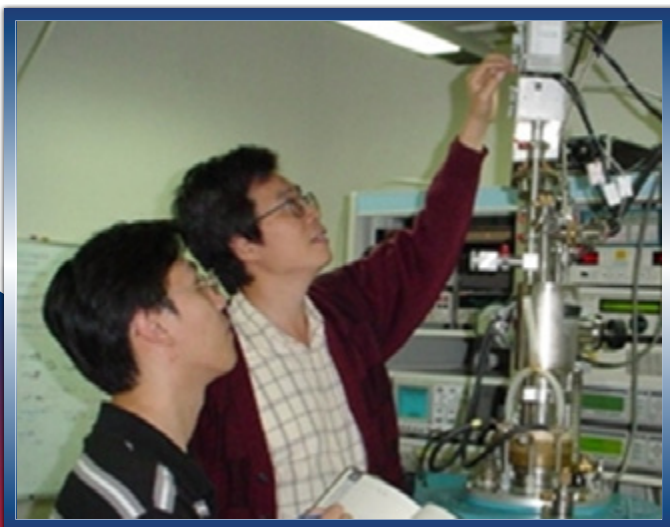


# ВЕСТНИК СПОРТИВНЫХ ИННОВАЦИЙ

№21, декабрь 2010



**НАНОЧАСТИЦЫ  
В СПОРТИВНОЙ  
МЕДИЦИНЕ**

Достижения в сфере спортивного белья

Новый аспект контроля  
элитных спортсменов

Новая методика акклиматизации  
спортсменов к экстремальным условиям

Новые технологии для  
заживления спортивных травм

**ЦСТ**  
ЦЕНТР ИННОВАЦИОННЫХ  
СПОРТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
МОСКОМСПОРТА



## МИНИАТЮРНЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СКАННЕР VSCAN

Фото: Сканнер GE Vscan  
<http://trendsupdates.com>

В ассортименте компании GE Healthcare, подразделения General Electric, появился ультразвуковой сканер Vscan. Он предназначен для использования в медицине с целью клинической бесконтактной диагностики различных органов пациентов. GE Vscan – это карманный ультразвуковой сканер, который с виду напоминает смартфон с периферийным устройством. Прибор не только сканирует внутренние органы человека и выводит на экран картинку, но может и распознавать объекты (например, сердце или печень) и подсвечивать их.

Небольшие габариты прибора позволяют расширить сферу применения, в частности, для использования в спортивной медицине для более эффективной диагностики травм во время спортивных соревнований. Это полностью цифровая ультразвуковая система с возможностью сканирования в режиме доплеровского картирования и построенная с использованием эксклюзивной технологии GE, обеспечивающей высокое качество изображения, расширенные возможности

обработки данных и современный уровень эргономики.

Vscan - принципиально новый подход к получению УЗ изображений, основанный на обработке "сырых" данных. Использование этой технологии обеспечивает получение высококачественных изображений и предоставляет широкие возможности их дальнейшей обработки. Используются новые программные алгоритмы для повышения продуктивности и обеспечения высокого качества обслуживания пациентов.

Среди достоинств прибора можно отметить режим доплеровского картирования и импульсно-волновой доплер; автоматическую оптимизацию изображения; систему управления данными и с возможностью архивации на CD-RW; полный пакет измерений и расчетов для скелетно-мышечной системы и исследований сосудов.

По словам генерального директора General Electric Джеффа Иммельта (Jeff Immelt), несмотря на малый размер Vscan, устройство превосходит по своим

параметрам громоздкие аппараты УЗИ, которые используются в клиниках и больницах. Как ожидается, Vscan станет таким же неотъемлемым спутником врача, как стетоскоп. Прибор уже использовался на Зимней Олимпиаде в Ванкувере и вызвал восторженные отзывы врачей. Теперь General Electric заключила соглашение с Оргкомитетом Олимпиады в Лондоне об оборудовании медицинских пунктов аппаратурой компании.

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Фото: Kinect для Xbox 360  
<http://www.xbox.com>



Ранее было предложено множество компьютерных игр, имитирующих занятия спортом. Однако все они требовали использования различных дополнительных устройств – джойстиков, контроллеров и т.д. Компания Microsoft Game Studios выпустила новый вариант развлекательной системы Xbox 360® - KinectSports. Это первая спортивная игра, не нуждающаяся в контроллерах и позволяющая в буквальном смысле соревноваться с друзьями. В игре представлены 6 полноценных видов спорта: футбол, пляжный волейбол, легкая атлетика, бокс, боулинг и настольный теннис. Kinect Sports — единственная игра, поддерживающая соревнования «команда на команду», что позволит устроить интереснейший турнир, в котором смогут принять участие все члены семьи.

Компания-партнер EA SPORTS™, подразделение Electronic Arts Inc., добавила к этому технологию беспроводного отслеживания движений и беспроводного пульсометра Active 2, что поможет оптимизировать упражнения и добиться наилучших результатов.

При этом игроки смогут загружать данные о своих тренировках в свой личный онлайн-профиль на специальном Интернет-портале для обмена информацией о тренировках. Kinect Sports Active 2 сделает занятия спортом эффективными и доступными в любое время и в любом месте и поможет достичь реальных результатов.

