

УДК 796.325: 612.769

АНАТОМО-КИНЕЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЕМА ПОДАЧИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

Марков К.К.

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Иркутск, e-mail: k_markov@mail.ru*

Рассмотрены с анатомической точки зрения основные технические характеристики приема подачи в волейболе, определяющие его целевую точность и надежность. Произведенный анатомический анализ технического приема позволяет тонко дифференцировать работу отдельных мышечных групп и их структурных составляющих для применения специальных упражнений, точно воздействующих на нужный объект мышечной структуры. Описана связь физиологической основы мышечной деятельности со спецификой отдельных спортивных движений, формирующая кинезиологический потенциал спортсмена, представляющий в своей совокупности единый комплекс многообразных физических качеств, моторных способностей и адаптационных возможностей игрока, реализуемый в игровых движениях, технических и тактических соревновательных действиях. Проанализировано положение отдельных звеньев тела в суставах и работа основных мышечных групп пояса верхних и нижних конечностей, обеспечивающих оптимальное положение всех звеньев тела, участвующих в приеме подачи. С анатомической и кинезиологической точек зрения представлены основные технические ошибки игрока на приеме подачи и рекомендации по их устранению.

Ключевые слова: волейбол, спортивная тренировка, прием подачи, анатомические характеристики

ANATOMICAL AND KINEZIIOLOGICAL ANALYSIS OF SERVICE RECEPTION IN VOLLEYBALL

Markov K.K.

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, e-mail: k_markov@mail.ru

Dealt with anatomical point of view the main technical characteristics of service reception in volleyball, define its target accuracy and reliability. Produced by anatomical analysis of technical reception allows to finely differentiated work individual muscle groups and their structural components for the application of special exercises, precisely affecting the muscular structure. Describes the relationship of the physiological bases of muscle activity with the specifics of individual sports movements, forming the kinesiological potential of the athlete, representing together a single set of multiple physical qualities, motor abilities and adaptive capabilities of the player implemented in-game movements, technical and tactical competitive actions. Analysed the situation of the individual body parts in the joints and the work of the major muscle groups of the upper and lower extremities ensure optimum position of all body parts involved in the service reception. With anatomical and kinesiological viewpoints presented major technical errors of the player in service reception and recommendations to address them.

Keywords: volleyball, athletic training, service reception, anatomical characteristics

Характеристика технического приема

Прием подачи в волейболе является одним из наиболее ответственных элементов игры в силу, во-первых, чрезвычайно высокой его игровой и психологической значимости (ошибка на приеме – почти всегда очко сопернику, повторные же ошибки сказываются отрицательно на психологическом состоянии команды) и, во-вторых, даже при отсутствии собственно результативной ошибки, неточности в доводке мяча до связующего резко снижают возможность ведения скоростной, комбинационной игры, обедняя ее тактический рисунок.

Прием подачи состоит из следующих фаз [3–5]:

- подготовка к приему: внимание на подающем соперника, исходное положение в 5–6 м от сетки (в зависимости от принятой в команде тактики приема и количества принимающих игроков), стойка свободная, подвижная с легким акцентом опоры на но-

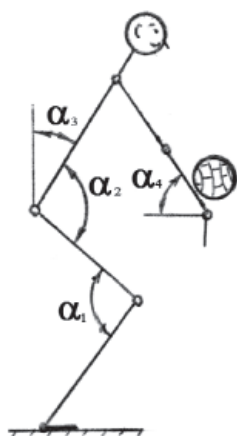
ски, руки подготовлены для приема впереди, с небольшим сгибанием в локтевом суставе;

- перемещение принимающего игрока к предполагаемому месту падения мяча (вперед – назад – в стороны на 2–3 м) с постоянным зрительным контролем за его полетом, с остановкой до касания мяча за 0,3–0,5 с и фиксацией рабочего положения;

- собственно прием (наиболее ответственная фаза, определяющая его качество), контакт мяча с предплечьями игрока с полной концентрацией внимания на мяче вплоть до его отскока, разворот туловища и предплечий в цель приема. Эта фаза приема является наиболее ответственной, определяющей его качество (рисунок).

Основные требования к технике приема в данной фазе:

1. Минимальное встречное движение рук в плечевом и локтевом суставах, а на приеме сильных подач в прыжке – «осаживание» предплечий вниз амортизирующего характера.



