

Модуль 2.

2.1 Предисловие

Урок 1 из 13

Для персонала команды хорошее здоровье и работоспособность спортсменов представляют собой две цели, которые постоянно взаимодействуют и влияют друг на друга. В то же время они являются ответственностью спортивного врача, а также тренерского штаба и всех членов рабочей группы, которые взаимодействуют под координацией спортивного врача, на службе спортсменов, команды и спортивного субъекта.

Поэтому для выполнения этих задач требуются знания и навыки, характерные для конкретной профессии. Тесное сотрудничество со спортсменами поможет интегрировать знания о конкретных обстоятельствах, окружающих соревновательный вид спорта в целом и команду в частности. Это позволит принимать решения на основе должного учета факторов, связанных с каждым спортивным явлением.

Медицинские критерии должны определять способ управления ситуациями. Они основаны на следующем:

- Уважение к пациенту, особенно во время отношений, которые профессионал устанавливает с ним на равных условиях, чтобы избежать авторитаризма или патернализма.
- Спортивный врач должен не просто ставить диагноз, но и воспитывать пациента, мотивировать его к активному участию в выявлении и решении его проблем со здоровьем, не навязываясь.
- Спортивный врач должен быть медицинским коммуникатором, который знает, как связаться с пациентом и общаться с ним, чтобы совместно участвовать в принятии решений в контексте процесса травмы.
- Уважение к принятой и применимой медицинской практике: спортсмен, как и любой пациент, имеет право на получение наилучшего возможного лечения, основанного на доказательствах и опыте. Травмированные спортсмены, которые особенно уязвимы, должны быть защищены от недоказанных "чудодейственных методов лечения" и процедур.
- Уважение к этике человеческих взаимоотношений и этике, которой должен руководствоваться каждый медицинский поступок. Здесь обязательство абсолютной конфиденциальности относится к медицинскому работнику, что оказывается трудным для выполнения, когда речь идет о здоровье медийных личностей.



- Уважение к эффективности, оценка соотношения затрат и выгод и выбор решения, которое считается оптимальным с точки зрения конкретной патологии и в соответствии с психосоциальными и экономическими обстоятельствами игрока.

Командный спортивный врач и все те, кто участвует в оказании медицинской помощи спортсменам, в какой-то мере являются жертвами успеха современной медицины, поскольку пациентам трудно смириться с травмой и ее возможными последствиями. Существуют обстоятельства, при которых давление, оказываемое на спортсменов, заставляет их привлекать медицинскую бригаду к ответственности. Например, когда, учитывая время, необходимое для борьбы с процессом травмы, спортивные цели не могут быть достигнуты.

2.1.1 медицинская карта и клинический курс

Урок 2 из 13

Медицинская карта - это документ, отражающий соответствующие пункты самого медицинского акта. Это письменный или устный отчет о клинической ситуации пациента, и его можно получить через собственный счет пациента или через счет вовлеченных третьих лиц. Именно профессионал сам решает, что должно быть отражено в отчете и как оно должно быть представлено. Имя специалиста должно быть указано в каждой части медицинской карты, поскольку любая анонимная запись приведет к неполной медицинской карте. Учреждения здравоохранения и клинические отделы спортивных организаций, принявшие решение о выдаче таких актов, несут ответственность за это на бумажном носителе или с помощью телематических устройств, позволяющих регистрировать, архивировать и использовать данные и документацию, относящиеся к медицинской карте.

Содержание медицинской карты спортсмена:

1. Данные, относящиеся к принадлежности пациента, которые позволяют найти его или ее (например, дом, телефон, электронная почта) и тех родственников по его или ее выбору, которым спортсмен должен быть уведомлен о возможных травмах.
2. Документы, подписанные пациентом и спортивным врачом, отражающие, что спортсмен был проинформирован о характере медицинского акта, о необходимости внесения его в медицинскую карту, а также о том, как будет осуществляться анализ и обработка данных в случае необходимости. Подписанные общие согласия не дают права на дальнейшее использование данных медицинской карты в отсутствие надлежащего предварительного уведомления.
3. Первичное спортивное медицинское обследование:
 1. Личная, семейная, спортивная и токсичная история.
 2. Патологический анамнез, аллергия, предыдущие госпитализации, предыдущие операции, история травм и сотрясений мозга.
 3. Аппаратное системное исследование с особым вниманием к сердечно-легочной и опорно-двигательной системе. Исследование периферических



- и центральных нервных сосудов, а также исследование органов чувств имеют решающее значение для большинства спортсменов.
4. История вакцинации, состояние питания и состояние покоя.
 5. Антропометрическое обследование.
 6. Электрокардиограмма покоя.
 7. Эхокардиограмма.
 8. Эргометрия с физической нагрузкой электрокардиограмма.
 9. Спирометрия.
 10. Другие функциональные тесты.
4. Данные биологического мониторинга, клинического анализа, антропометрии, эволюционных измерений и функциональных тестов.
5. Фармакологическая и пищевая документация, с которой, возможно, потребуется ознакомиться в любое время перед проведением антидопинговой пробы. Что касается препаратов, специфичных для кормления грудью, то должны быть указаны показания, обосновывающие их, предлагаемая доза, а также продолжительность лечения и контроля.
6. Запись каждого из медицинских процессов, которые должны следовать временной последовательности, включающей начало, эволюционное клиническое течение и конец. В каждом процессе желательно проверять:
- I. Данные пациента, повод для консультации и клинического обследования.
 - II. Первоначальное клиническое заключение, с дифференциальным диагнозом, планом диагностики и первоначальными терапевтическими мерами.
 - III. Запрошенные диагностические тесты, с доступом к изображениям и отчетам, которые должны быть должным образом сохранены.
 - IV. Желательно для постановки диагноза использовать систему кодирования. Кодирование системы классификации спортивных травм Orchard (OSICS-10; goo.gl/4Zctpi) обширно использовано в конкурсных спортах. Это код, рекомендованный УЕФА, ФИФА и ICO. В системе кодирования OSICS каждый диагностический процесс кодируется четырьмя буквами: первая буква относится к анатомическому расположению травмы или, если это медицинское состояние, к ее развитию или послеоперационному состоянию; вторая буква относится к типу ткани, органа или системы, затронутых травмой; третья и четвертая буквы являются специфичными для каждой ситуации.
 - V. Терапевтический план, в котором будут подробно изложены личные рекомендации, изменения плана физической активности, медикаментозное лечение, использование ортопедических или механических средств, хирургическое вмешательство (если это рекомендуется) и план реабилитации, в котором устанавливаются цели и необходимое время. Из этого набора данных можно вывести приблизительную и временную оценку, которая может быть особенно полезна в некоторых контекстах.
 - VI. Эволюционного процесса или клинического течения, на ежедневной основе, когда это будет сочтено целесообразным.

