

Марк Риппиту Популярная Биомеханика
Rippetoe, Mark Popular Biomechanics // CrossFit Journal,
2007, Issue55, March. -Р. 1-5.

Самыми полезными теориями являются те, которые упрощают наше понимание сложных вещей. Теория эволюции объясняет довольно интересный факт, что и лягушки, и человек имеют две кости предплечья, что кузнечики и сомы имеют общую повторяющуюся структуру сегментации туловища, и что все мы, в том числе бактерии, используем практически одинаковые высокоэнергетические фосфатные системы перемещения элементов внутри наших клеток. Мои наблюдения никогда не будут такими глубокими, интересными или важными. Они даже не оригинальны. Но если у вас нет ничего лучше для чтения в настоящее время, давайте проведем вместе эти несколько минут с пользой.

Силовая тренировка находится в центре моего внимания в течение последних десятилетий. И до сих пор не наскучила. Всякий раз, когда у меня есть возможность тренировать группу заинтересованных, целеустремленных и умных людей, я узнаю так же много, как и они. Недавно я понял, что существуют объективные способы описания базовых упражнений со штангой, которые действительны для всех, кто делает их, независимо от их антропометрии. Например, не имеет значения, как длинны ваши бедра или как коротка спина, гриф штанги коснется опоры при выполнении тяги, когда он находится прямо под лопатками. (Для детального обсуждения тяги, см. мою статью в журнале CrossFit "Новый, довольно длинный анализ тяги"). Эта позиция будет соответствовать выведению плеч слегка вперед относительно грифа, а руки будут находиться под небольшим углом сзади от него. Эта функция механики опорно-двигательного аппарата (ОДА), и она работает даже при плохой технике: если гриф находится слишком далеко от голени, а

не прямо напротив нее в положении, уменьшающем момент относительно тазобедренного сустава, штанга все равно оторвется от помоста в положении вертикального отвеса под лопатками. Даже если вы будете держать спину вертикально (из-за ошибочного представления, что вертикальное положение спины "безопаснее", чем наклонное), в конечном счете, это не имеет значения, потому что Ваш скелет не может тянуть тяжелый груз таким образом. Но любая правильная тяга с помоста – становая, толчок или рывок начинаются с положения, когда гриф находится прямо под лопатками и перед голенью. Любое видео становой тяги, толчка или рывка с большими отягощениями продемонстрирует этот факт. Оно также покажет, что гриф отрывается от земли, когда он находится прямо над средней третью стопы (рис. 1).

Почему средняя треть стопы? Потому что вес груза распределяется по всей подошвенной поверхности стопы, если груз находится в равновесии, и нагрузка равна сумме веса спортсмена и

