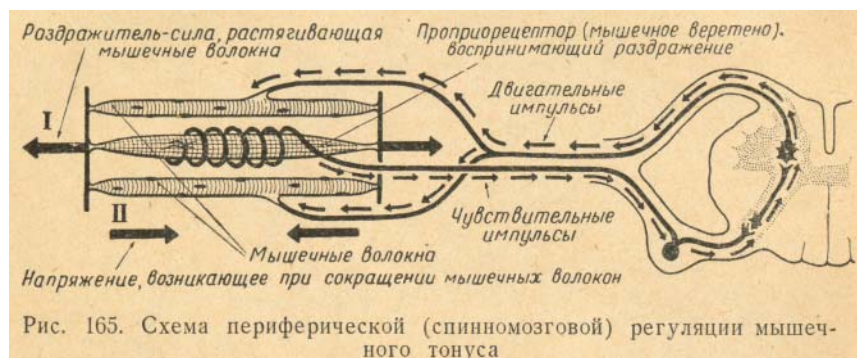


щее в виде спиральки мышечное или сухожильное волокно. Другой, наиболее часто встречающийся вид проприорецептора — сложно устроенный специальный орган, называющийся мышечным веретеном (см. рис. 165); эти веретена в большинстве случаев находятся между мышечными волокнами, реже — внутри сухожилий. Сигналы с проприорецепторов, следуя по центростремительным (чувствительным) нервным волокнам, а затем



по вставочным нейронам, достигают различных отделов центральной нервной системы; они достигают и коры больших полушарий, вызывая ощущение, называемое мышечным чувством, которым, как указывал еще И. М. Сеченов, сопровождается всякое движение звеньев тела и изменение в их взаиморасположении. На основании сигналов, следующих с проприорецепторов (в сочетании с сигналами, следующими с рецепторов вестибулярного, зрительного и других аппаратов), центральная нервная система непрерывно корректирует и согласовывает деятельность двигательного аппарата, о чем подробно будет сказано ниже.

Согласованная, тонко корректируемая деятельность двигательного аппарата возможна благодаря еще одному свойству центральной нервной системы — взаимодействию нервных импульсов, следующих из различных анализаторов, на их общих конечных двигательных путях. Дело в том, что в центральной нервной системе имеется чувствительных нейронов в несколько раз больше, чем двигательных; поэтому двигательные импульсы, следующие из различных нервных центров к мышцам, сходятся к общим конечным путям, которыми являются мотонейроны спинного мозга. Так, к одному и тому же мотонейрону, длинный отросток которого является конечным и выносным нервным путем к мышечным волокнам, сходятся импульсы от коры больших полушарий, вестибулярного аппарата, различных отделов центральной нервной системы и т. д. (см. рис. 167). Импульсы, следующие по различным двигательным путям, «конкурируют» друг с другом за обладание этим последним нервным путем к мышце (Е. К. Жуков). При этом происходит соподчинение рефлексов, в зависимости от их важности в данный момент для организма, а другие, менее важные рефлексы, затормаживаются. Благодаря такому свойству центральной нервной системы организм имеет возможность своевременно отвечать различными движениями на многочисленные раздражения, поступающие из внешней или внутренней среды, располагая относительно небольшим числом исполнительных органов — мышц.

Итак, мы познакомились в общих чертах с двигательным аппаратом человека. Чтобы иметь целостное представление о нервном механизме управления движениями, на рис. 167 приведена схема проводящих нервных путей, по которым сигналы, воспринимаемые двигательным, зрительным и вестибулярным анализаторами, передаются через центральную нервную систему исполнительным органам — скелетным мышцам, которые, сокращаясь, производят то или иное движение либо удерживают тело человека в определенной позе.

Теперь мы можем перейти к рассмотрению вопросов, касающихся деятельности двигательного аппарата человека по обеспечению наиболее неподвижной изготочки для стрельбы.

Основные черты деятельности двигательного аппарата по сохранению позы тела неизменной. Всевозможные движения, совершаемые человеком, условно можно подразделить на произвольные и произвольные.

Наиболее сложные движения, играющие главную роль в бытовой и трудовой деятельности человека,— произвольные, сознательно совершаемые. Так, во время стрельбы произвольными движениями, совершаемыми по нашей воле, являются: подъем и опускание оружия, перезарядка его, нажатие на спусковой крючок и др. Произвольные, сравнительно простые движения играют вспомогательную роль в двигательной деятельности организма. К ним относятся, например, различные защитные и ориентировочные рефлексы: поворот головы в сторону неожиданного выстрела, моргание, отдергивание руки при болевых раздражениях. Вместе с тем произвольными могут быть и более сложные движения, осуществляемые работой многих нервных центров головного и спинного мозга,— движения, предохраняющие тело от падения. Такими, например, произвольными движениями при стрельбе являются непрерывающиеся большие или меньшие колебания тела стрелка во время прицеливания. На этой группе движений, связанных с

**А.А.Юрьев, Спортивная
стрельба**

Москва, ФиС, 1962 г.
(Издание второе)

**Краткие сведения о физиологии различных отделов
центральной нервной
системы**

Спинальный мозг. Осуществляет взаимосвязь периферических частей организма с высшими отделами центральной системы, благодаря наличию в нем центробежных и центростремительных проводящих нервных путей. Центробежные (двигательные) пути, берущие начало в различных отделах головного мозга, проходят в белом веществе спинного мозга и заканчиваются в нервных двигательных клетках, находящихся в передних рогах его серого вещества (см. рис. 167). Центростремительные (чувствительные) пути, передающие нервные импульсы от различных рецепторов, идут вверх от серого вещества задних рогов спинного мозга к различным отделам головного мозга. В сером веществе спинного мозга заложены центры многочисленных рефлекторных дуг, связанных с движениями конечностей, туловища и т.д. Двигательные нервные центры спинного мозга наряду с центрами головного мозга принимают также участие в регуляции и поддержании постоянного тонуса скелетных мышц (см. рис. 165).

Продолговатый и средний мозг по своему строению и деятельности представляют собой единое целое.

Продолговатый мозг содержит центры, осуществляющие дыхательные, жевательные, глотательные движения; регуляцию сердечной деятельности, обмена веществ, а также ряд защитных рефлексов — слезоточения, моргания, сужения и расширения зрачков и т. д.; содержит центры тонических рефлексов положения тела, связанных с рецепторами вестибулярного аппарата и мышц шеи (шейно-сухожильные рефлексы) и т. д. (см. стр. 160).

В среднем мозгу расположены и чувствительные и двигательные центры. К его функциям относятся: обеспечение равномерного распределения тонуса (уменьшает интенсивность влияния продолговатого мозга на разгибатели туловища и конечностей, увеличивая тонус мышц-сгибателей); установочные тонические рефлексы (выпрямительные рефлексы); ориентировочные рефлексы на звуковые и световые раздражители, выражающиеся в повороте головы и движении глаз; рефлексы настораживания, возникающие при сильных и внезапных раздражениях (вздрагивание при выстреле и т. д.).

Промежуточный мозг. В нем расположены так называемые зрительные бугры, бледное тело и подбугровая область. К зрительным буграм подходят все центростремительные (чувствительные) пути, доставляющие импульсы от всех без исключения рецепторов прежде, чем они попадают в кору больших полушарий; специальные нервные волокна соединяют зрительные бугры с корой головного мозга.

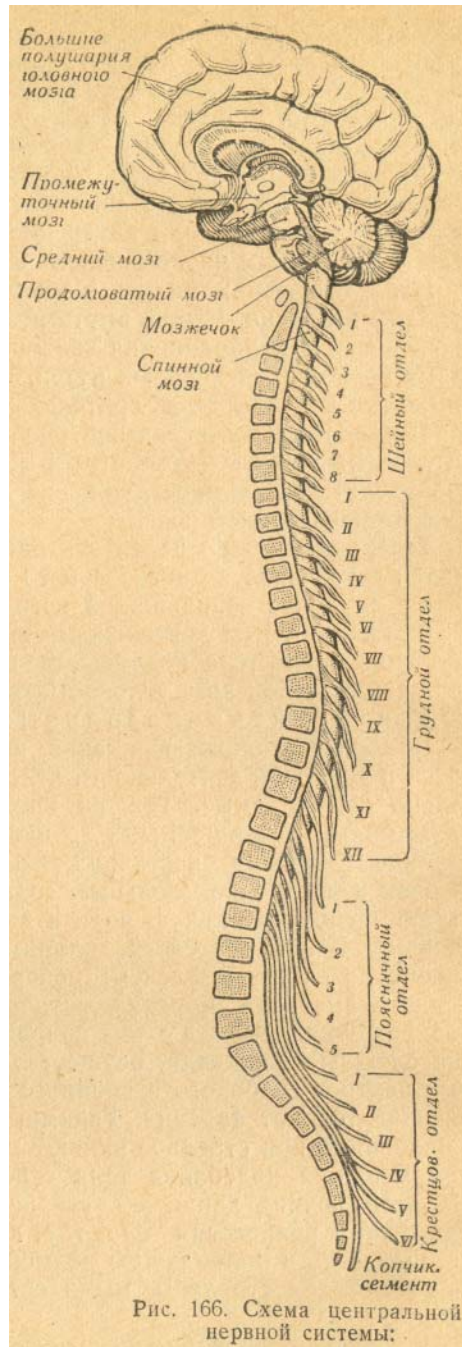
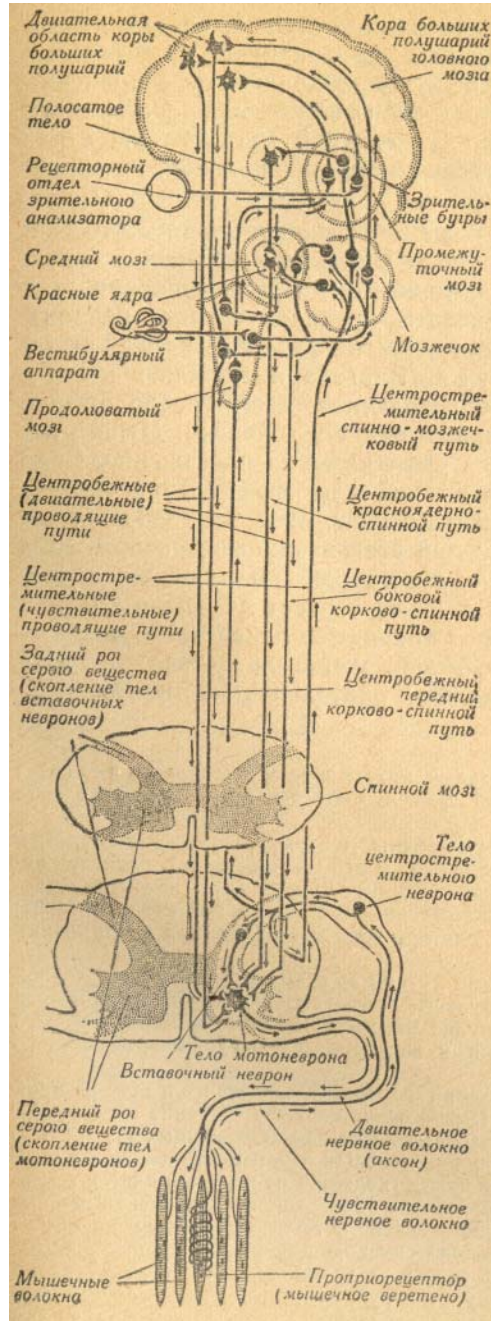


Рис. 166. Схема центральной нервной системы:

**А.А.Юрьев, Спортивная
стрельба**

Москва, ФиС, 1962 г.
(Издание второе)



В бледном теле сосредоточены двигательные центры, управляющие разнообразными движениями. От него исходят многочисленные центробежные (двигательные) пути, по которым импульсы передаются через другие центры к различным мышечным группам. Бледное тело связано соединительными нервными волокнами со зрительными буграми, в связи с чем часть рефлекторных дуг, замыкаясь в промежуточном мозге, может не проходить через кору головного мозга; при этом нервные импульсы из зрительных бугров непосредственно передаются на двигательные центры бледного тела, что обуславливает осуществление ряда безусловных рефлексов.

В подбугровой области сосредоточены центры, регулирующие обмен веществ. Деятельность промежуточного мозга осуществляет сдвиги, связанные с эмоциями (сильными переживаниями, чувствами) — изменение частоты дыхания, частоты пульса, покраснение и побледнение кожи, потение; это характерно, например, для предстартового состояния при выступлении на соревнованиях.

Мозжечок. Связан проводящими путями со всеми отделами центральной нервной системы; сопоставляя импульсы, приходящие от проприорецепторов мышц, сухожилий и суставов, с импульсами, поступающими от вестибулярного аппарата, координирует движения и обеспечивает регуляцию мышечного тонуса.

Кора больших полушарий головного мозга. Является органом высшей нервной деятельности организма. Имеет очень сложное строение и представляет собой скопление миллиардов нервных клеток, расположенных в несколько слоев. Кора имеет множество извилин; ее общая поверхность достигает 2 м². Наличие огромного количества волокон, отходящих от нервных клеток в различных направлениях, создает возможность образования практически неограниченного числа комбинаций взаимосвязей между различными нервными центрами. Великое множество волокон — нисходящие и восходящие нервные пути — обеспечивает взаимосвязь коры со всеми подкорковыми отделами и спинным мозгом. Кора контролирует и регулирует протекание всех нервных процессов в нижележащих отделах центральной системы, обеспечивая тем самым тончайшую взаимосвязь организма с окружающей средой.

Рис. 167. Схематическое изображение основных звеньев нервного механизма управления движениями

сохранением позы, соблюдением равновесия тела, т. е. движений, предопределяющих устойчивость и наибольшую возможную степень неподвижности изготовки для стрельбы, мы и остановимся несколько подробнее.

В процессе эволюционного развития организма постепенно возникла и закрепилась определенная установка головы и тела в пространстве, обеспечивающая правильную ориентировку организма в окружающей среде. Необходимость сохранения равновесия и правильного нормального положения тела привела к тому, что деятельность всей скелетной мускулатуры стала очень слаженной, строго согласованной, направленной на сохранение определенной позы.

Сохранение нормальной позы обеспечивается тем, что скелетные мышцы, обладающие способностью к укорочению и растягиванию, находятся всегда, даже когда тело неподвижно, в состоянии некоторого, так сказать, предварительного непроизвольного напряжения. Это состояние напряжения получило название мышечного тонуса. Благодаря наличию мышечного тонуса сохраняется определенное взаиморасположение различных частей тела у животных и у человека. Мышечный тонус в своей основе является рефлексом на растяжение. Сила тяжести тела, под действием которой тело стремится упасть, а его подвижные звенья — переместиться вниз, вызывает непрерывное растяжение скелетных мышц; при этом возникают раздражения в проприорецепторах мышц и сухожилий, посылающих в центральную нервную систему импульсы, в ответ на которые и происходит длительное неустойчивое напряжение скелетных мышц — мышечный тонус. Тонус скелетных мышц представляет собой рефлекторное явление, связанное с деятельностью многих отделов центральной нервной системы. Изменение и регуляция тонуса в огромной мере зависит от импульсов — сигналов с рецепторов вестибулярного аппарата, органов зрения и с кожи, которые по центrostремительным проводящим нервным путям передаются в различные отделы центральной нервной системы; последние при участии коры больших полушарий и регулируют тоническую деятельность скелетных мышц (см. рис. 166 и 167).

В процессе постепенного развития в человеческом организме возникла и закрепилась группа тонических рефлексов, направленных на сохранение равновесия тела при угрозе его нарушения и на восстановление нормальной позы в тех случаях, когда равновесие уже нарушено. Эта группа реакций получила название установочных тонических рефлексов. К ним относятся: рефлекс позы, возникающие при изменении положения головы в пространстве и по отношению к туловищу; рефлекс выпрямления, возникающие, когда нормальная поза организма нарушена. Все эти сложные рефлексы заключаются в непроизвольном, автоматическом перераспределении тонуса мышц конечностей, шеи и туловища.

Однако в связи с таким непрекращающимся перераспределением в напряжении мышц-сгибателей и мышц-разгибателей, непрерывным действием мышц в качестве противодействия внешним силам, тело человека не может находиться в состоянии абсолютного равновесия, быть совершенно неподвижным: оно все время испытывает некоторые колебания. Естественно, стрелка должна интересоваться теми условиями, при которых колебания тела под действием и противодействием мышц будут наименьшими.