“Kinect™ для Xbox 360® отслеживает движения всего тела, что делает эту систему идеально подходящей для фитнеса, - говорит Эндрю Уилсон (Andrew Wilson), главный вице-президент по разработке проектов EA SPORTS, - он полностью отвечает нашему стремлению представить новой аудитории самый качественный интерактивный фитнес-проект из всех существующих”. Kinect™ для Xbox 360® позволяет регистрировать выполнение упражнений на новом уровне и создает идеальные условия для занятия спортом без использования контроллеров.

Пользователи получают полную свободу движений для эффективных тренировок. К

тому же система Kinect™ для Xbox 360® обеспечивает более естественное выполнение упражнений за счет возможности распознавания голоса и жестов. В комплект программы входит инновационный датчик EA SPORTS Active, который обеспечивает непрерывное отображение информации о частоте пульса на экране и позволяет пользователям оптимизировать нагрузку во время тренировок. Помимо этого пользователи развлекательной системы Xbox 360 смогут обновлять привычные тренировки, загружая новые программы и упражнения через сетевую службу Xbox LIVE®.



## ДЕФИБРИЛЛЯТОР ДОЛЖЕН БЫТЬ НА КАЖДОМ СПОРТИВНОМ ОБЪЕКТЕ

Фото: Дефибрилляция  
<http://albany.wnyt.com>

Совет по оказанию экстренной медицинской помощи Англии (Resuscitation Council UK) недавно опубликовал рекомендации по использованию автоматизированных внешних дефибрилляторов в местах большого количества людей, в том числе на спортивных мероприятиях. Проанализирован опыт использования дефибрилляторов в США и Европе. Внезапная остановка сердца – одна из основных причин смертности в США, жертвами которой ежегодно становятся 340 000 человек. Еще сотни тысяч людей погибают по всему миру. От остановки сердца умирает больше людей, чем от рака молочной железы, рака предстательной железы, пожаров, стрелкового оружия, дорожно-транспортных происшествий и СПИДа вместе взятых.

Внезапная остановка сердца может случиться с кем угодно, когда угодно, где угодно и иногда в экстремальных условиях. В частности, в аэропорту Чикаго с потоком 240 тысяч пассажиров в день, с помощью дефибрилляторов за два года удалось спасти 11 человек из 18

случаев внезапной остановки сердца. Причем в 10 случаях дефибриллятором сумели эффективно воспользоваться случайные прохожие, не проходившие ранее специального тренинга.

В Великобритании около 30000 человек ежегодно получают экстренную помощь вне больницы. Гибель человека вследствие внезапной остановки сердца (ВОС) – одна из самых тяжелых ситуаций с медицинской и социальной точки зрения. С момента прекращения работы сердца каждая минута бездействия снижает шансы человека на выживание примерно на 7-10%. Жизнь можно спасти, если в критический момент, еще до прибытия бригады скорой помощи, под рукой окажется доступный и простой в использовании дефибриллятор.

Современный дефибриллятор рассчитан на то, чтобы его могли успешно применять люди с минимальной подготовкой. Конструкция дефибриллятора обуславливает его высокую эффективность, минимум побочных явлений, постоянную

готовность к работе, простоту, надежность и безопасность, а также возможность работы в экстремальных погодных условиях.

Дефибриллятор сам четким спокойным голосом дает инструкции, направляя действия при оказании помощи на каждом этапе, и даже напоминает позвонить в службу скорой помощи. В руководстве сердечно-легочной реанимации содержатся инструкции и аудиозаписи ключевых моментов для каждого вдоха, а также необходимые количество, частота и степень компрессии грудной клетки.

## ПЛАСТЫРЬ МЕНЯЕТ ЦВЕТ ПРИ РАЗВИТИИ В РАНЕ ИНФЕКЦИИ

Фото: Пластырь-индикатор  
<http://www.flickr.com>

В спортивной практике чаще всего встречаются поверхностные раны как результат падений или трения (о спортивные снаряды и спортивную одежду). При этом всегда имеется угроза вторичного инфицирования раны с дальнейшим развитием острогнозных заболеваний. Поэтому важно иметь индикаторы попадания микробов в рану и их дальнейшее развитие. Эффективность лечения поверхностных ран во многом зависит от тщательности их первичной обработки. Для этого используются, например, раствор перекиси водорода или другие антисептические средства (йодная настойка, раствор бриллиантовой зелени, фурацилин и т.д.).

Однако обработка и закрытие раны повязкой или пластырем не всегда полностью предохраняет от инфекции, вызывающей нагноение. Причем, такая инфекция может развиваться

значительно быстрее, чем произойдет замена пластыря. Чтобы распознать нагноение на самых ранних стадиях, исследователи из немецкого исследовательского Института Фраунгофера в Мюнхене (Fraunhofer Research Institution, Munich) разработали пластырь-индикатор. Его действие основано на том, что инфекция изменяет кислотно-щелочное равновесие тканей. Здоровая кожа и неинфицированная рана имеют рН (водородный показатель, значения от 0 до 7 соответствуют кислой реакции, от 7 до 14 – щелочной) ниже пяти. При развитии инфекции рН возрастает до 6,5 – 8,5.

Индикатор в материале, из которого изготовлен пластырь, реагирует на изменение рН, становясь из желтого фиолетовым. По словам руководителя разработки Сабини Трупп (Sabine Trupp), исследовательской группе пришлось преодолеть ряд сложностей, чтобы прочно связать индикатор

с волокнами материала, сохранив его химическую стабильность. Прототип пластыря был успешно испытан в лаборатории. В настоящее время планируются его клинические испытания на базе дерматологической клиники Регенсбургского университета.