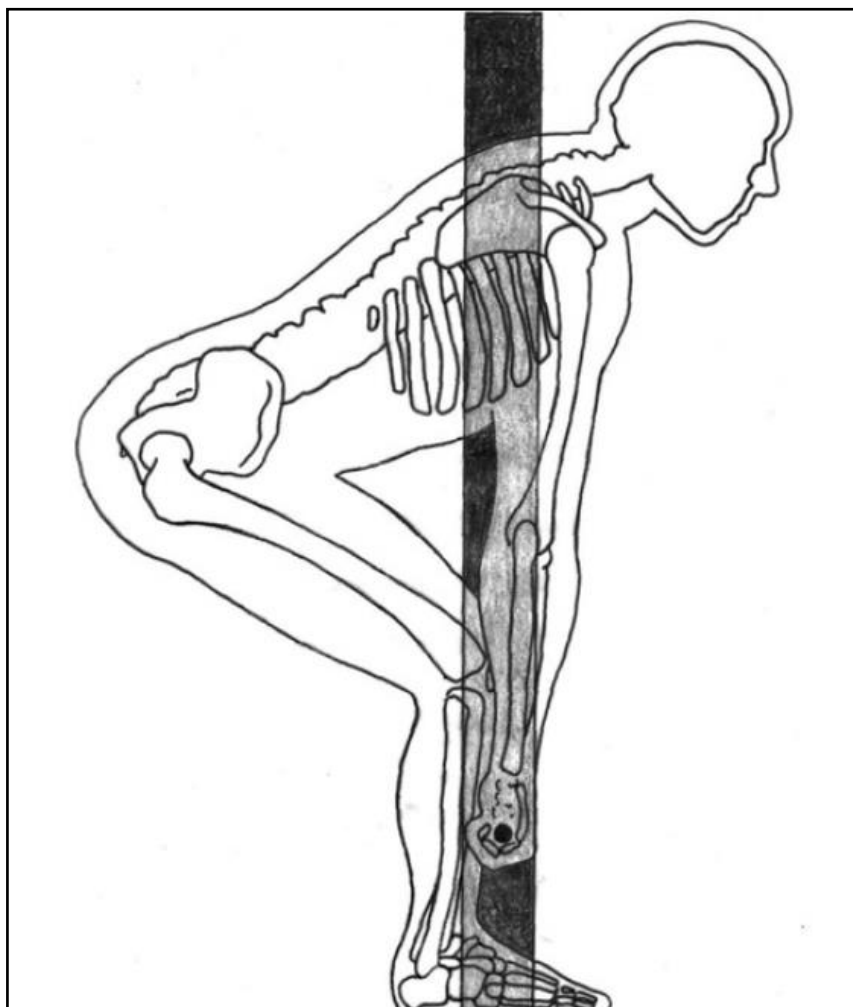


Рис. 1

грифа, действующих на опору непосредственно под центром масс (ЦМ) системы «спортсмен-штанга». Если вес смещен непропорционально к носкам или к пяткам, ЦМ системы перемещается, либо вперед, либо назад, для достижения наилучшего распределения относительно опоры. Когда масса штанги невелика, масса тела является основным фактором в равновесии. Если штанга становится тяжелее, когда вы становитесь сильнее, ее вклад в общую сумму нагрузки увеличивается и ЦТ системы приближается к ЦТ штанги. По этой причине с легким весом можно выполнять движение технически неправильно, что будет неэффективно, но тяжелый вес не прощает ошибок в технике, потому что в результате будет несбалансированная нагрузка.

Также фактом является то, что присед выполняется в равновесии, когда гриф штанги находится прямо над той же средней третью стопы. Не имеет значения, где расположен гриф (на спине или на плечах), если гриф движется по прямой траектории вверх или вниз, при выполнении приседа с большими весами (если, конечно штангу не сбросили на пол), гриф штанги никогда значительно не отклоняется от положения непосредственно над этим местом. Если же это произойдет, штанга выходит из равновесия и замедляется, до того момента, когда она либо вернется в положение равновесия или же положение равновесия будет пропущено.

Имея это в виду, можно определить некоторые аспекты любого правильного приседания, независимо от положения грифа штанги.

В начале приседа:

- все скелетные компоненты, которые поддерживают штангу: колени, бедра и позвоночник должны быть заблокированы в положении разгибания таким образом, что мышцы должны проявить достаточную силу, чтобы сохранить это положение покоя;

- гриф должен находиться непосредственно над средней третью стопы;

В нижней точке приседа:

- позвоночник должен быть жестко закреплен в грудном и поясничном отделах;

- гриф должен располагаться вертикально над средней третью стопы;

- ступни ног расположены плоско на земле;

- бедра будут параллельны вертикальной плоскости стопы (опоре);

- вертлужная впадина (центр тазобедренного сустава) будет ниже, чем вершина коленной чашечки.

Вы можете немного отклоняться от заданной траектории между верхней и нижней точками приседа, но если вы не начинаете и не заканчиваете, как описано, то вы допускаете ошибки в механике и выполнение приседа будет сложнее, чем если бы вы делали все правильно. И, действительно, если гриф находится в правильном вертикальном положении над серединой ноги на пути вниз или вверх, вы делаете все правильно. Ваш ОДА ищет решение проблемы, как наиболее эффективно использовать ваши мышцы, чтобы выполнить приседание. Он делает это в рамках ограничений, налагаемых на него физикой гравитации системы «штанга-тело». (И нет, это не оправдывает машины Смита. Существует гигантский, бездонный океан различий между машиной, которая заставляет гриф двигаться вертикально и приседом, который выполняется достаточно корректно, чтобы сохранять вертикальную траекторию грифа. ОДА человека должен сохранять траекторию грифа вертикальной, а не подшипники и болты машины Смита).

Если траектория грифа штанги является вертикальной, можно проанализировать два других приседа. Угол наклона туловища назад, то есть общей плоскости туловища будет колебаться в зави-

симости от положения грифа на туловище, либо на спине или впереди на дельтовидных мышцах. И положение коленей будет меняться в зависимости от угла наклона туловища и положения штанги. Если для нижнего положения приседа соблюдены пять критериев, положение грифа и поза будут контролировать все другие переменные во всех стилях приседания.

Положение грифа на спине определяет, как будет выглядеть со стороны перемещение вверх и вниз. В становой тяге, гриф всегда висит на руках и всегда находится под лопатками, пока он доходит до коленей, так что угол наклона туловища в основном предопределен, хотя, конечно, он варьируется в зависимости от антропометрии. Но присед с положением штанги на груди и присед со штангой на спине в высоком и низком положении грифа выполняются с различными углами отклонения туловища от вертикали. В каждом случае движение ОДА различное между верхней и нижней точками движения. Это возникает потому, что положение грифа на туловище изменяется по отношению к тазобедренному и коленному суставам. Когда гриф находится на спине, либо в верхней части спины при высоком положении грифа или как в приседе "Олимпик" или чуть ниже лопаток в низком положении грифа при приседе, спина будет наклонена вперед под углом, который позволит удерживать вертикальную проекцию грифа над серединой стопы. Чем выше положение грифа на спине, тем меньше будет угол между туловищем и вертикалью, чтобы выполнить это условие (рис. 2). Это означает, что при высоком положении грифа на спине при выполнении приседа угол наклона туловища будет меньше относительно вертикали по сравнению с приседом с низким положением грифа, чтобы техника была правильной. При выполнении приседа с положением грифа на груди его высота такая же, как и при верхнем положении грифа на спине. Но при этом угол наклона туловища отно-

сительно вертикали еще меньше, по сравнению с положением грифа на спине.

Почти вертикальное положение туловища при положении грифа на груди связано выведением колен немного вперед по сравнению с приседом с низкорасположенным грифом на спине. Присед с высоким положением грифа занимает промежуточное положение между ними. Выведение коленей вперед при вертикальном положении спины приводит к более острым углам между голенью и бедром в нижней точке приседа, к полностью сократившемуся мышцам задней поверхности бедра, а также более разогнутым бедрам. В связи с этим при выполнении приседа с положением грифа на груди более нагружены четырехглавая и ягодичные мышцы по сравнению с приседом с низким положением грифа на

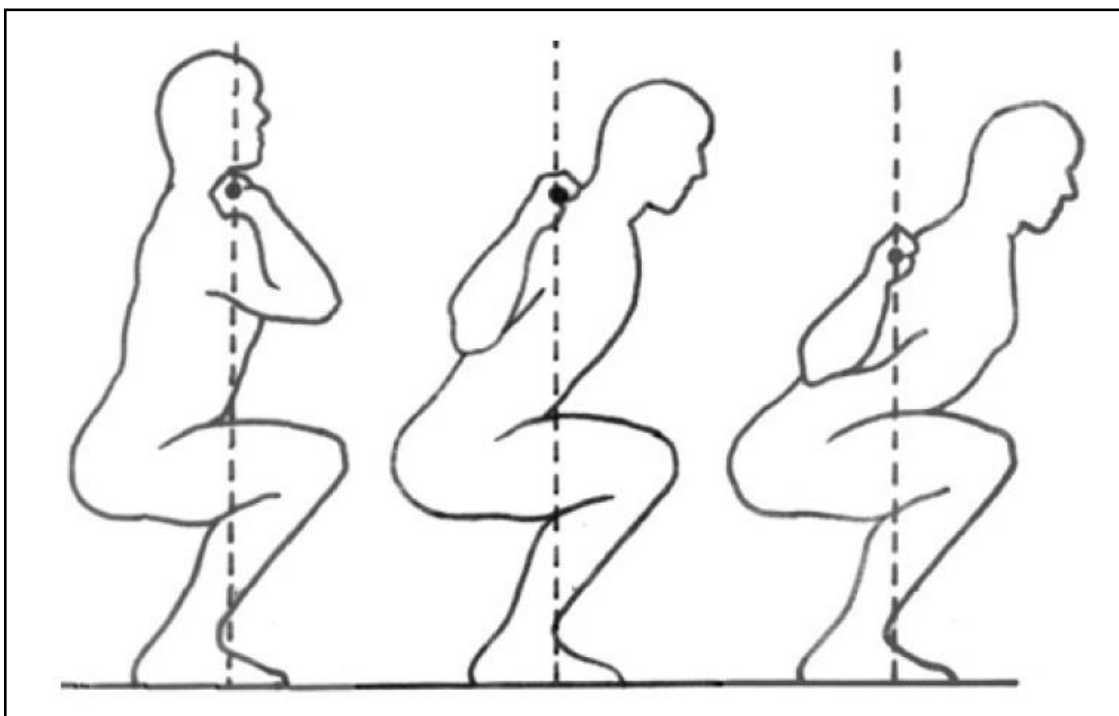


Рис. 2

спине, так как эти мышцы остаются в состоянии внести свой вклад в подъем. Однако выведение колен вперед при выполнении приседа с положением грифа на груди не очень желательно (не столько по-

тому, что можно повредить мениски, сколько из-за их вредного воздействия на разгибание бедра).

Кажется, что вертикальное положение туловища при выполнении приседа со штангой на груди приводит к большему давлению на позвоночник, чем положение туловища под углом к вертикали при выполнении приседа со штангой на плечах. Это отчасти верно. Так как нижняя часть туловища находится почти в вертикальном положении, однако верхняя часть туловища выполняет гораздо более сложную работу, потому что внешняя нагрузка находится дальше от позвоночника. При выполнении приседа со штангой на плечах, внизу на спине или в тяжелоатлетических упражнениях прямо на верхней части мышц, гриф расположен прямо над серединой стопы. В приседе со штангой на груди положение грифа у высокого спортсмена может быть на 12 дюймов (30 см) выше, чем положение грифа в нижнем положении при приседе со штангой на плечах. Такое плечо значительно больше, чем нулевое плечо, и оно механически затрудняет работу мышц, расширяющих грудную клетку (очень часто возникает боль между и чуть ниже лопаток при первом выполнении упражнения). Так как на нижнюю часть спины воздействует вертикальная нагрузка, и если вы достаточно гибки, чтобы отклониться немного назад, в момент, когда гриф находится на передней части дельтовидной мышцы, вашим мышцам-разгибателям позвоночника нужно здорово потрудиться. Это приводит к постепенному переходу от сжатия к вращающему моменту силы, от нижней части туловища к верхней, так что все не так просто, как может показаться. Нагрузка на поясничный отдел позвоночника при выполнении приседа со штангой на груди более дружелюбная (отчасти потому, что она более легкая), пока верхние разгибатели туловища могут сохранять это положение, и по этой причине многим людям легче выполнить присед со штангой на груди. И в случае, если отягощение слишком велико, оно авто-

матически будет сброшено, прежде чем будут нанесены фатальные повреждения организму.

Из всего этого механического анализа вытекает, что угол наклона туловища определяет положение грифа. Когда гриф расположен на спине, его проекция должна быть точно над серединой вашей стопы, и ваши стопы должны плоско стоять на полу. Если это не так, то механика вашего тела будет менее эффективной.