В сохранении равновесия тела, а, следовательно, и величины его колебания большое значение имеет, как уже известно, деятельность вестибулярного аппарата, в рецепторах которого возникают нервные импульсы при изменении положения головы.

Следовательно, при изменении наклона головы и туловища возникает ряд рефлексов, направленных на восстановление исходного, нормального положения. Как только человек, даже не меняя положения туловища, наклонит голову, сразу же из вестибулярного аппарата начнут следовать импульсы, скажущиеся на изменении мышечного тонуса, т. е. напряжения определенных групп мышц.

Из этого можно сделать важный вывод о том, что тело стрелка при изготовке к стрельбе будет испытывать значительно меньший размах колебаний тогда, когда постановка головы будет нормальной, без наклона в ту или иную сторону. В этом случае порог различения наклона тела, «чувствительность» вестибулярного аппарата будет наибольшей.

Значение вестибулярного аппарата в обеспечении устойчивости того или иного положения для стрельбы очень велико. Чем больше развит и натренирован орган равновесия, тем лучше его взаимосвязь с работой скелетной мускулатуры, направленной на сохранение позы тела неизменной. Поэтому по поводу проф. А. Н. Крестовников писал¹:

«...Помимо этих данных, показывающих высокую степень устойчивости вестибулярного аппарата у представителей фигурного катания, можно указать на высокую степень меткости стрельбы у них

¹ «Физиология человека» под редакцией А. Н. Крестовникова. ФиС, 1954.

(Касьянов), что связано с высокой статической устойчивостью. Н. А. Панин был не только мировым чемпионом по фигурному катанию, но и блестящим метким стрелком».

Рефлексы позы осуществляются при раздражении мышц и сухожилий шеи, а также рецепторов кожи в области шеи, получивших название шейно-сухожильных тонических рефлексов позы.

Из сказанного стрелок также должен сделать для себя соответствующий вывод: при изготовке для стрельбы не следует чрезмерно тянуться головой к прицелу, откидывать голову назад, плотно прижиматься щекой к прикладу винтовки, т. е. чрезмерно напрягать мышцы шеи и их сухожилия, чтобы не вызвать сильного раздражения рецепторов, расположенных в них, и в связи с этим возникновения потока импульсов, которые приведут к рефлекторному перераспределению тонуса скелетной мускулатуры и увеличению колебаний, покачивания тела.

Следует помнить и о том, что в сохранении равновесия и неизменяемости позы тела особое значение имеют импульсы, следующие от мышц и сухожилий при их растяжении (см. рис. 165); непрерывно сигнализируя о положении тела в пространстве, мышцы, сухожилия и суставы оказывают громадное влияние на перераспределение мышечного тонуса, а следовательно, существенно влияют на степень покачивания, движения тела. Поэтому при выборе для себя того или иного варианта изготовки нужно стремиться к тому, чтобы закрепление подвижных звеньев тела, а также удерживание всего тела в той или иной позе достигалось наименьшим включением в работу активного, мышечного аппарата. Этого можно достичь в том случае, когда мышцы фиксируют суставы так, чтобы кости опирались друг на друга и укреплялись главным образом связочным аппаратом (см. ниже).

При меньшем числе усиленно функционирующих мышечных групп во время изготовки будет предотвращен и чрезмерный поток чувствительных и двигательных нервных импульсов, отчего улучшатся и предпосылки к удержанию тела в неизменной позе, с наименьшим размахом колебаний.

В заключение остановимся еще на одном возможном приеме уменьшения произвольных колебаний тела при изготовке, применяемом некоторыми стрелками высшего класса, достигшими очень высокой степени тренированности в управлении своим двигательным аппаратом. Этот прием основан на сознательном вмешательстве в протекание произвольных двигательных реакций, возможность чего хорошо известна. Так, например, человек периодически моргает, даже не замечая этого,— такое произвольное движение века совершается обычно бессознательно, автоматически. Однако в любой момент человек может взять под контроль сознания выполнение этого движения, и оно при этом становится произвольным: можно зажмурить глаза или, наоборот, умышленно не моргать. Дыхательные циклы протекают произвольно, однако в любой момент человек может сознательно задержать дыхание, не дышать. На резкое болевое раздражение организм отвечает произвольным движением; однако, ожидая такого повторного болевого раздражения, человек может заставить себя реагировать на него значительно слабее. Во время стояния тело под действием и противодействием мышц непрерывно произвольно покачивается; но при желании, взяв под контроль сознания такое движение, можно в какой-то степени им управлять и уменьшить его. Эту особенность и используют некоторые ведущие стрелки для уменьшения произвольных колебаний своего тела с оружием во время стрельбы. Построенный на этом принципе метод уменьшения произвольных колебаний тела при изготовке к стрельбе в обиходе некоторые спортсмены именуют «изготовкой, построенной на тонусе».

Уменьшение размаха произвольных колебаний тела за счет некоторого погашения их произвольным противодействием возможно при тонко дифференцированном, с предельной точностью осуществляемом управлении двигательным аппаратом, основанном на высокоразвитом мышечном чувстве, когда стрелок ощущает каждое движение и своего тела и оружия. Конечно, подобный способ управления своим двигательным аппаратом возможен при очень высоком уровне тренированности спортсмена и выработанной высокой чувствительности различных анализаторов. Преждевременные попытки применения подобного метода недостаточно тренированными стрелками, как правило, приводят к обратным результатам из-за включения в работу мышц невпопад и появления чувства общей скованности движений. Однако при любых обстоятельствах следует помнить о том, что высокоразвитое мышечное чувство всегда является хорошим помощником в достижении наибольшей неподвижности системы «тело стрелка — оружие». Поэтому следует всемерно стремиться к тому, чтобы во время изготовки не было отдельных излишне напряженных групп мышц, чтобы не возникали при этом перенапряжения мощные центростремительные импульсы, которые могут, так сказать, заглушить более слабые сигналы, следующие от других, менее напряженных мышц, что в какой-то мере искажает «информацию», поступающую в кору больших полушарий из двигательного анализатора и в конечном счете отрицательно сказывается на неподвижности тела при изготовке к стрельбе.

Отрицательное действие наклона головы, напряжения мышц и сухожилий шеи, напряжения отдельных групп скелетных мышц проявляется не только в перераспределении мышечного тонуса, увеличивающего колебания всей системы; возникающие при этом мощные потоки центростремительных импульсов, непрерывно и длительное время следующие от рецепторов в

центральную нервную систему, приводят к сильному и сравнительно быстрому утомлению в целом и двигательных нервных центров, и мышечного аппарата стрелка, что плохо отражается на качестве стрельбы, особенно такой, как «стандарты», выполнение которых требует длительного времени. Поэтому стрелок должен стремиться создать наиболее благоприятные условия для работы двигательного аппарата, не перегружая его чрезмерно длительной статической работой при производстве каждого выстрела.

Таковы общие, элементарные сведения о двигательном аппарате, без которых, однако, очень трудно, если не сказать - невозможно, на современном уровне развития стрелкового спорта, грамотно решать практические вопросы, связанные с выбором для себя правильного и перспективного варианта изготовления. Конечно, изложенный выше материал о двигательном аппарате человека является в высшей степени сжатым. Поэтому крайне желательно, чтобы стрелок, который действительно хочет вдумчиво и серьезно работать над повышением своего мастерства, не ограничивался изложенным, а обратился к специальным учебникам по анатомии и физиологии человека.

НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТАТИКЕ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

На тело человека, как и на любое физическое тело, действуют две внешние силы— сила тяжести тела (действие притяжения земли) и сила реакции опоры (противодействие давлению тела на опору). Сила тяжести тела всегда проходит через его центр тяжести и направлена перпендикулярно горизонтальной плоскости; сила реакции опоры направлена противоположно силе тяжести и равна ей.

С точки зрения общих физических законов для сохранения равновесия неизменяемого тела необходимо, чтобы действующие на него внешние силы уравнивались. Если бы, выполняя эти требования, отлить, скажем, из бронзы или гипса фигуру стрелка в позе изготовления, то она, конечно, была бы достаточно устойчивой, а поза — неизменной. Но тело человека представляет собой сложную систему, состоящую из многих подвижных звеньев, которые стремятся под действием собственной тяже-

сти переместиться вниз. Чтобы сохранить неизменным взаиморасположение подвижных звеньев живого тела в той или иной позе и обеспечить при этом достаточную неподвижность их, требуется определенное противодействие внутренних сил. Такими внутренними силами в организме являются главным образом — сила, развиваемая мышцами, и сила натяжения связок.

Ниже мы рассмотрим некоторые вопросы взаимодействия внешних и внутренних сил, с помощью которых закрепляются подвижные звенья тела человека, сохраняется неизменной его поза и в связи с этим обеспечивается относительная неподвижность того или иного вида изготовления для стрельбы.

В статике человеческого тела различают два основных вида равновесия: устойчивое и неустойчивое, которые обусловлены расположением центра тяжести тела относительно площади опоры.

Устойчивым равновесием является такое, при котором тело, выведенное из состояния равновесия, а затем предоставленное самому себе, возвращается в первоначальное положение. Такой вид равновесия бывает в тех случаях, когда центр тяжести тела находится ниже площади опоры, например при виси (рис. 168, а).

Неустойчивым равновесием называется такое, при котором Центр тяжести тела находится над площадью опоры (рис. 168, б). При этом тело, выведенное из состояния равновесия, в первоначальное положение не возвращается.

Следовательно, тело человека в положении для стрельбы — стоя, с колена и даже лежа находится в неустойчивом равновесии, так как центр тяжести тела находится над площадью опоры.

Основным условием сохранения любого вида равновесия тела является прохождение линии тяжести (вертикали его общего центра тяжести) внутри площади опоры. Если линия тя-

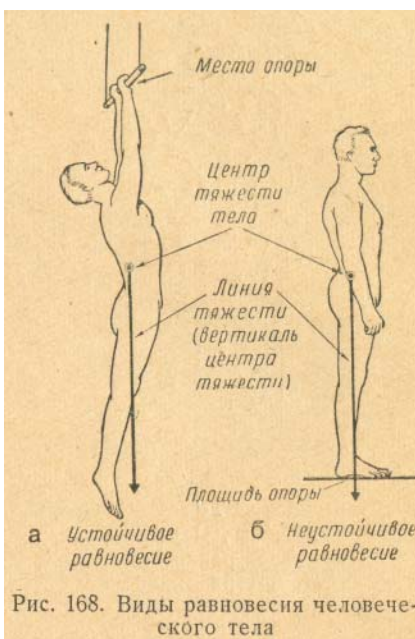
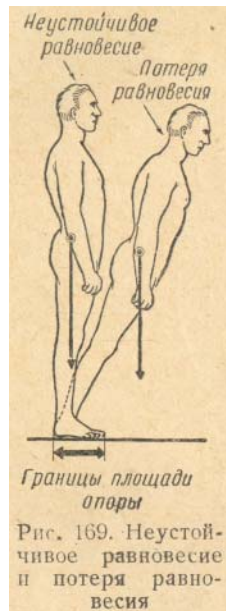


Рис. 168. Виды равновесия человеческого тела

жести выходит за пределы площади опоры, то тело, в случае неустойчивого равновесия, в первоначальное положение не возвращается и падает.

Однако, находясь в неустойчивом равновесии, тело может иметь различную степень устойчивости, в зависимости от того



положения, в котором оно находится, так как: степень устойчивости тела обуславливается высотой его центра тяжести над площадью опоры, величиной самой площади опоры и степенью удаленности линии тяжести от границ площади опоры.

Так как равновесие нарушается в момент, когда линия тяжести тела выходит за пределы площади опоры (рис. 169), то очевидно, что при неизменной площади опоры тело будет терять устойчивость по мере увеличения высоты центра тяжести над площадью опоры. С увеличением площади опоры при неизменной высоте центра тяжести возрастает устойчивость тела. Существенным моментом, определяющим степень устойчивости тела, является также и прохождение линии тяжести по отношению к границам площади опоры; чем больше приближается линия тяжести к краю опорной площади, тем меньше возможностей ее перемещения в этом направлении без риска нарушить равновесие тела. Общеизвестно, например, что наименее устойчивым является положение стоя. Малая устойчивость его обусловлена тем, что при небольшой площади опоры центр тяжести тела находится сравнительно высоко над ней. При одинаковой высоте

центра тяжести и одинаковой площади опоры положение стоя будет иметь различную степень устойчивости, в зависимости от того, как размещает стрелок вес своего тела — откидывает ли тело кзади, становясь на пятки, что влечет за собой перемещение линии «тяжести к границам площади опоры, или стоит прямо, располагая вес на среднюю часть каждой стопы и этим прибли-

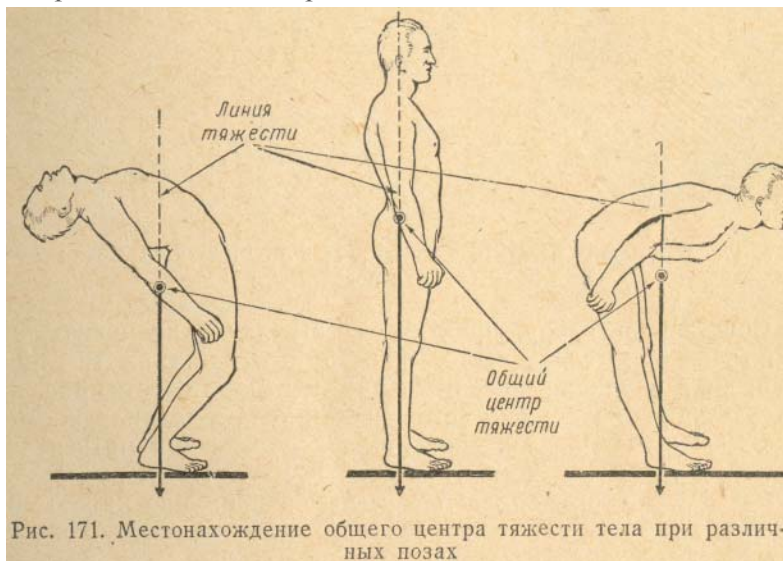


Рис. 171. Местонахождение общего центра тяжести тела при различных позах

жая линию тяжести к центру площади опоры. В связи с этим в статике существует показатель, называемый «углом устойчивости», который образуется двумя прямыми — вертикалью общего центра тяжести и прямой, идущей от общего центра тяжести к той или иной границе площади опоры (рис. 170).

Итак, нахождение центра тяжести тела над площадью опоры, величина площади опоры, прохождение линии тяжести по отношению к границам площади опоры (или угол устойчивости) являются теми внешними факторами, которые обуславливают степень устойчивости тела.

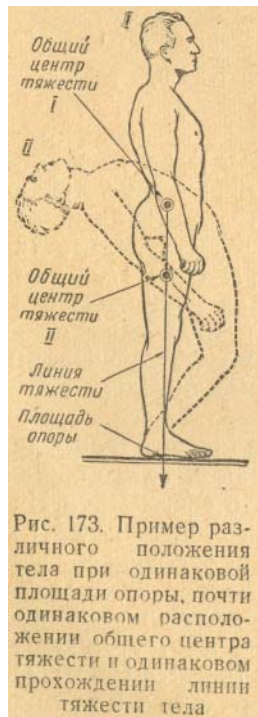
Прежде всего рассмотрим вопрос о центре тяжести тела человека. Так как тело состоит из отдельных звеньев, то его общий центр тяжести определяется как центр тяжести системы тел. Поскольку отдельные части человеческого тела соединены друг с другом подвижно, общий центр тяжести не имеет фиксированного положения и перемещается при всяком изменении положения отдельных его частей. Поэтому каждой позе или положению тела, находящемуся в состоянии равновесия, соответствует и различное местоположение его общего центра тяжести (рис. 171).

Общий центр тяжести тела человека перемещается и при одном и том же положении тела в связи с дыханием, кровообращением и наполнением органов брюшной полости; поэтому абсолютной точности в определении места общего центра тяжести живого организма достичь очень трудно.



