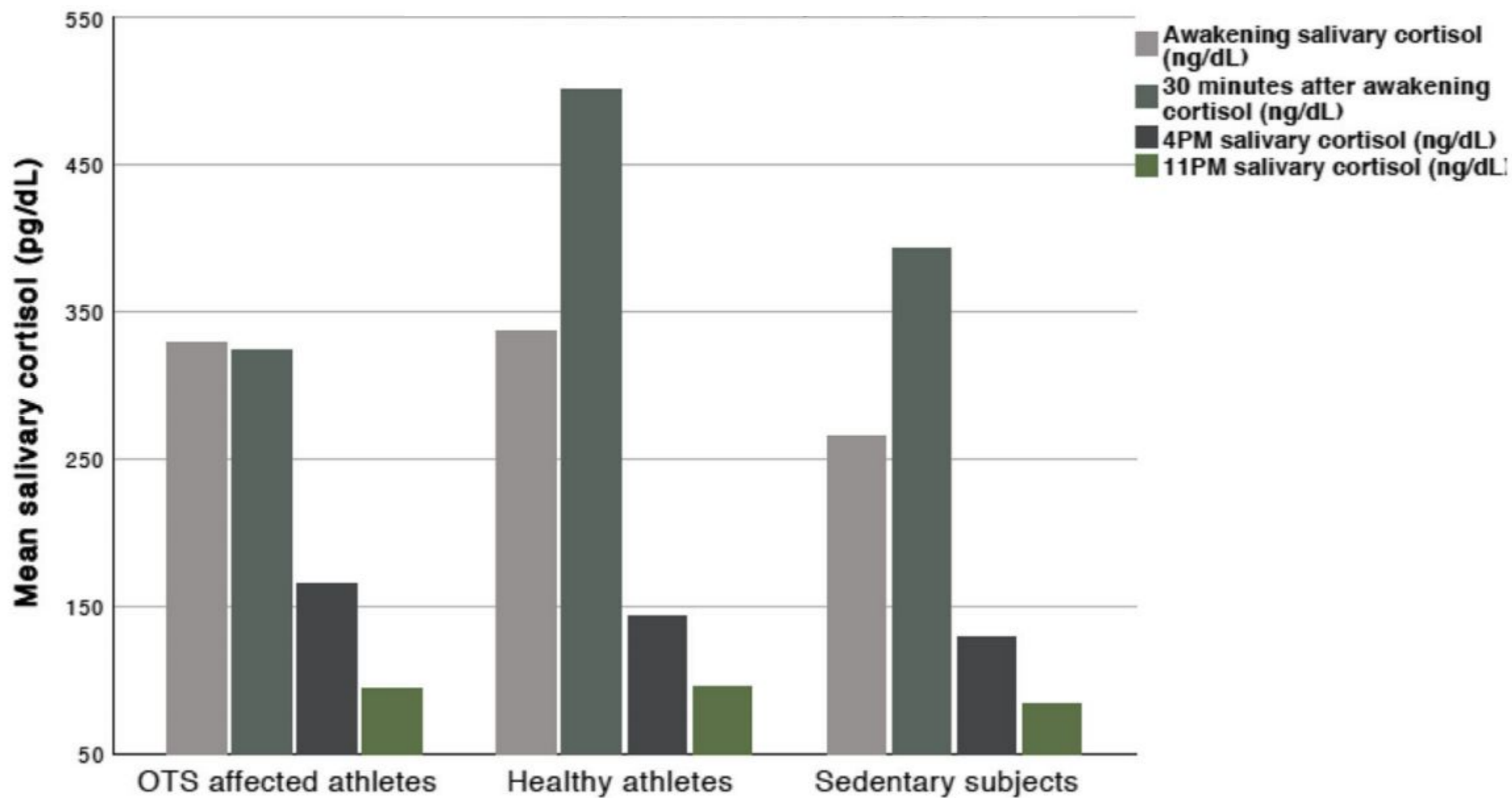


# Инсулиновый тест толерантности

## Секреция АКТГ, 30 минут



# Суточный ритм кортизола слюны





# Conclusions

- Подтверждены отклонения в ГГН-системы у пациентов с СП
- Гипоталамус и гипофиз влияют на изменения секреции кортизола
- Уровень кортизола в слюне спустя 30 минут после пробуждения подавлен у спортсменов с СП
- У перетренированных спортсменов подавлен гормональный ответ на тренировочный процесс
- Быстрая утомляемость (Reduced time-to-fatigue), ключевое последствие СП, пока не получила объяснения

A person wearing a light blue long-sleeved top, black leggings, and bright green and purple running shoes is stretching on a paved track. The person's hands are resting on their knees, and they are leaning forward. The background is a blurred outdoor setting with a yellow line on the track.

**Спасибо за  
внимание!**