## ДОСТИЖЕНИЯ В СФЕРЕ СПОРТИВНОГО БЕЛЬЯ

Фото: Спортивное белье  
<http://www.flickr.com>

Специалисты из немецкого Института Хохетштайна (Hohenstein Institute of Clothing Physiology) разрабатывают инновационные виды белья для атлетов. Термобелье — это теплое функциональное белье, которое сохраняет тепло и быстро отводит пот от тела человека. Уникальность его свойств, в первую очередь отвод пота, оценили профессиональные спортсмены. Сегодня функциональное белье является привычной частью экипировки не только спортсменов, но всех людей, которые ведут активный образ жизни, занимаются трудовой деятельностью, связанной с физическими нагрузками.

Известно, что натуральные волокна быстро впитывают влагу, отсыревают и долго удерживают ее. Поэтому термобелье производится из полиэстера, полиамида

или пропилена. Особое потребительское свойство этих синтетических волокон заключается в том, что они, в отличие от натуральных, почти не впитывают влагу. Синтетические волокна являются проводниками влаги, а не ее поглотителями. Именно поэтому синтетическое белье сохнет в течение нескольких минут, тогда как белье из шерсти или хлопка требует длительной сушки.

Отвод пота происходит благодаря структуре синтетических волокон и строению полотна. Современные синтетические волокна очень тонкие и имеют особое сечение с увеличенной водоотталкивающей поверхностью. Отвод влаги полотнами основан на капиллярном эффекте. Чем тоньше волокно, тем больше силы поверхностного натяжения в слое жидкости,

его покрывающим. Тем глубже жидкость всасывается и тем дальше отводится. Этот эффект можно усилить специальной структурой вязки с использованием пряжи разной толщины. Пот проходит сквозь синтетическое полотно и не задерживается в нем. Далее либо испаряется, либо сдувается ветром (для летнего белья), либо впитывается в слой верхней одежды.



## СКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ВЕЛОСИПЕД

Фото: YikeBike  
<http://www.yikebike.com>

Инженером Райаном Грантом (Ryan Grant) из Новой Зеландии разработан и сконструирован YikeBike - легкий складной велосипед на электродвигателе.

Транспортное средство достигает скорости до 25 км/ч. Новинка будет весьма полезна в перенаселённых городах.

Заряжается YikeBike от обычной электрической розетки, а сетевой адаптер напоминает обычный

телефонный. Изделие имеет инновационный дизайн и обладает уникальными эргономическими свойствами.

Вес этого складного велосипеда меньше 10 кг. Своим низким весом YikeBike обязан раме из углеродного волокна. Высокотехнологичные литиево-железофосфатные аккумуляторы (LiFePO4) за 20 минут заряжаются на 80%. Батарея рассчитана на

поездку расстоянием 9-10 км, которую разработчики считают типичной для города.

YikeBike оснащён электродвигателем мощностью 1200 Вт. Скорость байка ограничена электроникой на отметке 20 км/ч, которых аппарат достигает за несколько секунд. Рост наездника должен составлять от 160 до 195 см, а вес не превышать 100 кг.



## НОВЫЙ ПОДХОД К НОРМИРОВАНИЮ НАГРУЗКИ У АЛЬПИНИСТОВ

Фото: Альпинист  
<http://sportiva.com>

Повышенный интерес к методическим вопросам подготовки альпинистов со стороны Международной федерации альпинизма и скалолазания связан с тем, что на Зимних Олимпийских играх в Сочи 2014 года запланированы показательные выступления по ледолазанию. Кроме того, в МОК подана заявка на включение альпинизма в перечень олимпийских видов спорта.

Хорошо известна та роль, которую играет адаптация организма к высокогорью. Даже тренированные альпинисты испытывают определенный дискомфорт, нередко головные боли, слабость. Условия высокогорья придают категориям "объем" и "интенсивность" нагрузок важное значение. Интенсивность нагрузок напрямую связана со скоростью набора высоты в горах. Если набор высоты проходит форсировано, то интенсивность нагрузок

максимальная.

В этих условиях важно правильно определить физиологические резервы организма. Исследователи из Университета Гренады (Испания) во главе с Vanesa Esraña Romero провели цикл исследований, направленных на оптимизацию тренировочного цикла альпинистов. До настоящего времени оценка работоспособности спортсмена производилась, в основном, с помощью психологических методик. Например, степень утомления оценивалась, чаще всего, с помощью шкалы самооценки по методу Кентрилла и Килпатрика.

В исследовании, опубликованном в Европейском журнале прикладной физиологии, дан анализ физиологических параметров, определяющих производительность в этом виде спорта. В исследовании приняли участие восемь

женщин со средним рейтингом 7a (масштаб трудности восхождения маршрут оценивается от 5 до 9, с суб-классов А, В и С) и восемь мужчин со средним рейтингом 8a, были разделены в "группы экспертов" и "Элит Групп".

Оценивались состав массы тела (включая вес, рост, процент жировой ткани, плотность костной ткани и степень минерализации костной ткани). Кроме того, оценивались гибкость, силовые показатели верхней и нижней части тела и аэробная мощность. Предложена методика расчета максимального времени восхождения, которая базируется на параметрах выносливости и аэробной мощности. Такая методика тренировки позволяет выполнять значительную по амплитуде работу, не выходя за рамки аэробного энергообеспечения.



# НОВАЯ МЕТОДИКА АККЛИМАТИЗАЦИИ СПОРТСМЕНОВ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ

Фото: Велосипедист  
<http://cliffenglishcoaching.com>



Вопросы акклиматизации к экстремальным факторам окружающей среды призваны помочь спортсменам и тренерам в решении вопросов интенсификации тренировочного процесса и повышения его эффективности, а также разработки новейших спортивно-оздоровительных технологий. Физиологи из Университета штата Орегон установили, что тренировки в условиях искусственно созданной повышенной температуры одновременно повышают переносимость холодового стресса. Изучалось воздействие тепловой акклиматизации на повышение спортивных результатов в условиях жаркой и холодной температуры окружающей среды.

В ходе исследования авторы работы подвергли физическим тренировкам 12 хорошо подготовленных велосипедистов - 10 мужчин и двух женщин - до и после 10-дневной

программы тепловой акклиматизации. Участники прошли физиологическое обследование и физические тесты в условиях жары и холода. Также была отдельная контрольная группа из восьми высококвалифицированных велосипедистов, которые прошли тестирование и тренировки только в условиях пониженных температур. На основании результатов исследования сделан вывод, что воздействие тепловой акклиматизации обеспечивает значительное преимущество, повышая работоспособность.

«Наши результаты могут иметь значительные последствия в мире профессионального спорта», сказал Сантьяго Лоренцо, исследователь, который выполнил эту работу, как часть своей диссертации в Университете штата Орегон. Исследование показало прирост производительности примерно на 7 процентов после 10 тренировок в условиях тепловой

акклиматизации. «С точки зрения профессионального велоспорта, 7 процентов являются очень большим приростом, что может означать, что велосипедисты могли бы использовать этот подход, чтобы повысить свою эффективность в более холодных погодных условиях», сказал Лоренцо.

# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЗАЖИВЛЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ

Фото: Стволовые клетки  
<http://blog.targethealth.com>



В спорте, к сожалению, травмы не редкость. Их заживление порой требует немало времени. Сотрудникам Life Sciences and Bioengineering Center (США) удалось ликвидировать серьезную травму в мышечной ткани путём выращивания и вживления микронитей, покрытых слоем человеческих мышечных клеток. Микронити, по-видимому, помогли клеткам расти в правильном направлении. Последнее необходимо для восстановления работоспособности мышечной ткани. «Мы предполагаем, что клетки мигрируют вдоль этих строительных лесов», — поясняет создатель микронитей Джордж Пинс (George Pins). Имплантированные клетки быстро внедряются в существующие мышцы и уменьшают образование рубцовой ткани.

По мере заживления в мышцах формируются толстые слои рубцовой ткани, которые не позволяют полностью восстановить работоспособность мышц. Разрабатывается несколько подходов к решению проблемы

— это и выращивание мышц в «пробирке», и инъекция стволовых клеток. Но все они упираются в одно и то же: для исцеления больших ран важно заставить клетки вырасти в правильно ориентированную структуру. Микронити состоят из фибрина – белкового полимера, который организм использует для инициации процесса заживления ран. Для создания нитей исследователям пришлось научиться одновременно экструдировать фибриноген (строительный блок фибрина) и тромбин (фермент, катализирующий реакцию синтеза растворимых белков фибриногена в полимер) из двух небольших трубок. Диаметр нити — от 500 до 100 микрон, то есть в 5–10 раз больше размера клетки.

Затем нити засеивались человеческими мышечными клетками, полученными из послеоперационных отходов. Перед этим исследователи выращивали клетки в таких условиях, которые заставляли их «молодеть», то есть становиться незрелыми, менее специализированными,

дабы усилить их способность к регенерации тканей. По мнению учёных, фибриновые нити заменяют собой естественную сигнальную систему, контролирующую процесс заживления ран. Они также привлекают фермент, который разбирает фибрин на отдельные белки фибриногена — именно они призывают окружающие клетки мигрировать и выращивать новые ткани. Судя по всему, клетки внедряются в принимающие ткани всего за пару дней. Через неделю микронити начинают разлагаться, а им на смену приходят мышечные волокна. Через десять недель рана окончательно наполняется человеческими клетками, которые выглядят как зрелые мышечные волокна.



## НОВЫЙ АСПЕКТ КОНТРОЛЯ ЭЛИТНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Фото: Тяжелоатлетка  
<http://forum.exscn.net>

Расширяющееся участие женщин в силовых видах спорта, ранее являвшихся прерогативой мужчин, ставит перед спортивными медиками новые задачи. Установлено, что 31% элитных спортсменок имеют повышенный индекс свободных андрогенов (мужских половых гормонов). Ранее уже было установлено, что степень развития таких качеств, как выносливость, скоростно-силовые возможности и координационные способности тесно коррелируют с полиморфизмом ряда генов, ассоциированных с предрасположенностью к спорту.

Доктор Zvi Zadik с коллегами из университета Rehovot (Израиль) установил, что ген рецептора андрогена AR активизирует действие

андрогенов, регулирует уровень тестостерона, а также объем скелетных мышц. Был выявлен белок актинин-альфа-3, который вызывает ряд нарушений у женщин, активно занимающихся спортом. Особенно отчетливо данные явления проявляются при занятиях такими видами спорта, как тяжелая атлетика и единоборства, оказывающими наиболее выраженное воздействие на репродуктивную систему.

