

Общество с ограниченной ответственностью

«Мир спорта»

В.А. Курашвили, В.С. Фещенко, А.Н. Федоров, Д.П. Сергин, В.В. Ионов,
Б.А. Поляев, Ю.В. Мирошникова, И.Т. Выходец, Н.К. Хохлина

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ
СОСТОЯНИЙ СПОРТСМЕНОВ С ИССЛЕДОВАНИЕМ
ТЕКУЩИХ И ОТДАЛЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ
ТРАВМ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ
СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ В ЛЕТНИХ И ЗИМНИХ ВИДАХ
СПОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ УЧЕТА ТРАВМ В ПЕРСОНАЛЬНЫХ
МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ СПОРТСМЕНОВ И
ВРАЧЕЙ КОМАНД**

Методические рекомендации

Под редакцией проф. В.В. Уйба

Москва 2019

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

Утверждены Ученым советом ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» и рекомендованы к изданию (протокол № 24 от 26.09.2019 г.). Введены впервые.

В.А. Курашвили, В.С. Фещенко, А.Н. Федоров, Д.П. Сергин, В.В. Ионов, Б.А. Поляев, Ю.В. Мирошникова, И.Т. Выходец, Н.К. Хохлина. Методические рекомендации по оценке состояний спортсменов с исследованием текущих и отдаленных последствий травм головного мозга у спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации в летних и зимних видах спорта с использованием аналитической системы учета травм в персональных мобильных устройствах спортсменов и врачей команд. Методические рекомендации. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России, 2019. – 35 с.

Методические рекомендации предназначены для медицинского персонала спортсменов, врачей по спортивной медицине, медицинских психологов, врачей-специалистов, оказывающих медицинскую помощь спортсменам, а также аспирантов, ординаторов и студентов медицинских вузов и других специалистов, непосредственно участвующих в медицинском и медико-биологическом обеспечении спортсменов.

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

- © Федеральное медико-биологическое агентство, 2019
- © ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России, 2019
- © Общество с ограниченной ответственностью «Мир спорта»

Настоящие методические рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Федерального медико-биологического агентства

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. АЛГОРИТМ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ СПОРТСМЕНАМ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА СОТРЯСЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА	8
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ТРАВМ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	10
2.1. Основные положения.....	10
2.2. Работа с командами и спортсменами.....	10
2.3. Профиль спортсмена.....	11
2.4. Тестирование спортсменов	12
2.5. Статистика	23
3. ДЕЙСТВИЯ ВРАЧА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СПОРТСМЕНОМ ТРАВМЫ ГОЛОВЫ.....	24
3.1. Показания к госпитализации	24
3.2. Заявление о травме головы	25
3.2.1. Оценка тяжести комы по шкале Глазго.....	25
3.2.2. Оценка наличия менингеальных симптомов	26
3.2.3. Протокол инфракрасного сканирования	26
3.2.4. Тестирование спортсмена после травмы головы.....	27

4. ВЕРОЯТНОСТЬ СОТРЯСЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНА	28
4.1. Диагноз «сотрясение головного мозга» не подтвержден	28
4.2. Диагноз «сотрясение головного мозга» подтвержден	29
5. ВОЗВРАЩЕНИЕ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ...	30
6. ДНЕВНИК СПОРТСМЕНА	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	34
ЛИТЕРАТУРА	35

ВВЕДЕНИЕ

За последние 2 десятилетия, сотрясение головного мозга, полученное во время занятий спортом, стало одной из основных проблем спортивной медицины. Черепно-мозговая травма (ЧМТ) относится к наиболее распространенным видам травм.

Ежегодно спортивные медики собирают статистику самых распространенных травм и наиболее опасных для здоровья видов спорта. Лидерами рейтинга являются американский футбол, хоккей, конкур, регби, а также борьба, бокс, каратэ, дзюдо.

По данным Американского центра по контролю и профилактике заболеваемости сотрясения головного мозга составляют около 5-9% от общего числа травм, получаемых спортсменами и 80% всех черепно-мозговых травм. Тридцать процентов всех сотрясений среди населения в возрасте от 5 до 19 лет происходят при занятиях спортом. Своевременная диагностика, в том числе, диагностика развития возможных осложнений, определение дальнейшего плана обследования и лечения спортсмена, а также разработка системы восстановительных мероприятий до момента возвращения спортсмена в команду, являются ключевыми перспективными направлениями научных исследований с учетом прогноза развития науки в области спортивной медицины на ближайшие годы.

Внедрение мобильных технологий в виде смартфонов и планшетов создало основу для инновационных стратегий оказания медицинской помощи. С 2007 года наблюдается быстрый рост пользователей смартфонов и планшетов. По оценкам, в 2012 году количество пользователей составило один миллиард человек и эта цифра, как ожидается, вырастет до 2,5 миллиардов человек в 2018 году.

В настоящее время насчитывается большое количество мобильных приложений в разной степени применимых для оказания медицинской

помощи при сотрясении головного мозга и легкой ЧМТ в спорте. Большую часть составляют приложения-справочники.

В 2016 году по заказу Федерального медико-биологического агентства была разработана методика срочной мобильной диагностики травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов летних и зимних олимпийских видов спорта и прогноза их возвращения к профессиональной спортивной деятельности. Методика была полностью автоматизирована, и было создано мобильное приложение для планшетного компьютера Apple iPad под названием «Сотрясение-16», которое доступно для скачивания из фирменного магазина приложений App Store.

Разработанная методика основана на всемирно признанном протоколе SCAT (Sport concussion assessment tool), разработанном международной группой ученых.

В 2017 году была проведена клиническая оценка приложения в двух олимпийских видах спорта боксе и ски-кроссе и показала свою эффективность. В связи с тем, что методика была полностью автоматизирована, и дальнейшее ее использование планируется в планшетном компьютере, был разработан интегральный показатель на основе результатов тестирований спортсменов после травм головного мозга, рекомендаций по дальнейшей тактике оказания медицинской помощи. Вычисляемый автоматически в программной среде показатель дает интегральную оценку результатов всех тестов протокола. Это позволило облегчить задачу интерпретации результатов теста, сравнения двух и более тестов, проведенных до и после травмы, а также помочь врачу команды поставить правильный диагноз и принять решение о дальнейшей тактике ведения спортсмена после полученной травмы головы.