Стойка на приеме

2. Минимальное встречное движение корпуса за счет разгибания ног в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах (за исключением слабых по силе подач на лицевую линию площадки с длинной доводкой). На приеме сильных подач возможны даже полное отсутствие встречного движения корпуса с изменением исходного положения до приема подачи и смягчающим отходом назад к лицевой линии, а не навстречу мячу.

3. Фронтальная плоскость туловища и общая плоскость соединенных предплечий – перпендикулярно предполагаемому полету мяча и после приема в зону выхода связующего.

4. Предплечья обеих рук должны быть максимально разогнуты, супинированы, сведены с касанием медиальных поверхностей предплечий и составлять одну плоскость.

5. Кисти принимающего игрока должны в положении «сгибание – разгибание» регулировать необходимую упругость предплечий, изменяя коэффициент восстановления при упругом соударении мяча с рабочими поверхностями предплечий и скорость его отскока. Для большего напряжения ударных поверхностей предплечий кисти должны быть отогнуты вниз, для смягчения приема – в нейтральном положении.

6. Наклон рук и туловища должен соответствовать положению точки приема относительно сетки и связующего (ближе к сетке – спина ровнее, руки горизонтальнее).

7. Мяч должен попадать на среднюю треть предплечий.

На тело спортсмена действуют сила тяжести $G = mg$, приложенная условно в общем центре тяжести (ОЦТ) и направленная вертикально вниз; сила опорной реакции $N = G$ (при отсутствии динамических паразитных движений, типа прыжков, скачков и т.д.), направленная вертикально вверх и приложенная к стопам, распределяясь по общей площади опоры и ударная сила, импульс которой определяется массой соуда-

ряемых тел, скоростью полета мяча и коэффициентом восстановления при упругом косом ударе. При правильной технике эта сила приложена к средней части предплечий и направлена по касательной к траектории полета мяча в точке соударения.

ОЦТ опущен вниз относительно антропометрического положения на 25–35 см в зависимости от положения на приеме. Вертикаль, проведенная через ОЦТ, проходит через опорную площадь. Положение тела – с нижней опорой, площадь которой образуется подошвенными поверхностями стоп с учетом обуви и пространством, заключенным между ними. Давление на опору на приеме подачи в большей степени приходится на пятки (примерно 4/5 общего давления). За счет более низкого седа это распределение может еще больше усилить это давление, при некотором подъеме туловища оно может смещаться к носкам.

Специфика двигательной деятельности на приеме подачи

С точки зрения разнообразия различных соревновательных двигательных действий спортсмена, зачастую противоречивых по своей структуре и содержанию, волейбол занимает особое место среди многих спортивных дисциплин. Высокие требования к скоростно-силовой подготовке в прыжковых и ударных действиях при нападающих ударах, блокировании и силовой подаче в прыжке, к координационной точности в безопорных положениях, тонкой мышечной чувствительности при верхней передаче, в обманных ударах и планирующей нацеленной подаче, акробатической ловкости при игре в защите и статической устойчивости в опорных действиях на приеме подачи амортизационного характера – вот далеко не полный перечень качеств, интегрально сочетающихся в игре спортсменов независимо от их игровой специализации и амплуа. Кроме всего прочего, все без исключения двигательные действия спортсмена совершаются в условиях жестких временных ограничений, зачастую вообще за пределами физиологических возможностей человека [6–11].

Анатомический анализ избранного технического приема позволяет тонко дифференцировать работу отдельных мышечных групп и их структурных составляющих для применения специальных упражнений, точно воздействующих на нужный объект мышечной структуры. Это позволяет тренировать только то, что нужно тренировать, избегая избыточных, генерализованных мышечных напряжений, характерных для многих силовых упражнений, зачастую бездумно применяемых и тренерами, и спортсменами.

Это связывает физиологическую основу мышечной деятельности, ее анатомию со спецификой отдельных спортивных движений, формируя кинезиологический потенциал спортсмена, представляющий в своей совокупности единый комплекс многообразных физических качеств, моторных способностей и адаптационных возможностей игрока, реализуемый в игровых движениях, технических и тактических соревновательных действиях [1; 2].