Эти наблюдения заставили по-новому подойти к такому явлению, как гиперандрогения - повышенный индекс свободных мужских половых гормонов в женском организме. Большое опасение специалистов вызывает прогноз состояния здоровья элитных спортсменок по мере развития

женского спорта. Авторы считают, что необходимо создание концепции дифференцированного подхода к вопросам диагностики, лечения и реабилитации гиперандрогенных нарушений репродуктивной системы у спортсменок, специализирующихся в скоростно-силовых видах и единоборствах на различных этапах тренировочного цикла.



## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ ТЕРМОКОМБИНЕЗОН ДЛЯ ХОККЕИСТОВ

Фото: Защитный комбинезон  
<http://www.bauer.com>

Компания Bauer Hockey Corp. разработала термокомбинезон с защитными вставками, позволяющими снизить травматизм игроков. Комбинезон используется в сочетании с компрессионным нижним бельем, которое за счет давления на мышцы постоянно держит их в тонусе. Благодаря системе терморегуляции белье превосходно сохраняет тепло, и температура мышц хоккеиста остается оптимальной даже в игровых паузах и перерывах. За счет этого случается меньше травм и мелких повреждений, растяжений и вывихов.

Защитные вставки не мешают движениям игрока, поскольку они анатомически подстроены под изгибы тела и суставов, амортизируя удары и падения. Для нападающих рекомендуется трико с защитой ребер, а для защитников – с защитой бедер сбоку и копчика. Армированные вставки изготавливаются из

материала D3O (dee-three-oh), который в спокойном состоянии на ощупь мягкий, но мгновенно твердеет во время удара, гасит ударную волну и вновь приобретает эластичные свойства. На все эти процессы у этого уникального материала уходит ничтожно мало времени, так, что одежда со вставками из этого материала, не стесняя движения, работает как настоящая броня.

Состав D3O держится в секрете, известно только, что основой является смесь жидких полимеров с добавлением наночастиц. При ударе происходит перестройка внутренней структуры, наночастицы образуют некое подобие кристаллической решетки, и все вещество на мгновение переходит в твердую фазу. Исследования в области вязкоэластичных жидкостей ведутся довольно давно. Американские военные уже демонстрировали жидкую броню, но там речь шла о

жидкости, которая плещется между слоями кевлара. Заслуга компании в том, что она нашла способ создания именно эластичной массы, которую можно отливать в заранее приготовленные формы и выпускать заготовки: заготовки для кроссовок, перчаток, защиты и всего, что может испытывать резкие напряжения и удары.



## НОВЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ТЕСТОВ

Фото: Футболисты  
<http://www.e-fotbal.ro>

Компания PROVELOP разрабатывает и проводит психологические тесты для футболистов, чтобы определить их сильные и слабые стороны мозговой деятельности, которые напрямую влияют на индивидуальные и командные спортивные показатели. С помощью этой оценки клубы могут реалистичнее оценивать свои возможности и совершенствовать свои результаты.

Основной продукт компании PROVELOP называется PROFILE. Онлайн-тест, который может пройти каждый спортсмен. Более того, компания PROVELOP предоставляет послетестовую консультацию и методы работы со спортсменом в области психологии. PROVELOP работает с рядом клубов Премьер-Лиги (очень тесно с Манчестер Сити) и считается лидером в области Спортивной Психологии.

Онлайн продукт PROFILE имеет три основные цели:

- Выявить основные психологические направленности спортсмена
- Предоставить игроку и тренеру основные сильные стороны мозговой деятельности спортсмена, а также информацию по тем областям, которую требуют совершенствования
- Создать специальную зону спокойствия для спортсмена, которая станет отправной точкой в его психологической устойчивости

Каждый игрок получает индивидуально разработанный план действий, который помогает ему улучшить свою психологическую работу. Provelop развивает и управляет профили и подготовки решений, направленных на выявление и развитие человека и его

команды психологическое и эмоциональное состояние. Provelop продукты в настоящее время используются спортсменами на всех уровнях - начиная от разработки академий в колледжи и университеты для верхнего уровня профессиональных клубов в английской премьер-лиги.

# АККЛИМАТИЗАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ

Фото: Альпинист  
<http://everestnews.com>



Особенность горного климата — пониженное атмосферное давление, затрудняющее дыхание и доставку кислорода к тканям. Даже небольшие физические нагрузки в горной местности вызывают в организме такие же сдвиги, как большие нагрузки в условиях равнинной местности. Это результат гипоксемического состояния организма, вызываемого пониженным давлением кислорода в альвеолярном воздухе. В возникновении горной болезни, наряду с недостатком кислорода, также играют роль такие добавочные факторы, как физическое утомление, охлаждение, обезвоживание организма, ультрафиолетовое излучение, тяжелые погодные условия (ураганные ветры и т. п.), резкие перепады температур в течение дня и т. д. Но основным патологическим фактором горной болезни является гипоксия.

Установлено, что некоторая часть людей генетически не имеет возможностей адаптации к высотам уже порядка 2500 м. Это связано с отсутствием генов, отвечающих за синтез дыхательных ферментов, без которых невозможен транспорт кислорода в самый главный орган — мозг. Внешнее дыхание может быть эффективным, а тканевое нет и такую ситуацию иногда невозможно

преодолеть, поэтому очень важен отбор участников и наличие у них высотного опыта. Люди, которые не знают своих возможностей адаптации к высоте, представляют группу высокого риска, вплоть до острой смерти, скорее всего из-за нарушений функции мозга. Исследователи из Эдинбургского университета Великобритании изучали альпинистов, пытавшихся покорить самую высокую вершину горы Килиманджаро, которая ежегодно привлекает более 25 000 путешественников. Они обнаружили, что многие из них были не в состоянии акклиматизироваться к большой высоте, подвергая себя высокому риску заболеть горной болезнью, которая нередко приводит к смертельному исходу.