Рис. 172. Изменение площади опоры тела в зависимости от расположения ног

Собственно говоря, практически стрелку и не нужно знать или точно определять место общего центра тяжести своего тела; зная о влиянии перемещения центра тяжести над площадью опоры на степень устойчивости тела в том или ином по-

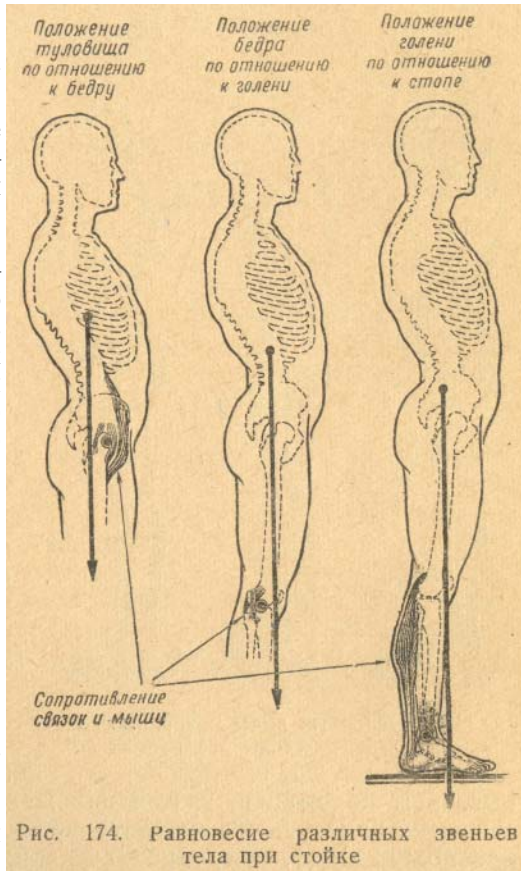


ложении, стрелок должен стремиться лишь к тому, чтобы вес тела был распределен более или менее равномерно на его опорные поверхности (стопы обеих ног) при изготовке для стрельбы стоя или, при стрельбе с колена,— находиться над площадью опоры, ограниченной стопой левой ноги, коленом и пяткой правой ноги в до« статочном отдалении от ее границ.

Совсем иначе обстоит дело с площадью опоры. Так как площадью опоры являются не только опорные поверхности тела — стопы ног, но и площадь, заключенная между ними, стрелок может, к примеру, при положении стоя, различно расставляя стопы, уменьшать или увеличивать площадь опоры и тем самым изменять условия устойчивости своего тела (рис. 172). Конечно, увеличение площади опоры тела за счет широкой расстановки ног при изготовке для медленной стрельбы стоя существенно в целом не может повысить устойчивость тела, так как угол устойчивости при этом увеличивается только в одном направлении; однако при изготовке для стрельбы по мишени «бегущий олень» и скоростной стрельбы из пистолета по силуэтам более широкая расстановка ног просто необходима, так как с увеличением угла устойчивости в направлении плоскости стрельбы значительно повышается устойчивость системы «тело стрелка — оружие» при быстрой вскидке оружия. Рассматривая вопрос устойчивости живого тела в том или

ином положении, нельзя ограничиваться, как уже было сказано, применением к нему только общих законов механики, обуславливающих вообще равновесие физических тел; при равных условиях— одинаковой площади опоры, одном и том же расположении общего центра тяжести и одной и той же удаленности линии тяжести от границ площади опоры — тело человека может занимать совершенно различные положения и фактически иметь различную устойчивость (рис. 173). Как видно из рисунка, отличительной чертой этих двух положений тела является та, что сохранение их равновесия достигается совершенно различной работой внутренних сил организма.

Если мышцы расслабить, каждое звено тела переместится своим центром тяжести вниз, а, следовательно, переместится и общий центр тяжести тела; линия тяжести выйдет за пределы площади опоры и тело упадет. Поэтому особенность статики живого тела состоит именно в том, что достичь сохранения равновесия его можно лишь при условии работы двигательного аппарата, напряжение мышц и пассивное сопротивление связок которого и противодействуют тяжести того или иного подвижного звена (рис. 174). Как мы видим; сила тяжести того или иного



подвижного звена, приложенная к его центру тяжести, стремится переместить его вниз. При этом образуется момент сил, который вращает это звено относительно оси вращения суставов. Противодействием этому моменту сил и является статическая работа мышц и сопротивление связок. Так как напряжение мышц то своей физиологической при-

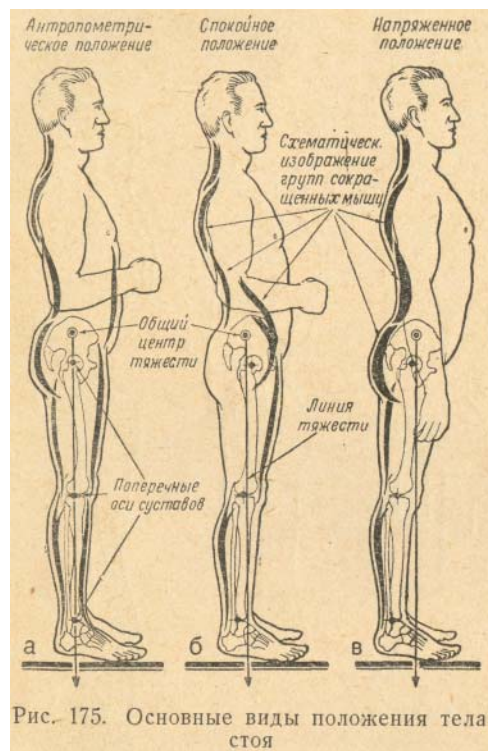


Рис. 175. Основные виды положения тела стоя

суставов связочный аппарат играет значительно меньшую роль, чем мышцы; звенья тела — таз, бедро, голень, стопа — находятся в состоянии некоторого неустойчивого равновесия, что влечет за собой неизбежное довольно значительное покачивание их; группы мышц, закрепляющих суставы, оказываются напряженными то спереди, то сзади этих суставов. При таком положении стоя, когда закрепление подвижных звеньев тела в суставах основано главным образом на работе мышц, покачивание более ощутимо, чем при иных видах стояния.

При спокойном положении (рис. 175, б) вертикаль общего центра тяжести проходит сзади поперечных осей тазобедренных суставов, спереди коленных и голеностопных суставов. Укреплению таза относительно бедра способствуют мышцы и связки; особую роль играет подвздошно-бедренная связка (см. рис. 179), которая настолько прочна, что, будучи натянутой, может даже без участия мышц выдержать тяжесть туловища. Укреплению коленных суставов производится связками и мышцами, находящимися сзади этих суставов. Укреплению голеностопных суставов (при наклоне голени вперед) способствует устройство самих суставов (форма таранной кости).

При напряженном положении (рис. 175, в) вертикаль центра тяжести проходит спереди поперечных осей тазобедренных, коленных и голеностопных суставов. Поэтому, чтобы предохранить тело от падения, мышцы, находящиеся на задних поверхностях этих суставов, должны все время быть в сильно сокращенном состоянии.

Сравнивая работу мышц при различных видах положения стоя, можно сделать вывод, что условию наименьшей затраты мышечных усилий со стороны организма для сохранения равновесия соответствует спокойное положение. Следовательно, вариант позы тела в положении стоя, при котором вертикаль центра тяжести проходит сзади поперечных осей тазобедренных суставов, спереди коленных и голеностопных суставов, т. е. когда туловище откинута кзади, а таз выдвинут спереди, должен являться принципиальной основой изготовления для стрельбы стоя. К такому выводу стрелок должен неизбежно прийти потому, что укрепление основных суставов тела достигается не столько работой мышц, сколько включением в работу связочного аппарата; это и способствует лучшему закреплению между собой подвижных звеньев тела в суставах, а следовательно, и достижению наибольшей неизменяемости позы тела стрелка в целом, причем с наименьшей затратой мышечных усилий.

Однако при изготовке для стрельбы, когда приходится поддерживать оружие на весу, мышечный аппарат испытывает значительно большее напряжение, причем не только из-за увеличения общего суммарного веса тела стрелка вместе с оружием, но и потому, что оружие, как и всякий груз, существенно меняет всю схему загрузки мышечного аппарата.

роде не может быть строго постоянным, действие силы тяжести и противодействие со стороны мышц не могут создать абсолютного равновесия тела, отчего происходит все время большее или меньшее покачивание его. Поэтому перед стрелком всегда стоит задача — подобрать для себя такую позу в изготовке к стрельбе, при которой уравнивание тела требовало бы наименьшей затраты мышечных усилий и максимального включения в работу пассивного связочного аппарата, так как при таких условиях тело будет в наименьшей мере подвержено покачиванию, колебаниям. С этих позиций и рассмотрим в общих чертах состояние равновесия тела в наименее выгодном положении, т. е. в положении стоя. Различают три основных вида положения стоя: антропометрическое («нормальное положение»), спокойное («удобная осанка») и напряженное («военное положение»).

При антропометрическом положении (рис. 175, а) вертикаль общего центра тяжести совпадает поперечными осями тазобедренных, коленных и голеностопных суставов. В этом случае в укреплении

А.А.Юрьев, Спортивная стрельба
Москва, ФиС, 1962 г. (Издание второе)

Стрелок, удерживающий оружие, т. е. груз, представляет собой вместе с ним одну систему с общим центром тяжести (рис. 176). Так как вся система находится в равновесии только в том случае, если линия тяжести ее проходит через площадь опоры, то удерживание груза неизбежно вызывает существенное изменение положения отдельных звеньев тела, т. е. компенсаторное перемещение их, связанное с необходимостью создания некоторого противовеса оружию; это значительным образом изменяет всю позу стрелка, в связи с чем при изготовке для стрельбы тело его приобретает несимметрич-

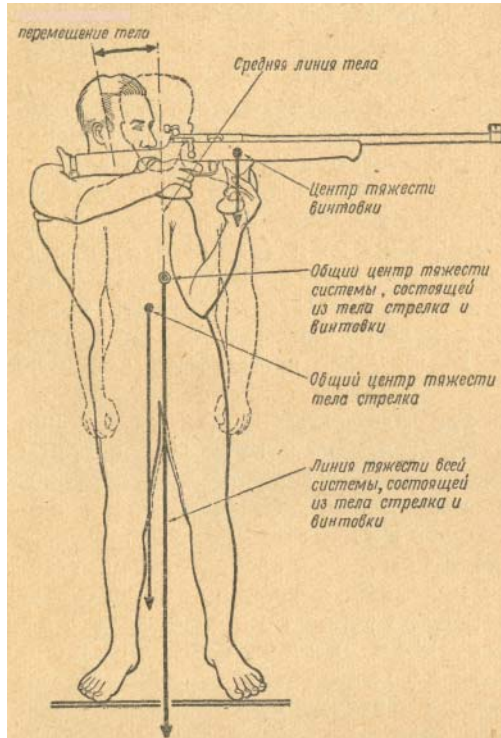


Рис. 176. Расположение общего центра тяжести системы «тело стрелка — винтовка».

ную и несколько неестественную позу. Сохранение равновесия тела при этих условиях, в свою очередь, требует и необычной, значительно большей загрузки мышц и связок, укрепляющих подвижные звенья тела в суставах. Поэтому ниже мы рассмотрим некоторые вопросы, касающиеся работы тех мышц и связок, которые играют решающую роль в закреплении суставов, а также на том взаиморасположении подвижных звеньев тела, при котором их закрепление требует наиболее экономичной работы мышечного аппарата.

Остановимся прежде всего на некоторых особенностях статической работы мышцы, что имеет большое практическое значение для стрелка при выборе того или иного варианта изготовки.

Обладая эластичностью, способностью к укорочению и растягиванию, мышца в живом организме, как уже было сказано ранее, всегда имеет постоянное произвольное напряжение, тонус. Несмотря на это, существует два основных состояния мышцы — сокращенное и расслабленное, обусловливаемые в первом случае состоянием возбуждения (работы), а во втором — состоянием покоя. Находясь в состоянии сокращения или расслабления, мышца, в свою очередь, может быть укорочена, растянута или находиться в среднем состоянии (рис. 177), в зависимости от взаиморасположения подвижных звеньев тела, к которым она прикреплена, т. е. в зависимости от сближения или удаления мест ее прикрепления к костям. Оказывается, что сила тяги мышцы, возникающая при ее сокращении под

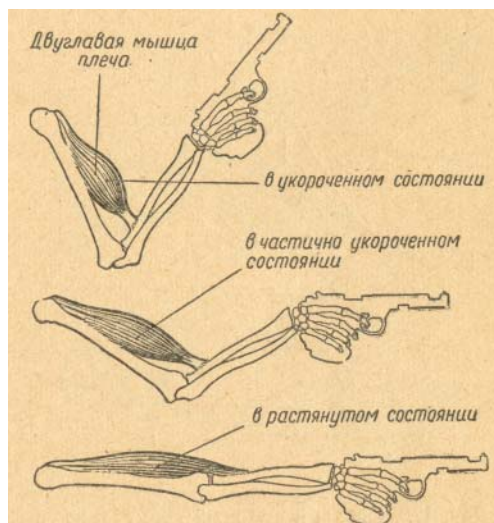


Рис. 177. Схематическое изображение растянутого и укороченного состояния мышц

действием двигательных нервных импульсов, в значительной мере зависит от длины мышцы в момент ее статической работы, от того, насколько она растянута, как упругое, эластичное тело. Во многих случаях, как свидетельствуют многочисленные врачебные исследования, тяга мышцы, находящейся в растянутом состоянии, возрастает более чем в полтора раза. Следовательно, при статической работе мышц, закрепляющих подвижные звенья в суставах, нужно стремиться к тому, чтобы основные группы мышц, выполняющие удерживающую работу, при изготовке к стрельбе находились в растянутом состоянии; в этом случае один и тот же рабочий эффект будет достигнут значительно меньшим числом функционирующих двигательных нервных клеток и связанных с ними мышечных волокон.

Рассмотрим теперь, с учетом всего вышесказанного, некоторые вопросы, касающиеся закрепления суставов.

Тазобедренный сустав (см. рис. 179,Л), имеющий шаровидную форму, является одним из наиболее подвижных в теле человека. Наиболее сильной связкой, которая при положении тела стоя играет очень большую роль в укреплении сустава, является подвздошно-бедренная. Лобково-капсульная связка менее сильная, однако при положении тела стоя она также включается в пассивную работу и способствует укреплению сустава. Сгибание и разгибание в суставе возможны в большом диапазоне, причем характерным является то, что сгибание возможно примерно на 105° , а разгибание — всего лишь на 15° , что обусловлено особенностью закрепления сустава связочным аппаратом. Это означает, что достичь закрепления суставов можно лучше всего при выдвинутом кпереди тазе.

В закреплении сустава в таком положении принимают участие главным образом следующие мышцы: прямая бедра, подвздошная, портняжная.

Коленный сустав (см. рис. 179,5) отличается очень большой подвижностью вокруг своей поперечной оси. Наиболее сильные связки — подколенная косая, а также крестообразные. Отличаясь большой степенью сгибания, переразгибание в суставе

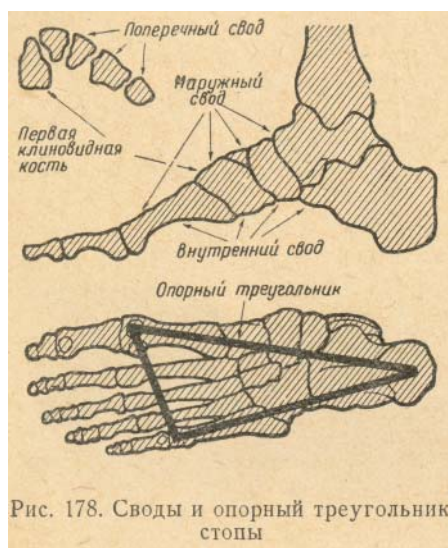


Рис. 178. Своды и опорный треугольник стопы

из среднего положения возможно лишь на $10-12^\circ$, чему препятствует прочный связочный аппарат. Поэтому коленный сустав лучше всего закрепляется за счет связочного аппарата в положении некоторого переразгибания, т. е. тогда, когда вертикаль центра тяжести тела проходит спереди его поперечной оси. В этом случае в закреплении сустава принимают участие мышцы: икроножная и подколенная. Голеностопный сустав (см. рис. 179, В), имеющий блоковидную форму, обладает относительно большой подвижностью. Сустав укреплен большим количеством связок, расположенных на его внутренней и наружной поверхностях. Наиболее мощная внутренняя связка — дельтовидная. Наилучшее закрепление голеностопного сустава достигается в том случае, когда голень имеет некоторый наклон вперед, так как в этом случае сама форма таранной кости способствует закреплению сустава. Кроме того,

при наклонном положении голени лучше включается в работу мощная трехглавая мышца голени, особенно камбаловидная мышца. В укреплении голеностопного сустава также принимают участие мышцы: задняя большеберцовая, длинная малоберцовая, короткая малоберцовая, длинный сгибатель пальцев, длинный сгибатель большого пальца. Поэтому голеностопный сустав хорошо закрепляется в том случае, когда вертикаль силы тяжести проходит спереди его поперечной оси.

