



Биологический паспорт спортсмена

История появления биологических паспортов

Идея биологических паспортов возникла довольно давно, но официально о них стали говорить в 2002 году. Всемирное антидопинговое агентство (WADA) в соответствии с мнением многих экспертов пришло к выводу, что помимо прямого антидопингового контроля, когда допинг обнаруживается с помощью специальной аппаратуры, его также можно определить косвенным образом по изменениям различных физиологических параметров. ВАДА была разработана дополнительная стратегия, направленная на эффективное противодействие самым совершенным методам применения допинга – программа биологической паспортизации спортсменов.

Что же такое «биологический паспорт» спортсмена?

Биологический паспорт спортсмена (БПС) представляет собой систему сбора и обработки информации о биологических параметрах спортсмена, изменения в которых косвенно свидетельствуют об использовании запрещенных препаратов или запрещенного метода.

БПС - это индивидуальный электронный документ, в который заносятся данные конкретного спортсмена.



Из чего состоит БПС?

БПС предназначен для сбора и отслеживания информации: регистрация измерений биологических маркеров на долгосрочной основе, индивидуальные данные спортсмена (например, возраст и пол), история его нахождения на значительных высотах над уровнем моря, применение медицинских препаратов, даты участия в спортивных соревнованиях и т.д. Таким образом, БПС представляет собой надлежащим образом составленный реестр серийных данных, позволяющий проводить их анализ и выявлять характерные признаки патологии или допинга по биологическим маркерам. Вся информация заносится в биологический паспорт последовательно по мере ее поступления.

Как используется БПС?

БПС представляет собой новую парадигму в антидопинговой борьбе. Мониторинг биологических параметров в течение всей спортивной карьеры является концепцией, которая применима к любому виду спорта. В тех видах спорта, в которых уже стал внедряться БПС, его положительный эффект уже вполне очевиден. Если спортсмен в последнее время имеет показатели, значительно отличающиеся от тех, что фиксировались у него обычно, контрольные органы имеют основания для подозрений в возможном применении допинга или наличии каких-либо изменений в его организме, что может быть выявлено в результате полного медицинского обследования. В обоих случаях имеются серьезные основания для того, чтобы отстранить спортсмена от соревнований на короткий срок, как правило, на две недели. Хотя это правило проведения соревнований пока еще не утверждено компетентными спортивными органами, ученые, занимающиеся этой проблемой, единодушны в том, что с введением БПС оно должно стать официальной нормой. Если медицинское обследование не выявило наличия какой-либо патологии, единственным объяснением необычно большого расхождения показателей в БПС остается применение допинга. В таком случае информация, содержащаяся в БПС, является достаточной для возбуждения дисциплинарной процедуры в отношении спортсмена, уличенного в применении допинга. Наконец (и это очень важно), спортсмен может

использовать свой БПС для доказательства своей невиновности, представив нормальные профили биологических маркеров. Если отрицательный результат прямого допинг-теста не обязательно является синонимом «чистоты» спортсмена, так как некоторые прямые тесты не могут обеспечить стопроцентную вероятность обнаружения и имеют малое временное окно, предъявление биологического паспорта в начале соревнований свидетельствует о том, что спортсмен участвует в них в своем естественном физиологическом состоянии. С принятием такого правила соревнований ни один спортсмен не сможет предъявить показатели, значительно отличающиеся от базовых показателей своего организма и, таким образом, эффект от применения допинга станет настолько мал, что «игра не будет стоить свеч».

Какие параметры заносятся в БПС в настоящее время?

БПС состоит из нескольких модулей, находящихся на разных стадиях внедрения. Наиболее разработанным на сегодняшний день являются следующие модули:

- ➔ Гематологический
- ➔ Стероидный
- ➔ Эндокринный

Гематологический паспорт спортсмена (ГПС) – это модуль БПС, в котором собрана вся информация о маркерах эритропоэза, измеренных в пробах крови спортсмена. ГПС позволяет обнаружить любую форму рекомбинантного ЭПО, а также любую форму переливания крови или манипуляций с составом крови. Всемирное антидопинговое агентство зарегистрировало следующие параметры, которые заносятся в ГПС: • HCT: hematocrit (гематокрит), • HGB: hemoglobin (гемоглобин), • RBC: red blood cells count (количество эритроцитов), • RET%: the percentage of reticulocyte (процентное содержание ретикулоцитов), • RET#: reticulocytes count (количество ретикулоцитов), • MCV: mean corpuscular volume (средний объем эритроцита), • MCH: mean corpuscular hemoglobin (средний эритроцитный

гемоглобин), • МСНС: mean corpuscular hemoglobin concentration (средняя концентрация корпускулярного гемоглобина).

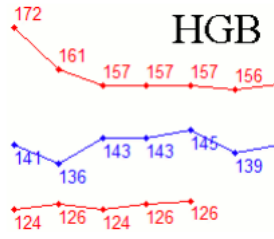
Эти параметры измеряются на основании гемограммы проб крови спортсмена. Наконец, из всей совокупности перечисленных параметров выводятся многопараметральные маркеры «OFF-score» (индекс стимуляции) и АВРС (атипичный показатель профиля крови).

Стероидный паспорт спортсмена (СПС) – это модуль БПС, в котором собрана информация о маркерах измененного метаболизма эндогенных стероидов в пробах мочи. СПС позволяет обнаруживать допинг с применением тестостерона и его прекурсоров, а также препаратов, которые действуют как антагонисты рецепторов эстрогена и ингибиторы ароматазы. СПС содержит 6 основных параметров: • Т: тестостерон, • ЕpіТ: эпитестостерон, • А: андростерон, • Е: этиохоланолон, • 5 альфа-диол: 5 альфа-андростенедиол, • 5 бета-диол: 5 бета-андростенедиол к которым могут быть добавлены: • ДНТ: дигидротестостерон, • ДНЕА: дегидроэпиандростерон.

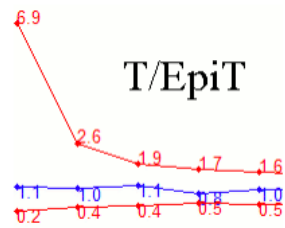
На основании анализа этих параметров составляются отчеты Т/ЕpіТ, А/Е, 5 alpha-diol/5 beta-diol, А/Т. За исключением отчета Т/ЕpіТ, который уже используется для выявления спортсменов, принимающих тестостерон, СПС находится в настоящее время на стадии пилотного проекта.

В дополнение к стероидному профилю по результатам анализа мочи, эндокринологический паспорт спортсмена содержит информацию о маркерах наличия в крови избыточного количества гормонов роста. Такие маркеры как (на английском языке) insulin-like growth factor 1 (IGF-1), type-3 pro-collagen (P-III-P), insulin-like growth factor binding protein 2 (IGFBP-2), insulin-like growth factor binding protein 3 (IGFBP-3), carboxyterminal cross-linked telopeptide of type I collagen (ICTP) продемонстрировали в длительных клинических испытаниях способность обнаруживать применение гормонов роста. Эта работа еще находится на стадии разработки в сети лабораторий, аккредитованных ВАДА.

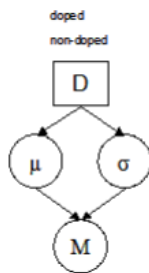
Гематологический паспорт спортсмена



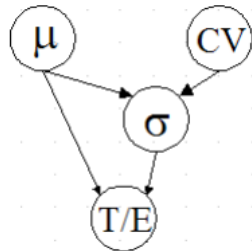
Стероидный паспорт спортсмена



Байесовская сеть для оценки маркеров кровяного допинга



Байесовская сеть для оценки маркера T/E



Каким должен быть правильный план тестирования для БПС?

Программа БПС будет иметь смысл только в том случае, если она будет осуществляться компетентными и квалифицированными специалистами. Ключевым вопросом, от которого будет зависеть эффективность БПС, является правильный график тестирования спортсменов. Оптимальным вариантом для БПС было бы проведение 4-5 тестов в год в соответствии с продуманным планом тестирования, что значительно лучше, чем большее число результатов анализа проб, но взятых беспорядочно, что приводит к расточительному расходованию средств и размыванию информации. Уже занесенные в БПС данные, а также календарь соревнований спортсмена, равно как и другая информация неаналитического характера, должны быть использованы для определения эффективного плана тестирования. Какие биологические пробы (кровь, сыворотка, плазма и/или моча), количество проб (одна или две), проведение каких анализов запрашивается в лаборатории (гемограмма, наличие СЕРА в крови или сыворотке, наличие гЕРО в моче, гормоны роста в сыворотке, масс-спектрометрия изотопного состава и т.д.) – это вопросы, требующие высокой квалификации персонала, что, в конечном счете, является залогом оптимального использования средств, направленных на внедрение БПС и на борьбу с допингом в целом.

Как устанавливаются индивидуальные эталонные уровни в БПС?

В БПС заносятся результаты тестирования данного спортсмена, что позволяет установить индивидуальные границы по каждому биологическому маркеру. После занесения в паспорт новых данных применяются байесовские методы вероятностного анализа для того, чтобы спрогнозировать возможные результаты следующего тестирования. Таким образом, работа ведется последовательно.

После занесения в БПС результатов очередного теста появляется возможность сравнивать эти показатели не с показателями других людей, а сравнивать индивидуальные показатели одного спортсмена, то есть спортсмен выступает в роли эталона для самого себя.

В любой момент (например, при проведении тестирования непосредственно перед соревнованиями) можно предсказать ожидаемые показатели всех биологических маркеров на основании информации, занесенной в БПС. В области судебной медицины чрезвычайно важно обеспечивать высокую избирательность для того, чтобы был соблюден принцип презумпции невиновности, и не были выдвинуты ложные обвинения. В связи с этим первым шагом в процессе принятия решения является определение индивидуальных порогов с высокой степенью избирательности. Как правило, устанавливается избирательность 99% с порогами значениями 0,5 и 99.5 перцентилей прогнозируемых отклонений биологических маркеров. Любое значение ниже 0.5 и выше 99.5 рассматривается как превышающее пороговое значение и обуславливает проведение тщательного медицинского обследования. Важно отметить, что индивидуальные эталонные уровни должны быть установлены до того, как будет проведено следующее тестирование

Что представляет собой компьютерная программа «Биологический паспорт спортсмена»?

В Швейцарской лаборатории допинг-анализа была разработана компьютерная программа для ведения, отображения и анализа БПС. Биологический паспорт представляет собой электронный файл с расширением .abr, который можно открыть только в этой программе. Программа постоянно обновляется с появлением новых научных данных в области выявления и подтверждения биологических маркеров допинга. В программе используются только подтвержденные модели, описанные в научной литературе. Программа поставляется только лицам или организациям, работающим в сфере борьбы с допингом.

Биологический паспорт спортсмена – это надежная и жесткая система контроля.

Обмануть систему биопаспортов невозможно.

У каждого человека есть свои особенности в обмене веществ, особенности в гормональном статусе. Если спортсмен сдаст чужую допинг-пробу, то эта проба и будет выглядеть совсем чужой. Она не будет такой, как его предыдущие тесты. Поэтому обмануть биопаспорт крайне сложно.

Более того, провести какие-то манипуляции в собственном организме, чтобы привести в норму свои параметры – тоже невозможно. Это очень жесткая и надежная система контроля.