Горная болезнь возникает при слишком быстром восхождении на высоту, превышающую 500 метров в день на фоне интенсивной физической нагрузки. В таких условиях горная болезнь может развиваться даже у хорошо подготовленных спортсменов. В рамках исследования альпинисты заполняли анкеты, разработанные в соответствии с системой подсчета очков Консенсус Озера Луиза (Lake Louise consensus scoring system), а также изучили воздействие ацетазоламида и

влияние различных профилей восхождения. Исследователи изучали альпинистов на 3 разных маршрутах восхождения. На высоте 2743 м они отобрали 177 альпинистов в возрасте от 18 до 71 лет, средний возраст которых составил 31 год, и попросили их заполнить анкету LLS и опросник для эпидемиологического исследования. Затем на высоте 4730 м они попросили участников (108 мужчин и 68 женщин в возрасте от 18 до 71 лет, средний возраст которых также составил 31 год) также заполнить анкету. Большинство из участников прошли повторное наблюдение. Исследователи обнаружили, что у 3% альпинистов горная болезнь развивалась на 2743 м, а у 47% она проявлялась на 4730 м. Из 163 альпинистов одного из маршрутов, 45 (33%) принимали ацетазоламид, препарат для уменьшения симптомов горной болезни. Несмотря на прием ацетазоламида, у них была горная болезнь схожая по степени тяжести с участниками, не принимавших профилактические препараты, и не было обнаружено статистически значимой разницы в тяжести симптомов.



## ГЕННЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ОПРЕДЕЛЯЕТ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ

Фото: Система GS FLX  
<http://454.com>

Молекулярная генетика спорта – научная дисциплина, задачами которой являются поиск полиморфизмов (вариаций) генов, обуславливающих индивидуальные различия в развитии и проявлении различных физических и психических качеств человека, а также изучение степени влияния наследственных и средовых факторов (питание, тренировка и т.п.) на эти качества.

Структурные особенности генов могут сказаться на их функциональности, что определяет индивидуальные различия между людьми. Эти различные варианты одних и тех же генов называются аллелями. Спортивные генетики занимаются поиском наиболее благоприятных для конкретной спортивной деятельности аллелей генов. Так, выделяют аллели выносливости, аллели быстроты/силы, аллели

ловкости и др. Однако, до недавнего времени, исследования сдерживались отсутствием соответствующей аппаратуры.

Самым значительным научно-технологическим прорывом последних лет стало создание систем анализа ДНК (секвенирования) нового поколения. Компания Roche разработала геномный секвенатор GS FLX, который предназначен для решения задач геномики, транскриптомики и метагеномики. Система GS FLX разработана на основе технологии пирофосфатного секвенирования 454 Life Sciences. Этот геномный секвенатор является уникальной высокопроизводительной автоматической системой для параллельного анализа более миллиона фрагментов, при средней длине анализируемого фрагмента в 800 нуклеотидов.

Эта система является признанным стандартом при секвенировании de novo, частичном или полном ресеквенировании геномов, метагеномном анализе, исследованиях транскриптомов, при решении задач сравнительной геномики и многих других. Основным отличием от других платформ секвенирования является возможность быстро получать последовательность длинных фрагментов, что позволяет проводить последующий биоинформатический анализ в автоматическом режиме без использования сложной и дорогостоящей компьютерной инфраструктуры.



## РАСТВОР ГИДРОКАРБОНАТА НАТРИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНО ВЛИЯЕТ НА ТЕННИСИСТОВ

Фото: Питье во время тренировки  
<http://itaketheetennis.blogspot.com>

У спортсмена в нормальном рабочем состоянии благодаря мышечной работе образуется избыток тепловой энергии, которая должна удалиться, иначе организм перегреется и возникнет тепловой удар (т.е. общее повышение температуры тела, не только кожи и мышц, но и внутренних органов). Избыток тепла удаляется с помощью конвекции - расширяются сосуды и увеличивается приток крови к коже для увеличения теплоотдачи. Другой механизм - усиление потоотделения, т.к. вода обладает большей теплопроводностью, чем воздух, и, следовательно, сильнее остужает кожные покровы. Известно, что профессиональные теннисисты имеют низкий порог эмоционального потоотделения и нормальный порог терморегуляторного потоотделения. По данным некоторых исследователей, возможна гиперреактивность на термическую стимуляцию в условиях жаркого климата.

Одним из возможных механизмов снижения порога возбуждения потовых желез и усиленного их ответа на температурные стимулы может быть недостаток в крови гидрокарбоната натрия. Это, в свою очередь, ведет к накоплению органических кислот в крови, что является маркёром метаболических нарушений. Молочная кислота, конечный продукт анаэробного гликолиза и гликогенолиза,

вырабатывается в организме в количестве 1 мэкв/(кгч) (в норме при мышечном покое). Нормальный уровень лактата в сыворотке крови составляет 2 мэкв/л и менее, но при больших физических нагрузках содержание молочной кислоты в крови может достигать 4 мэкв/л. Большая часть лактата метаболизируется печенью, являясь субстратом глюконеогенеза. Печень способна перерабатывать в 10 раз больше лактата, чем его образуется в норме. Гиперлактацидемия при высоких физических нагрузках возникает из-за интенсивного образования молочной кислоты и снижения способности печени к её переработке, т.е. способности превращать лактат в глюкозу и гликоген.

Доктор Чен-Канг Чанг из Национального Тайваньского колледжа физической культуры, совместно с командой других ученых, провел рандомизированное исследование, которое показало, что прием раствора гидрокарбоната натрия утром, в день матча позволяет теннисистам сохранять конкурентное преимущество. Результаты данного испытания были опубликованы в Журнале международного общества спортивного питания (Journal of the International Society of Sports Nutrition). Установлено, что спортсмены, принимавшие этот напиток, сохраняли стабильность в

профессиональной теннисной игре во время матча. Доктор Чанг говорит: «Мы обнаружили, что добавка в виде гидрокарбоната натрия может предотвратить ухудшение качества игры теннисиста, вызванное утомлением, которое часто можно увидеть во время матчей. Стабильность подачи и удара справа с отскока сохранялась после матча в группе участников, принимавших напиток. С другой стороны, эффективность удара ухудшалась после матча в группе, получившей плацебо».

Девять игроков в исследовании были произвольно выбраны для приема напитка, содержащего гидрокарбонат натрия или плацебо. Затем они приняли участие в квалификационной оценке до и после проведения матча. Проверка квалификации оценивала точность и стабильность подачи и ударов с отскока справа и слева, на обе стороны корта. Комментируя результаты исследования, Чанг сказал: «Насколько нам известно, это первое исследование, которое показало влияние гидрокарбоната натрия на качество игры в теннисе. В будущих исследованиях необходимо изучить влияние бикарбоната на другие теннисные навыки, такие как удар с лета, укороченный удар, и измерить быстроту реакции и скорость бега».



## УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

Фото: Ультразвуковое исследование  
<http://old.vc4.lv>



Увеличение объема и интенсивности нагрузок приводит к работе функциональных систем организма на пределе их возможностей. Проблема объективизации различных процессов, происходящих на протяжении тренировочного режима, имеет высокую значимость. Мышцы человека по своему составу не однородны. Они состоят из так называемых быстрых (фазических) и медленных (тонических) волокон.

Выявление преимущественного типа волокон могло бы решить ряд важных вопросов отбора и подготовки и

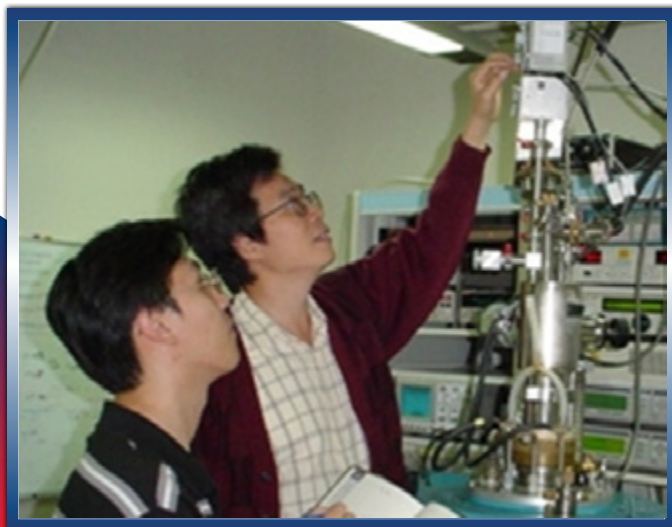
разработать практические рекомендации по оптимизации тренировочного процесса. В физиологии спорта традиционно считается, что предел аэробных упражнений высокой интенсивности достигается в точке, которую обычно называют «точкой истощения», поскольку организм спортсмена уже не в состоянии генерировать требуемую мощность.

В исследовании, которое провели специалисты из университета Edith Cowan, были рассмотрены надежность и достоверность оценки длины мышечного пучка латеральной широкой

мышцы бедра (*vastus lateralis*) с помощью ультразвукового диагностического аппарата с расширенным полем зрения. Сравнительный анализ показал, что точность определения параметров мышечных пучков с помощью данной модификации ультразвуковой аппаратуры существенно выше, чем при использовании традиционных статических устройств. Таким образом, спортивные врачи получают надежный и действенный метод для измерения длины мышечных пучков в естественных условиях.

## НАНОЧАСТИЦЫ В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Фото: Наночастицы золота  
<http://nanotechweb.org>



Наночастицы золота всё шире используются в спортивной медицине, например, для транспорта лечебных веществ в непосредственно клетку, для определения уровня электролитов в спортивных напитках, а также для адресной доставки лекарственных веществ.

Ученые из Университета Висконсин-Мэдисон установили, что наночастицы золота, предназначенные для обнаружения внутриклеточных белков, могут стать простым и высокочувствительным инструментом для мониторинга тромбообразования и других расстройств у спортсмена. В настоящее время исследователи разрабатывают технологию, которая позволит вводить золотые наносенсоры непосредственно в кровь атлета, позволяя проводить измерение концентрации белка простым освещением кожи светом лазера.

«Частица золота функционирует как своего рода преобразователь света лазера», - говорит доктор Колин Кэмпбелл (Colin Campbell), руководивший исследованием. Ученые могут определить уровни нужной им молекулы в растворе, измерив спектральные изменения. Метод дает возможность определять субфемтомолярные (10<sup>-12</sup>) концентрации тромбина в сыворотке крови.