Другим неизменным критерием правильной техники является то, что ваши разворот ваших бедер должен соответствовать вашим стопам. Если положение ног является достаточно широким, уменьшаются любые нелинейные нагрузки (скручивание) на колени, и обеспечивается участие приводящих мышц в приседании. Угол отклонения большого пальца от вертикали и, следовательно, угол в коленном суставе если стопы параллельны бедрам, в значительной степени определяется шириной положения ног. Узкий присед может быть выполнен либо если стопы развернуты, либо пальцы ноги направлены вперед с углом разворота на пять или десять градусов. Но колени должны двигаться прямо вперед, чтобы держать бедра параллельно стопе, колени должны всегда следовать за пальцами, чтобы сохранить линейную зависимость между коленной чашечкой, связкой надколенника и плато большеберцовой кости. Эти три объекта должны оставаться на прямой линии, чтобы коленный сустав продолжал работать без излишнего износа, особенно под нагрузкой. И именно поэтому бедра начинающих параллельны друг другу при любом приседании без груза. А вы должны вставать из положения приседа принимая к сведению необходимость держать бедра параллельно стопам.

Чем шире положение ног, тем под большим углом разводятся стопы, и широко разведенные колени будут держать бедра параллельно стопам. В узкой позиции, с носками, указывающими больше вперед, колени будут перемещаться дальше вперед, по сравнению

с широко разведенными коленями. Это связано с тем, что в узкой позиции, больше расстояние от передней части колена до задней части бедра. И чем больше это расстояние, тем больше колени должны двигаться вперед, чтобы приспособиться к нему (рис. 3). Узкое положение со стопами, развернутыми наружу, покажет то же самое положение колена вперед, что и в средних положениях с тем же углом разворота стоп. При очень широком разведении коленей у тех, кто использует присед как в пауэрлифтинге, отмечено очень малое движение вперед коленей, а голени, как правило, остаются почти вертикальными. Но широкое разведение коленей не будет