Разработанный алгоритм аналитической системы регистрации травм головного мозга на основе интегрального показателя у спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации в летних и зимних видах спорта облегчает задачу сравнения результатов тестирований. Созданная «на

бумаге» в 2017 году и интегрированная в мобильное приложение в 2018 году система запоминает решение каждого специалиста о наличии или отсутствии диагноза «сотрясение головного мозга» у конкретного спортсмена после сравнения результатов базового тестирования и тестирования, проведенного после травмы. Путем автоматического статистического анализа система дает рекомендацию врачу о вероятности сотрясения головного мозга на основании решений, принятых другими специалистами.

В рамках выполняемой НИР в текущем году была проведена апробация мобильного приложения у спортсменов спортивной сборной команды Российской Федерации по боксу.

1. АЛГОРИТМ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ СПОРТСМЕНАМ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА СОТРЯСЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Разработанный в 2016 году Алгоритм оказания медицинской помощи спортсменам с подозрением на сотрясение головного мозга (рисунок 1) лег в основу мобильного приложения для мониторинга и прогноза восстановления после травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов в олимпийских видах спорта. Данный алгоритм представляет из себя принципиальную схему работы мобильного приложения, а также последовательность действий врача при подозрении на сотрясение головного мозга у спортсмена.

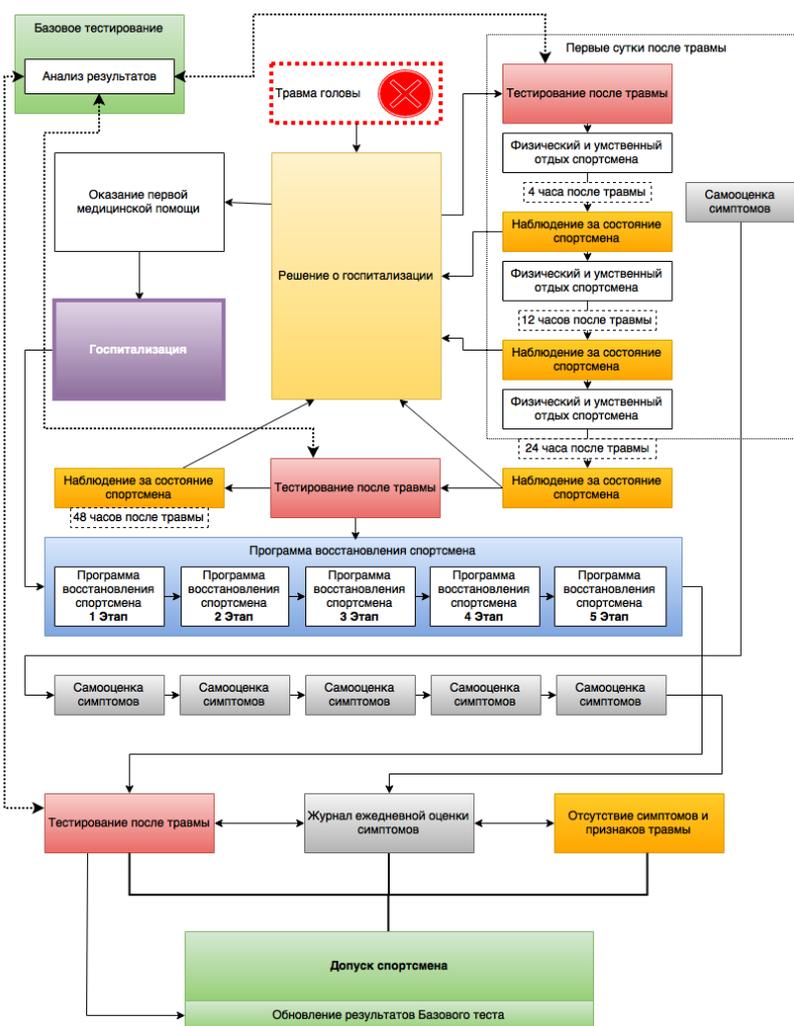


Рис. 1. - Алгоритм оказания медицинской помощи спортсменам с подозрением на сотрясение головного мозга

В связи с автоматизацией методики разработанный алгоритм не претерпел изменений. В мобильном приложении был реализован автоматический расчет интегрального показателя, а также внедрен алгоритм аналитической системы регистрации травм головного мозга на основе интегрального показателя у спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации в летних и зимних видах спорта.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ТРАВМ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2.1. Основные положения

Мобильное приложение для мониторинга и прогноза восстановления после травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов для целей медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации (Мобильное приложение) предназначено для использования врачами по спортивной медицине, непосредственно оказывающими медицинскую помощь спортсменам спортивной команды.

Для использования мобильного приложения необходимо завести учетную запись врача спортивной команды. Данную процедуру выполняет администратор приложения. Для предоставления доступа врачу потребуется сообщить администратору электронную почту.

Установить и обновить приложение можно из магазина appStore: Concussion 16.

Наиболее подробным образом работа с Мобильным приложением описана в Руководстве пользователя мобильного приложения для мониторинга и прогноза восстановления после травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов для целей медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации.

2.2. Работа с командами и спортсменами

Для удобства использования в Мобильном приложении предусмотрена возможность объединять спортсменов в команды.

Мобильное приложение Concussion 16 позволяет работать специалисту со своими спортсменами и командами. Врач может создавать новых спортсменов, находить уже существующих спортсменов в базе данных. Также можно привязывать спортсменов к командам. Персональные данные спортсменов хранятся только на устройстве врача. В удаленную базу данных отправляется обезличенная информация. Идентификация спортсменов осуществляется по адресу электронной почты.