Стопа (см. рис. 179,5) состоит из многих суставов, закрепляемых большим количеством мышц и связок; она является опорным и рессорным аппаратом тела человека. Стопа представляет собой сводчатую постройку с внутренним, наружным и поперечным сводами (рис. 178). Своды имеют значение при распределении тяжести тела на большую поверхность при стоянии, а также для смягчения толчков при движении.

Учитывая строение стопы, расположение и развитие ее мышц, можно считать, что опорными точками сводов являются: сзади — бугор пяточной кости, а опереди — головка первой и пятой плюсневых костей, которые и образуют так называемый опорный треугольник (см. рис. 178).

Различают полную опорную поверхность стопы и «действующую». Первая, видимая на отпечатке стопы, больше, чем «действующая», так как мягкие части ее не принимают непосредственного участия в поддержании тяжести тела. Если нога обута в ботинок, то «действующая» опорная поверхность значительно увеличивается. В связи с этим уместно сказать о том, что стрелок должен уделять значительное внимание своей обуви, следя за тем, чтобы каблуки ботинок были не

А.А.Юрьев, Спортивная стрельба
Москва, ФиС, 1962 г. (Издание второе)

стоптаны, а подошвы не покороблены и носки не задирались вверх, так как при таких обстоятельствах действующая опорная поверхность стопы уменьшается.

Площадь опоры при стоянии с сомкнутыми пятками будет наибольшей в том случае, когда стопы располагаются друг относительно друга под некоторым углом. Когда ноги расставлены, то наибольшая площадь опоры стоп достигается путем их более параллельного расположения. Однако при этом нужно иметь в виду следующее.

С точки зрения строения сводов стопы и способа их укрепления крайне невыгодно при стоянии нагружать внутренний свод, как более легко подвергающийся уплощению, так как, с одной стороны, во внутренний свод входит больше костей, а значит, и суставов, а с другой — он укрепляется почти исключительно за счет мышц. Исследования Е. А. Котиковой показали, что с увеличением угла разведения носков, а также по мере увеличения расстановки стоп в стороны увеличивается нагрузка на внутренний свод.

Следовательно, при изготовке для медленной стрельбы стоя из винтовки и пистолета не следует широко расставлять ноги в стороны и ставить стопы под большим углом относительно друг друга. Как показала практика, наиболее выгодно при изготовке для медленной стрельбы стоя располагать стопы ног, а также распределять вес тела над площадью опоры так, как показано на рис. 172, а.

Нижняя конечность в целом (рис. 179 и 180) в положении стоя лучше всего закрепляется в суставах, как уже было сказано, в том случае, когда туловище откинута несколько кзади, а таз несколько выдвинут кпереди, т. е. когда вертикаль общего центра тяжести тела проходит сзади поперечных осей тазобедренных суставов, спереди коленных и голеностопных суставов.

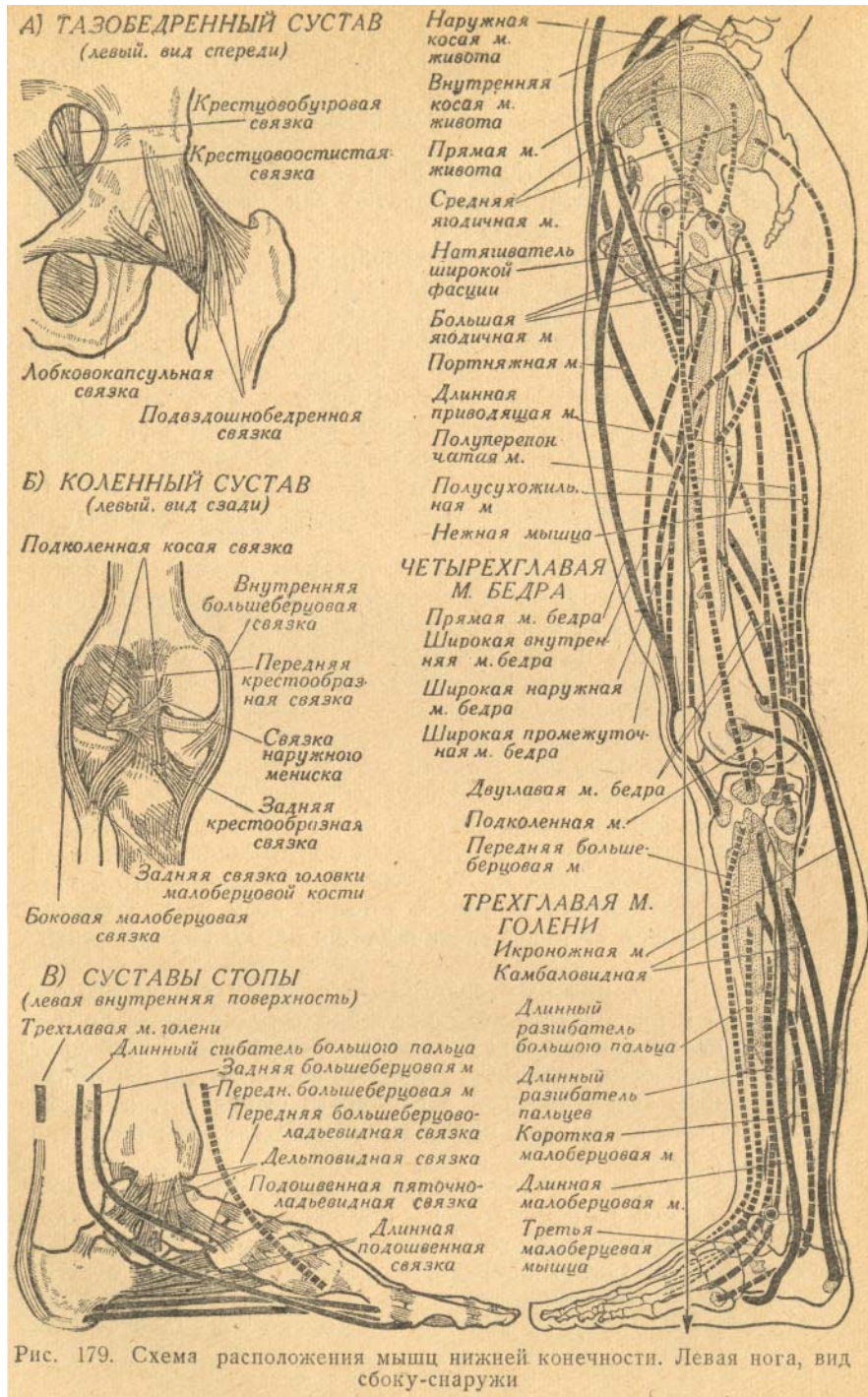


Рис. 179. Схема расположения мышц нижней конечности. Левая нога, вид сбоку-снаружи

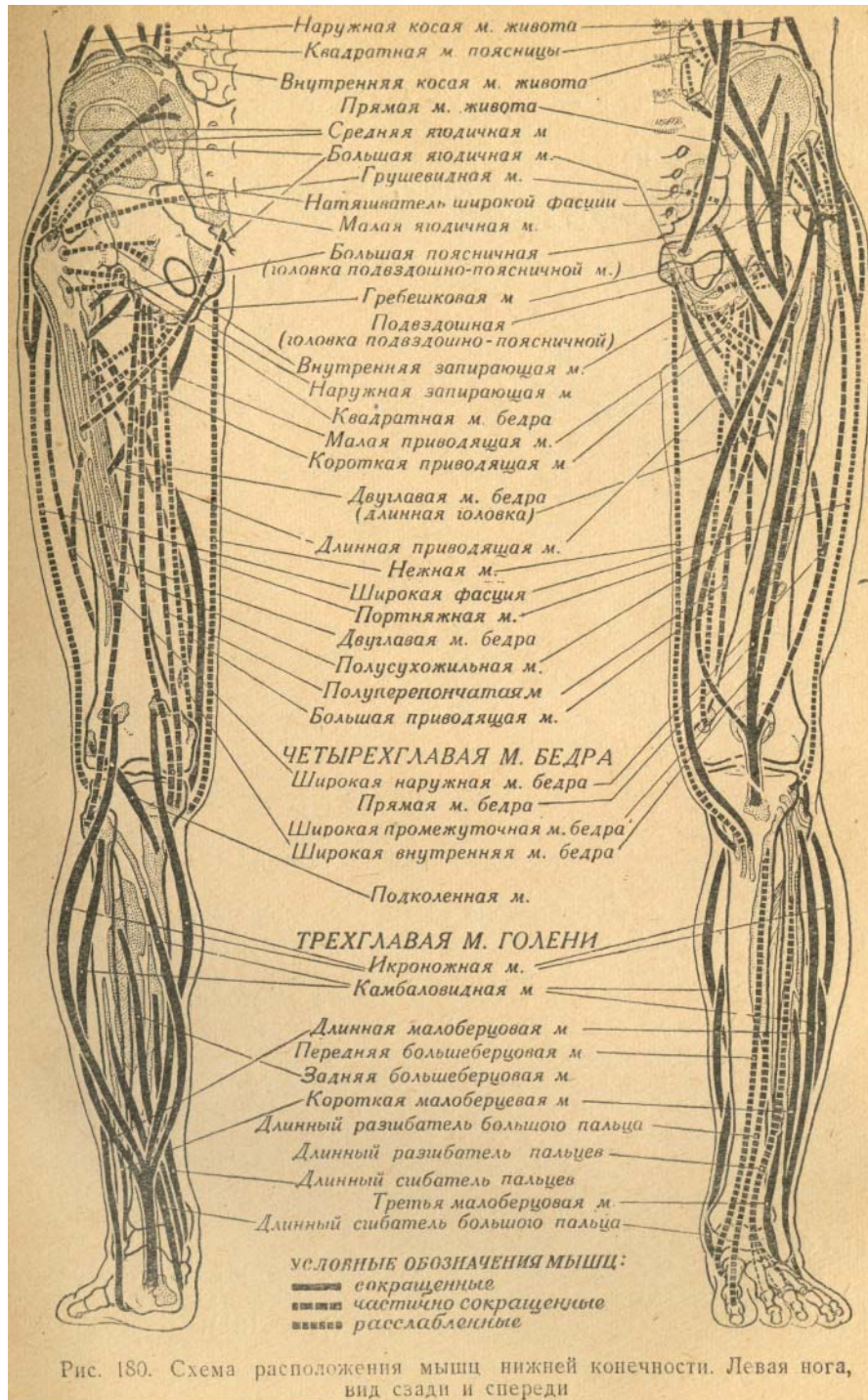


Рис. 180. Схема расположения мышц нижней конечности. Левая нога, вид сзади и спереди

В этом случае суставы наилучшим образом закрепляются за счет связочного аппарата; кроме того, закрепление суставов требует включения в статическую работу сравнительно небольшого числа мышц, к тому же работающих в наиболее благоприятных условиях, находясь в растянутом состоянии. Наиболее сильными мышцами, осуществляющими закрепление таза и подвижных звеньев нижних конечностей, являются: прямая мышца

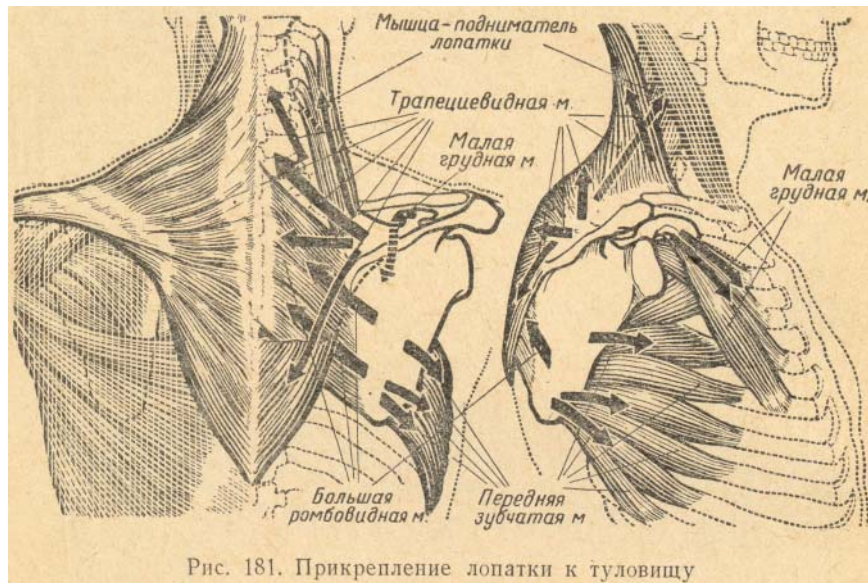


Рис. 181. Прикрепление лопатки к туловищу

живота, подвздошно-поясничная мышца, прямая мышца бедра, трехглавая мышца голени.

На рис. 179 и 180 приведена схема расположения мышц нижних конечностей. Этими схемами можно пользоваться в качестве своего рода табличного материала: зная расположение мышц, места их (прикрепления к костям, а также место прохождения вертикали центра тяжести того или иного подвижного звена относительно оси сустава, всегда можно определить, какие группы мышц при той или иной позе тела выполняют статическую работу, противодействуя перемещению подвижного звена вниз под действием собственной силы тяжести.

Рассмотрим теперь некоторые особенности закрепления плечевого пояса и суставов верхних конечностей, которые следует учитывать при выборе наиболее выгодного варианта изготовления при стрельбе из пистолета и револьвера.

Плечевой пояс, как уже было сказано, состоит из четырех костей - двух лопаток и двух ключиц; причем лопатки прикрепляются к туловищу только мышцами (рис. 181). Благодаря этому плечевой пояс, в первую очередь лопатки, обладает определенной подвижностью относительно туловища (грудной клетки); к этой подвижной относительно туловища системе и прикрепляются руки. Следовательно, чтобы достичь наиболее неподвижного закрепления руки в том или ином положении, важно добиться не только наилучшего закрепления ее подвижных звеньев в суставах, но и наилучшего фиксирования лопатки — того основания, к которому и прикрепляется рука, так как при всех движениях плечевого пояса (лопатки и ключицы) обязательно происходит изменение положения руки.

Незначительный подъем руки и удерживание ее в таком положении осуществляется в основном работой дельтовидной мышцы; При этом лопатка незначительно смещается своим нижним углом наружу (см. рис. 183, в). Однако дальнейший подъем руки до горизонтального уровня сопровождается уже работой мышц, перемещающих и вращающих лопатку; в связи с этим удерживание отведенной руки на горизонтальном уровне осуществляется уже не только дельтовидной и другими мышцами, но и мышцами, закрепляющими лопатку - ромбовидной, трапецевидной, передней зубчатой и др. (рис. 182). Из этого стрелок-револьверист должен сделать для себя очень важный вывод: значительно выгоднее



Рис. 182. Фиксирование лопатки при удерживании плечевой кости на горизонтальном уровне

удерживать руку на горизонтальном уровне в том случае, когда туловище откидывается вбок, в противоположную вытянутой руке сторону, так как в этом случае лопатка меньше смещается своим нижним углом кнаружи (рис. 183, 184); при этом требуется и меньшее напряжение мышц, вращающих и закрепляющих ее.

Плечевой сустав имеет шаровидную форму и является наиболее подвижным суставом человеческого тела. Одна из особенностей этого сустава та, что он имеет самый слабый связочный аппарат, представленный лишь одной клювоплечевой связкой, которая, к тому же, не играет существенной роли в закреплении сустава; поэтому закрепление плечевого сустава, когда рука отведена в сторону и удерживается на горизонтальном уровне, осуществляется работой мышц: дельтовидной, надостной, подостной и верхними пучками большой грудной мышцы. В этой работе наиболее существенную роль играет дельтовидная мышца.

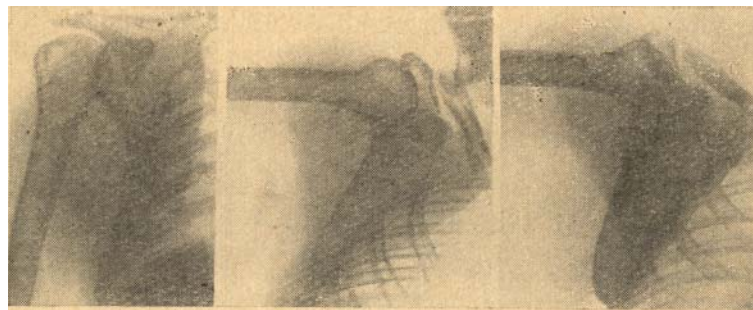
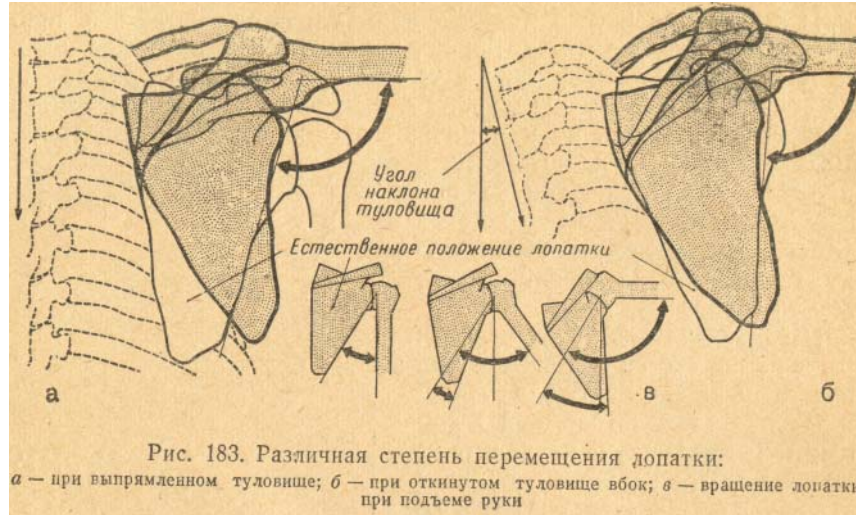
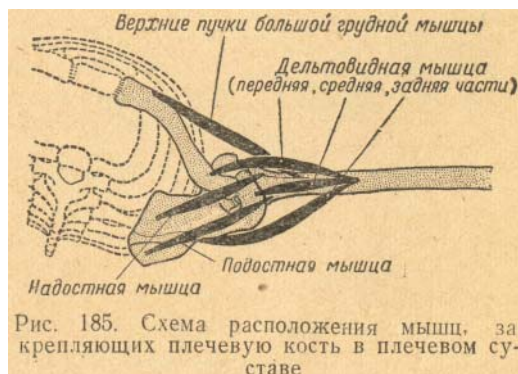


Рис. 184. Рентгенограмма плечевого сустава стрелка-пистолетиста; вращение лопатки в зависимости от положения плечевой кости в суставе: в центре — при значительно откиннутом туловище; справа — при незначительно откиннутом туловище вбок.



Она состоит из трех частей: передней (ключичной), берущей начало от наружного конца ключицы; средней (акромиальной), прикрепляющейся к акромиальному отростку лопатки; задней (остной), прикрепляющейся к лопаточной ости (рис. 185). Наиболее благоприятные условия для работы дельтовидной мышцы при изготовке для стрельбы из пистолета также создаются в том случае, когда туловище откидывается в сторону, противоположную вытянутой руке; при этом мышца выполняет статическую работу, находясь в растянутом состоянии, так как места ее прикрепления более отдалены друг от друга. Это подтверждается и данными, полученными при записи биотоков, следующих из двигательных нервных центров к мышце (рис. 186). Как, видно из этих миограмм, выполнение одной и той же статической работы требует различного по мощности потока двигательных импульсов, а следовательно, и различной степени напряжения мышц. В зависимости от степени отведения руки в сторону существенно изменяются и условия для работы мышц, закрепляющих плечевой сустав. Наиболее выгодно закреплять руку под небольшим углом к линии плеч, либо когда ее ось совпадает с линией плеч (см. рис. 186).

Локтевой сустав (рис. 187) — сложный, так как он включает в себя плечелоктевой, плечелучевой и лучелоктевой суставы. Главным, основным, является плечелоктевой сустав, имеющий блоковидную форму с одной осью вращения, проходящей поперечно, в связи с чем в нем осуществляется главное движение — сгибание и разгибание руки. Разгибание (руки в локтевом суставе можно производить до тех пор, пока локтевой отросток локтевой кости не упрется в дно локтевой ямки плечевой кости; это соответствует выпрямленному положению руки с некоторым

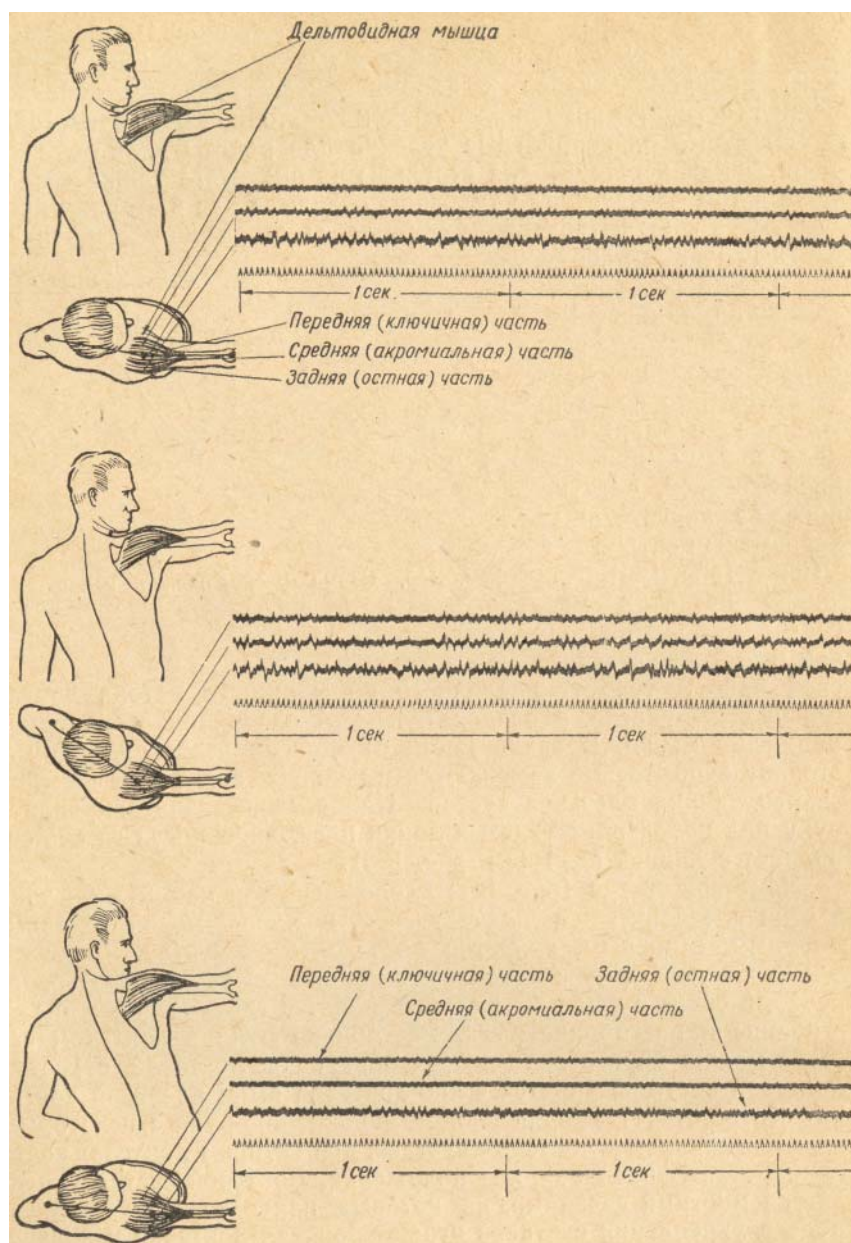
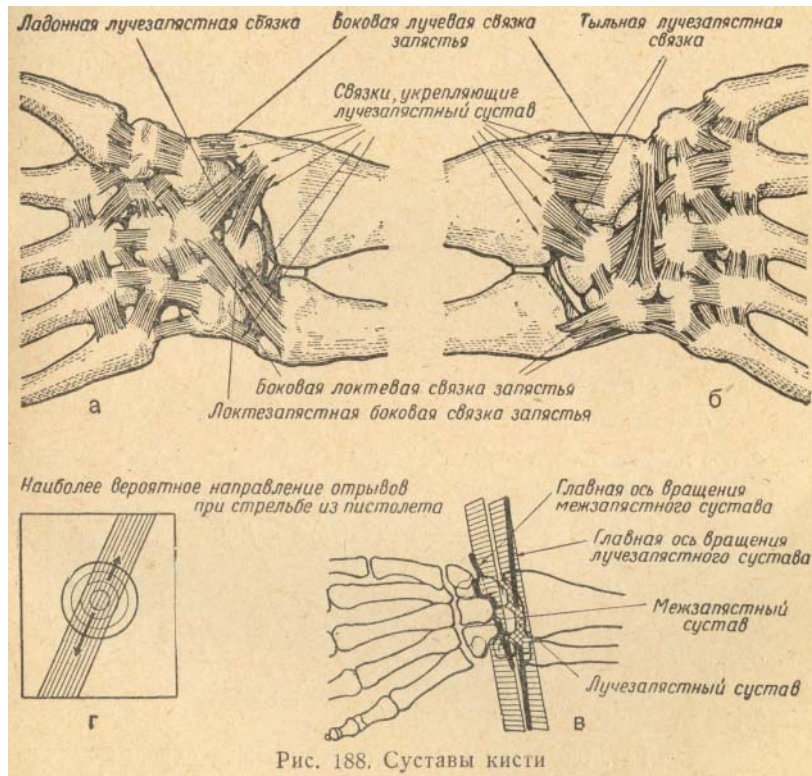
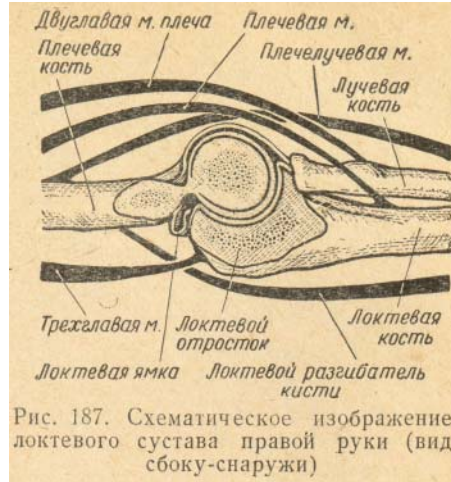


Рис. 186. Электромиограмма (запись биотоков) работающей дельтовидной мышцы при различной степени откидывания туловища вбок и различном расположении плечевой кости относительно туловища (запись произведена по методу Е. Г. Котельниковой и Ю. З. Захарьянца).

А.А.Юрьев, Спортивная стрельба
Москва, ФиС, 1962 г. (Издание второе)

переразгибанием в локтевом суставе, при котором локтевая кость приобретает фиксированное - положение. Локтевой сустав укрепляется многими связками, из которых наиболее существенную роль в укреплении суставов играют боковая локтевая и кольцевая. Локтевой сустав, не отличаясь разнообразием движений, сравнительно бедно оснащен мышцами. Однако в его укреплении существенное значение имеют многосуставные мышцы, которые, проходя мимо локтевого сустава при разогнутой или



переразогнутой руке, лучше закрепляют сустав. Этими мышцами являются: трехглавая, локтевая, локтевой разгибатель кисти, плечелучевая и др.

Сустав кисти (рис. 188) состоит из лучезапястного и межзапястного суставов. Оба эти сустава состоят из многих костей неправильной формы, связанных между собой большим количеством связок. Сгибание кисти совершается в большей степени в лучезапястном суставе разгибание — в межзапястном. Оба сустава укрепляются прочными связками, из которых наиболее мощными являются: боковые связки запястья: лучевая и локтевая. Следует иметь в виду, что связочный

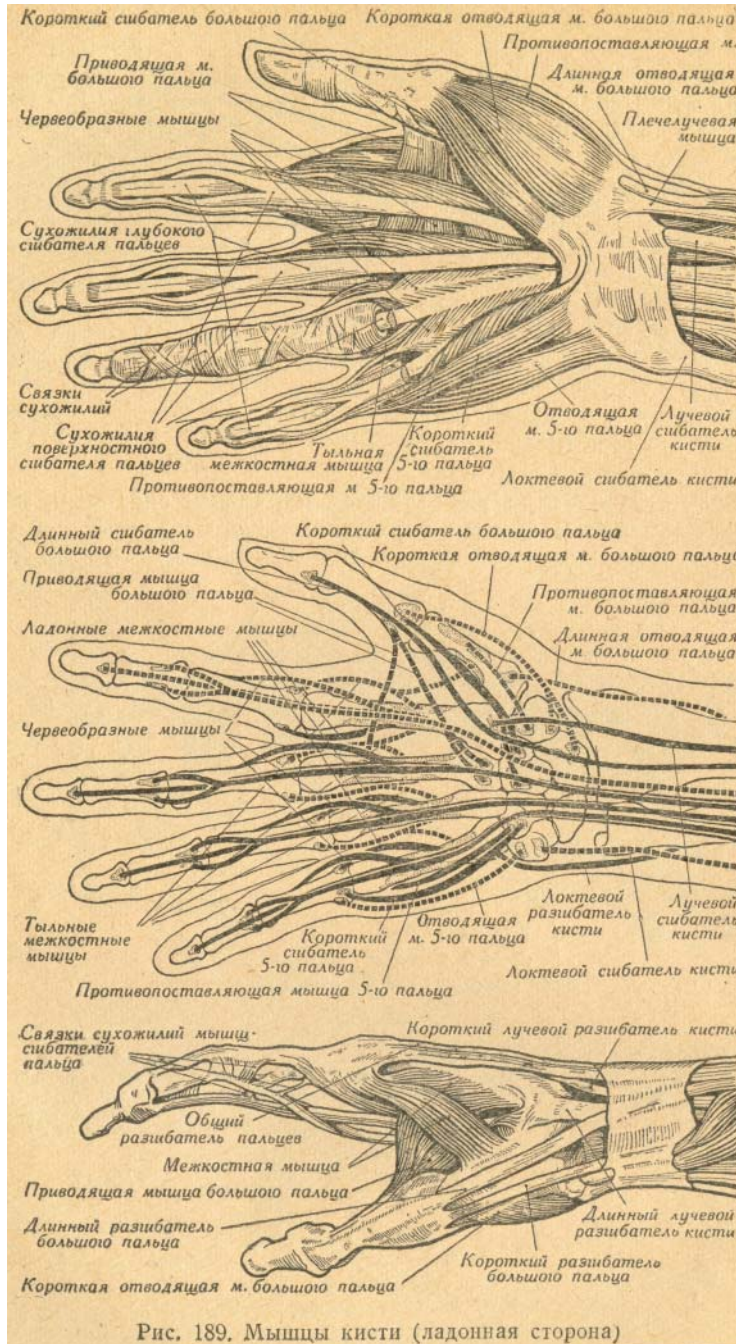
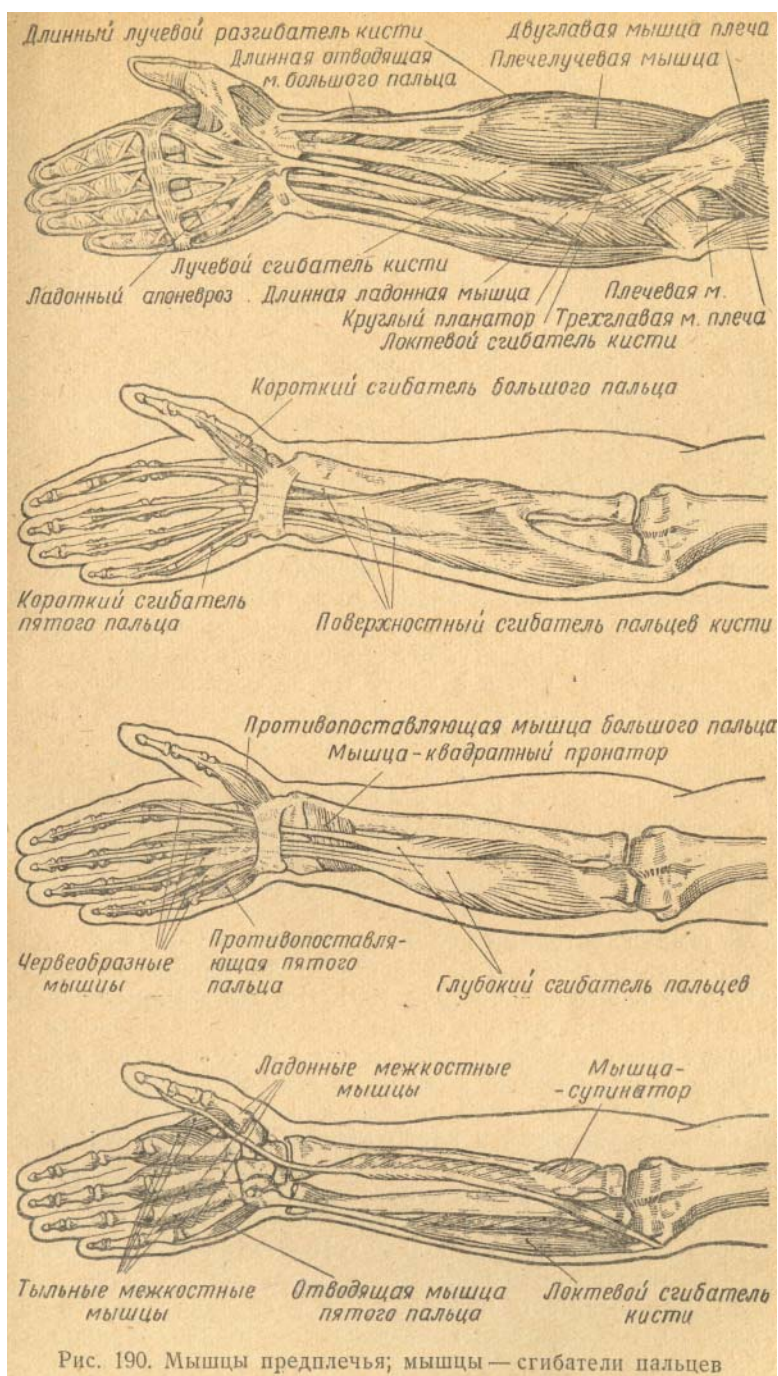


Рис. 189. Мышцы кисти (ладонная сторона)



аппарат укрепляет эти суставы неравномерно во всех направлениях, в связи с чем имеются главные оси вращения этих суставов, вокруг которых движение кисти совершается более свободно. Главные оси вращения лучезапястного и межзапястного суставов находятся в разных плоскостях и имеют разное направление (рис. 188, в), в силу чего кисть обладает большей свободой движения в направлении, показанном на рис. 188, г. Естественно, такая особенность закрепления суставов кисти связочным аппаратом больше будет давать о себе знать при малом наклоне кисти вниз. Многосуставные мышцы, проходящие около суставов кисти, принимают участие не только в движении кисти и пальцев, но и в укреплении суставов. Поэтому, чтобы лучше закреплять суставы кисти при стрельбе из револьвера и пистолета, рукоятку следует охватывать пальцами плотно.

Кисть в целом (рис. 189) состоит из большого количества костей, подвижно соединенных между собой. Суставов в кисти очень много. Все они укрепляются сложным связочным аппаратом. Центральная кость, к которой прикрепляется наибольшее количество связок,— головчатая, расположенная посредине запястья. Поэтому вполне очевидно, что поддерживать винтовку кистью левой руки желательнее так, чтобы основная нагрузка приходилась именно на эту, центральную, часть кисти. Кроме того, следует также иметь в виду, что ладонный связочный аппарат кисти является более крепким, чем тыльные связки кисти; учитывая эту особенность строения кисти, поддерживать винтовку значительно выгоднее так, чтобы в наибольшей мере включался в пассивную работу ладонный связочный аппарат и связки межзапястного сустава (см. рис. 230, а, б).

Рассмотрим теперь некоторые особенности расположения и прохождения в кисти мышц, осуществляющих движение пальцев.

Мышцами-сгибателями пальцев кисти являются: поверхностный сгибатель пальцев, глубокий сгибатель пальцев и длинный сгибатель большого пальца (рис. 190). Все эти мышцы являются многосуставными, берущими свое начало от плечевой кости или предплечья и проходящими мимо многих суставов руки и кисти. Мышечная, часть, брюшко каждой из этих мышц, расположена на предплечье. Наибольший интерес для стрелка представляют мышцы — поверхностный и глубокий сгибатели пальцев; на некоторых особенностях их мы и остановимся ниже.

Мышца — поверхностный сгибатель пальцев имеет четыре длинных тонких и прочных сухожилия, которые идут к каждому из четырех пальцев (кроме большого). Фактически она состоит из четырех отдельных мышц, имеющих одно общее начало (см. рис. 190) и разные места прикреплений — средние фаланги каждого пальца. В функции мышцы входит сгибание средних фаланг пальцев; вместе с тем, она вызывает движение во всех суставах кисти. Следовательно, движение пальцев под действием этих мышц может вызвать некоторое движение и кисти в целом. При выпрямленной руке в локтевом суставе, т. е. при разогнутом предплечье, тонус этой мышцы повышается, так как она начинает работать, будучи растянутой, что способствует лучшему укреплению суставов кисти при меньших мышечных усилиях.

Мышца — глубокий сгибатель пальцев по своей структуре подобна поверхностному сгибателю пальцев — также имеет брюшко, однако расположенное уже ближе к поверхности локтевой кости; от нее также идут четыре сухожилия. Они проходят через расщепления сухожилий поверхностного сгибателя пальцев и прикрепляются к ногтевым фалангам каждого из четырех пальцев (кроме большого). Эта мышца также может производить сгибание кисти во всех ее суставах. Глубокий сгибатель пальцев отличается в функциональном отношении от поверхностного тем, что может производить сгибание и ногтевых фаланг. Однако практически очень ограниченный круг лиц может совершать изолированное сгибание ногтевой фаланги пальца; для большинства людей значительно проще совершать сгибание ногтевой фаланги, фиксируя о какой-нибудь упор вторую фалангу. Обычно эти две мышцы производят совместную работу по сгибанию пальцев, вовлекая в движение одновременно и ногтевую и среднюю фаланги. Учитывая такую особенность работы мышц — сгибателей пальцев, стрелкам - пистолетистам при подгонке ортопедической рукоятки не следует делать длинный желоб для опоры указательного пальца, чтобы средняя фаланга его не касалась желоба, в противном случае, стремясь производить нажатие на спусковой крючок ногтевой фалангой, он при этом средней фалангой будет нажимать сбоку на рукоятку и сбивать наводку оружия.



Рис. 191. Схематическое изображение запястного канала

Просматривая рис. 189 и 190, нетрудно заметить, что сухожилия мышц - сгибателей пальцев проходят всей группой через запястный канал (рис. 191), затем на кисти веерообразно расходятся по направлению к пальцам. Такое веерообразное расположение сухожилий обуславливает при разведенных, «растопыренных», пальцах не только сгибание, но и приведение, сближение их между собой. Из этого стрелок-пистолетист должен сделать для себя вывод: подгонку ортопедической рукоятки следует производить так, чтобы пальцы при схватывании рукоятки кистью не были сильно разведены, так как сгибание указательного пальца при нажатии на спусковой крючок будет в определенной мере сопровождаться движением остальных пальцев, вызываемым некоторым сведением их. По этой же причине при подгонке рукоятки не следует допускать сильного отведения указательного пальца от других, так как одновременно с его сгибанием при нажатии на спусковой крючок будет происходить



Рис. 192. Подгонка рукоятки пистолета и хватка, предотвращающие отведение указательного пальца от остальных пальцев

его приведение к среднему и остальным пальцам, что также может привести в некоторое движение всю кисть в самый ответственный момент производства выстрела. Поэтому неслучайно многие ведущие спортсмены при стрельбе из пистолета МЦ-2 не пользуются заводским спусковым крючком; они удаляют предохранительную скобу, припаивают к спусковому крючку длинный металлический отросток, который и используют в качестве спускового крючка, предотвращая этим отведение указательного пальца от остальных пальцев (рис. 192).

Выше уже было сказано, что сухожилия мышц — сгибателей пальцев проходят через запястный канал к пальцам. Такая особенность строения кисти также не должна остаться без внимания стрелка-спортсмена. Несмотря на то, что наилучшего закрепления лучезапястного и межзапястного суставов при удерживании пистолета можно достичь значительным наклоном кисти вниз, при котором максимально включаются в пассивную работу связки лучезапястного сустава, злоупотреблять чрезмерным наклоном кисти не следует (рис. 193), так как при этом будет происходить некоторое ущемление сухожилий сгибателей пальцев в запястном канале. Вследствие этого при движении указательного пальца непроизвольно будут вовлекаться в движение остальные пальцы, в результате чего устойчивость оружия при нажатии на спусковой крючок нарушится.

Применять хватку с чрезмерным наклоном кисти вниз не нужно еще и потому, что сам по себе сильный наклон кисти возможен лишь при усиленной работе мышцы — сгибателя

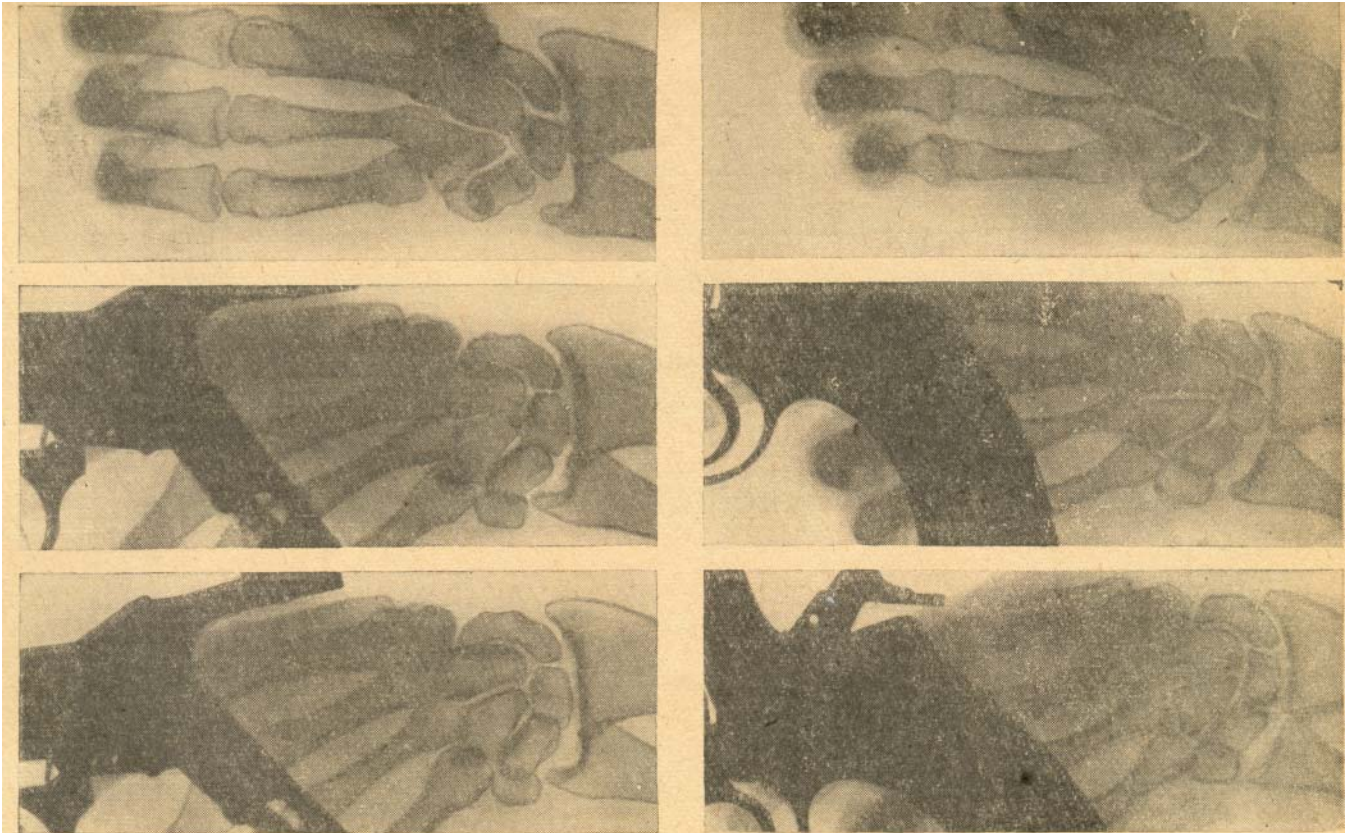


Рис. 193. Рентгенограмма суставов кисти двух стрелков при изготовке к стрельбе из пистолета и револьвера; сверху — кисть без наклона; посредине — наклон кисти при изготовке; внизу — предельный наклон кисти вниз

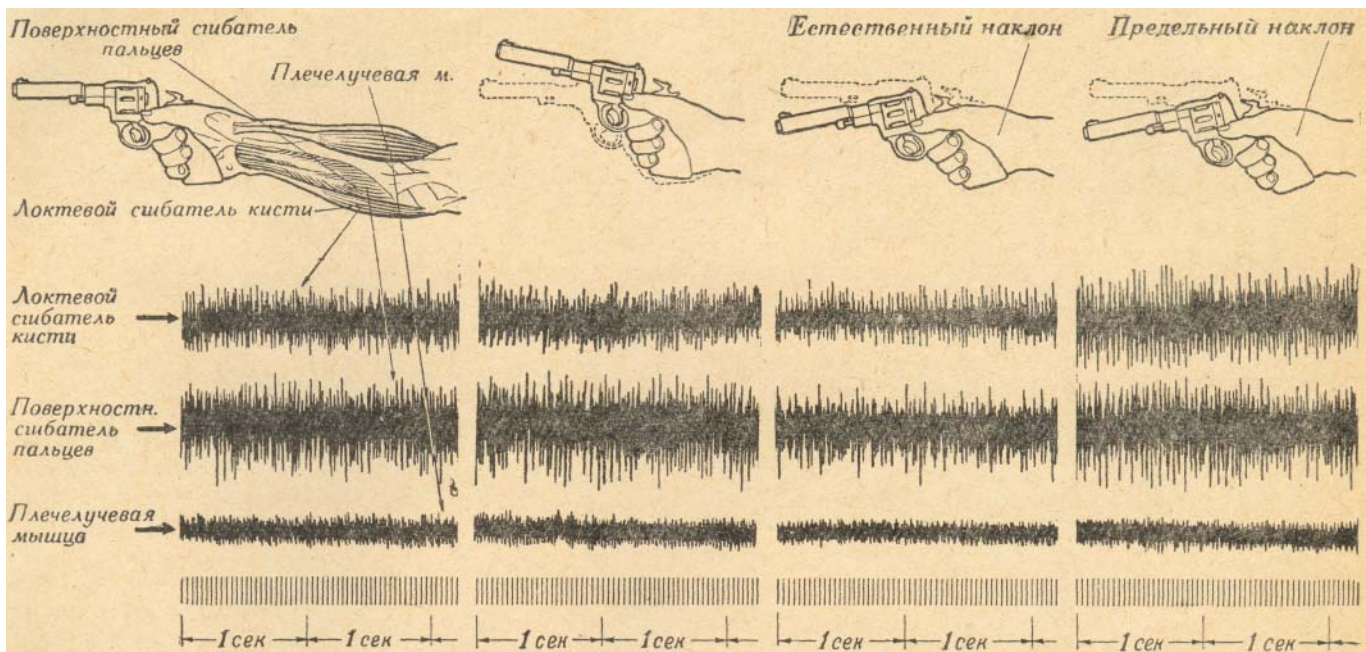


Рис. 194. Электромиограмма (запись биотоков) работающих мышц предплечья при хватке с различным наклоном кисти вниз

кисти (рис. 194), следствием чего во время стрельбы бывают отдельные далекие отрывы.