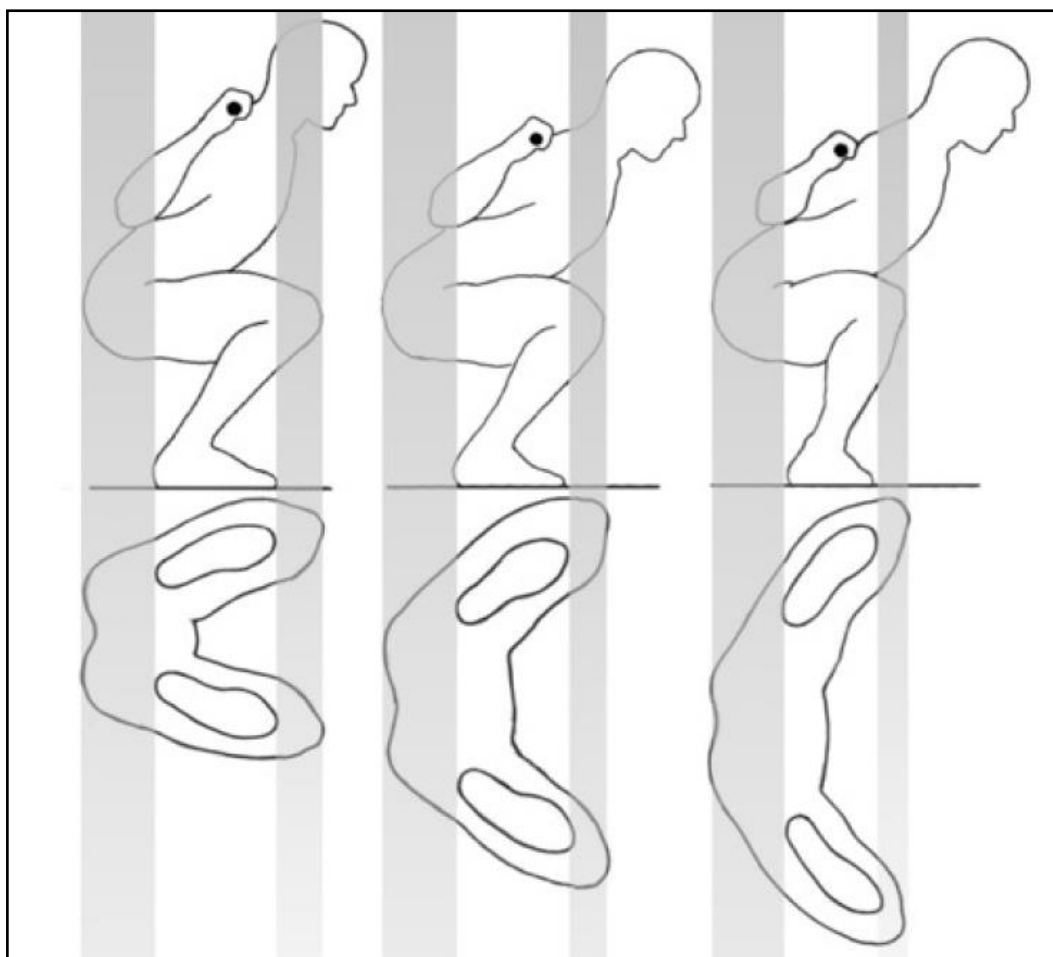


Рис. 3

работать, если пальцы стопы смотрят вперед, потому что это вызывает разворот внутрь коленного сустава, что анатомически неправильно. Я предпочитаю ставить пятки на ширине плеч для получе-

ния существенного эффекта, но и другие расположения ног могут быть использованы до тех пор, пока колено не перекручено.

Плоская постановка стоп на земле является еще одним важным показателем равновесия, и тренер учит, что "воздух" под пятками означает небольшие механические проблемы. Большинство людей, которые выполняют приседания в этих дурацких кроссовках для бега, научились выполнять приседания, балансируя на стопе из-за необходимости, потому что без этого выполнить приседание невозможно. Дело в том, в этом положении не может быть оптимального взаимодействия мышц-разгибателей бедра и мышц задней поверхности. Однако, потратив немного денег, можно приобрести очень хорошую обувь, которую используют в тяжелой атлетике. Многие проблемы техники связаны с двигательным действием, которое может быть выполнено по-разному. По этой причине мы обсуждаем объективные технические критерии хорошей техники, чтобы помочь определить, как и почему нужно делать правильно. Плоская постановка стоп на землю является абсолютно необходимой для участия всех мышц, которые позволяют выполнить правильное приседание. При плоской постановке стоп давление распределяется равномерно по всей подошве. Если же стопы расположены под углом к полу, это вполне может быть результатом использования обуви, применяемой в тяжелой атлетике.

Глубина приседа определяется опытным путем, наблюдая отношения между центром тазобедренного сустава и верхней части коленной чашечки. Эти ориентиры легко увидеть со стороны: центр тазобедренного сустава находится сзади наиболее выступающей части складок шорт, когда бедро максимально согнуто, а верхняя часть коленной чашечки хорошо видна. Глубина приседа важна из-за сотни причин, которые вы уже знаете, поэтому я не буду вдаваться здесь в подробности. Только помните: если есть сомнения, пусть присед не будет глубоким. Присед до лодыжки не является

абсолютно необходимым, и если требуется расслабление нижней части туловища, чтобы попасть туда, то это неправильно. Достаточно, чтобы бедро было параллельно горизонтали, чуть глубже - лучше, но чрезмерная глубина, чтобы удовлетворить судей, не является продуктивной.

Жим штанги может быть описан следующим образом.

В исходном положении для жима:

- колени, бедра, поясничный и грудной отделы позвоночника все заблокированы в положении разгибания;
- гриф опирается на дельтовидные мышцы или грудь, в зависимости от индивидуальной гибкости и техники;
- локти находятся во фронтальной плоскости от грифа;
- гриф находится прямо над серединой стопы.

В верхней части жима (рис. 4):

- колени, бедра, поясничный и грудной отделы позвоночника, а также локти – все заблокировано в продолжении разгибания;
- лопатки подняты (например, "активные плечи");
- гриф, лопатки, и стопы расположены на одной вертикальной линии.

Во время движения вверх с исходного положения, траектория грифа должна быть вертикальной, а проекция центра грифа должна находиться над центром стопы. Если он мало отклоняется от этой траектории, так как проходит впереди головы, центр тяжести системы удерживается над серединой стопы, по мере необходимости отклоняясь немного назад, чтобы сбалансировать отклонения грифа. Колебания должны быть сведены к минимуму. Сохранять положение грифа близко к лицу во время жима нужно для того, чтобы гриф не отклонился так далеко вперед, что приведет к низкой эффективности жима.