2.3. Профиль спортсмена

При клике по имени спортсмена происходит переход на карточку его профиля. На данной странице приложения содержится исчерпывающая информация, необходимая для использования в диагностике травм головы у спортсмена (рисунок 1):

- паспортная часть;
- анамнез;
- проведение тестирования;
- статистика;
- заявление о травме головы;
- программа восстановления;
- журнал самотестирования спортсменов;
- отправка приглашения для спортсменов для установки мобильного приложения самотестирования.

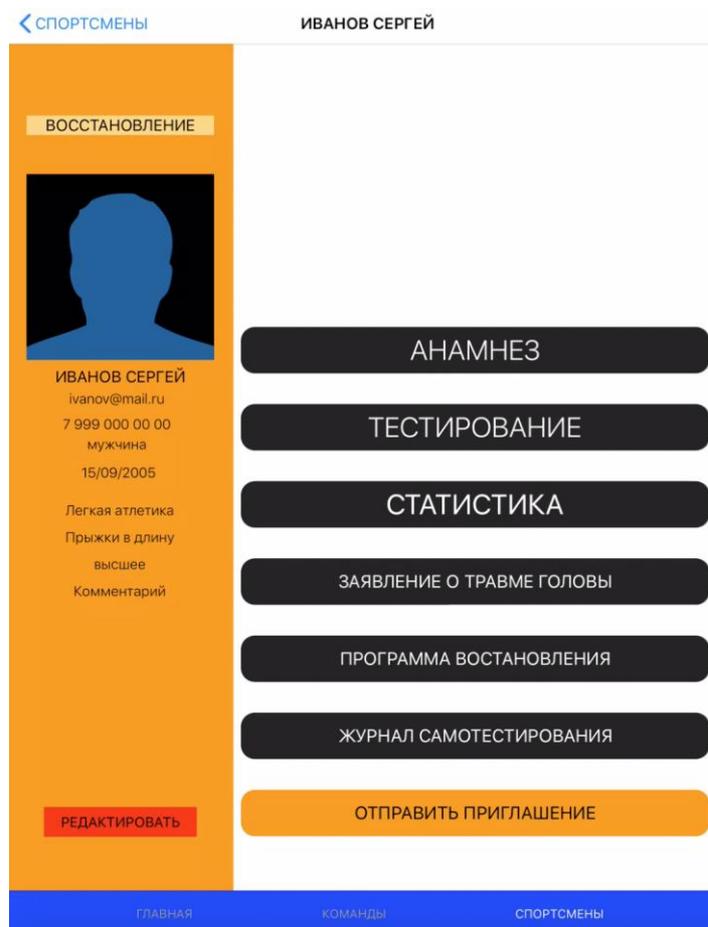


Рис. 1 Профиль спортсмена

2.4. Тестирование спортсменов

В соответствии с алгоритмом оказания медицинской помощи спортсменам с подозрением на сотрясение головного мозга базовое тестирование проводится 2 раза в год врачом команды в начале и в конце спортивного сезона в рамках текущего наблюдения.

Исследование необходимо выполнять в состоянии покоя. После физической нагрузки требуется не менее 10 минут отдыха.

Тестирование включает следующие разделы и подразделы:

1. Оценка наличия и выраженности симптомов

1.1. Визуально-аналоговая шкала оценки выраженности симптома (рисунок 2). По шкале от 0 до 6 оцениваются следующие симптомы:

- Головные боли

- Чувство «давления» в голове
- Боль в шее
- Тошнота или рвота
- Головокружение
- Ухудшение зрения
- Нарушения равновесия
- Чувствительность к свету
- Чувствительность к шуму
- Заторможенность
- Дезориентация
- Трудности с концентрацией внимания
- Трудности с запоминанием
- Усталость, снижение работоспособности
- Беспокойство
- Сонливость
- Повышенная эмоциональность
- Раздражительность
- Ухудшение настроения
- Нервозность и тревожность

ОЦЕНКА НАЛИЧИЯ И ВЫРАЖЕННОСТИ СИМПТОМОВ

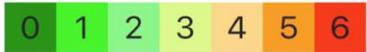
Базовое тестирование выполняется 2 раза в год (в начале и в конце спортивного сезона). Проводится спортивным врачом команды в рамках текущего наблюдения.

Исследования необходимо выполнять в состоянии покоя. После физической нагрузки требуется не менее 10 минут отдыха



1

ГОЛОВНЫЕ БОЛИ



НЕОБХОДИМО ОТМЕТИТЬ ВЫРАЖЕННОСТЬ СИМПТОМА НА ВИЗУАЛЬНО-АНАЛОГОВОЙ ШКАЛЕ, ГДЕ

"0" - СИМПТОМЫ ОТСУТСТВУЮТ

"6" - НАИБОЛЬШАЯ ВЫРАЖЕННОСТЬ СИМПТОМА

ГЛАВНАЯ
КОМАНДЫ
СПОРТСМЕНЫ

Рис. 2 ВАШ оценки выраженности симптомов

1.2. Влияние на симптомы физической нагрузки и умственного напряжения (рисунок 3).

ВЛИЯНИЕ НА СИМПТОМЫ

ВЫБЕРИТЕ НУЖНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

СИМПТОМЫ УСИЛИВАЮТСЯ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ? НЕТ ДА

СИМПТОМЫ УСИЛИВАЮТСЯ ПРИ УМСТВЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ? НЕТ ДА

ДАЛЕЕ

Рис. 3 Влияние на симптомы физической нагрузки и умственного напряжения

2. Оценка когнитивных функций. Для оценки ориентации используется Стандартизированная оценка сотрясения (Standardised Assessment of Concussion (SAC)).

2.1. Исследование ориентации (рисунок 4) включает 5 вопросов:

- Какой сейчас месяц?
- Какое сегодня число?
- Какой сегодня день недели?
- Какой сейчас год?
- Который сейчас час?

← ТЕСТИРОВАНИЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

2. ОЦЕНКА КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ

2.1 ИССЛЕДОВАНИЕ ОРИЕНТАЦИИ

ВРАЧ ПРОИЗНОСИТ ВОПРОСЫ И ОТМЕЧАЕТ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ СПОРТСМЕНА

Какой сейчас месяц? НЕТ ДА

Какое сегодня число? НЕТ ДА

Какой сегодня день недели? НЕТ ДА

Какой сегодня год? НЕТ ДА

Какой сейчас час? НЕТ ДА

ДАЛЕЕ

ГЛАВНАЯ КОМАНДЫ СПОРТСМЕНЫ

Рис. 4 Исследование ориентации

2.2. Исследование кратковременной памяти (рисунок 5) состоит из трех тестов. Вначале выполнения тестов врач произносит вслух слова, которые изображены на экране приложения. Спортсмен должен повторить эти слова сразу после того, как их произнес врач, затем через 10-30 секунд и повторить еще раз через такой же интервал времени (10-30 секунд). Врач отмечает

правильные ответы спортсмена. Всего в приложение заложено 4 набора слов, которые предлагаются для повторения случайным образом.



Рис. 5 Исследование кратковременной памяти

2.3. Исследование концентрации внимания (рисунок 6) состоит из двух тестов. При успешном выполнении спортсменом первого теста, приложение переходит к следующему разделу. В случае ошибки, допущенной спортсменом, предлагается выполнить второй тест.

- Тест 1. Перечисление цифр в обратном порядке. Врач произносит ряд цифр вслух с частотой одна цифра в секунду. Спортсмен должен произнести эти же цифры в обратном порядке. Всего предлагается назвать 4 набора цифр (от 3 до 6 цифр). Всего в приложение заложено 4

альтернативных набора цифр, которые предлагаются для повторения случайным образом.

- Тест 2. Месяцы в обратном порядке. Врач просит спортсмена произнести месяцы в обратном порядке. Врач произносит: «декабрь – ноябрь...», далее должен продолжить спортсмен.

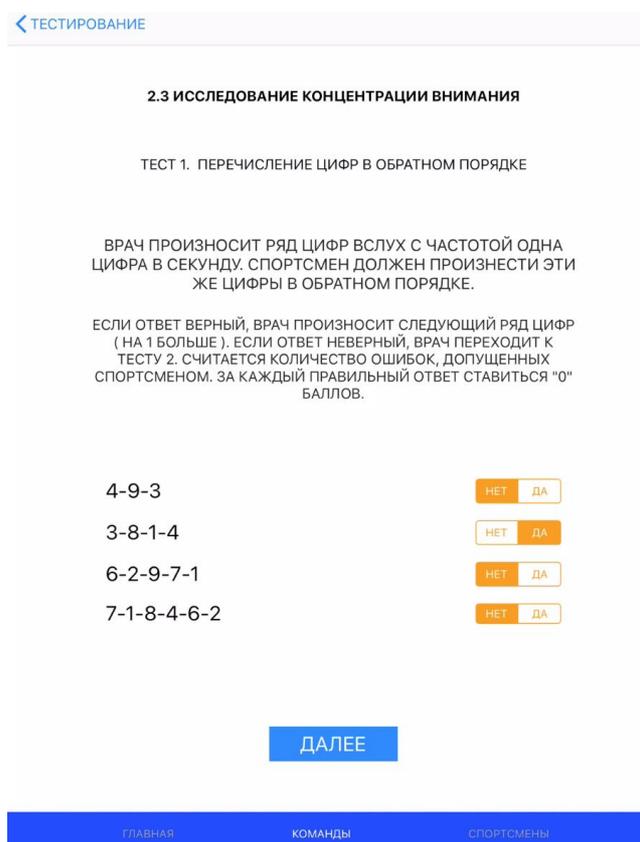


Рис. 6 Исследование концентрации внимания

3. Исследование равновесия. Для исследования равновесия используется Модифицированный тест ошибок баланса (Modified Balance Error Scoring System (mBESS)). Врач просит спортсмена снять обувь, закатать штанины так, чтобы были открыты лодыжки, также необходимо снять с лодыжек повязки, ленты и бинты. Исследование состоит из трех тестов по 20 секунд. Спортсмен должен занять установочную позу и сообщить о готовности начать тест. Врач нажимает кнопку «начать». В случае ошибки, нажимает

соответствующую кнопку. Ошибками при выполнении теста можно считать:

- Неправильное положение рук.
- Открытые глаза.
- Изменения позы, нарушения равновесия, падение.
- Отведение бедра более чем на 30 градусов.
- Неправильное положение стопы.
- Нахождение в неправильной позе более чем 5 секунд.

В каждом двадцатисекундном тесте можно допустить не более 10 ошибок. Если спортсмен совершает несколько ошибок одновременно, врач должен отметить только одну ошибку. Если спортсмен с самого начала не может находиться в заданной позе минимум пять секунд, врачу необходимо нажать кнопку «невозможно выполнить тест». В этом случае спортсмен получает максимальный балл (10 баллов) за данный двадцатисекундный тест.

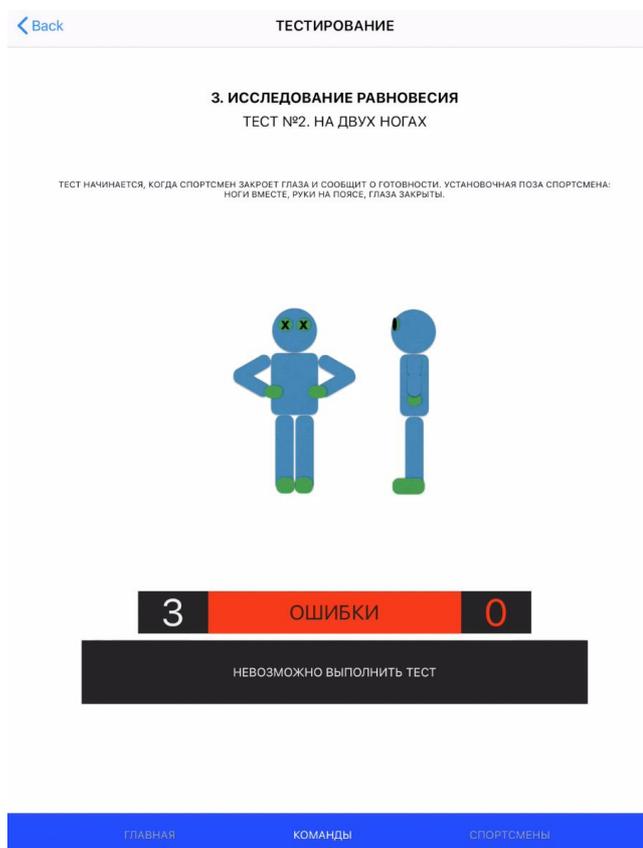


Рис. 7 Исследование равновесия

Установочные позы спортсмена:

- Ноги вместе, руки на поясе, глаза закрыты.
- Спортсмен встает на неведущую ногу. Ведущую ногу нужно поднять вперед под углом 30 градусов по отношению к тазобедренному суставу и согнуть в колене под углом 45 градусов. Руки на поясе, глаза закрыты.
- Стопы спортсмена должны располагаться на одной линии, ведущая нога впереди. Пятка ведущей ноги должна касаться пальцев другой ноги. Руки на поясе, глаза закрыты.

4. Тандемная походка (рисунок 8). Спортсмен встает за линию старта, ноги вместе. Тест лучше всего выполнять без обуви. Далее врач просит спортсмена как можно быстрее идти вдоль линии шириной 38 мм и длиной 3 метра (можно использовать спортивную ленту). Спортсмены должны идти так, чтобы пятка ноги, которая впереди, касалась пальцев ноги, которая позади (это гарантирует, что движения правой и левой ног будут примерно соответствовать друг другу). После преодоления дистанции в 3 метра, спортсмен поворачивается на 180 градусов и таким же образом возвращается на точку старта. Исследование повторяется в общей сложности 2 раза. Для начала выполнения теста врач нажимает кнопку «начать», после окончания попытки – кнопку «остановить». Нажав кнопку «далее» можно перейти к следующей попытке.

В норме, спортсмены должны справляться с тестом за 14 секунд. Тест считается невыполненным, если спортсмен идет не по линии (отступает/сходит с линии), если есть расстояние между пяткой и пальцами, или если спортсмен касается или хватается за врача или какой-либо предмет. В этом случае необходимо нажать кнопку «невозможно выполнить тест».

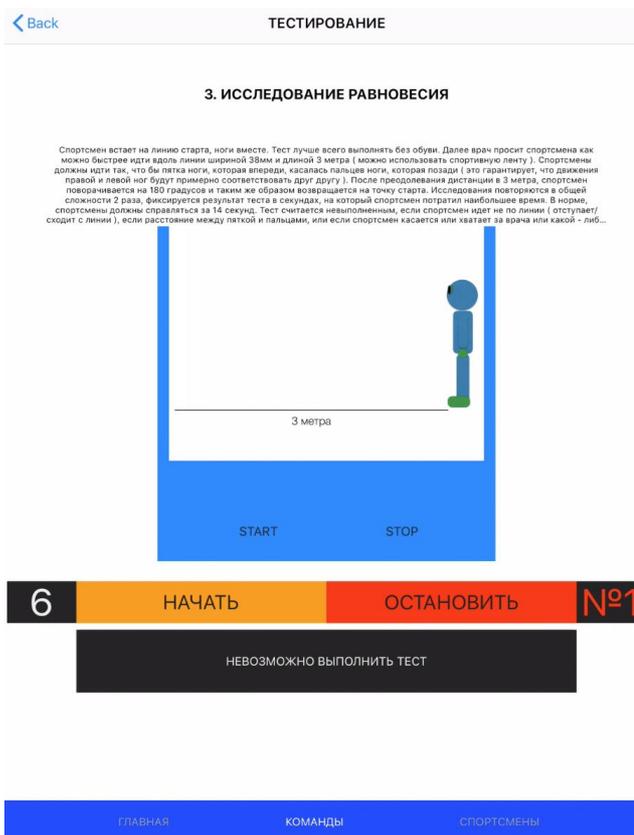


Рис. 8 Тандемная походка

5. Исследование координации движений (рисунок 9). Координация движений верхних конечностей (пальценосовая проба). Установочная поза спортсмена: Сидя на стуле. Глаза открыты, рука вытянута перед собой (правая или левая). По команде врача спортсмен должен пять раз коснуться указательным пальцем руки кончика носа, после каждого касания вернуть руку в исходное положение. Упражнение нужно выполнять максимально быстро. Врач отмечает успешно выполненные попытки, где спортсмен выполнил 5 касаний носа менее чем за 4 секунды в каждой из 5 попыток. Тест считается невыполненным, если спортсмен не касается носа, если не до конца выпрямляет руку или не делает пять касаний за 4 секунды.

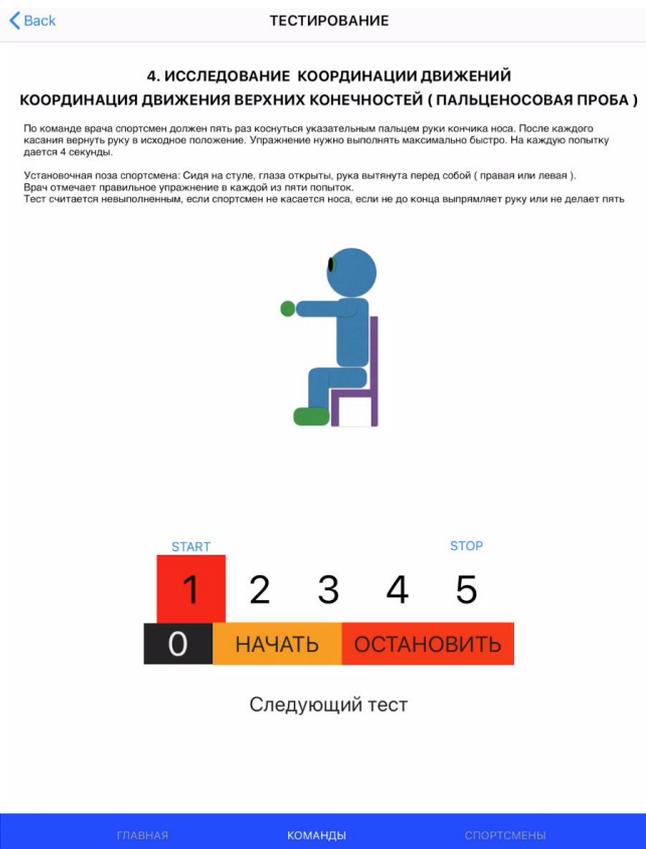


Рис. 9 Исследование координации движений

- Исследование долговременной памяти (рисунок 10). Спортсмен должен повторить слова, которые произносил врач в исследовании кратковременной памяти в любой последовательности. Врач отмечает правильные ответы.

5. ИССЛЕДОВАНИЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ

Спортсмен должен повторить слова, которые произносил врач в исследовании 2.2 (исследование кратковременной памяти) в любой последовательности. Врач отмечает правильно названные слова

ПАЛЕЦ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕТ
РУБЛЬ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕТ
ОДЕЯЛО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕТ
ЛИМОН	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕТ
НАСЕКОМОЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕТ

ДАЛЕЕ

ГЛАВНАЯ

КОМАНДЫ

СПОРТСМЕНЫ

Рис. 10 Исследование долговременной памяти

7. Суммарный результат теста (рисунок 11). На экране с общим результатом тестирования врач видит количество ошибок, допущенных спортсменом при выполнении каждого раздела теста, а также автоматически вычисленный интегральный показатель. Диапазон изменения обобщенного показателя состояния спортсмена от 0 до 100, где 0 соответствует здоровому спортсмену, а 100 больному. Данный экран является последним в разделе «Тестирование». Врачу доступны 3 действия:

- Отправить на свою почту, указанную при регистрации, развернутый результат тестирования в формате Microsoft Excel.
- Перейти в профиль спортсмена, которому проводилось тестирование.
- Перейти к списку команды.

СУММАРНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ТЕСТИРОВАНИЯ	
Количество симптомов (из 20 возможных)	20
Общее количество баллов по шкале симптомов (из 120)	68
Исследование ориентации	0
Исследование кратковременной памяти	0
Исследование концентрации внимания	0
Исследование равновесия	42
Тандемная ходьба, секунды	0
Исследование координации движений	0
Исследование долговременной памяти	6
Значение интегрального показателя	33

[✉ ОТПРАВИТЬ СЕБЕ НА ПОЧТУ](#)
 [ПРОФИЛЬ СПОРТСМЕНА](#)
 [КОМАНДА](#)

[ГЛАВНАЯ](#)
 [КОМАНДЫ](#)
 [СПОРТСМЕНЫ](#)

Рис. 11 Суммарный результат теста

2.5. Статистика

Врачу доступен инструмент статистического анализа результатов тестирования спортсмена. На экране «статистика» имеются 2 вкладки «сравнение результатов тестирований» и «все события».

На экране сравнения результатов перечислены все выполненные тесты в хронологическом порядке, которые врач может выбрать и отправить себе на адрес электронной почты в формате Microsoft Excel.

Во вкладке все события перечислены действия, выполненные врачом в приложении.

3. ДЕЙСТВИЯ ВРАЧА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СПОРТСМЕНОМ ТРАВМЫ ГОЛОВЫ

Рекомендации составлены в соответствии с клиническими рекомендациями «Лёгкая черепно-мозговая травма», которые были утверждены на XXXXIII Пленуме Правления Ассоциации нейрохирургов России г. Санкт-Петербург, 15 апреля 2016 г. и материалами Пятой Международной Консунсусной конференции по сотрясениям головного мозга в спорте, которая состоялась 27–28 октября 2016 г. в г. Берлин, Германия.

3.1. Показания к госпитализации

При подозрении на легкую черепно-мозговую травму или сотрясение головного мозга каждый спортсмен должен быть удален с игровой площадки и обследован врачами. Нарастание симптоматики возможно в течение первых 24-48 часов после получения травмы. Необходимо организовать наблюдение за спортсменом и при необходимости немедленно доставить его в больницу, если отмечаются следующие признаки:

- Спортсмен жалуется на усиливающиеся головные боли;
- Чувствует сонливость, ему сложно проснуться;
- Не узнает места или людей;
- Страдает от повторяющейся рвоты;
- Необычно себя ведет или выглядит заторможенным; проявляет раздражительность;
- Страдает от судорожных припадков;
- Ощущает слабость или онемение в конечностях;
- Страдает от нарушений равновесия; имеет невнятную речь.

При появлении любого из нижеперечисленных объективных признаков тяжелой травмы необходимо оказать спортсмену первую помощь и как можно скорее доставить его в больницу:

- суммарный балл оценки тяжести комы по шкале Глазго ниже 15;

- ухудшение психического состояния спортсмена;
- возможное повреждение позвоночника;
- наличие прогрессирующего ухудшения существующих симптомов или появление новых неврологических симптомов (в том числе, менингеальных симптомов);
- наличие внутричерепной гематомы при инфракрасном сканировании.

3.2. Заявление о травме головы

При использовании врачом спортивной команды мобильного приложения, а также при проведенном заранее тестировании спортсмена, который получил травму в данный момент мы рекомендуем использовать Мобильное приложение.

Для открытия меню «заявление о травме головы» врачу необходимо выбрать команду и спортсмена. В профиле спортсмена выбрать соответствующий пункт.

Для диагностики состояния спортсмена, а также с целью выявления возможных осложнений травмы в мобильном приложении предусмотрено 3 набора тестов:

- оценка тяжести комы по шкале Глазго;
- оценка наличия менингеальных симптомов;
- протокол инфракрасного сканирования.

При выборе данного пункта меню тестирования проводятся последовательно.

3.2.1. Оценка тяжести комы по шкале Глазго

Данное исследование рекомендуется проводить всем спортсменам с отрицательной динамикой. Включает три раздела: Открывание глаз (E), Речевая реакция (V), Двигательная реакция (M).

Если суммарный балл оценки тяжести комы по шкале Глазго ниже 15 необходимо как можно скорее доставить спортсмена в больницу.

3.2.2. Оценка наличия менингеальных симптомов

Оценка производится в кратчайшие сроки после травмы, через 4, 12, 24 и 48 часов.