Движение пальцев осуществляется также мышцами собственно кисти (см. рис. 189), относительно мощными и короткими, расположенными на ладонной поверхности; они приводят в движение большой палец и мизинец. Так как эти группы мышц при том характере работы, которая ими производится при удерживании пистолета в кисти, не очень загружены, они и должны служить теми опорными местами на ладони, к которым лучше и безопасней для качества стрельбы могут прилегать рукоятка и опорный грибок. Наиболее «опасной» зоной ладони при стрельбе из пистолета и револьвера является то место, где проходят сухожилия мышц-сгибателей указательного пальца (см. рис. 189, 190). Прилегание какого-либо бугра или выпуклости на рукоятке в этом месте может препятствовать нормальному скольжению сухожилия при сгибании указательного пальца во время нажатия на спусковой крючок, что отразится на плавности движения пальца; кроме того, движение сухожилия в этом месте может в какой-то мере отразиться на устойчивости оружия в кисти, привести к некоторому смещению его. Поэтому стрелку-спортсмену следует хорошенько изучить топографию своей ладони и учесть особенности ее строения, прежде чем выбрать хватку и подогнать рукоятку пистолета по своей кисти.

Мышца — общий разгибатель пальцев (см. рис. 189) берет начало на плечевой кости; на середине предплечья она переходит в сухожилие, которое расходится на отдельные сухожилия, прикрепляющиеся к тыльной поверхности фаланг пальцев (Кроме большого пальца, имеющего свой разгибатель). Расположение и особенности работы общего разгибателя пальцев таковы, что при сгибании кисти одновременно с ким пальцы несколько разгибаются, что обуславливается увеличением тонуса мышцы — общего разгибателя пальцев. Это, в свою очередь, требует в качестве противодействия более напряженной работы мышц — сгибателей пальцев, так как рукоятку пистолета необходимо охватывать плотно. Поэтому следует стремиться применять хватку, при которой кисть находится в нормальном положении — не приведена и не отведена вбок.

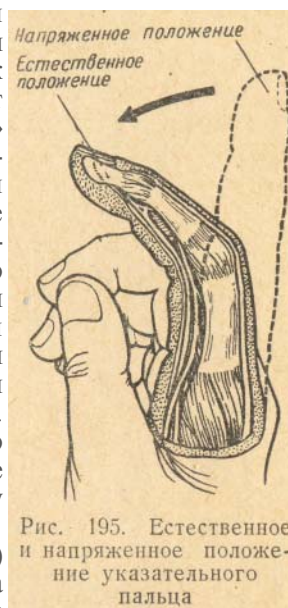
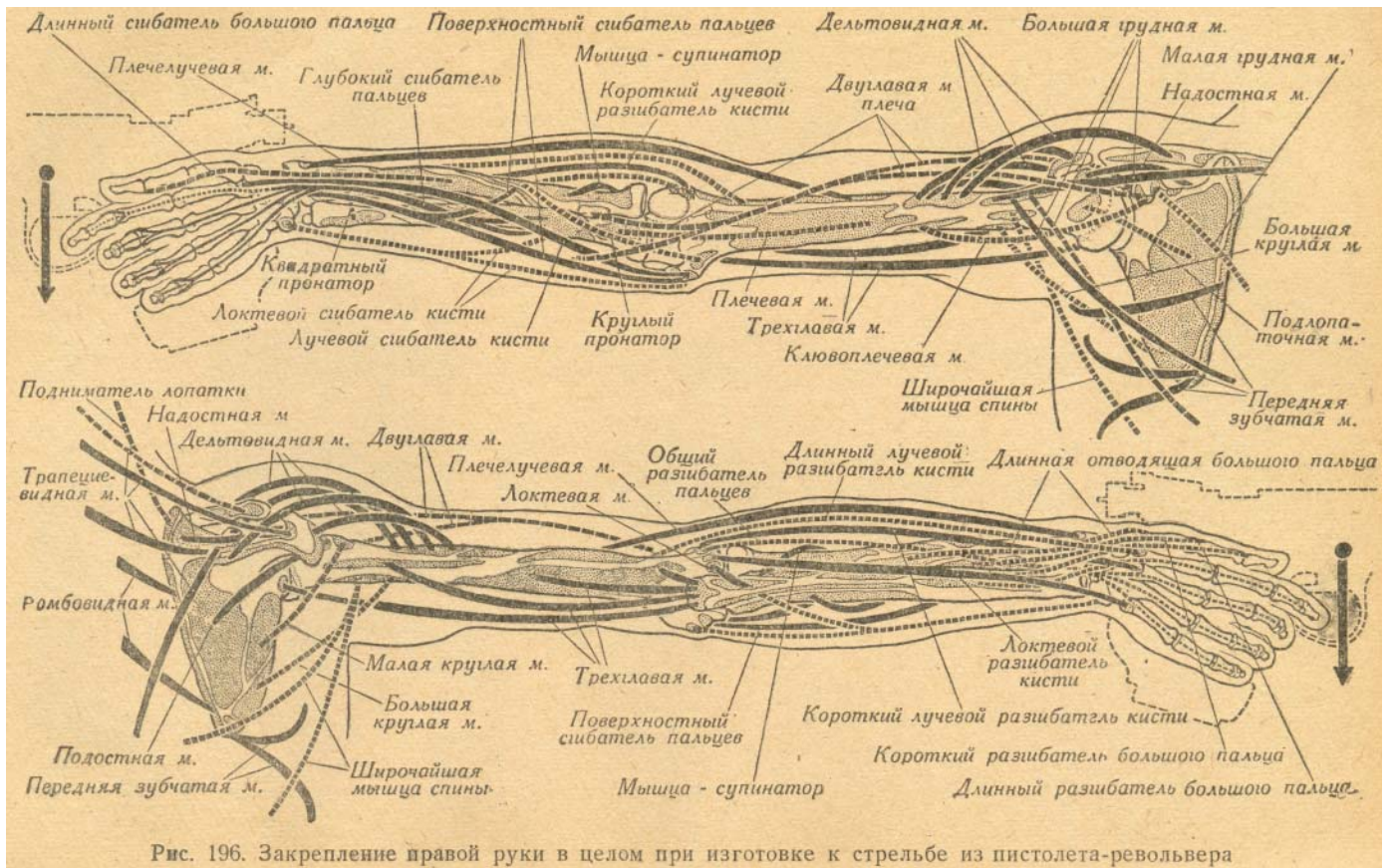


Рис. 195. Естественное и напряженное положение указательного пальца



При спокойном состоянии пальцы кисти находятся в несколько согнутом положении (рис. 195); это связано с тем, что в целом мышцы — сгибатели пальцев и их тонус сильнее по сравнению с мышцей — общим разгибателем пальцев. Такую особенность с успехом используют некоторые ведущие стрелки-пистолетисты при спуске курка. Применяя очень легкий спуск (шнеллерный) натяжением в 15—30 г, они для преодоления его натяжения не включают в работу мышцы, сгибающие указательный палец, а наоборот — полностью расслабляют его, отчего палец сам сгибается из-за повышенного тонуса мышц — сгибателей пальца, преодолевая при этом натяжение спуска.

Верхняя конечность в целом (рис. 196) при удерживающей работе мышц лучше всего закрепляется в суставах, когда туловище наклонено несколько влево, правая часть плечевого пояса незначительно поднята вверх и приведена кпереди, разогнутая в локтевом суставе рука по своему направлению почти является продолжением линии плеч или расположена несколько левее линии плеч. В этом случае создаются наиболее благоприятные условия для статической работы мышц: трапециевидной, ромбовидной, передней зубчатой, дельтовидной, надостной, подостной и верхних пучков большой грудной мышцы. Кроме того, в таком положении руки создаются условия для наиболее эффективной работы связочного аппарата локтевого и кистевого суставов.

Итак, мы ознакомились в общих чертах с двигательным аппаратом человека; располагаем также некоторыми сведениями о статике его. С учетом этих знаний и рассмотрим различные виды изготовления для стрельбы из винтовки и пистолета-револьвера.

Виды изготовления для стрельбы из винтовки

Изготовка для стрельбы лежа

Изготовка для стрельбы лежа, по сравнению с другими видами изготовления, является наиболее устойчивой, так как тело стрелка почти полностью лежит на земле, оба локтя опираются о землю. Большая площадь опорной поверхности тела стрелка при малой высоте его центра тяжести позволяет создать наиболее устойчивую степень равновесия системы «тело стрелка — винтовка».

Изготовка должна обеспечивать: во-первых, хорошую устойчивость винтовки при наименьшем напряжении мышечного аппарата стрелка; во-вторых, длительное пребывание тела стрелка в одной и той же позе во время стрельбы; в-третьих, такое положение головы, при котором будут созданы наиболее благоприятные условия для работы глаза во время прицеливания.

Трудность подбора для себя правильной изготовления состоит в том, что требования, изложенные выше, находясь в определенной взаимосвязи, в то же время находятся в некотором противоречии между собой. Так, с увеличением угла разворота тела влево улучшаются условия для дыхания и ухудшаются условия для прикладки и работы глаза при прицеливании; по мере вынесения левой руки как можно дальше вперед изготовление становится ниже и, естественно, устойчивей, а с другой стороны, ухудшаются условия для дыхания и прицеливания; при лежании несколько на левом боку улучшаются условия для дыхания, но одновременно с этим увеличивается нагрузка на левую руку, что влечет за собой и быстрое утомление ее мышц.

Исходя из этого, стрелок должен, строго сообразуясь с особенностями своего телосложения, найти для себя наиболее приемлемый вариант изготовления.

Устойчивость изготовления, а также длительность пребывания тела стрелка в одной и той же позе зависят прежде всего от позы тела в целом и, в частности, от ориентирования его по отношению к плоскости стрельбы.

Практика показала, что лучше всего разворачивать тело по отношению к плоскости стрельбы под углом 15—25° (см. рис. 200—201). При таком развороте положение его будет удобным, грудная клетка — не очень стеснена, отчего и дыхание — сравнительно свободное; одновременно с этим будут созданы и достаточно выгодные условия для прикладки и прицеливания. В целях создания еще более благоприятных условий для дыхания лучше всего лечь не «плашмя» — на живот, а несколько на левый бок.

Ноги должны быть без напряжения раскинуты в стороны. Чтобы мышцы ног не были напряжены, ноги лучше всего располагать так, чтобы левая упиралась носком в землю, а правая была чуть согнута в коленном суставе.

Левая рука, воспринимающая всю тяжесть винтовки, должна быть согнута в локтевом суставе и вынесена как можно дальше вперед (в пределах, конечно, дозволенного правилами соревнований). При таком положении левой руки изготовление становится наиболее устойчивой, так как колебания руки и туловища относительно меньше смещают винтовку.

Ружейный ремень должен прочно связывать левую руку и винтовку в одно целое, в единую жесткую систему. При правильном использовании ремня должен образовываться жесткий треугольник, состоящий из ремня, плеча и предплечья, который должен выполнять роль искусственного упора для винтовки, освобождая при этом мышцы левой руки от необходимости удерживать винтовку на весу. Естественно, при этом большое значение имеет степень натяжения ремня, обеспечивающего ту или иную жесткость треугольника, т. е. прочность упора; поэтому

при подготовке к стрельбе нужно тщательно подогнать ремень — подтянуть или ослабить его. Если ремень натянут слабо, то система, состоящая из руки и винтовки, не будет достаточно прочной, а следовательно, и устойчивой; с другой стороны, ремень не должен быть и туго натянутым, чтобы не нарушалось кровообращение в руке, отчего произойдет ритмичное колебание винтовки (пульсация), а также быстро появятся болевые ощущения в руке.

Во время стрельбы нужно тщательно следить за тем, чтобы ремень не сползал с руки и натяжение его не изменялось. Желательно, чтобы стрелок запомнил длину подогнанного ремня и сохранял ее всегда. С этой целью опытные стрелки обычно делают на ремне отметки и на рукав куртки пришивают специальный крючок, предотвращающий сползание ремня.

Кистью левой руки следует свободно и без усилия охватывать цевье ложи винтовки. Не следует сильно сгибать кисть в запястье. Винтовка должна лежать не на пальцах, а на ладони.

Локоть левой руки должен находиться приблизительно под винтовкой, немного левее плоскости стрельбы.

Приклад винтовки необходимо без усилия и однообразно упирать в правую часть груди² в области большой грудной и дельтовидной мышц. При изготовке и производстве выстрела эта группа мышц должна быть расслаблена.

При изготовке к стрельбе голову следует держать по возможности прямо, чтобы смотреть на цель прямо перед собой, создавая тем самым наиболее благоприятные условия для (работы глаза при прицеливании. Нужно также всемерно избегать наклона головы вправо или чрезмерного наклона вниз, чтобы не косить глазом, не смотреть на прицельные приспособления и цель исподлобья. Создание условий для однообразного прицеливания требует также, чтобы положение головы было достаточно фиксированным и однообразным. Для этого нужно щекой без усилия прижиматься к гребню приклада. Не надо тянуться головой вперед ближе к прицелу; не надо и чрезмерно откидывать голову назад: излишнее напряжение мышц шеи и, как следствие, некоторое дрожание головы нарушают устойчивость оружия, затрудняют прицеливание.

Правая рука не должна служить каким-либо существенным упором при удерживании винтовки: применение ремня при стрельбе лежа почти полностью исключает необходимость дополнительно поддерживать винтовку правой рукой; ее роль должна быть сведена лишь к выполнению основного действия -нажимать на спусковой крючок. Поэтому мышцы правой руки нужно по возможности расслаблять, чтобы винтовка не испытывала никаких дополнительных толчков, которые могут нарушить ее устойчивость. Кисть правой руки охватывает шейку ложи с небольшим усилием— по существу только удерживает ее. При этом указательный палец не должен принимать участия в охвате: между ним и ложей должен быть зазор, необходимый для того, чтобы можно было свободно нажимать на спусковой крючок (о чем будет сказано ниже).

Локоть травой руки не следует приближать к туловищу или с напряжением отводить в сторону от себя. Охватив кистью шейку ложи, локоть нужно опустить на землю свободным и естественным движением. При этом в правой руке не должно дополнительно возникать какого-либо напряжения мышц, а также затруднения в движении указательного пальца при нажатии на спусковой крючок.

Для ведения меткой стрельбы вообще недостаточно только принять удобную и устойчивую изготовку; перед началом стрельбы нужно проверить правильность принятой изготовки по отношению к цели, чтобы избежать излишнего мышечного напряжения, которое будет отрицательно сказываться на величине и характере колебаний винтовки. Правильно ориентировать систему «тело стрелка — винтовка» нужно, закрыв глаза, задержав дыхание и наведя винтовку в направлении цели. Если, открыв глаза, стрелок обнаружит, что «ровная мушка» находится в стороне от цели, он должен, не отрывая левого локтя от земли, немного приподняться и изменить угол разворота тела так, чтобы «ровная мушка» оказалась в непосредственной близости к точке прицеливания. При этом исправлять наводку следует не движением руки, а разворотом тела вправо или влево.

Если «ровная мушка» окажется выше или ниже точки прицеливания, стрелок должен либо передвинуть крючок затыльника вверх или вниз, либо, не сдвигая локтей, подвинуть туловище немного вперед или назад. Положение тела по отношению к цели будет правильным, если «ровная мушка» при дыхании перемещается вдоль цели строго вертикально.

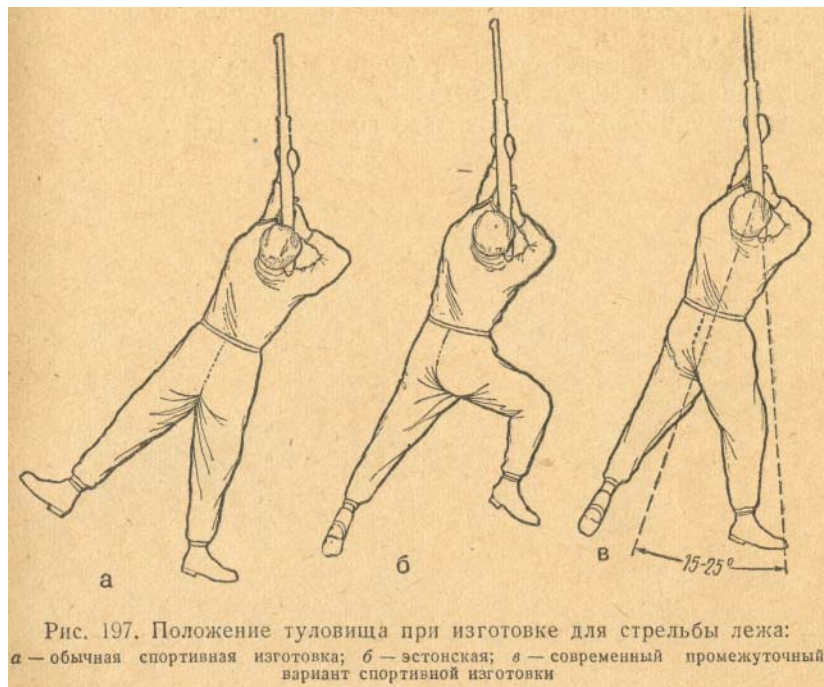
Таковы общие требования к типовой изготовке для стрельбы лежа. В стрелковой практике в зависимости от положения тела, и, в частности ног, изготовка для стрельбы лежа условно разделяется на два типа: обычную спортивную и эстонскую.

При обычной спортивной изготовке ноги выпрямлены и свободно раскинуты в стороны, пятки прижаты к земле, стрелок лежит на животе «плашмя» (рис. 197, а).

Положительная сторона этой изготовки в том, что вес туловища сравнительно равномерно распределяется на оба локтя, в связи с чем левая рука не очень перегружена и потому не так

² При стрельбе стрелок упират приклад винтовки в правую часть груди. Однако в дальнейшем автор будет употреблять общепринятое выражение «упирать приклад в плечо».

быстро устает. Однако при таком положении значительно затрудняется дыхание, так как стрелок всей тяжестью тела лежит на животе и частично на пруди, отчего каждый дыхательный цикл приходится производить с усилием, что неизбежно приводит к неглубокому, поверхностному дыханию. К недостаткам обычной спортивной изготровки относится также неудачное, принужденное положение ног, поскольку прижатие пяток к земле требует значительного напряжения мышц обеих ног. В силу этих недостатков обычная спортивная изготровка, столь распро-



страненная в недалеком прошлом, вытесняется более выгодными вариантами изготровки для стрельбы лежа.

При эстонской изготровке ноги свободно раскинуты в стороны, причем левая опирается носком о землю, а правая сильно согнута в коленном суставе и лежит плашмя (рис. 197, б). Этот вид изготровки получил распространение на Западе еще 25—30 лет назад. Впервые его применил известный эстонский стрелок Рууль.

Положительная сторона эстонской изготровки в том, что грудная клетка не очень стеснена, отчего дыхание стрелка более свободное и глубокое. Такая изготровка выгодна также при скоростной стрельбе, поскольку стрелок, используя колено правой ноги как опору, имеет возможность свободнее и быстрее действовать правой рукой при перезарядке винтовки. Недостаток эстонской изготровки заключается в необходимости лежать на левом боку, отчего левая рука, поддерживающая винтовку, чрезмерно загружается и быстро утомляется.

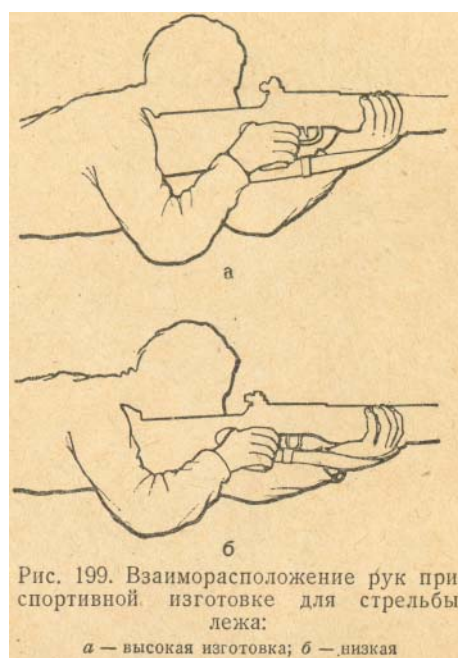
В связи с этими недостатками эстонская изготровка в настоящее время в чистом виде применяется сравнительно редко, так как не полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым сейчас к изготровке, которая должна обеспечить ведение длительной стрельбы.

Учитывая положительные и отрицательные стороны обычной спортивной и эстонской изготровок, стрелки-мастера в поисках наиболее удобного и устойчивого положения (рис. 198) в настоящее время большей частью останавливают свой выбор на промежуточных вариантах изготровки, произвольно полусгибая ноги и располагая тело так, чтобы лежать несколько на левом боку (рис. 197, в).

Изготровка для стрельбы лежа, в зависимости от положения левой руки, также делится на две основные группы: низкую и высокую.

При низкой изготровке стрелок выносит левую руку как можно дальше вперед, насколько — это разрешается правилами соревнований (расстояние между кистью левой руки и землей в пределах 10 см) (рис. 199, б). Положительная сторона низкой изготровки в высокой степени ее устойчивости, а недостаток — в большой нагрузке левой руки. Кроме того, стрелку приходится при прицеливании смотреть на цель исподлобья, что ставит в невыгодные условия работу глаза при стрельбе.

А.А.Юрьев, Спортивная стрельба
Москва, ФиС, 1962 г. (Издание второе)



При высокой изготовке плечо и предплечье образуют более острый угол (рис. 199, а). К положительным сторонам изготовки относится не столь большая, как в первом случае, загрузка левой руки. Однако устойчивость высокой изготовки несколько хуже.

Учитывая положительные и отрицательные стороны изготовок низкой и высокой, с обычным расположением ног или согнутой правой ногой, можно сказать одно — все они в определенной мере хороши, если принимаются стрелками не случайно, а в соответствии с характером стрелкового упражнения, с особенностями своего телосложения и обеспечивают надежную устойчивость оружия на протяжении всего времени выполнения того или иного стрелкового упражнения.

Рассмотрим теперь изготовку для стрельбы лежа, применяемую лучшими стрелками нашей страны.

Из рис. 200—203 видно, что каждому стрелку присуща изготовка отличающаяся углом разворота туловища, (расположением ног и т. д. Однако, рассматривая приведенные варианты изготовки с точки зрения соответствия их современным повышенным требованиям, а также их перспективности в

А.А.Юрьев, Спортивная стрельба
Москва, ФиС, 1962 г. (Издание второе)

дальнейшем росте спортивных результатов, можно сказать, что не все они в равной степени хороши.

На рис. 200, *а* показана изготовка Н. Богданова, в прошлом одного из ведущих стрелков-спортсменов нашей страны. Его изготовку можно назвать классической для периода 1936—1948гг.; она характерна большим углом разворота туловища, значительным разбрасыванием ног в стороны и прижатием пяток к земле. В результате многолетней тренировки Н. Богданов достиг хорошей отработки изготовки, благодаря чему, несмотря на неестественное положение туловища (главным образом ног), мог



Рис. 200. Угол разворота туловища и взаиморасположение ног при изготовке ведущих стрелков (мужчин):
а — Н. Богданов; *б* — П. Авиллов; *в* — В. Крышневский; *г* — А. Богданов; *д* — Б. Переберин; *е* — В. Борисов; *ж* — М. Иткин;
з — И. Новожилов; *и* — Г. Крылов; *к* — Э. Меривяли

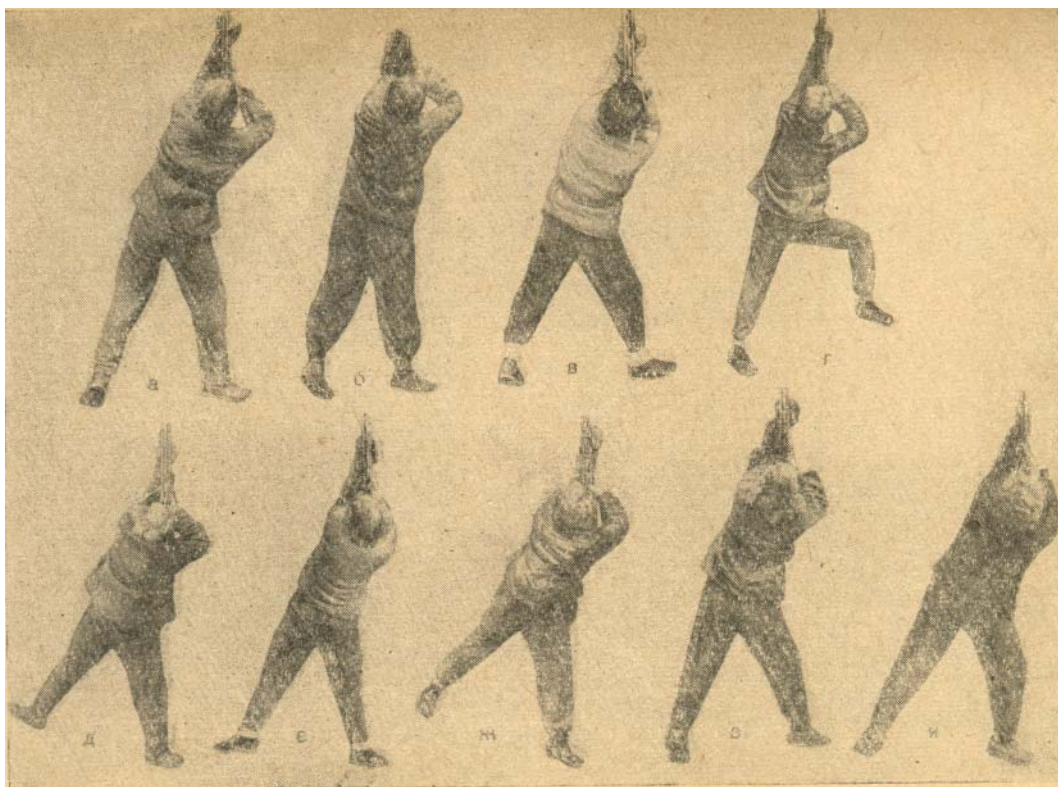


Рис. 201. Угол разворота туловища и взаиморасположение ног при изготовке молодых ведущих стрелков (мужчин) и ведущих стрелков (женщин):
 а — Б. Моисеев; б — А. Яконюк; в — Ш. Кведиашвили; г — И. Бялик; д — Т. Ломова; е — Р. Зеленко; ж — Е. Донская; з — З. Зеленкова; и — Е. Захарченко



Рис. 202. Изменения в изготовке молодых по стажу ведущих стрелков, происшедшие за период 1955—1959 гг.:
 а — Н. Глазов; б — В. Белокуров; в — В. Лукьянчук; г — С. Евдокимов; д — А. Пехтерев



вести длительную стрельбу, не испытывая явного неудобства. Однако рекомендовать такую изготовку молодым стрелкам в настоящее время нельзя по следующим причинам: сильное разбрасывание ног в стороны и прижатие пяток к земле требуют (несмотря на тренированность) значительного напряжения мышц ног, что ведет к преждевременному общему утомлению; да и дыхание при таком положении затруднено, так как стрелок лежит «плашмя» на животе.

Несколько лучшим вариантом такого типа (в отношении расположения ног) является изготовка: П. Авилова (рис. 200,б), Т. Ломовой (рис. 201,5), Р. Зеленко (рис. 201, е), Б. Моисеева (рис. 201, а), которые полностью не прижимают пятки к земле и лежат несколько на левом боку. Кроме того, угол разворота туловища у них сравнительно небольшой, что тоже следует отнести к положительной стороне изготовки.

Хорошо располагают тело при изготовке лежа А. Богданов (рис. 200,г), В. Крышневский (рис. 200, в), В. Борисов (рис. 200, е), А. Яконюк (рис. 201,6), изготовка которых по форме напоминает ранее приведенную спортивную, но значительно отличается от нее по содержанию. Эти стрелки лежат не на животе, а несколько на левом боку, левая нога носком упирается в землю, а правая лежит «плашмя», т. е. пяткой касаясь земли. При таком расположении тела мышцы ног значительно меньше напряжены; кроме того, грудная клетка не очень стеснена и дыхание более свободно.

Рассмотрим теперь расположение тела стрелка Э. Меривяли (рис. 200, к), применяющего совсем иной вариант изготовки - эстонский. Изготовку Э. Меривяли можно считать классической для данного типа. Как уже указывалось, такой изготовке, несмотря на ряд преимуществ (особенно при скоростной стрельбе), присущи и некоторые недостатки. Главный из них заключается в том, что значительное отнесение вправо и сгиб в коленном суставе правой ноги приводит -к необходимости лежать на левом боку, отчего сильно загружается левая рука, испытывающая и без того большую нагрузку под тяжестью винтовки. Правда, в результате многолетней тренировки Э. Меривяли и другим стрелкам, обладающим хорошо развитой мускулатурой рук, удалось добиться при такой изготовке устойчивости оружия на всем протяжении даже таких продолжительных стрельб, как «стандарты», однако достижение этого требует неоправданно большей затраты времени на тренировку. Поэтому следует весьма осторожно подходить к выбору такого варианта изготовки.

Значительно лучший вариант этого типа изготовки применяют И. Новожилов (рис. 200, з), Г. Крылов (рис. 200, и), А. Пехтерев (рис. 202, д), изготовка которых характеризуется меньшим углом разворота туловища и несколько меньшей нагрузкой, приходящейся на левую руку.

Учитывая все высказанное «за» и «против» различных вариантов расположения тела, нужно считать наилучшей такую изготовку для стрельбы лежа, при которой стрелок придает своему телу некоторое промежуточное положение между спортивной и эстонской изготовками. Так располагают свое тело М. Иткис (рис. 200, ж), М. Ниязов (рис. 203,ж), З. Зеленкова (рис. 201, з), Е. Донская (рис. 201, ж), Е. Захарченко (рис. 201, ы), Ш. Квелиашвили (рис. 201, в). Этот вариант изготовки отличается относительно малым углом разворота туловища, непринужденным положением левой ноги, опирающейся носком о землю, и небольшим изгибом правой ноги в коленном суставе; туловище стрелка несколько лежит на левом боку, что обеспечивает относительно свободное дыхание. Все это вместе взятое создает наиболее благоприятные условия для длительного пребывания тела стрелка в одной и той же позе, не вызывая большого мышечного напряжения и, тем самым, общего преждевременного утомления.

Для большей наглядности на рис. 203 показаны для сравнения между собой обнаженные фигуры ведущих стрелков, по которым значительно легче составить представление об истинной позе, степени разворота туловища, взаиморасположении ног и рук при изготовке для стрельбы лежа.

Рассмотрим теперь более подробно в целом некоторые варианты изготовки, применяемые отдельными ведущими стрелками, причем не только с точки зрения ее устойчивости и загрузки мышечного аппарата, но и с точки зрения постановки головы, т. е. создания наиболее благоприятных условий для работы глаза во время прицеливания.

Заслуженный мастер спорта А. Богданов (рис. 204, е). Применяет низкую изготовку. Тело располагает так, чтобы лежать несколько на левом боку. Левую руку вытягивают как можно дальше вперед, что и обуславливает низкую изготовку в пределах допустимого правилами соревнований. Винтовка свободно лежит на мякоти ладони. Локоть левой руки находится левее плоскости стрельбы, ремень затянут не очень туго; такое положение левой руки, по мнению Богданова, является для него наиболее удобным. Приклад винтовки спортсмен упирает в плечо без усилия, стремясь расположить его как можно ближе к шее, чему способствует небольшой угол разворота туловища. Применение низкой изготовки обуславливает упирание приклада в плечо не средней его частью, а верхней — при стрельбе из армейской винтовки, или перемещение затыльника с крючком вверх — при стрельбе из целевой винтовки. Положение головы очень удачное — никакого наклона вправо нет, что позволяет Богданову смотреть на цель почти прямо перед собой и, следовательно, не косить глазом и не глядеть во время прицеливания исподлобья (что также обусловлено небольшим углом разворота туловища по отношению к плоскости стрельбы). Отличительной чертой изготовки Богданова является положение правой руки, которой, по его словам, отводится роль своего рода подпорки для туловища. Для этого локоть правой руки выносится далеко вперед и вбок от себя, причем правая рука не участвует в поддержании