Толчок и рывок являются более сложными, чем медленный подъем штанги, потому что траектория штанги более сложная и

они используют в движении много суставов. Но, как и жим, любое

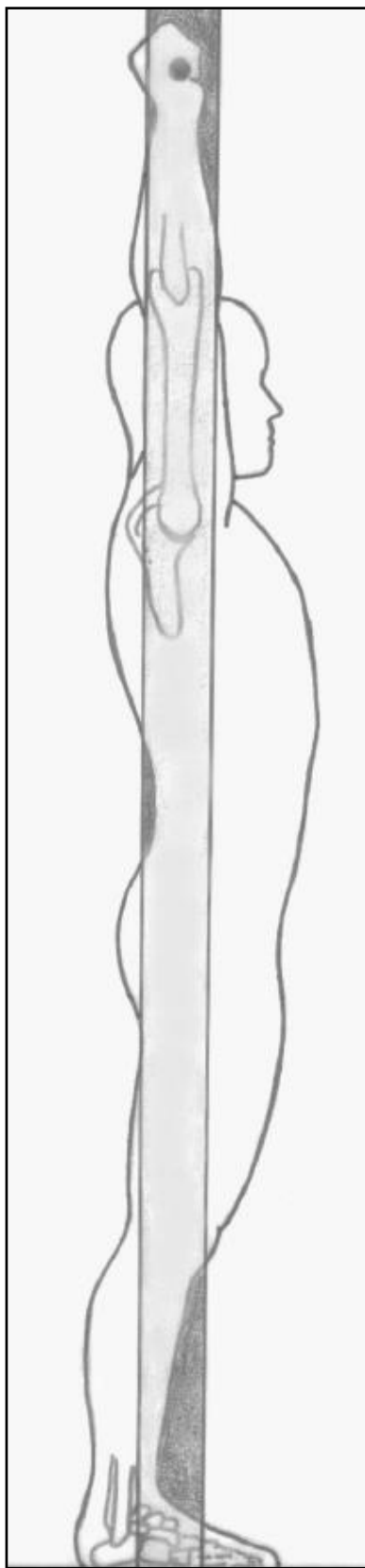


Рис. 4

отклонение грифа от вертикали, проходящей через середину стопы компенсируется за счет движения туловища, которое держит центр тяжести системы в равновесии над этой точкой. Оба подъема начинают и заканчивают с положения грифа в том же положении относительно середины стопы, что и другие упражнения, выполняемые со штангой, но при этом имеют кучу дополнительных сложностей, которые заставляют бодибилдеров держаться подальше от помоста. Любое обсуждение тонкостей лучше оставить тем, кто знает это лучше меня.

Сутью этого довольно сухого обсуждения является то, что существуют объективные способы количественной оценки правильной техники в основных упражнениях со штангой, чтобы позволить нам лучше понять, что мы видим, когда мы наблюдаем людей, выполняющих подъем штанги. Эти критерии основаны на соотношениях в ОДА спортсмена, которые не зависят от антропометрии, хотя индивидуальный стиль проявляется. Есть много способов выполнить неправильно подъем штанги, но понимание того, что мы должны искать в критических местах в движениях уменьшает количество способов, которыми мы должны пользоваться. Это также дает нам некоторые объективные анатомические данные, на основе которых строятся

наши дискуссии о хорошей технике.

Mark Rippetoe является собственником атлетических клубов Wichita Falls и CrossFit Wichita Falls. У него 28-летний стаж работы в индустрии фитнеса и 10 лет опыта соревновательной деятельности в пауэрлифтинге. Он сертифицирован как NSCA Strength and Conditioning Specialist с 1985 года, к тому же является тренером команды США по тяжелой атлетике. Он постоянно публикует статьи в Strength and Conditioning Journal и CrossFit Journal, а также является соавтором (вместе с Lon Kilgore) книги: A Simple and Practical Guide for Coaching Beginners and Practical Programming for Strength Training.