- Ригидность затылочных мышц.

Исследование этого симптома производится при активном и пассивном движении головы. Выраженность симптома может быть различной. При легкой степени будет наблюдаться невозможность соприкосновения подбородка и груди при активном наклоне головы вперед. При средней степени может наблюдаться невозможность наклона головы вперед, так и в стороны. В тяжелых случаях из-за выраженной ригидности мышц шеи возможно запрокидывание головы.

- Симптом Кернига

Тест проводится следующим образом: нога пострадавшего, лежащего на спине, пассивно сгибается под углом 90° в тазобедренном и коленном суставах, после чего обследующий делает попытку разогнуть эту ногу в коленном суставе. При положительном результате разогнуть ногу в коленном суставе оказывается невозможным в связи с рефлекторным повышением тонуса мышц-сгибателей голени.

- Симптомы Брудзинского (верхний, средний, нижний, щечный)

3.2.3. Протокол инфракрасного сканирования

При наличии у врача медицинского прибора ближней инфракрасной спектроскопии головного мозга рекомендуется провести исследование на наличие внутричерепной гематомы. Протокол, предложенный разработчиками прибора Инфрасканер 2000 представлен данном разделе приложения.

Результат оценки состояния спортсмена после травмы представлен на рисунке 12.

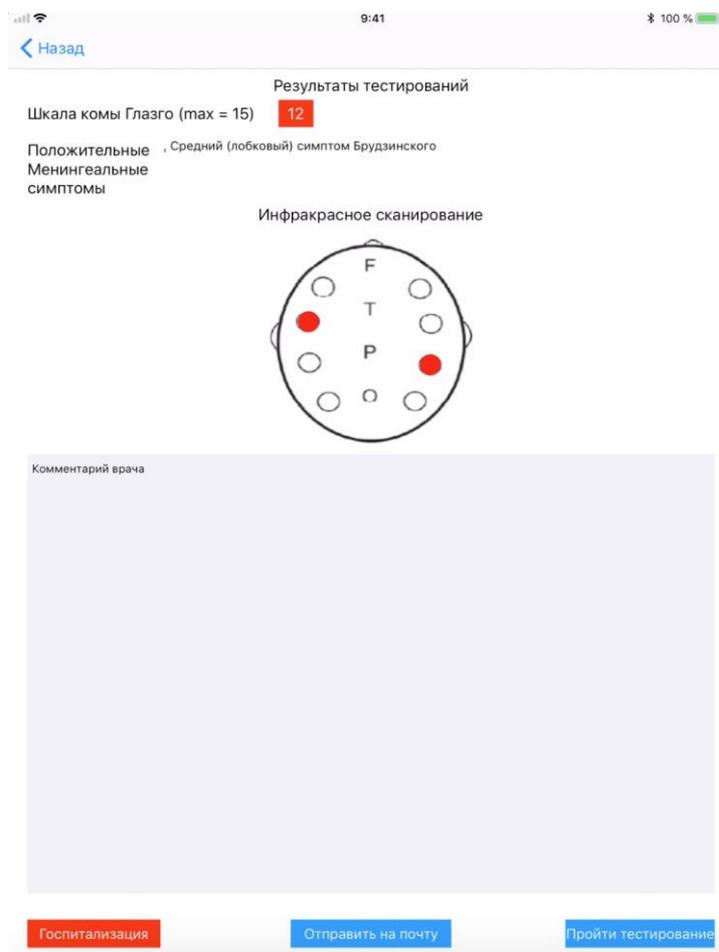


Рис. 12 Результаты тестирования после травмы головы

3.2.4. Тестирование спортсмена после травмы головы

В случае отсутствия показаний к госпитализации спортсмена рекомендуется провести повторное тестирование для диагностики сотрясения головного мозга.

Тестирование проводится по алгоритму, представленному в п. 2.4. настоящих рекомендаций. Данное тестирование позволит провести сравнение результата теста после травмы с результатом базового тестирования и определить вероятность наличия сотрясения головного мозга.

4. ВЕРОЯТНОСТЬ СОТРЯСЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНА

После завершения тестирования спортсмена после полученной травмы головы в мобильном приложении отображается вероятность (в %) диагноза сотрясения головного мозга. Доля вероятности рассчитывается из разницы между баллами, полученными в результате тестирования после травмы и базового тестирования, которая автоматически сравнивается с решениями врачей, использующих приложение.

Для завершения тестирования врачу также предлагается сделать вывод о наличии/отсутствии сотрясения головного мозга. Результат автоматически сохраняется и отправляется в удаленную базу данных для дальнейшего расчета вероятности сотрясения головного мозга при проведении тестирования после травмы следующим врачом у следующего спортсмена.

В связи с тем, что сотрясение головного мозга сложно диагностируется, для установления диагноза врачу рекомендуется руководствоваться объективным состоянием спортсмена и собственным клиническим опытом. Мобильное приложение является вспомогательным инструментом диагностики.

4.1. Диагноз «сотрясение головного мозга» не подтвержден

В случае решения врача об отсутствии у спортсмена сотрясения головного мозга спортсмену автоматически присваивается статус «допущен». В связи с тем, что симптомы травмы могут нарастать в течение нескольких суток, рекомендуется повторить тестирование. Для сравнения результатов теста с результатами базового тестирования можно воспользоваться инструментом «статистика». В приложении запрограммировано напоминание врачу о необходимости провести повторный тест через 24 часа после регистрации травмы.

4.2. Диагноз «сотрясение головного мозга» подтвержден

Если врач принял решение о наличии диагноза «сотрясение головного мозга» у спортсмена рекомендуется в приложении перевести спортсмена на программу восстановления.

В случае нарастания симптоматики врачу необходимо доставить спортсмена в лечебное учреждение.

5. ВОЗВРАЩЕНИЕ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Спортсменам нельзя возвращаться к игре или выступать на ринге в день получения сотрясения головного мозга или другой черепно-мозговой травмы. Для того, чтобы вернуться к занятиям спортом, спортсмену необходимо пройти медицинское обследование, а также соблюдать программу реабилитации с дальнейшей оценкой прогресса восстановления.