«Ограничением к подобным разработкам является отсутствие аптамеров, связывающихся со специфическими белками», - говорит химик-аналитик из Университета Наньян (Nanyang University) в Корее Джэбум Чу (Jaebum Choo). «В то время как аптамеры для тромбина хорошо известны, для других белков сейчас существует очень небольшое их количество. Для дальнейшего развития технологии биологии и биохимии должны найти

различные виды аптамеров для связывания с нужными белками».

Кэмпбелл и его коллеги ранее уже показали полную безопасность введения в клетку золотых наночастичек – они не вызывают гибели клеток и не препятствуют росту новых. Так как золото химически инертно, организм не будет отторгать золотую субстанцию.

## НОВЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ СУХОЖИЛИЙ У СПОРТСМЕНОВ

Фото: Тендинит  
<http://physioworks.com.au>



Хронические заболевания сухожилий у спортсменов чаще всего встречаются при занятиях такими видами спорта, как метание, гимнастика, большой теннис, санный спорт, тяжелая атлетика. Тендинозы или тендинопатии свидетельствуют о превышении нагрузки на данную мышцу.

Тендинозы сухожилий двуглавой мышцы плеча и клювоплечевидной мышцы в месте прикрепления их к клювовидному отростку лопатки (коракоидит) возникает у тех, кто занимается метанием, волейболом, гандболом, большим теннисом, тяжелой атлетикой.

Большой и настольный теннис, гандбол, волейбол, лыжные гонки, биатлон, метание копья, волейбол, сопровождающиеся нагрузкой на разгибатели пальцев и кисти, провоцируют развитие тендинита в месте прикрепления этих мышц у бокового надмыщелка

плечевой кости. Это так называемый локоть теннисиста или теннисный локоть.

Исследования в Университете Квинсленда показали, инъекции кортизона, которые используют для краткосрочного облегчения боли при тендинитах, как например при синдроме «локоть теннисиста», могут фактически увеличивать сроки выздоровления. Профессор спортивной физиотерапии Университетского колледжа валеологии и реабилитации Билл Вицензино рассказал о выводах из его работы – исследование показало, что врачи должны рассказывать пациентам о том, что существуют более эффективные методы лечения.

Результаты этой работы были опубликованы на сайте крупного научно-медицинского журнала Ланцет (Lancet). Профессор Вицензино считает, что существует

гораздо больше шансов на возвращение (64%), после инъекции кортикостероидов, если они сочетаются с программами физиотерапии, мобилизации с движениями и лечебной физкультурой.



## ИНТЕЛЛЕКТ ПЕРЕДАЕТСЯ ПО НАСЛЕДСТВУ

Фото: Умный ребенок  
<http://satstaid.blogspot.com>

Интеллектуальные способности передаются по наследству от родителей детям. Данный факт установили британские ученые в ходе исследований с участием 4 тыс. человек. Исследовались экстраверсия и нейротизм — глобальные черты, включающие многие свойства личности. Сущность экстраверсии — это общительность, а ключевая составляющая нейротизма — эмоциональность. Согласно полученным данным общительность, эмоциональность и уровень активности являются наиболее наследуемыми чертами личности

В настоящее время выявлено более 100 генных мутаций и хромосомных аномалий, которые приводят к ограничению умственным способностям. Недавно внимание исследователей привлекла патология, называемая синдромом «хрупкой X-хромосомы».

Хрупкая X-хромосома наследуется как рецессивный признак и, по всей видимости, является основной причиной снижения умственных способностей у мужчин.

Установлено также, что женщины получают две X-хромосомы, одна из которых инактивируется, поэтому они в определенной степени защищены от последствий обладания одной хрупкой X-хромосомой. Ранее считалось, что талант и гениальность зависят от небольшого количества или даже отдельного гена. Научный коллектив Института психологии лондонского университета Кингс Колледж обнаружили, что интеллектуальный уровень и образовательные способности человека определяются особой группой из почти 200 генов. При этом каждый из них вносит собственный вклад в мыслительный процесс.

“Нам фактически удалось создать генную карту таланта”, - заявил руководитель работ профессор Роберт Пломин. Он сообщил, что на основе открытия сейчас разрабатывается специальная технология для британской системы образования.

# ВЕСТНИК СПОРТИВНЫХ ИННОВАЦИЙ

№21, декабрь 2010

Учредитель и издатель журнала  
«Вестник спортивных инноваций» —  
ГУ ЦСТ Москомспорта.

Выпускается при поддержке Департамента по  
физической культуре и спорту города Москвы.

Журнал является приложением  
к интернет-порталу «Библиотека Международной  
Спортивной Информации».

Адрес сайта: [WWW.BMSI.RU](http://WWW.BMSI.RU)

Свидетельство о регистрации СМИ:  
Эл № ФС77-42647

Главный редактор:  
Курашвили Владимир

Дизайн и верстка:  
Фомичев Александр

Адрес:  
129272, г. Москва, Трифоновская ул., 47, стр. 1

тел.: (495) 681-03-11  
факс: (495) 681-03-11  
e-mail: [cst@mossport.ru](mailto:cst@mossport.ru)

Перепечатка материалов, опубликованных  
в журнале, допускается по согласованию  
с редакцией. При размещении материалов издания  
в сети Интернет гиперссылка обязательна.  
Мы будем рады получить от вас любые замечания  
и предложения, чтобы сделать наш журнал лучше.

Публикуется на сайте [WWW.BMSI.RU](http://WWW.BMSI.RU) в свободном  
доступе.

Дата выхода номера в свет - 01.12.2010