Положение отдельных звеньев тела

Пояс верхней конечности для придания необходимого положения совершает движение вперед и слегка вверх с подниманием в грудино-ключичном суставе акромиально-го конца ключицы вместе с лопаткой, совершающей вращение наружу нижним углом от позвоночника в латеральную сторону и плечевым суставом с верхней конечностью.

Плечевые суставы с акромиальными концами ключиц, латеральными углами лопаток и плечевыми костями подняты вверх и супинированы. Плечевые кости в плечевых суставах максимально приведены друг к другу и максимально супинированы так, чтобы их дистальные концы сошлись своими медиальными надмыщелками. Локтевой сустав полностью выпрямлен до упора локтевого отростка локтевой кости в локтевую ямку плечевой кости, предплечья сведены друг к другу и максимально супинированы в лучелоктевом, проксимальном и дистальном суставах так, чтобы их внутренние поверхности при параллельном расположении лучевой и локтевой костей образовывали одну общую плоскость, а головки локтевых костей были бы плотно прижаты друг к другу.

Кисти в лучезапястном, среднезапястном и запястно-пястном суставах разогнуты для растяжения мышц – сгибателей запястья и плечелучевой мышцы предплечья и придания необходимой упругости поверхности предплечья при соударении с мячом. В лучезапястном суставе возможно небольшое (5–6°) отведение. Наклон общей плоскости плеч и предплечий меняется в зависимости от положения игрока относительно мяча, сетки и связующего от 30 до 70°. Пояс нижних конечностей при правильном выполнении приема опущен на 20–40 см ниже антропометрического положения и вместе с позвоночником наклонен вперед на 5–10°.

В связи с широким отведением и супинацией бедер («выворотное положение») происходит некоторый поворот подвздошных костей в крестцово-подвздошном суставе на 3–5° с дополнительной нагрузкой растягивающей крестцово-подвздошную, крестцово-остистую и крестцово-бугорную связки. Тазобедренный сустав опущен от антропометрического положения на 20–40 см, угол

сгибания (рис. 1) между бедренной костью и линией позвоночника изменяется по ситуации в пределах 90–110° (при грубых ошибках выхода под мяч и сильном наклоне плеч вперед он может быть меньше 90°, что, как правило, ведет к ошибкам – прием в сетку или на сторону противника). Бедренная кость в тазобедренном суставе слегка супинирована и отведена на 30–40°, что в сильной степени зависит от подвижности в этом суставе и эластичности локтево-бедренной и подвздошно-бедренной связок. В коленном суставе угол между бедренной костью и голенью может быть 80–120°, являясь одним из основных (наравне с наклоном рук и позвоночника) параметров положения. Голень слегка (около 5°) супинирована, в основном для придания телу большей устойчивости и большего разведения коленей в случае низкого положения точки приема мяча. Углы сгибания и супинации в суставе относительно невелики, находятся в пределах анатомически благоприятных и, как правило, их реализация не создает проблем для связочного аппарата сустава. В голеностопном суставе за счет некоторого возмозжного наклона голени вперед угол (рисунок) составляет 70–80°. Для придания телу на приеме большей устойчивости стопа отведена на 5–8°.

Положение позвоночника (наклон вперед-назад) для обеспечения качественного приема также очень важно. Его наклон рекомендуется соотносить с положением тела относительно сетки и связующего и сохранять в пределах 10–20°. Иногда рекомендуется для некоторого поднятия плеч и сохранения устойчивости создавать прогиб в поясничном отделе.

Группы мышц, обеспечивающие данное положение

Особенностью приема подачи является статическое положение всех звеньев тела (или их минимальные встречные движения). В данном случае работа всех без исключения мышц и мышечных групп является удерживающей, фиксирующей положение отдельных звеньев тела и необходимое мышечное напряжение на ударных поверхностях предплечий [8; 12; 13].

Пояс верхних конечностей

Движение вперед-вверх и удержание в рабочем положении обеспечивается большой и малой грудной и передней зубчатой мышцами с дополнительным поднимающим усилием верхних пучков трапециевидной, поднимающей лопатку, ромбовидных и грудино-ключично-сосцевидной мышц. Эти мышцы напряжены и укорочены, но за счет высокой подвижности в суставах и хорошей техники напряжение указанных групп мышц должно быть минимально необходимым для

снижения общего напряжения на приеме и повышения тонких мышечных ощущений при соприкосновении рук игрока с мячом.

Плечевой сустав приведен и супинирован действием подостной, малой круглой и задними пучками дельтовидной мышц. Эти мышцы также укорочены и напряжены для фиксации симметричного сведенного друг к другу положения плеч. Плечевая кость с проксимальной опорой в плечевом суставе определяет своим положением важнейший параметр приема – угол наклона рук. Сгибание вперед и удержание обеспечиваются передней частью дельтовидной, большой грудной, клювовидно-плечевой и двуглавой мышцами плеча.

Боле напряжена передняя часть дельтовидной мышцы. Супинация плечевой кости производится подостной, малой круглой и задней частью дельтовидной мышцы. Плечевые кости должны быть симметрично приведены до их касания медиальными надмыщелками дистальных концов за счет работы подостной, подлопаточной, малой и большой круглыми мышцами. В локтевом суставе должно быть обеспечено полное разгибание предплечья с максимальной его супинацией и напряжением мышц внутренней поверхности. Это производится напряжением и ускорением трехглавой мышцы плеча, локтевой, плечелучевой и мышцы-супинатора. Лучевая и локтевая кости имеют проксимальную опору в локтевом суставе. В данном положении предъявляются повышенные требования к подвижности в лучелоктевом, проксимальном и дистальном, плечелоктевом и плечелучевом суставах для уменьшения напряжения указанных выше мышц и повышения чувствительности на приеме. Мышцы – антагонисты рассмотренных движений: двуглавая плеча, плечевая, плечелучевая, круглый и квадратный пронаторы – также напряжены и растянуты. Для снижения общего напряжения мышц плеча и предплечья они должны обладать очень хорошей эластичностью.

Положение кисти обеспечивается напряжением с укорочением мышц-разгибателей: длинный и короткий лучевой и локтевой разгибатели запястья и разгибатели пальцев. Напряжение этих мышц чрезвычайно важно для качественного приема мяча. Пальцы кисти в приеме подачи не участвуют, в связи с чем производящие их движения (средняя группа, группа большого и малого пальцев) напряжены незначительно, пальцы в свободном состоянии. В индивидуальных особенностях техники игроки захватывают кисти рук сгибанием мизинцев, захватом всех пальцев в замок или полным сгибанием в кулаки. Кроме первого случая, облегчающего разгибание и супинацию предплечий, остальные варианты представляются нерациональными как с технической, так и с анатомической точки зрения.

Нижние конечности

Важным моментом в технике приема является общее положение тела, определяемое работой ног. При этом подготовка к приему и занятие рабочего положения (рисунок) происходит в режиме уступающей работы мышц с удержанием и фиксацией в момент касания мяча.

Сгибание бедра в тазобедренном суставе производится напряжением и укорочением подвздошно-поясничной, портняжной, гребенчатой, прямой (одной из головок четырехглавой мышцы бедра) мышц и мышцы-напрягателя широкой фасции. Основная роль в движении принадлежит подвздошно-поясничной мышце. Отведение бедра осуществляют: средняя и малая ягодичные мышцы, грушевидная, внутренняя запирающая, близнецовые и мышца-напрягатель широкой фасции. Наибольшую часть нагрузки в данном движении воспринимает средняя ягодичная мышца. В супинации бедра участвуют: подвздошно-поясничная, квадратная, ягодичные (из них средняя и малая – только задними пучками), портняжная, грушевидная, запирающие и близнецовые мышцы. Движение и рабочее положение бедренной кости являются основополагающими в подготовке к приему снизу. Для качественного его выполнения необходимо целенаправленное развитие запаса подвижности в указанных движениях в тазобедренном суставе (упругость связочного аппарата), силы мышц их производящих и эластичности мышц-антагонистов (особенно приводящих и пронаторов) [8; 13].

Дистальная опора тела, приводящая к относительному закреплению голени, и уступающе-удерживающий характер работы приводит к сокращению и напряжению мышц, связанных с движением бедра вперед. Это осуществляется четырехглавой мышцей бедра, одной из наиболее массивных и сильных мышц человеческого тела. В связи с относительным сгибанием голени в коленном суставе для лучшего отведения колена и стопы и улучшения устойчивости тела производится некоторая супинация голени (5–10°) за счет напряжения двуглавой мышцы бедра и латеральной головки икроножной мышцы. За счет некоторого наклона голени вперед на 10–20° от вертикали происходит сгибание стопы. Из-за дистальной опоры тела это носит пассивный характер и сопровождается некоторым удлинением и напряжением мышц: трехглавой голени преимущественно камбаловидной, подошвенной, задней большеберцовой, малоберцовых и сгибателей пальцев. Отведение стоп для повышения устойчивости тела производится сокращением короткой и длинной малоберцовых мышц. Пальцы стопы при переносе веса тела на пяточную

кость активного участия не принимают, мышцы пальцев стопы напряжены на уровне естественного тонуса дистальной опоры.

Удерживание позвоночного столба в требуемом положении некоторого наклона вперед на 10–20° (рисунок) осуществляется напряжением мышц, расположенных на задней поверхности туловища и шеи. К ним относятся: трапециевидная, верхняя и нижняя задние зубчатые, ременная, выпрямляющая позвоночник, поперечно-остистая и короткие мышцы спины.

Ошибки при выполнении приема подачи

1. Неровности принимающих поверхностей, недостаточная супинация предплечий.
2. Сгибание рук в локтевых суставах и несведенные друг с другом локти.
3. Неправильный выбор угла расположения предплечий в разных зонах площадки.
4. Неамортизированный прием при сильных подачах (перелет мяча).
5. Недостаточное встречное движение на мяч при слабых подачах (недолет).
6. Чрезмерное мышечное напряжение на приеме.
7. Неучет вращения мяча, требующего компенсаторного поворота предплечий.
8. Прием мяча одними руками, без ног и корпуса.
9. Выход на прием в стороне от траектории мяча и резкий мах руками.
10. Перемещение к мячу в чрезмерно высокой стойке.
11. Скрестное или прыжковое перемещение ногами при выходе под мяч.
12. Ошибки в выборе зон предплечий касающихся мяча (очень высоко или на кулаки).
13. Стойка с опорой на пятки, слишком низко или высоко с опущенными руками.
14. Расположение ног не соответствует зоне приема с разворотом туловища в аут.
15. Чрезмерный наклон плечей вперед, стойка – на прямых ногах.

Выводы и практические рекомендации

Значительная часть ошибок связана с анатомическими особенностями и низким уровнем подвижности в суставах, в положениях, лимитирующих правильное выполнение приема.

Развитие суставной подвижности следует производить:

- в биологически благоприятном для этого возрасте в ДЮСШ;
- в основном в общеразвивающих и специализированных упражнениях без мяча;
- чтобы максимально специализировать основные характеристики упражнений для приема в разных зонах, условиях временно-го ритма и направлениях движений.

Практические рекомендации

1. Основное лимитирующее качество – подвижность в суставах надо развивать в биологически благоприятные для этого периоды (8–12 лет). Упущенные в этот период возможности практически невозможно восполнить на более поздних этапах подготовки.
2. Положения звеньев, углы движений, направление растягивающих усилий следует максимально специализировать к реальным условиям приема различных подач.
3. Подвижность должна развиваться преимущественно в общеразвивающих специализированных упражнениях без мяча.
4. Основное внимание следует уделять развитию специализированной подвижности в плечевом, локтевом и тазобедренном суставах.

Список литературы

1. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека. – М.: Теория и практика физической культуры, 2000. – 275 с.
2. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека: с основами динамики и спортивной морфологии. – М.: Человек, 2015. – 623 с.
3. Ивойлов А.В. Волейбол: очерки по биомеханике и методике тренировки. – М.: ФиС, 1981. – 152 с.
4. Клещев Ю.Н., Марков К.К. Волейбол. Книга тренера. – Иркутск, ИрГУПС, 2000. – Т. Ч. 2. – 168 с.
5. Марков К.К. Педагогические и психологические аспекты деятельности тренера по волейболу в тренировочном и соревновательном процессах: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма. – М., 2001. – 48 с.
6. Марков К.К., Николаева О.О. Современные направления совершенствования методик обучения двигательным действиям в спорте // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 6–1. – С. 34–38.
7. Марков К.К., Николаева О.О. Теоретический анализ и экспериментальное определение динамических характеристик скоростно-силовых локомоций // *Теория и практика физической культуры*. – 2007. – № 7. – С. 36–39.
8. Марков К.К., