

Тренировка ловкости

Автор *Sophia Nimphius, PHD, Professor of Human Performance, Edith Cowan University*

Часть 1. Определение ловкости, компонентов ловкости, количественные и качественные оценки ловкости

Осмысление ловкости

При обучении или тренировке индивида язык, который используется для передачи информации, должен быть принят и понят объектами воздействия. Таким образом, для начала следует внести ясность в те определения, которые будут использоваться в этой главе.

Физическая способность изменять направление, запланированная или не запланированная, определяется понятием «способность изменять направление» (change-of-direction (COD) ability). Понятие «Способность изменять направление» (COD) ability) содержит в себе навыки или способности, требуемые для изменения направления, скорости или режима движения, и выражается как всеобъемлющая способность к изменению направления движений. Графически эта способность отражена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Различные типы изменения направления, которые взаимодействуют со способностью к изменению направления как с целым

Пересечение различных компонентов целостной структуры может быть рассмотрено как образ ловкого спортсмена, который обладает физическими и двигательными (моторными) способностями, и которые могут быть проявлены в ответ на определенный ситуационный контекст или поступающую информацию извне.

J.M. Sheppard & W.B. Young (2006) определяют ловкость как «стремительное движение тела в пространстве в сочетании с изменением скорости или направления движения в ответ на какие-либо возникающие стимулы (раздражители)»¹. В этой главе вместо термина стимулы (раздражение), возникающие в ответ на эти действия в ситуативном контексте, будет использоваться понятие «информация». Так как множество оригинальных тестов на ловкость оценивают только запланированную способность человека к изменению направления движения, термин «быстрота изменения направления движения» (change-of-direction speed (CODS)) используется специально для оценки способности изменять начальное направление на заранее определенном месте и пространстве как на поле, так и на игровой площадке. Схожим образом способность изменять направление движения (COD ability), требующая поддержания скорости (часто в криволинейном направлении) и требующая изменения режима движения (например, переход от перекрестного шага, приставного перемещения или бега назад) в отличие от более общего движения в сторону (sidestep) или резкого отскока (back-door cut), типичных для множества тестов для оценки скорости изменения направления движения или ловкости, именуется термином «маневренность». Рисунок 1 представляет общие сведения об особенностях характеристик отдельных элементов ловкости, быстроты изменения направления движений и маневренности, а также их пересечения в попытке найти так называемый «золотой Грааль» - наилучшие способности к изменению направления движения или так называемого «ловкого атлета»

Быстрота изменения направления движения (Change-of-direction speed (CODS)) – это заранее запланированное изменение направления движения. Ловкость рассматривается как любое изменение направления движения (change of direction (COD)), скорости или способа перемещения в связи с перцептивно-когнитивными компонентами (компонентами принятия решения). То, как спортсмен изменяет направление движения в случае запланированного перемещения, часто отличается от того, как спортсмен изменяет направление, реагируя на контекст ситуации или входящую информацию.

Компоненты ловкости

В субкомпоненты ловкости включаются различные перцептивно-когнитивные способности и различные физические компоненты, необходимые для быстроты изменения направления движения (change of direction speed (CODS)) или маневренности (рисунок 2).

Тренерам и спортсменам необходимо использовать многогранный подход для обеспечения адекватного развития каждой области. Совершенствование ловкости, вероятно, происходит с задержкой и проявляется после того, как произойдет улучшение физических показателей, лежащих в основе ловкости. Такой временной лаг или отложенное проявление способностей между физическими качествами и переносом этого улучшения на более высокий уровень работоспособности - есть часть непрерывного приобретения навыков спортсменом. Дополнительное долгосрочное использование подходящих тренировок необходимо для улучшения перцептивных способностей, необходимых для совершенствования ловкости. Учитывая вышесказанное, тренерам необходимо следовать своему плану, помня и донося до спортсменов следующую информацию о том, что скорость адаптации различных тканей (например, мышц, сухожилий, связок и костей) различна, а усваиваемые навыки, оказывающие влияние на спортивный результат, изменяются нелинейно. При продвижении в направлении более продвинутых упражнений следует помнить о том, что мышцы могут адаптироваться быстрее, чем сухожилия, связки и кости. Несмотря на физические способности и улучшенную координацию, скорость переноса на специфические навыки может колебаться в широком временном диапазоне. Тренеру следует учитывать физическую подготовленность спортсмена к многократному выполнению определённых упражнений перед тем, как добавлять эти упражнения в свой тренировочный план, поскольку при выполнении упражнений с изменением направления движения (COD skills) к опорно-двигательному аппарату спортсмена могут прикладываться силы

¹ J.M. Sheppard & W.B. Young (2006) Agility literature review: Classifications, training and testing, Journal of Sports Sciences, 24:9, 919-932, DOI: [10.1080/02640410500457109](https://doi.org/10.1080/02640410500457109)

большие, чем рабочие ткани могут многократно перенести. Ткани чувствительны к повторяющейся нагрузке и микронадрывам. Поэтому уместно учитывать потенциальные нарушения, вызванные усталостью тканей, что было показано на примере исследований передней крестообразной связки, особенно при тренировках на развитие способностей изменять направление движений. Для лучшего понимания всей сложности и взаимозависимости физических качеств и способностей, лежащих в основе ловкости, обратимся к рисунку 2.

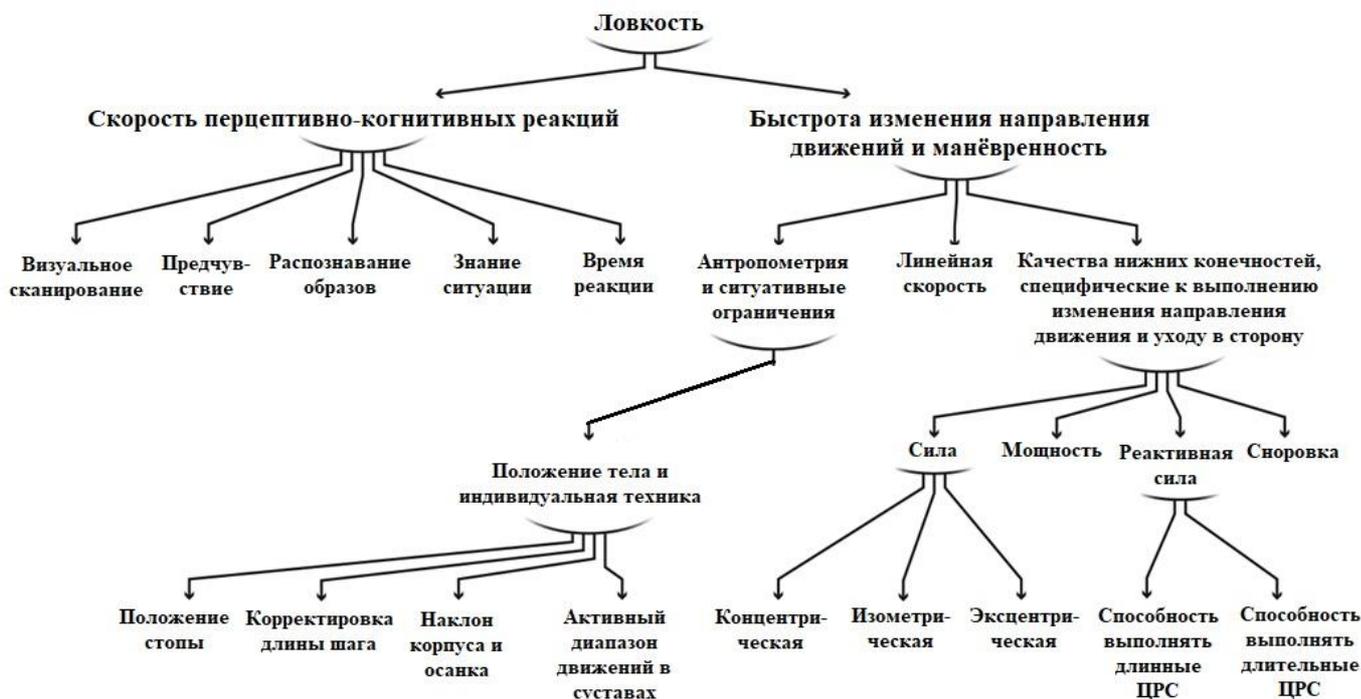


Рисунок 2 - Компоненты ловкости ²

Как показано на рис. 2, ловкость разделена на две составные части: перцептивно-когнитивный компонент и физические качества, лежащие в основе быстроты изменения направления движения и манёвренности. Данную теоретическую модель ловкости следует понимать в определенном контексте. Физические ограничения могут оказывать влияние на двигательные стратегии (например, быстрота изменения направления движения или двигательные маневры, как показано на рис. 1), выбираемые в ответ на ситуацию или получаемую информацию. Поэтому физические ограничения сказываются на способностях спортсмена изменять направление движения, что обнаруживается в различных двигательных решениях, когда они переплетаются с перцептивно-когнитивными способностями спортсмена, что в очередной раз подчеркивает развитие ловкости, как многофакторного и нелинейного процесса.

Длительные наблюдения за тренировочным процессом позволили выявить от умеренного до большого влияния во взаимоотношении между относительной силой спортсмена и переносом относительной силы на тест 5-0-5, хоть и величина переноса отличается в отношении доминантной стороны к недоминантной. У молодых и развивающихся спортсменов сила может быть главным фактором для проявления способности к изменению направления движения, в особенности когда выполняются высокоскоростные тесты на быстроту изменения направления движения, в случае требуемого разворота на 180 градусов, как в тесте 5-0-5. Однако сила не является основным лимитирующим фактором эффективного выполнения действия, двигательные навыки также являются равными по важности элементами, которые необходимо учитывать в рамках рассматриваемого развития ловкости.

² <http://my-dictionary.ru/word/31836/snorovka/>

Dexterity – сноровка, как проявление приобретенного опыта;

ЦСР - Цикл растяжения-сокращения мышц (короткий цикл - контакт с землей менее 0,250 миллисекунд, длинный - соответственно больше этого значения).

Стоит отметить, что в рамках развития ловкости выделяются компоненты, которые поддаются изменению (например, сила, сноровка (как проявление приобретенного опыта), скорость нарастания усилия (rate of force development) и те, что ограничено или полностью не поддаются изменению (например, скелетная антропометрия, ограниченный диапазон движения в суставах (например, показатель внутреннего вращения бедра)). Здесь не рассматривается с критической точки зрения двигательный контроль, как компонент ловкости, ввиду того, что нет одной какой-то идеальной техники, и таким образом спортсмены должны выполнять работу в рамках их индивидуальных и ситуативных ограничений, другие же рассматриваемые компоненты подходят ко всем сценариям.

На рисунке 3 представлен перечень сил, демонстрируемых по ходу различной мышечной активности, которые показывают, как различные части представленной модели применяются в некоторых движениях, подпадающих под определение способности изменять направление движения. Усилия различных мышечных действий обычно выражаются через кривую «сила-скорость». В зависимости от собственных характеристик спортсмена (генетическая предрасположенность), тренировочного возраста, тренировочной истории и тренировочного мезоцикла, у спортсмена будет изменяться величина эксцентрической, изометрической и концентрической силы, которые не всегда в равной степени оцениваются общим тестом динамической силы (например, приседанием на 1ПМ).

Преобладающий или ограничивающий тип силы, требуемый во время изменения направления движения, зависит от количества доступного времени и вовлечения процесса прерывания движения. Рис. 3 показывает, как происходит выполнение простого шага в сторону (у спортсмена есть фаза прерывания движения или торможения (эксцентрическая фаза), переходная фаза, во время которой происходит удержание и контроль туловища (изометрическая фаза) и фаза продвижения и ускорения в новом направлении (концентрическая фаза)). Таким образом, рисунок 3 дает понимание о взаимосвязи между представленным движением с изменением направления бега и физическими характеристиками (в данном случае мышечной активностью и вовлекаемыми типами силы).

По ходу процесса развития спортсменов критически важно расширять тренировочные средства, уходя от упрощенного подхода, ограничивающегося тренировкой максимальной силы, учитывать индивидуальные ограничения (сила, сноровка, подвижность суставов (ротация тазобедренного сустава), координация, контроль таза и корпуса), которые требуют развития и являются важными компонентами улучшения способности к изменению направления движения.

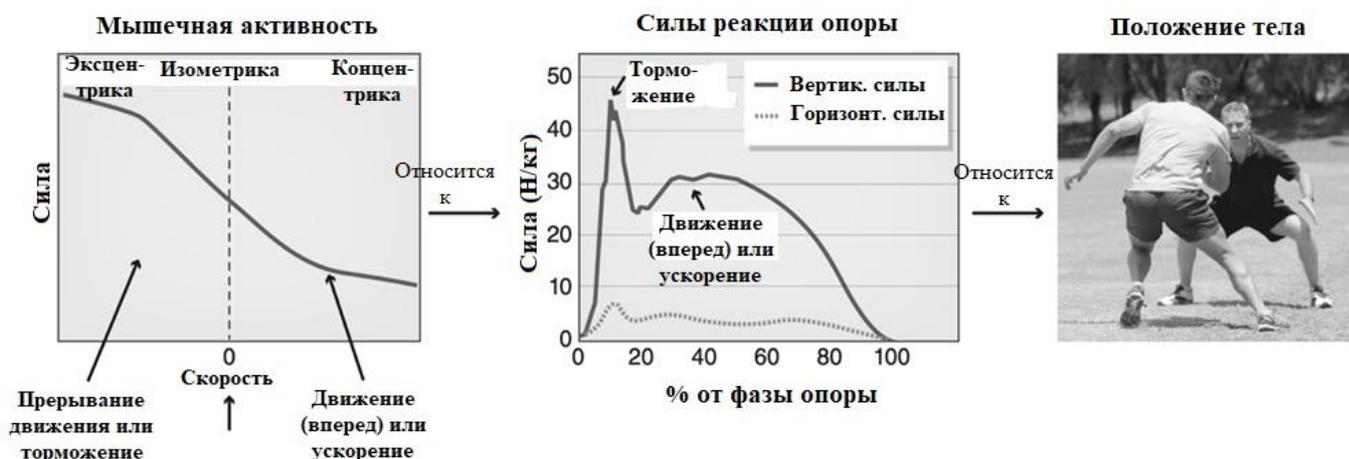


Рисунок 3 - Взаимосвязь между мышечной активностью и фазами сил реакции опоры³ во время шага в сторону при реализации изменения направления движения (change of direction (COD))

³ Сила реакции опоры — сила, при помощи которой опора давит на тело, которое находится на ней. Из третьего закона Ньютона следует, что сила реакции опоры всегда равна силе, при помощи которой тело воздействует на опору.

Режимы изменения направления движения

Пример, показанный на рис. 3, дает общие представления о классическом варианте ухода в сторону, однако существует множество движений, подпадающих под похожий тип способности изменять направление. В большинстве видов спорта спортсменам требуется постоянно менять положение своего тела из-за изменения ситуации в моменте игрового сценария (например, защитная позиция) или адаптироваться к изменению темпа или направления игры. Отдельно от перцептивно-когнитивного аспекта эти решения представлены в таблице 1. Они могут быть использованы во время планирования в целом и во время программирования отдельно взятых тренировок.

Собрав вместе знания, представленные во всеобъемлющем описании способностей к изменению направления движений, представленных на рис. 1, модель физических и перцептивно-когнитивных факторов, которые вносят свой вклад в различные варианты изменения направления движения, представленные на рис. 2, а также постепенное движение от абстрактных идей или классификаций к специфическим движениям, необходимым для обладания всесторонней двигательной компетенцией и шириной двигательных решений, мы можем начинать исследовать взаимодействие физического движения в условиях временных и ситуативных ограничений, добавив перцептивно-когнитивное требование.

Таблица 1

| <p>Способы передвижения Обычно элементы линейных тестов или с изменением движения (движение по дуге или другие варианты, отличные от линейных)</p> | <p>Переходные движения Часто связаны со способами передвижения, с изменением скорости или изменением положения корпуса</p> | <p>Изменение направления движения с резкой остановкой Вид бега с изменением направления движения, содержащий высокий приоритет торможения или наличие намерения выполнить уклонение или среагировать на ситуацию. Очень эффективное средство, но очень дискуссионное из-за риска травматизации</p> |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Прямолинейный бег • Обычный • С ротацией корпуса • Криволинейное движение • Одноразовое изменение направления (различные варианты изгибов) • Множество изменений направления (например, иллинойс-тест) • Бег назад • Боком приставной шаг (вперед-назад) • С перекрёстным движением • Без перекрестного движения | <ul style="list-style-type: none"> • Линейное движение с изменением скорости • Трусцой-спринт-трусцой • Шаг-спринт-трусцой • Любые другие варианты • Ускорения из различных стартовых положений • Лицом вперед • Боком • С перекрестным шагом⁴ • Дроп-степ⁵ • Спиной • Лежа на земле • Переход к и от линейного бега • Боковые движения • Бег назад | <ul style="list-style-type: none"> • Шаг в сторону • Различные углы, меньшие, чем 90 градусов • с различной скоростью перед началом ухода в сторону • с различными торможениями перед уходом в сторону • Перекрестный шаг • Обычно не больше 45 градусов • с различной скоростью перед началом ухода в сторону • с различными торможениями перед уходом в сторону |

Повышение сложности движений благодаря комбинации режимов движений или увеличения нагрузки на суставы в ранней фазе отталкивания 

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=thOr2no3Tyc>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=kzYfqFvySiY>

Ловкость: комбинация физических качеств и перцептивно-когнитивных способностей

Если рассматривать ловкость с учетом перцептивно-когнитивного фактора, это делает данное физическое качество уникальным компонентом. В модели, представленной на рисунке 2, комбинация нескольких областей позволяет ускорить время когнитивных процессов, что может в конечном счете улучшить показатели ловкости, что некоторым спортсменам позволит компенсировать дефицит физических качеств и может позволить им выделиться в ситуациях, требующих проявления ловкости. Компоненты, относящиеся к перцептивно-когнитивной быстрой оценке – визуальное сканирование, предчувствие, распознавание образов и знания о ситуации – относятся к способностям, необходимым для решения специфических игровых задач и, как считается, улучшают показатели ловкости, специфичные для условий тактических и ситуативных ограничений, а также технических требований спорта или специфики команды или спортсмена. Таким образом, развитие этих факторов необходимо рассматривать как долгосрочные цели, которые должны проходить в контексте специальных спортивных навыков, чтобы максимизировать экологическую надежность и, следовательно, демонстрировать действительное развитие каждого перцептивно-когнитивного навыка во время реальной игровой деятельности. Тренеры могут использовать упражнения, содержащие перцептивно-когнитивные испытания, чтобы увеличить нагрузку на суставы или повысить физические требования упражнения в зависимости от временных ограничений, которыми обладает спортсмен. В контексте развития спортсменов тренеры также могут использовать упражнения, хорошо себя зарекомендовавшие с практической точки зрения для последовательного повышения физической нагрузки.

В основе ловкости лежит множество физических и перцептивно-когнитивных компонентов. Те спортсмены и тренеры, кто осознают сильные и слабые стороны этих компонентов, могут найти широкое окно возможностей, чтобы совершенствовать проявление ловкости, в то же время понимая, что эти улучшения будут происходить нелинейно и потребуют времени.

Исследования показали, что ответ нижних конечностей спортсмена может отличаться в зависимости от того, какие информационные требования исходят от атакующих действий (когда выполняются движения в противоположном от соперника направлении и в случае с защитными действиями (когда направление движений повторяет действия соперника), что может служить примером комплексности и, соответственно, необходимости контекстуального развития перцептивно-когнитивных навыков. Точные данные, объясняющие различное время реакции во время атакующих действий (обозначается термином «несовместимые стимулы») и относительно защитных (совместимые стимулы), на текущий момент не известны. Таким образом, стратегии обработки информации могут меняться в зависимости от спортсмена или тактической ситуации и оказывать влияние на длительность временного периода, необходимого спортсмену, чтобы ответить на конкретную ситуацию. Понимая то обстоятельство, что ответы мозга на атакующие и защитные действия различаются, для дальнейшей максимизации перцептивно-когнитивной производительности и целостного развития спортсмена важно выбирать направления тренировок, которые охватывают значимые тактические ситуации, которые будут развивать нервно-мышечную и перцептивно-когнитивную системы.

Оценка ловкости

Важность ловкости хорошо известна, однако выбор подходящего по значимости теста представляется более сложной ситуацией, чем его ценность для проведения оценки. Причина, по которой этот выбор представляет известную сложность, кроется во множестве способов, которыми спортсмен может решить двигательные задачи, выполняя различные задания, связанные с проявлением ловкости. По сути, требуемое хорошее исполнение одного двигательного решения не обязательно отражается во множестве ситуаций. Любой подход и тесты имеют свои ограничения. Таким образом, тренерам рекомендуется выбирать тест, позволяющий определить, как спортсмен поддерживает свою работоспособность под влиянием значительного стресса (временного или пространственного), который будет учитывать высокие физические требования к

изменению направления движения, а также будет прост в оценке физических способностей, включая перцептивно-когнитивные требования (ловкость).

Количественная оценка способности к изменению направления движения

Адекватно подобранные тесты, оценивающие быстроту изменения направления движения и ловкость, могут предоставить большое количество информации, однако не все тесты способны предоставлять равнозначную информацию или давать взаимозаменяемые данные о способностях спортсмена изменять направление движения. Следует также учитывать, что не существует однозначного взаимоотношения между различными измеряемыми параметрами силы и способности к изменению направления движения. Так, к примеру, при тестировании одного и того же спортсмена тестом 5-0-5, модифицированным 5-0-5 или L-перемещением (рис. 4), данные показывают всего лишь умеренную взаимосвязь между собой. Здесь можно наблюдать демонстрацию того, что эти тесты хоть и оценивают изменение направления движения, но требуют отличающихся физических компонентов (см. рис. 2) или отличающихся двигательных навыков.

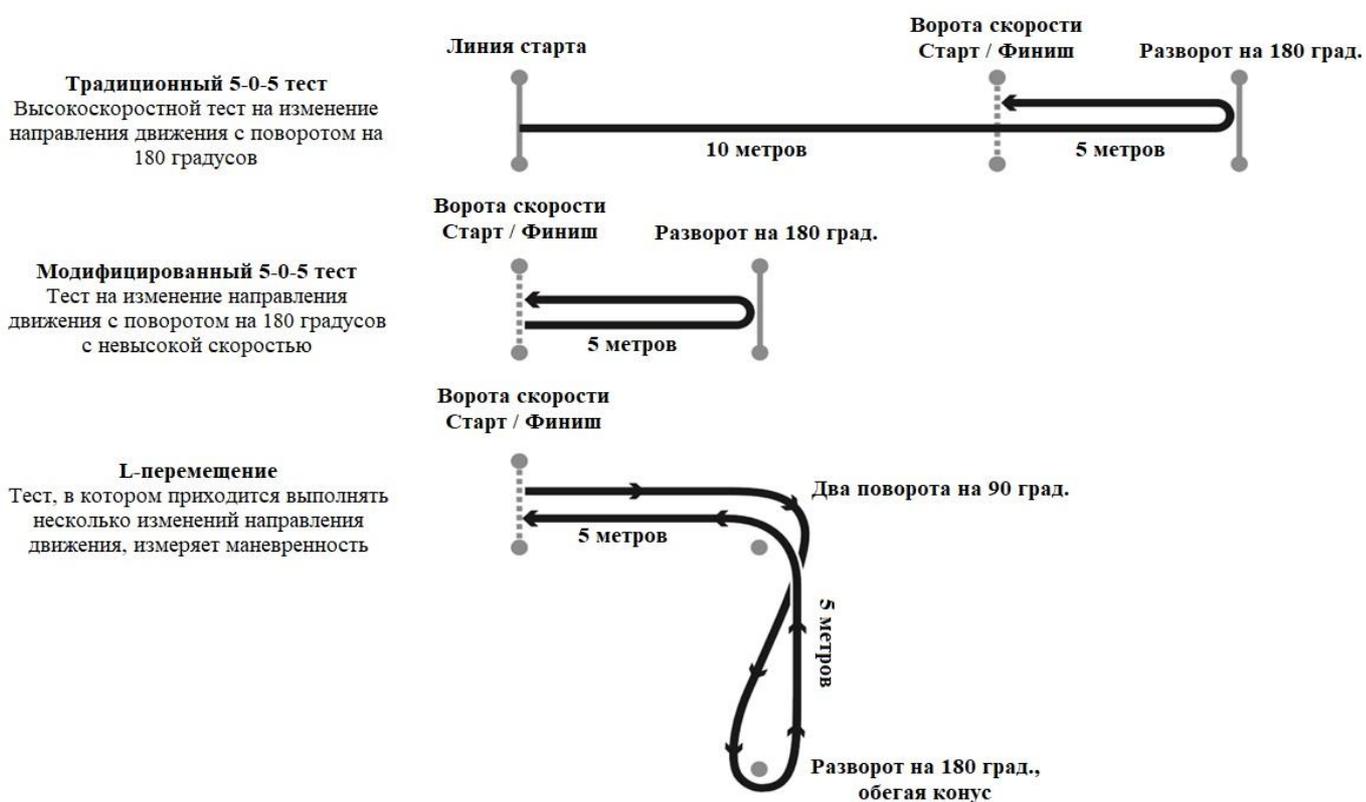


Рисунок 4 - Сравнение высокоскоростных, низкоскоростных и маневровых тестов на быстроту изменения направления движения

Когда специально оценивают ловкость, тест требует от спортсмена не только выполнения изменения направления движения, но и особенного условия, после чего это изменение направления движения должно последовать. Тест на оценку ловкости показан на рисунке 5.

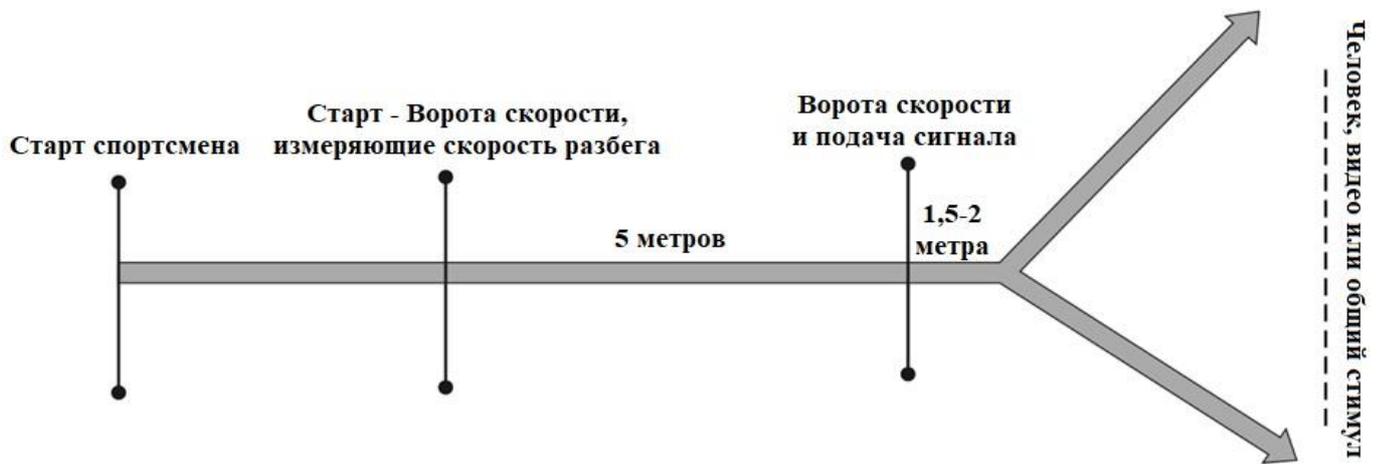


Рисунок 5 - Пример теста на ловкость. При проведении теста необходим человек, видеоустройство или аппарат, подающий сигнал (стимул), в ответ на который происходит изменение направления движения

Тест, показанный на рисунке 5, не является специфическим и может быть установлен с использованием различных расстояний до триггера, подающего информацию или стимул. Это может быть человек, видеоустройство или универсальный вариант (стрелка или световой сигнал), а также направление, куда должен двигаться спортсмен, изменение направления в сторону сигнала или в противоположную будет зависеть от инструкций. Используя этот тест, важно понимать следующие обстоятельства, как бы человек или видеостимулы не повышали надежность оценки перцептивно-когнитивных способностей спортсмена, этот фактор не лишен ограничений, так как не включает в себя такие аспекты, как периферическое зрение, движение команды, структуру, отражающую нападение или защиту, решения, принимаемые на основе окружающего пространства. Существует предложение использовать общий стимул тестов на ловкость, который будет употребляться для оценки «самого плохого сценария», ситуации, при которой у спортсмена заранее отсутствует время, чтобы воспринять получаемую информацию. Общие стимулы не позволяют реализовать широкие перцептивно-когнитивные способности спортсмена и в то же время оценивают физические способности спортсмена, который в момент изменения направления испытывает очень высокие нагрузки на рабочий сустав. К примеру, при выполнении шага в сторону (sidestep) ситуация с вальгусом коленного сустава проявляется в ответ на общий стимул, а не на видеостимул. Данная находка имеет смысл для понимания оценки «самого плохого сценария», прогрессии упражнений, направленных на изменение направления движений, основанных на постепенном повышении нагрузки, а также на риск неожиданных игровых сценариев, что снижает время на принятие решения и подготовку адекватного двигательного действия.

Не существует идеального целостного способа оценки ловкости или способности изменять направление движения. Однако если вы определите, что важно именно для вашего контекста, спортсмена и вида спорта с последующим осознанием преимуществ и ограничений, то все это даст платформу для понимания потребностей спортсмена при разработке и реализации программы, направленной на совершенствование ловкости.

Таблица 2 - Пример классификации тестов на быстроту изменения направления движения, манёвренности и ловкости

| | Изменение направления движения с резким изменением направления | Маневренность | | Перцептивно-когнитивный компонент (тест требует реакции на стимул) | Метаболические требования (время, затрачиваемое на тест) | Общая дистанция |
|----------------------------|--|---|------------------|--|--|-----------------|
| | | Поддерживается скорость или криволинейность | Изменение режима | | | |
| Традиционный тест 5-0-5 | 180° | X | X | X | ~3 с. | 10 м |
| T-тест | 90° | X | □ | X | ~7,5-13 с. | 36,56 м |
| L-перемещение | 180° | □ | X | X | ~7 с. | ~27 м |
| Иллинойс-тест | 180° | □ | X | X | ~13-19 с. | ~60 м |
| Простой Y-тест на ловкость | ~45° | Зависит от выбора тактики | X | □ | ~1,5-2,5 с. | ~8-11 м |

Качественная оценка способности изменять направление движения

До сих пор оценка способности изменять направление движения сводилась к конкретному времени выполнения установленного задания. Суть тренировки любого навыка - есть понимание результатов того, как выполняется движение. Это понимание является одним из мощных инструментов для оценки способностей спортсмена независимо и в связи с тем временем, которое требуется спортсменам для демонстрации определенного навыка.

Из-за множества двигательных решений, проявляемых во время изменения направления движений, ограничимся примерами тестов 5-0-5 или тестов с разворотом на 180 градусов.

Не представляется возможным из-за высокой входящей скорости, развиваемой во время оценки, избежать торможения, входя в область, требующую изменения направления движения. Наличие этого требования вызывает физическое и психологическое испытание для тех спортсменов, кто хочет избежать эксцентрической фазы движения. Было установлено, что спортсмены после травмы передней крестообразной связки стараются уклониться или изменить двигательную стратегию во время фазы замедления движения и вхождения в область изменения движения, что является критическим фактором в оценке развития готовности спортсмена вернуться на поле (рисунок 6).



Рисунок 6 - Сравнение разворота на 180° во время традиционного теста 5-0-5 с правой и левой стороны

На нижнем изображении показан спортсмен в трех ключевых позициях, выполняя разворот слева направо, позиция более вертикальная, преимущественно нагружается левая нога для совершения торможения (показано более близкое расположение стопы к линии), как результат - неудовлетворительное положение тела для ускорения. Для сравнения на верхнем изображении

спортсмена - активный наклон корпуса, левая нога используется в позиции торможения, что, соответственно, создает более предпочтительную позицию туловища для последующего ускорения. Эти технические различия помогают объяснить отклонения во времени завершения теста для этого (нижнего) спортсмена и дают основания для использования каких-либо ограничений или задания, необходимых для достижения равнозначных по измеряемым параметрам двух ног.

Как детально рассмотрено на рис. 6, ключевым фактором при рассмотрении данного спортсмена является различная стратегия при выполнении разворота с разных сторон, даже несмотря на тот факт, что спортсмен демонстрирует результат выше среднего при развороте с каждой стороны. Стратегия избегания этим спортсменом выражается в большом дефиците времени при изменении направления (0,54 секунды для правой стороны против 0,41 секунды для левой). Вероятно, этот дефицит мог бы быть больше, если бы данный тест не позволил бы спортсмену использовать различные двигательные решения, чтобы приспособиться к выполнению задачи с правой стороны (стороны с реконструированной ПКС). В общем оценка способности изменять направление движения не должна быть сложной, но она должна быть тщательной и хорошо продуманной, начиная с выбора теста и продолжая анализом количественных и качественных параметров полученных результатов.

Включение измерений других физических качеств

Ниже представлены измерения физических параметров двух quarterbacks из американского футбола (таблица 3 и рисунок 7). Эти данные дают визуальное представление о тех областях физической подготовленности, где они выделяются и где имеют пространство для совершенствования в сравнении со средними данными по позиции. Далее в главе эти результаты будут использоваться с целью показать на их основе долгосрочное планирование развития спортсменов.

Таблица 3 - Сравнение результатов двух quarterbacks из американского футбола

| Тесты | Спортсмен А | Спортсмен Б | Среднее значение |
|--|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Относительная сила в приседании на 1 ПМ (относительно веса тела) | 1,53 | 1,98 | 1,81 |
| Относительная сила во взятии на грудь на 1 ПМ (относительно веса тела) | 1,09 | 1,19 | 1,19 |
| Выпрыгивание с контрдвижением | 72 см | 66 см | 71 см |
| Выпрыгивание из глубины (40см) | 65 см | 70 см | 73 см |
| L-забег | 6,99 с. | 7,17 с. | 6,95 с. |
| Pro-agility 10 м | 2,19 с. | 2,19 с. | 2,23 с. |
| Pro-agility (с ходу) 10 м | 2,31 с. | 2,17 с. | 2,16 с. |
| Reactive agility test (время реакции) | 25 мс | 75 мс | 50 мс |

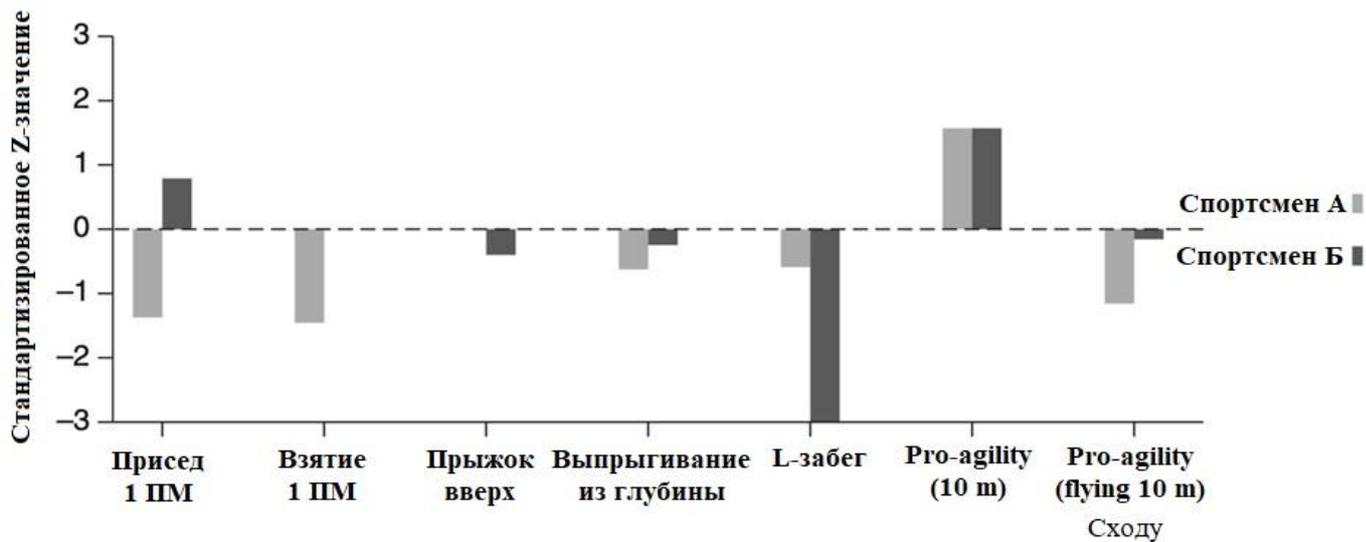


Рисунок 7 - Графическое сравнение сильных и слабых сторон спортсменов, выраженное через стандартизированное Z-значение с вниманием к результатам в тестах на быстроту изменения направления движения