Каждый этап восстановления должен длиться не менее 24 часов, таким образом весь период восстановления должен занимать не менее 5 суток (120 часов). При повторном возникновении симптомов на каком-либо этапе, спортсмен должен отдохнуть до их полного исчезновения и начать восстановление с предыдущего этапа, на котором симптомов не было. Силовые нагрузки должны быть добавлены на последних этапах восстановления.

Таблица 1. Ступенчатая программа восстановления спортсмена

№	Этап восстановления	Функциональные упражнения на этапе восстановления	Цель этапа восстановления
1	Без упражнений	Физический и умственный отдых	Восстановление организма
2	Легкие аэробные упражнения	Ходьба, плавание или занятия на велотренажере с постоянной интенсивностью нагрузки. 70% от максимальной ЧСС. Без силовых тренировок.	Увеличение частоты сердечных сокращений
3	Спорт-специфичные упражнения	Тренировка катания в хоккее, бег в футболе. Следить, чтобы не было ударов головой.	Добавить двигательной активности

4	Неконтактные игровые навыки	Отрабатываются более сложные игровые навыки, например отдача паса в футболе и хоккее. Можно начать силовые тренировки.	Дополнительные упражнения, улучшение координации движений, когнитивная нагрузка
----------	------------------------------------	--	---

5	Возвращение к полноценным тренировкам	После медицинского обследования участие в полноценных тренировках	Оценка функционального состояния спортсмена тренерским штабом; уверенная игра спортсмена
----------	--	---	--

По истечении 24 часов после начала этапа восстановления приложение напоминает врачу об окончании этапа. По клиническим признакам врач принимает решение о переводе спортсмена на следующий этап. Для оценки динамики состояния спортсмена мы рекомендуем проводить тестирование с дальнейшим сравнительным анализом полученных результатов.

По завершении программы восстановления рекомендовано проведение тестирования. В случае положительного результата теста, регресса симптомов, улучшения клинической картины врач может завершить программу восстановления. В этом случае, результат теста, полученный после восстановления, будет использоваться как базовый для расчета вероятности сотрясения головного мозга при травме головы. Если спортсмен не получит травму в течение полугода, то базовым результатом станет результат следующего планового тестирования.

Во время прохождения спортсменом программы восстановления рекомендовано проведение самотестирования на мобильном устройстве спортсмена.

6. ДНЕВНИК СПОРТСМЕНА

В качестве дополнительного инструмента оценки состояния спортсмена в период восстановления предлагается ежедневное заполнение «Дневника спортсмена». Спортсмен заполняет дневник самостоятельно ежедневно в течение всего периода восстановления. Спортсмену необходимо выполнять несложный тест оценки выраженности симптома. По шкале от 0 до 6 оцениваются следующие симптомы:

- Головные боли
- Чувство «давления» в голове
- Боль в шее
- Тошнота или рвота
- Головокружение
- Ухудшение зрения
- Нарушения равновесия
- Чувствительность к свету
- Чувствительность к шуму
- Заторможенность
- Дезориентация
- Трудности с концентрацией внимания
- Трудности с запоминанием
- Усталость, снижение работоспособности
- Беспокойство
- Сонливость
- Повышенная эмоциональность
- Раздражительность
- Ухудшение настроения
- Нервозность и тревожность

Приложение для спортсменов также доступно для скачивания из фирменного магазина приложений App Store по «приглашению» врача из раздела «Профиль спортсмена» приложения врача.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика, автоматизированная в мобильном приложении, предназначена для врачей по спортивной медицине и должна применяться для диагностики сотрясений головного мозга у спортсменов.

Врачу по спортивной медицине рекомендуется руководствоваться объективным состоянием спортсмена и собственным клиническим опытом. Мобильное приложение является вспомогательным инструментом диагностики.

Длительное использование мобильного приложения в спортивных сборных командах позволит накопить и проанализировать в дальнейшем массив данных по травмам головы в спорте.

Аналитическая система показала свою эффективность, но нуждается в наполнении базы приложения данными о решениях спортивных врачей по наличию или отсутствию сотрясения головного мозга у спортсмена.

Врачами-исследователями было отмечено удобство использования мобильного приложения. Тестирование 1 спортсмена в среднем не превышает 15 минут.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю.В. Мирошникова, Т.А. Пушкина, В.С. Фещенко, Б.А. Тарасов, А.С. Самойлов, Д.П. Сергин, А.Н. Федоров, И.А. Берзин, Б.А. Поляев, Н.К. Хохлина, И.Т. Выходец. Разработка и исследование методик срочной мобильной диагностики травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов // Лечебная физкультура и спортивная медицина – 2017 - №5 (143) – с. 18-28.
2. Ю.В. Мирошникова, Т.А. Пушкина, В.С. Фещенко, Б.А. Тарасов, А.С. Самойлов, Д.П. Сергин, А.Н. Федоров, И.А. Берзин, Б.А. Поляев, Н.К. Хохлина, И.Т. Выходец. Разработка и использование мобильного приложения для мониторинга травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов // Лечебная физкультура и спортивная медицина – 2017 - №6 (144) – с. 17-25.
3. А.А. Потапов, Л.Б. Лихтерман, А.Д. Кравчук, В.А. Охлопков, Е.В. Александрова, М.М. Филатова, А.Д. Маряхин, Я.А. Латышев. Клинические рекомендации лёгкая черепно-мозговая травма // Клинические рекомендации утверждены на XXXXIII Пленуме Правления Ассоциации нейрохирургов России г. Санкт-Петербург, 15 апреля 2016 г.
4. Sport Concussion Assessment Tool-5th edition // BJSM Online First, published on April 28, 2017 as 10.1136/bjsports-2017-097506SCAT5
5. Willem H Meeuwisse, Kathryn J Schneider, Jiří Dvořák, Onutobor (Tobi) Omu, Caroline F Finch, K. Alix Hayden, Paul McCrory. The Berlin 2016 process: a summary of methodology for the 5th International Consensus Conference on Concussion in Sport // Br J Sports Med 2017;51:873–876.