- VII. Записи о физиотерапии и постпрофессиональной спортивной реабилитации. Среди них терапевтическое Программирование документируется на основе установленных целей и последующего плана. На основании этой записи и в соответствии с планом можно оценить эффективность предлагаемого плана. Ответственность за эти записи несет терапевт, ответственный за их выполнение. В промежуточных и длительных процессах целесообразен последовательный подход к целям и разбивка процесса на этапы, причем ранее установленные критерии объективно оправдывают прогресс в процессе или случаи, когда он заходит в тупик.
- VIII. Оценка, визуализация и функциональные тесты, которые используются для мониторинга этого процесса.
- IX. Рекомендации для возобновления соревновательной деятельности вместе с ограничениями и рекомендациями по вторичной профилактике.
- X. Копии документов, направленных в страховые компании, с указанием начала и окончания процесса, а также документы, связанные с текущим отслеживанием состояния спортсмена, которые часто запрашиваются страховыми компаниями.
- XI. Тесты, связанные с механизмом травмы, в виде видеозаписей достаточно актуальны, чтобы их можно было хранить вместе с медицинскими записями, чтобы облегчить доступ к ним.

7. Последующие материалы и записи других медицинских работников, не имеющие прямого отношения к клиническим процессам. Таким образом, медицинская карта может содержать отдельные разделы для всех следующих случаев:

- I. Питание: где регистрируются непереносимость, рекомендации, аллергия и потребности, а также прием добавок и мониторинг состояния питания, состава тела и потребностей в добавках.
- II. Хироподия: ортопедическое наблюдение, а также соответствующие записи статического и динамического следа; возможные потребности в ортопедических изделиях и их характеристики.
- III. Психология: с особой конфиденциальностью в смежных аспектах.
- IV. Физиотерапия: с аспектами, специфичными для поддержки подготовки к тренировкам и матчам, особенно массажем, бинтами, упражнениями на растяжку, управлением дискомфортом и повседневной жизнью спортсменов. Запись физических действий для восстановления постнагрузочной усталости имеет особое значение.
- V. Сестринское дело: где регистрируются специфические процессы этой дисциплины, особенно те, которые относятся к биологическому отбору проб, медикаментозному лечению, парентеральной терапии, уходу за кожей и придатками, лечению травм и вакцинации.
- VI. Другие профессионалы, которые участвуют в соревнованиях относительно эпизодически, помогая спортсмену, должны иметь свое мнение в медицинской документации, в которой они могут фиксировать свою деятельность последовательным и упорядоченным образом.



Доступ к медицинским записям и клинической документации зарезервирован за их владельцами, которые:

- Пациенту, учитывая, что это написано в его интересах и относится к его здоровью и частной жизни.
- Спортивный врач, как интеллектуальный и научный автор отчета и руководитель медицинской команды, поддерживающей спортсмена.
- Каждый из профессионалов, вносящих что-то в медицинскую карту, считается автором той части, которую они внесли.
- Медицинский центр или спортивное учреждение не могут считаться автором содержимого медицинской карты. Право собственности, которое должно соблюдаться всеми, относится к доступу, распоряжению и использованию медицинской карты, а также к ее секретности и обязательствам по ведению учета.

2.1.2 регистрация и анализ данных

Урок 3 из 13

Данные должны быть записаны безопасно. Возможность делать это в электронном виде и последовательно позволит определить разрешения на доступ и возможность отслеживания записей. Модель должна отвечать требованиям безопасности, установленным в правилах, которые обеспечивают неприкосновенность записей, конфиденциальность данных и возможность отслеживания доступа. В идеале она должна также позволять проводить поперечный, лонгитюдный и сравнительный анализ. Сосредоточившись на командных видах спорта, некоторые из связанных с ними данных следует анализировать индивидуально или коллективно. Это, вероятно, может быть эффективно выполнено только с помощью электронных записей.

Модель плановой медицинской карты в виде параметрических полей, как можно более замкнутых и количественных, облегчает процесс регистрации, минимизирует риск ошибки и позволяет определять модели эксплуатации данных. Использование данных может быть автоматизировано, что облегчает создание отчетов и панелей управления в виде панели мониторинга, что, в свою очередь, позволяет быстро оценивать ситуацию. Зарегистрированная медицинская карта в электронном формате позволяет установить безопасную и специфическую коммуникацию между всеми специалистами, имеющими к ней доступ. Кроме того, это уменьшает ошибки интерпретации, характерные для устных сообщений, и предотвращает риски безопасности телефонной связи или электронных систем (таких как электронная почта или WhatsApp), которые чрезмерно используются, даже когда речь идет о личных делах спортсменов.

Ретроспективный медицинский аудит медицинской карты в целях медицинского обучения или по законному запросу оказывается более безопасным и полным в случае возникновения споров, возникающих в связи с моделью электронной записи медицинской карты. Передача информации с serversчужих серверов в медицинскую карту особенно интересна, но требует определения протоколов безопасности, чтобы



сделать коммуникацию надежной и защитить ее от шлюзов, которые сделали бы систему уязвимой. Если коммуникационные протоколы недостаточно надежны или если системные администраторы не в состоянии обеспечить такую защиту, любая дополнительная информация, поступающая из-за рубежа и считающаяся относящейся к медицинской карте, должна быть сохранена, файлы изображений должны быть скопированы, а оригиналы документов отсканированы и сохранены в формате pdf.

Рисунок 1: структура медицинской карты



Источник: подготовлено автором

Поток задач, предложенный в предыдущей схеме, представляет собой рабочее предложение по хранению данных и изображений, генерируемых устройствами, принадлежащими самому клиническому отделению. Клиническим отделениям, обладающим средствами анализа, тестирования и визуальной диагностики, рекомендуется хранить информацию, полученную с помощью таких средств, в медицинской карте. Эти данные и изображения должны быть автоматически переданы после того, как они будут получены устройством. Оцифровка старых медицинских карт представляет собой дорогостоящий процесс, но он предотвращает потерю или ухудшение записанной информации, делая ее доступной для будущего.

2.1.3 конфиденциальность

Урок 4 из 13

Соответствующие медицинские акты и записи основаны на взаимном доверии между вовлеченными сторонами. Строгая конфиденциальность необходима для поддержания этого доверия и требуется этическим кодексом, регулирующим любое профессиональное вмешательство. Данные о состоянии здоровья затрагивают самые интимные аспекты личности, поэтому любое общение по ним должно происходить только по специальному разрешению. С другой стороны, необходимо убедиться, что



записи достаточно защищены и что любое нарушение безопасности доступа отслеживается.

В настоящее время большинство контрактов с профессиональными спортсменами предусматривают, что в случае травмы или любого состояния, которое может повлиять на их выступление, тренеры и владельцы команд получают информацию о состоянии своего здоровья перед лицом болезни. Однако всегда важно уважать личность и ее права, поэтому важно поговорить со спортсменом о его ситуации и возможностях, чтобы убедиться в наличии терапевтического плана, прежде чем связываться с другими заинтересованными сторонами. Конечно, любая внешняя коммуникация со средствами массовой информации о здоровье спортсмена должна быть одобрена последним и, по возможности, советом директоров и тренерами. Консультативные услуги, предоставляемые департаментом связи, как правило, весьма полезны в таких ситуациях. Необходимо отметить, что спортсмены могут пожелать привлечь других людей к раскрытию этого процесса. Это должно быть сделано тщательно и с гарантией, что это делается по просьбе пациента, и что те, кто получает информацию будет использовать его в интересах спортсмена. Спортивный врач должен также поддерживать контакт с другими медицинскими работниками, участвующими в этом процессе, а также с физиотерапевтом, спортивным тренером и тренером по силовым упражнениям и кондиционированию, с тем чтобы оценить реабилитацию игрока и выписку для возобновления соревновательной деятельности в целях содействия созданию условий, необходимых спортсмену для возобновления игры. В этом случае связь является чувствительной и должна быть весьма специфичной, с тем чтобы записи в медицинской карте становились надежным средством связи, если участникам предоставляется соответствующий доступ к системе.

Передача данных и изображений имеет решающее значение, когда спортсмен получает травму или лечится вне нормальной среды. Вся эта информация должна передаваться в зашифрованном виде, чтобы обеспечить конфиденциальность. Подобные процессы обычно проводятся в других медицинских дисциплинах, особенно когда требуется второе мнение.

2.1.4 специальное программное обеспечение

Урок 5 из 13

Использование систем регистрации в больницах и медицинских консультациях привело к появлению различных моделей регистрации, что позволило осуществлять управление повестками дня и клиническими записями с более широкими возможностями адаптации и подключения, поскольку рассматриваемые процессы и применяемые процедуры становятся все более сложными.

Фактические потребности спортивного врача команды с точки зрения записей существенно отличаются от тех, которые преобладают в общих клинических условиях, поскольку требования к регистрации в клинической медицине не должны быть такими же широкими или универсальными, как в спортивной медицине. Идеальная система

реагирования на конкретные потребности соревновательного спорта должна быть совместима со следующими критериями:

- Предложите дополнительные расписания к медицинским, таким как расписание соревнований и тренировок.

- Многие поля платформ должны быть многоязычными. В настоящее время команды уже не состоят из спортсменов одной национальности. Регистрационные платформы должны учитывать этот факт, чтобы не потерять надежность, особенно когда речь заходит о документах информированного согласия и шкалах субъективной оценки. С другой стороны, спортсменам иногда придется выезжать в другие страны, а иностранным специалистам, возможно, потребуется доступ к информации.

- Они должны иметь доступ к системам кодирования, которые обычно используются в спортивной медицине (OSICS-10).

- В области спорта часто появляются новые критерии оценки и измерения, и они должны быть включены в систему. Таким образом, подключение имеет важное значение.

- Каждая спортивная дисциплина характеризуется определенными потребностями и эпидемиологией, поэтому должна быть возможность для некоторых частей системы быть скрыта или визуализирована в соответствии с этими потребностями.

- Система также должна быть возможностью записи параметров индивида, которые напрямую не связаны с патологическими состояниями. Эти ограничения, которые могут изменить способность адаптироваться к нагрузкам, что является основой обучения и которые могут быть использованы для записи факторами риска.

- Она должна быть кросс-платформенной системой. Работа все чаще выполняется под место проведения матча и тренировочных площадок, и во время путешествия. Совместимые системы на смарт устройствах предлагаем доступности, что увеличивает количество записей и возможности обработки данных.

- Анализ данных о состоянии игроков и их действия в контексте сессии работы очень полезны в процессе принятия решений. Мгновенный доступ к этим данным и анализа доказывает решающее значение, когда пользователи анализа программных систем.

- Платформ облачной с использованием данных, принадлежащих пользователю, и представляя достаточных мер безопасности для обеспечения конфиденциальности, представляют собой один из лучших ресурсов, хотя это приводит к зависимости от системы, что делает его незаменимым для будущей работы.

Требования многообразны, и каждая организация имеет свои уникальные потребности. Это привело клубы, федерации и международные организациями к созданию своих собственных платформ. В этой связи, отсутствие совместимости между системами делает невозможным сопоставить результаты. Для того, чтобы сделать это, должны быть созданы новые системы записи. С другой стороны, эти организации имеют ограниченные возможности для развития, которые, с течением времени, сдерживают их развитие или требуют значительных финансовых усилий.

Если принято решение о приобретении лицензий на существующем рынке систем для медицинской документации и спортивного мониторинга, инвестиции будут ниже, но будет сложнее полностью адаптировать эти системы под определенные задачи. В этом случае, пользователям рекомендуется для обеспечения безопасности и конфиденциальности системы убедиться, что поставщик программного обеспечения остается активным и обеспечивает необходимые обновления. В идеале, пользователям рекомендуется установить протокол прямого отношения с разработчиками системы, которые позволяют пользователю взаимодействовать с ними так, что будущие события были обнаружены должен. Каждая система должна быть оборудована большой емкостью для хранения информации. Видео и медицинская информация занимает много места. Кроме того, скорость работы системы в идеале должны быть способны выдержать динамическую работу.

2.1.5 Вывод данных

Урок 6 из 13

Медицинские записи и сведения являются неотъемлемой частью медицинской деятельности. Во многих случаях, интеллектуальный процесс, необходимый для принятия решений основывается на записях. Поэтому медицинская запись в базе данных может быть очень полезной информацией. Чтобы получить больше полезных выводов, важно вовлечь пользователей в конструкции этих систем и платформ.

В настоящее время бумажные записи в истории, и изображения могут быть оцифрованы и проанализированы снова, это даёт еще больше данных для анализа. Эти данные являются основой для более объективной и достоверной отчетности, но они могут стать бесполезными, если ими не пользуются. Многие люди, ради порядка, стремятся аккумулировать огромные объемы данных, которые оказались бесполезными, с целью структурирования данных и быстрого поиска. Поэтому необходимо наличие регламента использования схемы записи и ввода данных на нескольких уровнях:

- Ежедневный уровень: создание отчетов, в котором по заданными параметрами, относительно архивного или протекающего в данный момент физического процесса, из всей команды, или ее части спортсменов. Эти панели должны быть динамичным и гибким, так чтобы промежуточные пользователи могли изменять их. Некоторые платформы разработаны для анализа и визуализации данных, такие как Power BI ©. В соревновательном спорте, так и в процессе принятия решений, касающихся



отслеживания травм, мгновенный доступ к данным и анализам может оказаться жизненно важными.

- Ретроспективный анализ: в большинстве ситуаций, потребности и задачи, которые требуют анализа не были предусмотрены в начале процесса сбора данных, поэтому запросы формулируются более детально и адресно. В этом случае, данные должны быть доступны и анализ проводится по прошедшим датам, для того, чтобы определить характер и серьезность проблемы в прошлом и запланировать лечение, а затем выявить причины возникновения проблемы, включая поиск возможных корреляций с факторами, которые предшествовали проблеме. При этом, если есть элементы, относящиеся к текущей и важной проблеме, которая заслуживает внимания, будет сделан запрос по нужным параметрам и порядок визуализации изменится. После того как анализ будет проведен, можно использовать данные во время формирования выводов.
- Уровень интеллектуального анализа данных: в работе с объемом данных, которые накапливаются о спортсменах и конкурентоспособных командах можно разумно обосновать применение дискреционных анализа, с помощью алгоритмов, направленных на выявление корреляций между элементами и ситуаций, которые невозможно было предсказать.

В результате, мы должны работать в формате проекта прогнозных моделей, которые могли бы служить основанием для полезной профилактики. До сих пор, профилактика моделей были основаны на интуиции и добросовестности тех, кто их создают, а эти факторы, которые особенно полезны в ситуациях, когда реактивную травму необходимо диагностировать и лечить, не являются достаточными для снижения риска получения травмы. Искусственный интеллект может стать более эффективным в разработке мер предупреждения о более активном реагировании.



2.2 Развитие спорта и технологий, а также новых данных

Урок 7 из 13

Развитие спорта в последние годы было значительным, и, как мы знаем, это порождает высокий уровень ожидания, оказывает существенное влияние на экономику, здравоохранение, передовую промышленность, а также для создания новой области знаний. Мы перешли к учету показателей во время футбольного или баскетбольного матча, записывая то, что мы наблюдаем (анализ), чтобы получить широкий спектр данных от всё более изощренных технологий.

Теперь известные жилеты, которые в настоящее время используют многие спортсмены на тренировках и играх, имеют датчики, которые при включении в работу нужной артикуляции обеспечить биомедицинской информации. Ранее, перекрестные ссылки и координации различных программ были необходимы. Теперь, тактические, физические и медицинские аспекты интегрированы сразу, и вся информация может быть централизованной в виртуальном облаке. В ближайшем будущем, это, вероятно, поможет достичь более междисциплинарного подхода в рамках различных профессий (например, менеджеров, тренеров, спортивных врачей, физиотерапевтов, реабилитологов, аналитики и т. д.), если они в настоящее время участвуют или будут участвовать в будущем (то есть профессий, которые будут вовлечены в спорт и в будущем).

В наше время, спорт контролируется записями, которые анализируют очень разные среды, начиная от физиологии физических упражнений, психология, производства тепловой энергии, до современных цифровых систем для анализа производительности во время соревнований. На данный момент, различные профессиональные команды начинают представлять информацию для наблюдения или управления травмы с использованием различных устройств. Но как спортсмены и сотрудники воспринимают и принимают эти интернет-спортивных систем наблюдения за состоянием здоровья? По данным недавнего исследования, такие системы помогают улучшить коммуникацию между спортсмена, тренерский штаб и медицинская служба (2017 Барбоса, Боллинг, Наута, Ван Мехелен и Верхаген,). Кроме того, с точки зрения спортивного врача, так как это позволяет улучшить знания и контроля спортсмена, для того, чтобы вмешаться в случае необходимости (Барбоса и соавт., 2017).

Одним из главных вопросов, который идет с помощью техники столько, связанные с ошибками измерения, и как эти типы инструментов проверяются. Многие проверки проводятся на спорт с помощью тестов или других инструментов. Тем не менее, много раз обоснованность и достоверность этих трудно гарантировать, несмотря на широкое применение. Мы можем гарантировать, что значение мы записываем после оценки является надежным? И, если это не так, это зависит от лица, ответственного за измерения? В настоящее время мы принимаем решения, но мы, используя данные,



основанные на записях с сомнительным действия? Мы несем ответственность? Эти вопросы мы должны задать самим себе.

В данный момент, задача знания не связано с увеличением типа записей, которые могут быть сгенерированы и использованы, что, несомненно, будет повышаться параллельно с техническим прогрессом, но что выйдет в результате отбора записей, которые являются наиболее значимыми, создание индексов, которые обеспечивают расширение знаний и, прежде всего, создание статистических моделей, с точки зрения спортсмена производительности, их адаптации и их травмоопасности. Спортивная общественность, которая тесно сотрудничает с научной, четко понимает, что спорт и анализ статистической и математической обработки огромного количества данных, необходимы на открытие новых областей знаний и бизнеса. В итоге, в настоящее время мы имеем доступ к большому числу технологий, которые переводятся в гораздо больше данных, но мы все равно должны принимать оптимальные решения, основанные на адекватных статистических моделях и их анализе.

2.2.1 Статистика и спорт

Урок 8 из 13

В наше время, мы слышим гораздо больше о статистике (или аналитика) в спорте, чем несколько лет назад. Это совпадает со временем, когда наука статистики и ее профессия стремительно развивается, и это является одним из самой сногшибательной профессией в 21 веке. Статистика просто дань моде или трендовая тема в области спорта? История показала, что это не так. Что касается промышленности, то стоит отметить, что создание системы нотационного анализа Генри Чадвичем произошло в 1861 году, что первая тепловая карта в спорте была составлена профессором Джеймсом Коннорсом в 1897 году, что первый человек, нанятый на полную ставку специалистом по статистике. Профессиональной командой был мистер Рот в 1947 году, и поэтому мы будем продолжать, например, до знаменитой книги Майкла Льюиса «Денежный шар: искусство выигрывать в недобросовестной игре», опубликованной в 2003 году, в которой рассказывается правдивая история Билли Бина (которого сыграл в кино Брэд Питт), генеральный менеджер скромной калифорнийской команды, решившей использовать статистические подходы для помощи в принятии решений.

Очень часто возникает вопрос, кого действительно интересует статистику применительно к спорту. Мы были удивлены, увидев количество профессионалов, заинтересованных в этом, от спортивных менеджеров или лиц, принимающих решения, игроков, тренеров, физических тренеров, врачей, специалистов по переподготовке, журналистов, маркетологов или букмекеров, скаутов или видеоаналитиков до спортивных ученых, академиков, болельщики, психологи, эпидемиологи, ученые из других областей и статистики.

В научном мире возрос интерес к применению статистики и, прежде всего, к ее большей научной точности в спортивной медицине и спортивных науках в целом. Статистика в сочетании с другими навыками или профессиями создала различные общие



специализации, такие как биостатистика, биоинформатика, геостатистика, эконометрия и психометрия (см. Рисунок 1).

Рис. 2: Общие специализация в области статистики

Вставка 1. Наиболее распространенные специализации в области статистики

Биостатистики = данные о травмах. Статистика и эпидемиология = общественное здравоохранение
Биостатистика = статистика и информатика, биология и генетика. Биоинформатика. Статистика и география
Геостатистика. Статистика и психология = психометрия. Статистика и экономика = Эконометрика

Вставка 2. специализация в области статистики и спортивных наук.

Статистика и бейсбол: Sabermetrics.
Статистика и спортивные науки, экономика и компьютер. Статистика и спортивная наука, а также видеоаналитика и компьютер.
Статистика и эпидемиология, а также общественное здравоохранение, медицина и здравоохранение.
Спортивная Наука Спортивная Биостатистик

Источник: Казальса и Финч 2017,

2.2.2 Что такое статистика и как она может нам помочь?

Урок 9 из 13

Многие из нас изучали какой-либо предмет статистики в университете, но мы больше не помним, о чем он был или насколько он был полезен. Статистика больше не определяется как один из разделов математики, это наука об обучении на основе данных, где неопределенность измеряется, контролируется и передается. Это молодая наука, которую еще не знает какая-то часть общества. Одним из доказательств этого является то, что статистика обычно путается со статистиком (профессия государства), или считается, что статистик - это своего рода компьютерный ученый, который вычисляет средние значения, медианы и выполняет некоторые вычисления.

Статистика дает количественную оценку неопределенности и дает советы о том, как собирать данные, чтобы получить как можно больше информации. В медицине изучается биостатистика - наука, которая относится к применению и развитию статистики в науках о жизни и, в частности, в науках о здоровье. Большая разница между статистикой и биостатистикой заключается в том, что в последней вы должны быть знакомы с другими дисциплинами, такими как эпидемиология, генетика, демография, общественное здравоохранение и так далее. Когда мы читаем научные статьи или хотим выполнить исследовательский проект, важно понимать различные основные статистические термины:

- Как проводить различие между населением (цель нашего исследования и все данные, которые мы хотим знать) и выборкой (подгруппа населения и данные, с которыми мы можем работать). Отсюда важно знать, каким образом делается выборка, и для этого различные методы выборки (например, случайная, стратифицированная) и их возможные погрешности или информацию.
- Знание того, как дифференцировать характер, уровень измерения или масштаба и тип переменных (качественных или количественных) или характеристик, над которыми мы работаем, имеет ключевое значение для проведения адекватного анализа этих параметров.
- Важным моментом правильного использования статистики является хорошее знание того, на что мы действительно хотим ответить. Такие вопросы, как то, что происходит (описательная статистика), что произошло (диагноз), что произойдет (прогноз) или что мы должны делать (рецепт), указывают нам на возможные статистические инструменты, которые можно использовать. Еще одно ключевое различие, которое следует отметить, заключается в том, что исследования могут включать данные (описательная статистика) или использовать данные из выборки для вывода исследуемой популяции (умозаключительная статистика). Описательная статистика показывает нам данные, которые у нас есть в то время, например, используя соответствующие таблицы частот и графики, в зависимости от переменных, с которыми мы работаем. Различные меры централизации, дисперсии, положения и формы также используются для количественных переменных. Например, в Университете Северной Каролины в Чапелл-Хилле они хвастались, что их студенты-геологи имеют самую высокую среднюю зарплату после окончания учебы, в отличие от студентов других колледжей. Чего они не знали, так это того, что там был студент, который получил степень по географии через спортивную стипендию. Этим учеником был Майкл Джордан, чья зарплата, как вы можете догадаться, отличалась от зарплаты других выпускников. В этом случае нам пришлось бы вычислять не среднюю заработную плату, а другую меру централизации, такую как медиана. Как говорил нам инфографист Альберто Каир, "статистика не лжет, лжет человек, который ею манипулирует". Также было бы важно сопровождать эту меру централизации некоторой мерой дисперсии, чтобы всегда знать изменчивость ваших данных. При описании количественных переменных полезно использовать коробчатые диаграммы, также называемые коробчатыми диаграммами, где показаны различные меры, такие как минимум, максимум, медиана, а также первый и третий квартили, и которые позволяют обнаруживать возможные выбросы. Давайте представим, что спортивная биостатистика разговаривает с координирующим врачом клуба и говорит ему, что в



настоящее время 3% травм плеча в этом клубе составляет 7 травм. Как специалисты в области спортивной медицины, мы можем объяснить, что 3% спортсменов нашего клуба имеют травмы плеча, равные или менее чем 7 травмам. Поэтому всегда будет интересно узнать, каким образом следует общаться и интерпретировать этот вид основных описательных мер.

- Статистический вывод направлен на получение выводов о совокупности из выборки. Важно знать две концепции, такие как статистически значимые различия или клинически значимые различия. Какая из двух концепций важнее? Наверное, второе, но для ответа нам нужно первое. Сейчас мы живем в мире, где постоянно сравниваем себя. Один из пунктов, который позволяет нам сравнивать, соотносить, проверять или оценивать, - это так называемая проверка контраста или гипотезы. Также есть понятие моделирования. В основе многих опубликованных научных выводов лежит концепция статистической значимости, обычно оцениваемая с помощью индекса, называемого р-значением. р-значение - это вероятность, согласно определенной статистической модели, что статистика, синтезирующая некоторую характеристику данных (например, разницу средних значений при сравнении двух групп), равна или более экстремальна, чем наблюдаемое значение. Однако, несмотря на то, что р-значение может быть полезной статистической мерой, оно часто используется неправильно, злоупотребляется и также неправильно понимается. Это привело к тому, что некоторые научные журналы не рекомендовали его использование. В этом контексте американская статистическая Ассоциация (ASA) представила официальное заявление для научного сообщества, в котором разъясняются некоторые общепринятые принципы, которые подразумеваются в правильном использовании и интерпретации р-значения (The American Statistical Association, 2016). Единый индекс не должен заменять научные рассуждения. Некоторые альтернативы этому индексу (такие как доверительный интервал [IC], d Коэна, показатели эффекта и т. д.) Также были предложены, и их стоит иметь в виду.
- Когда мы связываем две количественные переменные, которые имеют линейную зависимость, указывается, что эти переменные коррелированы. Эта концепция (линейная зависимость) часто путается с причинностью, совершенно другой концепцией, для которой необходимо учитывать дизайн и другие более сложные аспекты.
- Обычно сравнивают нашу целевую или зависимую переменную с другой интересующей характеристикой или независимой переменной. Тем не менее, в спортивной медицине, как и в других областях, часто наша цель (например, травма [да/нет]) связана с более чем одной ковариатой (например, предыдущая травма, возраст, игровая поверхность, время сезона...), и мы должны учитывать множество факторов, некоторые скрытые, и особенно динамические, которые могут влиять. Определение и валидация статистических регрессионных моделей и учет запутывающих или изменяющих переменных являются аспектами, которые необходимо проверить для определения этиологии травм или связанных с ними факторов, а также для использования прогностических моделей
- Большинство вопросов спортивной медицины, на которые врач хочет ответить: диагностика, прогноз и поиск факторов риска заболеваний или травм. Это могут быть переменные факторы (например, курит ли спортсмен, какой риск у него есть для определенного заболевания) и немодифицируемые факторы (например,



возраст). В спортивной медицине также часто говорят о внутренних факторах (например, возраст, этническая принадлежность, пол, генетическая предрасположенность, предыдущая история травмы) или внешних факторах (стр. например: питание, психологические факторы, баланс мышечной силы, нагрузка, усталость, гибкость). Врач пытается распознать все это, для чего нет ничего лучше, чем статистическая модель, которая идентифицирует эти факторы и помогает вам. Наряду с этим в последнее десятилетие проводится работа по биостатистике, применяемой к персонализированной медицине, где предпринимаются попытки ответить на вопрос о том, какие дозы лечения должны быть предоставлены пациенту с учетом его уникальных характеристик, поскольку лечение не должно быть одинаковым для всех пациентов, страдающих одним и тем же заболеванием или травмой (goo.gl/gwCUGD). В любом случае, знание факторов риска или выявление субпопуляций, которые увеличивают или уменьшают риск травмы, недостаточно, и вы должны попытаться ответить, как и почему эта травма или болезнь развились.

2.2.3 Методология исследований и эпидемиологическая подготовка

Урок 10 из 13

Мы, специалисты в области медицинских наук, не можем забывать о важности исследований, и спортивная медицина не является исключением в этом отношении, поскольку это наука, где знания приобретаются научным методом. Чтобы исследовать, важно иметь возможность задавать себе вопросы и использовать научный метод. Таким образом, никакие интуитивные знания или необоснованные предположения не будут работать. Научный метод-это последовательность шагов (наблюдение, индукция, гипотеза; тестирование или тестирование гипотезы экспериментированием; демонстрация или опровержение гипотезы; и тезис или научная теория), которые мы должны действовать, чтобы открыть новые знания и проверить неизвестные до сих пор гипотезы. Исследования и этапы научного метода связаны с основными разделами, которые мы часто находим в научной статье (см. таблицу 1) (Mabrouki, and Bosch, 2007).

Таблица 1: Этапы научного метода

Этапы научной методик	Основные разделы научных статей
Понять проблему, которую нужно изучить	Вступление
Установить гипотезу	
Сбор данных	Материалы и методы
Анализ данных	Полученные результаты
Интерпретация данных	Обсуждение
Выводы	

Источник: подготовлено автором

Ключевым аспектом исследования является умение задавать правильные вопросы и, исходя из этого, применять научный метод, хорошо зная различные



эпидемиологические схемы, эпидемиологические меры (частота, связь, влияние) и, прежде всего, следуя консенсусным рекомендациям (например: усиление отчетности по эпидемиологическим исследованиям (STROBE), сводные стандарты отчетности по испытаниям (CONSORT), предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов (PRISMA), руководящие принципы ВОЗ по надзору за травматизмом). Эпидемиология - это наука, изучающая распространение и этиологию заболеваний или травм среди населения. В мире спорта Международный олимпийский комитет (МОК) уже много лет работает со специализированными эпидемиологическими и исследовательскими группами по всему миру, чтобы улучшить здоровье спортсменов.

