



### **ТЕМЫ ВЫПУСКА**

- ИЗУЧЕНИЕ РАССТРОЙСТВ, ВЫЗВАННЫХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ НАГРУЗКАМИ
- ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА
- НОВЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ БОЛИ У МОЛОДЫХ СПОРТСМЕНОВ
- ДАТЧИК ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БЕГА
- СОТРЯСЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ

**ИЗУЧЕНИЕ РАССТРОЙСТВ,  
ВЫЗВАННЫХ  
ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ  
НАГРУЗКАМИ**

**01**

## ИЗУЧЕНИЕ РАССТРОЙСТВ, ВЫЗВАННЫХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ НАГРУЗКАМИ

При организации тренировочного процесса необходимо учитывать возможность развития различных патологических процессов. Недавно открыты механизмы повреждения нейронов при экстремальных физических нагрузках – это **эксайтотоксичность** (от англ. excite – возбуждать) и окислительный стресс.



Так, итальянскими исследователями из Института здоровья (Istituto Superiore di Sanita, Rome, Italy) установлено, например, что для профессиональных футболистов существует повышенный риск развития бокового амиотрофического склероза (amyotrophic lateral sclerosis), связанного именно с эксайтотоксичностью.

Иранские специалисты из Университета Урмия (Faculty of Physical Education and Sport Science, Urmia University, Iran) провели оценку влияния активных форм кислорода (АФК) на концентрации 8-изопростана, малонового диальдегида, супероксиддисмутазы, каталазы и на уровень фрагментации ДНК сперматозоидов у элитных спортсменов. Выявлено повреждающее влияние свободных радикалов на качество спермы.

В рамках теории эксайтотоксичности развиваются и аргументируются представления о том, что избыточное высвобождение возбуждающих нейротрансмиттеров (глутамата и аспартата) является ключевым звеном патогенеза многих расстройств у спортсменов. Однако до недавнего времени экспресс-диагностика патологических процессов в организме спортсмена была связана со значительными трудностями.

В этой связи особый интерес представляет инновационное пленочное электронное устройство, разработанное компанией MC10 Incorporated. Эта компания основана исследователями из Университета шт. Иллинойс (США) под руководством

проф. Джона Роджерс (John Rogers). Они разработали ультратонкий электронный пластырь, который наклеивается на поверхность кожи и не мешает ее обладателю. По мнению ученых, такой сенсор пригоден для целей диагностики.

Уникальность разработки состоит в том, что устройство по своей структуре, физическим свойствам и даже внешне напоминает человеческую кожу. Такая «искусственная кожа», будучи наклеенной на поверхность реальной кожи человека, претерпевая физические деформации растяжения, сжатия, скручивания и т.д., не теряет свою функциональность и электрические характеристики.

На поверхности эластичной подложки исследователям удалось интегрировать массив электронных компонентов, включая транзисторы, датчики, светодиоды, разместить высокочастотные конденсаторы, антенны для организации беспроводного канала, ряд катушек, а также массив солнечных батарей, питающих систему.

Электронная начинка «пластыря» формируется на поверхности гибкой, растворимой в воде пластмассовой основе, а затем наклеивается на поверхность кожи. Эта гибкая субстанция была с успехом использована для мониторинга нервной и мышечной активности.

Источник: <http://mc10inc.com/>

# ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

02

## ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА



Повреждения коленного сустава при занятиях спортом составляют значительный процент от общего количества травм:

волейбол	Дания - 2011	16%
горные лыжи	США - 2010	20%
сноуборд	Австралия - 2010	23%
футбол	Финляндия - 2009	28,6%

В анамнезе у спортсменов - появление боли и припухлости после заметного на слух щелчка или треска в коленном суставе. При обследовании - нестабильность коленного сустава или чувство «провала» в суставе; гипермобильность в переднем отделе сустава и быстро нарастающий гемартроз.

Обычный механизм травмы – скручивание опорной ноги в коленном суставе. В основном в исследованиях включают спортсменов, так как у женщин чаще возникают разрывы передней крестообразной связки (ПКС). В настоящее время общепринятой программы профилактики травм передней крестообразной связки не существует.

Французский артролог Квентин Пирэ (Quentin Piret) предложил устройство для оценки степени повреждения ПКС и измерения объема движения в поврежденном суставе – лаксиметр (laximeter). Путем сопоставления данных, полученных при рентгеновском, ультразвуковом, радиологическом и других методах исследования, удалось создать

несложное механическое устройство, которое точно измеряет ряд гониометрических показателей.

Это позволяет быстро выявлять особенности повреждения ПКС, сопутствующие повреждения других элементов, перспективы восстановления устойчивости, возможность немедленного начала реабилитации, возможность планирования спортивных мероприятий и т.д. Наряду с ограничением или отсутствием движений в суставе может наблюдаться избыточная подвижность, обусловленная индивидуальными особенностями строения либо его врожденной или приобретенной патологией.

В зависимости от того, в каком направлении совершаются избыточные движения, различают переразгибание (гиперэкстензия), избыточно выраженные отведения (гиперабдукция), приведение (гипераддукция) и т.п. Кроме увеличения пределов движений в физиологически возможных направлениях, встречается подвижность в атипичных плоскостях. С целью выявления атипичных боковых движений (особенно важно коленного сустава) фиксируют одной рукой проксимальный сегмент, а другой, достигнув предельного разгибания в исследуемом суставе, пытаются произвести боковые движения дистального сегмента.



Источник:

<http://www.ppeaps.com/en/prestations/laximetrie-instrumentale/>

**НОВЫЙ МЕТОД  
ИЗМЕРЕНИЯ БОЛИ  
У МОЛОДЫХ  
СПОРТСМЕНОВ**

**03**

## НОВЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ БОЛИ У МОЛОДЫХ СПОРТСМЕНОВ

Среди юных спортсменов широко распространено такое явление, как «боль в пояснице». Речь идет о повреждении нерва или корешка (травма, компрессия, ишемия). Порог возбудимости сенсорных нейронов снижается, появляются эктопические источники спонтанной импульсации. Возникает так называемая невропатическая или радикулярная боль, которая трудно поддается лечению.

Для оценки интенсивности боли для взрослых спортсменов разработано свыше 40 различных анкет и опросников, которые спортивные врачи могут использовать, чтобы оценить масштаб восприятия боли. Согласно терминологии, принятой Международной ассоциацией изучения боли (IASP), боль — это неприятное сенсорное или эмоциональное ощущение (переживание), связанное с истинным или потенциальным повреждением ткани.

Однако для обследования юных спортсменов такие опросники мало пригодны. Поэтому специалисты из Отделения спортивной медицины (Division of Sports Medicine, Children's Hospital Boston, Boston, Massachusetts Harvard Medical School, Cambridge, Massachusetts) разработали специальный опросник, получивший название «Оценка функциональных расстройств позвоночника Микели (Micheli Functional Score, MFS). С помощью этого опросника можно определить количественные характеристики боли, которые мешают деятельности юного спортсмена в процессе спортивной деятельности.

MFS позволяет определить объем дисфункции, связанной с актами сгибания и разгибания позвоночника, а также спортивные движения и ограничения. В опроснике используется визуальная аналоговая шкала, составленная с учетом роли центральных (психологических) факторов восприятия боли. Используются наиболее употребляемые прилагательные, описывающих боль, причем они распределены по классам по нарастанию смыслового значения. Шкала MFS позволяет измерить сенсорную, эмоциональную и количественную составляющие болевого синдрома; полученные данные хотя и не выражаются в абсолютных величинах (то есть не являются параметрическими), однако поддаются статистической интерпретации.



Для исследования были привлечены 94 молодых спортсменов (44 из них - с болями в спине и 50 человек –контрольная группа). Всем обследуемым было предложено заполнить анкеты. Обе группы были разделены на 2 возрастные подгруппы: 12-16 лет и 17-22 лет. Путем анализа полученных результатов было установлено, что юные атлеты, отмечавшие боль в спине, имели значительно более высокие баллы на обоих тестах по сравнению с контрольной группой.

Исследование позволило установить, что в основе появления патологического явления лежат такие факторы, как физическое перенапряжение, переутомление; перенапряжение мышечной системы организма, известное как синдром неотдыхающих мышц, особенно опасное в области позвоночника; межпозвоночные мышечные блоки, спазмы межпозвоночных мышц, компрессия нервных корешков, функциональные нарушения позвоночника; нарушение работы симпатической нервной системы, управляющей основными физиологическими функциями внутренних органов и, как следствие, неполное восстановление организма детей-спортсменов после интенсивных нагрузок.

Источник:

<http://sportsmedresearch.blogspot.com/2012/04/how-do-you-determine-low-back-pain-with.html>

**ДАТЧИК  
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ  
БЕГА**

**04**



## ДАТЧИК ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БЕГА



Высокие спортивные результаты в беге могут быть достигнуты спортсменом только при правильной технике бега. Бег со старта до финиша - это непрерывный процесс. Но при анализе техники бега его обычно рассматривают по элементам: старт, стартовый разбег, бег по дистанции и финиширование.

Изучение технического уровня бегунов во многом ограничено несовершенством регистрирующей аппаратуры. Для полной оценки техники бега необходим мониторинг ряда биомеханических показателей, в частности, коррелирующих со скоростью бега.

Лучшие бегуны отличаются определенными величинами показателей, что и обеспечивает им преимущество. Например, при изучении техники бега на 5 км у стайеров разной квалификации, но с одинаковыми ростовыми характеристиками и величинами максимального потребления кислорода было установлено, что бегуны более высокого уровня острее отталкивались от опоры и механическая работа, затраченная ими на вертикальные перемещения общего центра масс тела, была вдвое меньше.

В то же время при беге на средние дистанции бегуну необходимо во время бега экономно расходовать силы при наборе скорости и ее поддержании. Исследования подтвердили, что с ростом скорости бега снижается вертикальная работа и повышается эффективность бега. Эти данные были получены на группах испытуемых, каждый из которых бежал с различными скоростями.

Для правильного выбора тактики бега финская компания Polar разработала современный датчик для бега Stride Sensor S3 W.I.N.D., который служит для высокоточного измерения и передачи данных о скорости и дистанции, а также частоте шага, основанные на нанотехнологиях.

С помощью этого миниатюрного устройства спортсмен получает возможность улучшить технику бега. Установлено, что выбор более коротких или более длинных шагов играет решающую роль в достижении результата на соревнованиях.

В отличие от бегового датчика Polar S1 Foot Pod здесь повышена точность измерений - высокая частота измерений позволяет отслеживать положение стопы каждую долю секунды. Вычерчиваемый на основе этих данных эллипс траектории позволяет программе рассчитывать скорость и дистанцию с точностью до 99% на более высоких скоростях бега.

Значительно уменьшены габариты и вес самого датчика. Для передачи данных используется технология W.I.N.D., что обеспечивает свободную от помех передачу данных о скорости/темпе и дистанции. Вес датчика составляет всего 46 г.

Датчик S3 Stride Sensor W.I.N.D. выполнен в водонепроницаемом корпусе и снабжен клипсой для крепления на кроссовок. Полностью совместим с беговыми кроссовками adidas adiStar Fusion.

**Источник:**

[http://www.polar.fi/en/products/accessories/s3\\_stride\\_sensor\\_WIND](http://www.polar.fi/en/products/accessories/s3_stride_sensor_WIND)

# СОТРЯСЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ

05

## СОТРЯСЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ



Сотрясения головного мозга у спортсменов вызывают все большую озабоченность у спортивных врачей. Недавние исследования метаболических нарушений при сотрясении головного мозга позволили глубже понять его механизмы. С помощью экспериментов на животных была установлена причина изменений во внутриклеточной и внеклеточной среде поврежденных клеток. Это вызванный возбуждающими аминокислотными медиаторами сдвиг с активацией  $\text{Na}^+, \text{K}^+$ -АТФазы и последующим усилением гликолиза. При этом также изменяются физико-химические свойства мозгового вещества, коллоидного равновесия клеточных белков в результате внезапного кратковременного повышения внутричерепного давления в момент травмы.

Наиболее частые симптомы – это эмоциональные расстройства. Большинство спортсменов жалуются на повышенную раздражительность или вспыльчивость. Возможны, однако, другие изменения: депрессия, тревожность и (крайне редко) эйфория. Эмоциональные расстройства могут быть кратковременные (например, иногда можно наблюдать, как игрок плачет у боковой линии) или длительные в случае значительного повреждения (жалобы на стойкую подавленность).

Для выявления расстройств, связанных с сотрясением, компания Biodex разработала набор методик под общим лозунгом «Играй безопасно!» (Play It S.A.F.E.®). Этот набор, среди прочего, включает «Программу контроля последствий сотрясения» (The Biodex Concussion Management Program), основанную на нейрофизическом тестировании баланса. Основная задача этого клинического исследования – оценить координация

и баланс спортсмена до и после сотрясения мозга с тем, чтобы дать обоснованное заключение: "Сможет ли этот спортсмен вернуться в игру?"

Для тестирования баланса используется система SD Biodex с программным обеспечением версии 1.3 или выше (версия с тест CTSIB), или Biodex BioSway. В основе интерпретации результатов лежит теория субъективной окраски внутренних сред. Определяющим фактором в построении индивидуально-личностной типологии с позиций данной концепции является сквозное присутствие на всех уровнях личности устойчивых эмоционально-динамических характеристик.

Кроме того, могут быть использованы программы когнитивного тестирования, такие как IMPACT™, Axon CCAT, Vital Signs™, CSMI SportsWare™, HeadMinder™, SAC и SCAT2. Использование этого комплекса позволяет создать среду тестирования, способную комплексно анализировать информацию, поступающую одновременно с многочисленных датчиков и сенсоров, а также менять свои настройки и параметры в зависимости от поступающих данных. Эффективность данной технологии подтверждена многочисленными публикациями в рецензируемых журналах. Таким образом, программа Play it S.A.F.E предлагает удобный механизм исследования, позволяющий врачу постепенно, шаг за шагом, оценить состояние спортсмена и сделать соответствующее заключение о его физической форме.

Источник:

<http://biodex.com/physical-medicine/programs/biodex-concussion-management-program>