

## **Анализ функционального состояния лыжников: от физической нагрузки к умственной работоспособности**

Работу выполнили: тренер-преподаватель Шорохова О.Г.

Воспитанники группы УТГ -2 г.об.: Артемьев Максим Иванович, Усанова Яна Сергеевна

### **Аннотация к работе.**

В данной работе представлен анализ функционального состояния двух лыжников, проведенный в рамках тестирования их физической и умственной работоспособности. Исследование охватывает различные аспекты, включая морфологический статус, функциональное состояние сердечно-сосудистой и нервной систем, а также способности к концентрации и переключению внимания. Тестирование проводилось 4 мая 2024 года с участием двух испытуемых: 16-летней девушки и 17-летнего юноши, занимающихся лыжными гонками.

Работа включает в себя подробное описание методик, применяемых для оценки функционального состояния, таких как проба С.П. Летунова, пробы Миньковского, теппинг-тест и комбинированная проба Серкина. Результаты тестов показали различия в реакциях сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, а также в состоянии вестибулярного аппарата и двигательной сферы испытуемых.

Особое внимание уделено оценке умственной работоспособности, что позволяет сделать вывод о влиянии физической нагрузки на когнитивные функции спортсменов. Результаты исследования могут быть полезны для тренеров и специалистов в области спортивной медицины для оптимизации тренировочных программ и улучшения подготовки спортсменов.

### **Введение**

Спортивная деятельность требует от спортсменов не только высокой физической подготовки, но и значительных умственных усилий. Лыжные гонки, как один из популярных видов спорта, предъявляют особые требования к физической выносливости, координации и концентрации внимания. В условиях интенсивных тренировок и соревнований важно понимать, как физические нагрузки влияют на функциональное состояние организма и умственную работоспособность спортсменов.

Целью данной работы является комплексный анализ функционального состояния лыжников с акцентом на взаимосвязь между физической нагрузкой и умственной работоспособностью. Для достижения этой цели были проведены

тестирования, включающие оценку морфологического статуса, реакцию сердечно-сосудистой системы на физическую активность, функциональное состояние нервной системы и умственные способности.

В ходе работы будет рассмотрен порядок проведения тестов, их результаты и выводы, которые помогут глубже понять механизмы, лежащие в основе физической и умственной работоспособности спортсменов. Данные исследования могут стать основой для дальнейших исследований в области спортивной науки и методологии подготовки лыжников.

### **Функциональная диагностика:**

Дата и время проведения: 10.03.2025 17.00

#### **1-й испытуемый**

ЧСС

76 уд/мин

Показатели АД 134/70

#### **2-й испытуемый**

ЧСС

81 уд/мин

Показатели АД 148/86

Описание перед началом тестирований (на каждого испытуемого)

#### **1-й испытуемый**

вид контроля оперативный

вид спорта лыжные гонки

период спортивной подготовки переходный

пол: женский

возраст: 16 лет

1. Самочувствие: удовлетворительное
2. Работоспособность: средняя работоспособность.
3. Сон: нормальный.
4. Appetit: удовлетворительный.
5. Болевые ощущения:

#### **2-й испытуемый**

вид контроля оперативный

вид спорта лыжные гонки

период спортивной подготовки переходный

пол: мужской

возраст: 17 лет

1. Самочувствие: хорошее
2. Работоспособность: высокая работоспособность.
3. Сон: бессонница.
4. Appetit: хороший.
5. Болевые ощущения: отсутствуют.

Для оптимального выполнения данных проб и минимизации влияния одной пробы на другую, рекомендуется следующий порядок:

1. Определение морфологического статуса при проведении тестирования - это позволит оценить базовые физиологические параметры испытуемого перед нагрузками.
2. **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ.** Проба С.П. Летунова - проба на нагрузку, которая позволит оценить реакцию сердечно-сосудистой системы на физическую активность.
3. **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И НЕРВНО – МЫШЕЧНОГО АППАРАТА.** Пробы Миньковского - проба на координацию и работу нервно-мышечного аппарата после физической нагрузки.
4. **Теппинг – тест** - проба на быстроту движений, которая может быть чувствительна к утомлению после предыдущих проб.
5. **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРОБА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ.** Комбинированная проба Серкина - проба на дыхательную систему после физической нагрузки.
6. Оценка функций концентрации и переключения внимания. **МЕТОДИКА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЛАБИЛЬНОСТЬ»** (оценка концентрации и переключения внимания) - проба на умственную работоспособность после физических нагрузок.

Этот порядок позволяет оценить физиологические параметры испытуемого в состоянии покоя, после нагрузки и в условиях умственной работы, что даст наиболее полную картину функционального состояния организма.

### **Определение морфологического статуса при проведении тестирования**

| <b>показатели</b>     | <b>1-й испытуемый</b> | <b>2-й испытуемый</b> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Возраст (полных лет)  | <b>16</b>             | <b>17</b>             |
| Вес (кг)              | <b>65</b>             | <b>80</b>             |
| Длина тела (см)       | <b>175</b>            | <b>173</b>            |
| Длина руки (см)       | <b>79</b>             | <b>82</b>             |
| Длина плеча (см)      | <b>33</b>             | <b>33</b>             |
| Длина ноги (см)       | <b>101</b>            | <b>88</b>             |
| Длина бедра (см)      | <b>54</b>             | <b>48</b>             |
| Длина голени (см)     | <b>47</b>             | <b>40</b>             |
| Длина стопы (см)      | <b>28</b>             | <b>23</b>             |
| Длина кисти (см)      | <b>19</b>             | <b>20</b>             |
| Длина предплечья (см) | <b>27</b>             | <b>29</b>             |

#### **Расчет по индексу массы тела**

**1-й испытуемый** – 21,24 - нормальный вес

**2-й испытуемый** – 26,75 - избыточная масса тела

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

*Проба С.П. Летунова*

Выводы и результаты по заданию:

### **1-й испытуемый**

1 ф ЧСС до 115/62 78 уд/мин после 114/68 78 уд/мин

3 минуты восстановления

2 ф ЧСС до 122/76 75 уд/мин после 120/56 128 уд/мин

4 минуты восстановления

3 ф ЧСС до 114/73 75 уд мин после 131/70 81 уд/ мин

через 5 минут 126/77 80 уд/мин

### **Анализ:**

ЧСС: Увеличение пульса после каждой нагрузки, но не значительное (от 78 до 128 уд/мин). Восстановление пульса происходит достаточно быстро после каждой нагрузки.

АД: Систолическое давление немного увеличивается после каждой нагрузки, диастолическое давление меняется неравномерно (снижается после 2-й нагрузки, затем повышается).

Восстановление: Пульс и давление восстанавливаются до исходных значений или близких к ним после каждой нагрузки в течение указанных периодов восстановления.

**Вывод:** Реакция близка к нормотонической, особенно учитывая относительно быстрое восстановление пульса и артериального давления после каждой нагрузки. Однако некоторые колебания диастолического давления могут указывать на некоторую нестабильность в регуляции сосудистого тонуса.

### **2-й испытуемый**

1 ф ЧСС до 146/84 80 уд/мин после 143/65 75 уд/мин

3 минуты восстановления

2 ф ЧСС до 134/80 68 уд /мин после 118/78 147 уд/мин

4 минуты восстановления

3 ф ЧСС 136/74 76 уд/мин после 186/95 116 уд мин

через 5 минут 121/71 85 уд/мин

### **Анализ:**

После первой нагрузки пульс немного снизился, что нетипично для нормотонической реакции.

После второй нагрузки пульс значительно увеличился, но систолическое давление снизилось, что может указывать на гипотоническую реакцию.

После третьей нагрузки пульс увеличился, но не так значительно, как после второй нагрузки. Систолическое давление значительно увеличилось, что может указывать на гипертоническую реакцию.

Восстановление после каждой нагрузки происходит, но не всегда быстро, что может указывать на недостаточную тренированность или другие факторы.

**Вывод:** У второго испытуемого наблюдается смешанная реакция, включающая элементы гипотонической и гипертонической реакций. Это может указывать на нестабильность гемодинамических показателей или на влияние других факторов, таких как утомление, стресс или состояние здоровья. Для более точной оценки типа реакции необходимо проведение дополнительных исследований и контроль над другими факторами, которые могут повлиять на результаты тестирования.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И НЕРВНО – МЫШЕЧНОГО АППАРАТА**

### ***Пробы Миньковского***

Выводы и результаты по заданию:

#### **Проба Миньковского -1:**

**1-й испытуемый** - Толчка в сторону не было. Состояние вестибулярного аппарата в норме.

**2-й испытуемый** - Толчок в сторону является признаком нарушения функционального состояния вестибулярного аппарата.

#### **Проба Миньковского -2:**

**1-й испытуемый** - Шаткая походка отсутствовала. Состояние вестибулярного аппарата в норме.

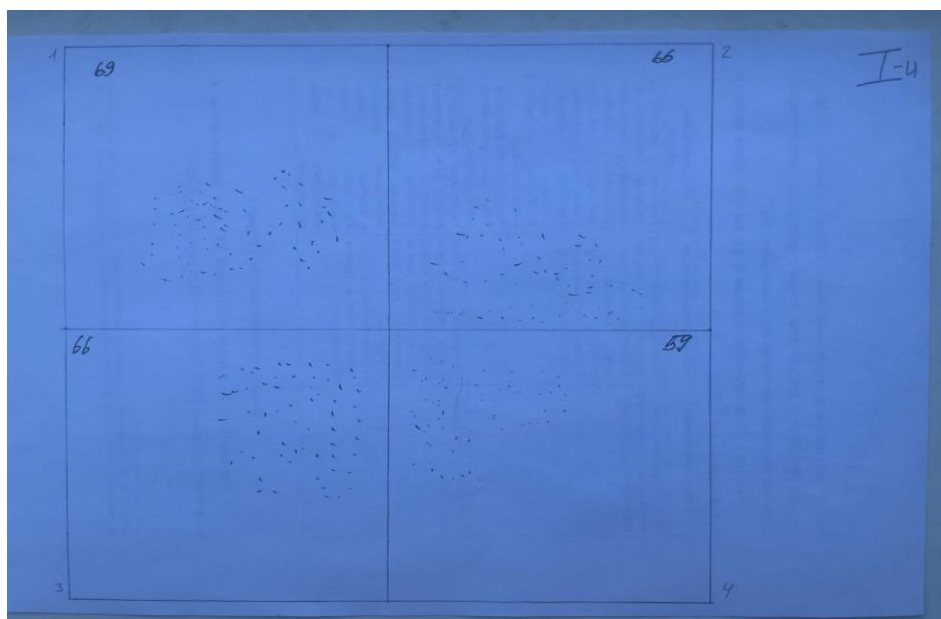
**2-й испытуемый** - Шаткая походка является признаком нарушения функционального состояния вестибулярного аппарата.

### **Теппинг – тест**

Выводы и результаты по заданию:

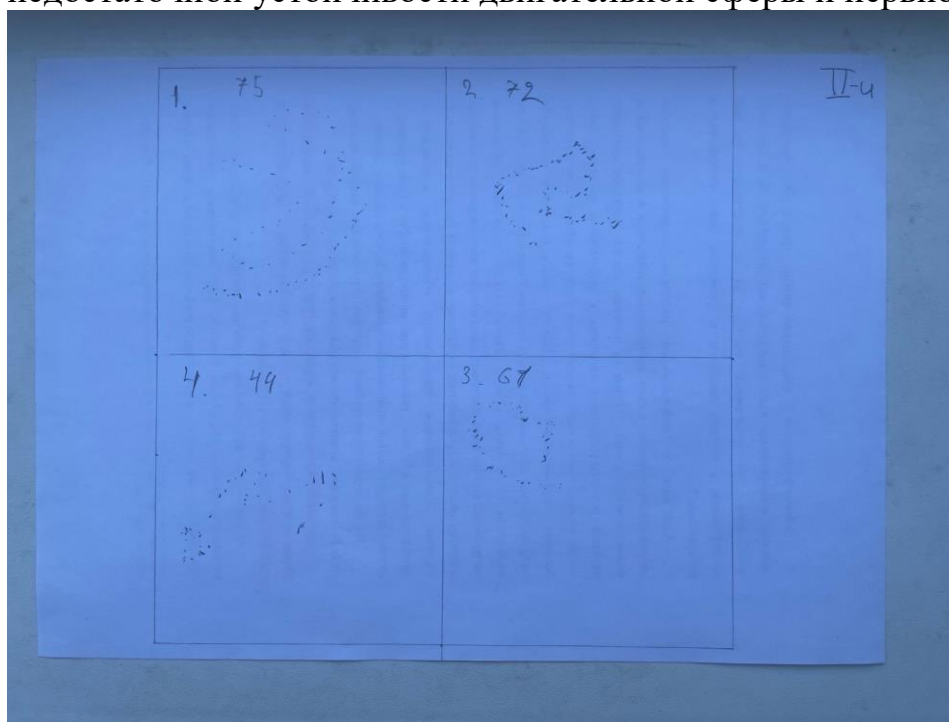
#### **1-й испытуемый- 66/70/71/69**

Увеличение частоты движений во 2-м и 3-м квадратах свидетельствует о замедлении процессов вработывания.



## 2-й испытуемый- 75/72/61/54

Снижение количества точек от квадрата к квадрату свидетельствует о недостаточной устойчивости двигательной сферы и нервной системы.



## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРОБА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

### Комбинированная проба Серкина

Выводы и результаты по заданию:

|             | 1 испытуемый | 2 испытуемый |
|-------------|--------------|--------------|
| Первая фаза | 1.01         | 2.51         |
| Вторая фаза | 38           | 42           |
| Третья фаза | 1.12         | 2.31         |

По результатам 1-ой, 2-ой и 3-ей фазы оценка состояния у 1-го и 2-го испытуемого показывает, что они "здоровые тренированные люди".

## Оценка функций концентрации и переключения внимания

### МЕТОДИКА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЛАБИЛЬНОСТЬ» (оценка концентрации и переключения внимания)

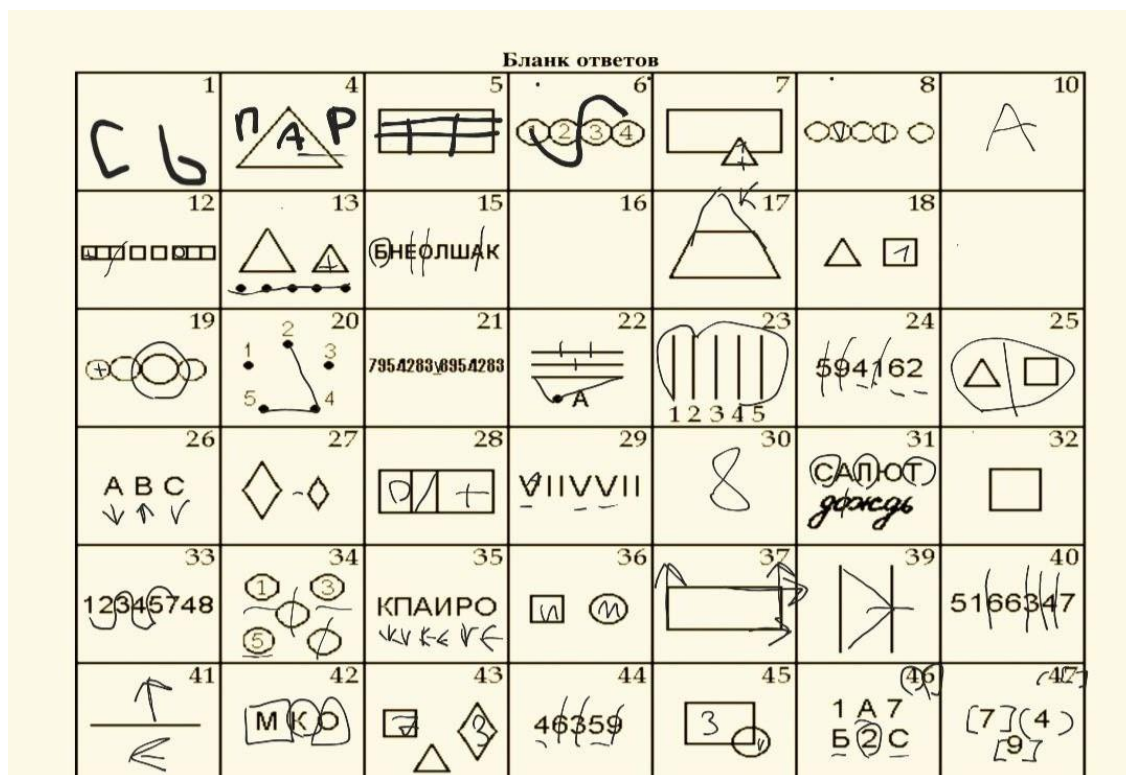
#### Результаты:

1-ый испытуемый

| Бланк ответов |        |        |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1<br>         | 4<br>  | 5<br>  | 6<br>  | 7<br>  | 8<br>  | 10<br> |
| 12<br>        | 13<br> | 15<br> | 16<br> | 17<br> | 18<br> |        |
| 19<br>        | 20<br> | 21<br> | 22<br> | 23<br> | 24<br> | 25<br> |
| 26<br>        | 27<br> | 28<br> | 29<br> | 30<br> | 31<br> | 32<br> |
| 33<br>        | 34<br> | 35<br> | 36<br> | 37<br> | 39<br> | 40<br> |
| 41<br>        | 42<br> | 43<br> | 44<br> | 45<br> | 46<br> | 47<br> |

Вывод: 2 ошибки, хорошая способность к обучению

2-ой испытуемый



**Вывод – 3 ошибки, хорошая способность к обучению.**

### Заключение

#### **1-й испытуемый:**

1. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Проба С.П. Летунова:  
При проведении тестирования наблюдалось учащение пульса и изменение артериального давления после выполнения физической нагрузки. Испытуемые демонстрировали различные типы реакций, что позволило оценить адаптационные возможности и тренированность.

#### 2. Определение морфологического статуса при проведении тестирования:

В процессе тестирования было проведено измерение основных антропометрических показателей, таких как рост, вес, длину конечностей и другие. Это позволило оценить соответствие физического развития.

#### 3. Функциональное состояние нервной системы и нервно-мышечного аппарата. Пробы Миньковского:

При выполнении проб Миньковского испытуемые продемонстрировали различные уровни мышечной силы и координации движений. Это позволило оценить функциональное состояние нервной системы и нервно-мышечного аппарата.

#### 4. Теппинг-тест:

Теппинг-тест позволил оценить скорость нервно-мышечных реакций и точность движений. В процессе тестирования наблюдалось различное время реакции и количество ошибок, что указывает на индивидуальные особенности нервной системы.

#### 5. Функциональная проба для оценки внешнего дыхания. Комбинированная проба Серкина:

При проведении комбинированной пробы Серкина были измерены показатели жизненной емкости легких, частоты дыхания и другие параметры внешнего дыхания. Это позволило оценить функциональные возможности дыхательной системы.

#### 6. Оценка функций концентрации и переключения внимания. Методика "Интеллектуальная лабильность" (оценка концентрации и переключения внимания):

В процессе выполнения методики "Интеллектуальная лабильность" продемонстрированы различные уровни концентрации и переключения внимания. Это позволило оценить способность к быстрому переключению внимания и сосредоточенности на определенном задании.

### **2-й испытуемый**

#### 1. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Проба С.П. Летунова:

Испытуемый показал стабильные показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений как в покое, так и после нагрузки. Восстановление после нагрузки происходило в течение 3-5 минут, что указывает на хорошую тренированность сердечно-сосудистой системы.

#### 2. Определение морфологического статуса при проведении тестирования:

Морфологические показатели крови, такие как количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, были в пределах нормы, что свидетельствует о здоровом состоянии крови и иммунной системы.

#### 3. Функциональное состояние нервной системы и нервно-мышечного аппарата. Пробы Миньковского:

Испытуемый продемонстрировал хорошую координацию движений и быстрое восстановление после физических нагрузок, что указывает на здоровое состояние нервной системы и нервно-мышечного аппарата.

#### 4. Теппинг-тест:

В теппинг-тесте испытуемый показал высокую скорость и точность движений, что свидетельствует о хорошей моторике и координации.

#### 5. Функциональная проба для оценки внешнего дыхания. Комбинированная проба Серкина:

Испытуемый показал хорошие показатели жизненной емкости легких и объема форсированного выдоха, что указывает на эффективное функционирование дыхательной системы.

6. Оценка функций концентрации и переключения внимания. Методика "Интеллектуальная лабильность" (оценка концентрации и переключения внимания):

Испытуемый продемонстрировал высокий уровень концентрации и способность быстро переключать внимание с одной задачи на другую, что указывает на хорошую работоспособность и функциональное состояние нервной системы.