В спортивной медицине мы можем найти разные профили, которые, в свою очередь, будут связаны с их собственными способностями и проблемами. Все описанные ниже профили необходимы команде или клубу, помимо заботы, энтузиазма и страсти к спортивной медицине как профессии.

- Клинический профиль: ежедневное наблюдение и умение ставить диагноз пациентам не уведут вас от клинической практики или реальности спортивной медицины
- Профиль эпидемиолога: сообщение информации о травмах, изучение их распределения и возможных причин поможет вам предотвратить и контролировать ваших спортсменов.
- Научный профиль: написание и понимание научных работ в соответствии с руководящими принципами клинической практики приближает вас к достижениям спортивной медицины.
- Профиль видеоаналитика: просмотр игр или тренировок в прямом эфире или по телевизору и попытки понять эволюцию спорта помогут вам задать более точные научные или клинические вопросы.
- Статистический / аналитический профиль: задавая себе вопросы и пытаясь понять закономерности и неопределенности событий, вы сможете получить более количественный профиль.

Существующие споры о том, кем вы больше являетесь: врачом или эпидемиологом, не имеют смысла, поскольку оба навыка необходимы в профессиональном мире. Часто все еще существует разделение между клинической практикой и исследованиями, а также между практиками и учеными и исследователями.

Хотя не все из нас занимаются исследованиями, мы должны быть активными потребителями исследовательской литературы, которая даст нам больше знаний и порядок в наших действиях. Но даже в этом случае это разделение становится все менее и менее заметным из-за необходимости более многопрофильной работы и знания того, как интерпретировать большую часть записываемых данных. В настоящее время Британский журнал спортивной медицины (BJSM) пишет ряд редакционных статей, посвященных эпидемиологии и статистике.

Это позволяет приблизить профессионалов, работающих в спортивных командах, к более академическому миру (Nielsen и др., 2017А; Нильсен и др., 2017Б). Эти



редакционные статьи помогают, например, читать научные статьи, а также тренерам и врачам знать различие между такими показателями, как распространенность и заболеваемость травмами. Во всяком случае, ученые, как и в других дисциплинах, пытаются улучшить различные аспекты. Джон Иоаннидис (2005), один из пионеров так называемой метаценности, дисциплины, которая анализирует работу других ученых и проверяет, соблюдаются ли фундаментальные правила, определяющие хорошую науку, обнаружил, что для большинства описанных научных работ есть большие возможности для улучшения. В связи с этим ведется работа по двум основным ключевым аспектам: возобновляемости и воспроизводимости данных, чтобы справиться с этим научным кризисом.

2.2.4 Спортивный биостатистик: новая профессия, способствующая профилактике травматизма

Урок 11 из 13

"Новая профессиональная специализация - спортивный биостатистик-может помочь в оптимизации данных о травмах для их количественной оценки, понимания возможных причин и, таким образом, предотвращения травм" ("La Biestadística Deportiva pide cancha para evitar lesiones", 2017, <https://goo.gl/B633Kg>), согласно новому исследованию, опубликованному в журнале Injury Prevention (Casals and Finch, 2016). В этом исследовании Марти Казальс, профессор и исследователь исследовательской группы Sport Performance Analysis Research Group (SPARG) университета Вик-Центрального университета Каталонии (UVic-UCC), нынешний БИОСТАТИСТ ФК Барселона и имеющий опыт работы с командой НБА, вместе с Кэролайн Финч из Австралийского коллаборационизма по исследованиям спорта и его профилактике (Federation University Australia), который является одним из девяти исследовательских центров, признанных МОК по профилактике травматизма и защите здоровья спортсменов, описывают развивающуюся область спортивной биостатистики (Casals and Finch, 2016).

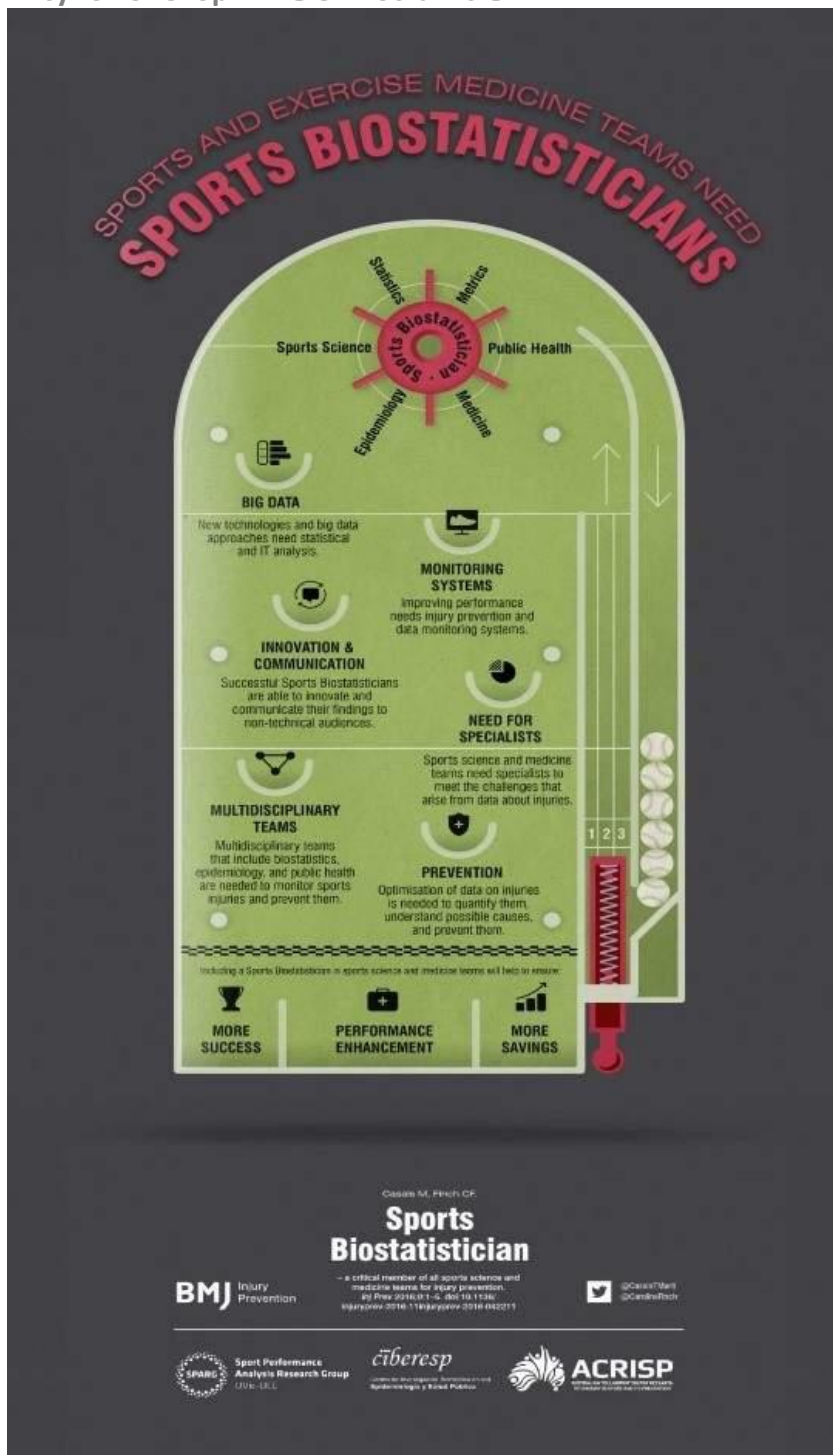
"Обсуждать эффективность-это также косвенно обсуждать профилактику травматизма и системы наблюдения за предотвращением травматизма...Спортивная наука и медицина нуждаются в специалистах для решения проблем, возникающих с данными о травмах. Одной из специальностей профессий, которые могут помочь выполнять эти функции, является спортивный биостатист, который более широко известен в США или Австралии." (Casals and Finch, as cited in "La estadística también ayuda a prevenir lesiones", 2016, <https://goo.gl/UtpUHD>).

"Эта новая роль требует понимания этиологии травмы, будучи высококвалифицированным специалистом в статистике, эпидемиологии, а также в области компьютерного программирования с данными, а также отличные коммуникативные навыки, поскольку биостатистик должен донести свои выводы на широкий спектр людей, которые составляют спортивного сообщества, от родителей, тренеров, игроков, спортивных врачей, врачей, тренеров, физиотерапевтов, спортивных ученых, эпидемиологов и менеджеров, которые принимают решения в клубах." (Pichel Andrés, 2017).



Крупные клубы по наиболее популярным видам спорта в нашей среде начали включать (помимо спортивного аналитика) спортивных биостатистов. Следующая инфографика, опубликованная в Британском журнале спортивной медицины, показывает резюме характеристик специальности (Casals, Bekker and Finch, 2017).

Рисунок 3: Спортивные Биостатисты



Источник: Casals et al., 2017.



Рекомендации

Урок 12 из 13

Барбоза, S. D., Боллинг, C. S., Nauta, J., Van Mechelen, M. И Verhagen, E. (2017). Приемлемость и восприятие конечными пользователями онлайн-системы спортивно-оздоровительного надзора. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 3(1).

Casals, M., and Finch, C. F.(2016). Спортивные Биостатисты-важнейший член всех спортивных научных и медицинских команд по профилактике травматизма. *Профилактика Травматизма*, 23(6), 423-427.

Casals, M., Bekker, S. И Finch, C. F.(2017). Инфографика: спортивные Биостатисты как важнейший член всех спортивных научных и медицинских команд для профилактики травматизма. *Inj Prev*. 2017 Dec;23(6):423-427.

Иоаннидис, Дж. (2005). Почему большинство опубликованных результатов исследований являются ложными // *PLoS medicine*,2(8).

La biestadística deportiva pide cancha para evitar lesiones.(Вторник, 03 Января 2017 Года). Извлечено из <http://www.immedicohospitalario.es/noticia/10183/la-biestadistica-deportiva-pide-cancha-para-evitar-lesiones>

La estadística también ayuda a prevenir lesiones. (Четверг, 05 Января 2017 Года). Sinc, la ciencia es noticia [Digital version]. Извлекается из <http://www.agenciasinc.es/Noticias/La-estadistica-tambien-ayuda-a-prevenir-lesiones>

Mabrouki, K., and Bosch, F. (2007). Redacción científica en biomedicina. Lo que hay que saber. Barcelona, SP: Prous Science.

Нильсен, Р. О., Дебес-Кристенсен, К., Халм, А., Бертельсен, М. Л., Меллер, М., парнер, Э. Т. и Мансурния, М.А. (2017A). Являются ли показатели распространенности лучше, чем показатели заболеваемости в исследовании спортивной травмы?. *Br J Sports Med*. 2017 Oct 13.

Нильсен, Р. О. И., Чепмен С. М., Луис, Р. В., Stovitz, С. Д., Mansournia, М. А., Windt, Дж., Меллер, М., Thorlund парнер, Э. Хьюм, А., Lejbach Бертельсен, М., Чижик, С. Ф. Казальса, М., Верхаген, Е.(2017b). Семь грехов при интерпретации статистики в науке о спортивных травмах. *Br J Sports Med*. 2017 Dec 20.

Nielsen, R. O., Bertelsen, M. L., Verhagen, E., Mansournia, M. A., Hulme, A., Møller, M., and Casals, M. (2017). Когда результат исследования важен для спортсменов, врачей и тренеров команд / персонала? *Британский журнал спортивной медицины*, 51, 1454-1455.

Pichel Andrés, J. (16 Января 2017). Bioestadística y “big data” para prevenir las lesiones deportivas. Извлекается из <https://www.bez.es/882750780/bioestadistica-big-data-para-prevenir-lesiones.html>



Американская статистическая Ассоциация (ASA).(7 марта 2016 года). Американская статистическая Ассоциация публикует заявление о статистической значимости и P-значениях. Приводятся принципы совершенствования поведения и интерпретации количественной науки. Извлечено из [http:// www.amstat.org/asa/files/pdfs/P-ValueStatement.pdf](http://www.amstat.org/asa/files/pdfs/P-ValueStatement.pdf)

Verhagen, E., Stovitz, S. D., Mansournia, M. A., Nielsen, R. O., and Shrier, I. (2017). Образовательные передовицы BJSM: методы имеют значение. Br J Sports Med. 2017 Aug 17.

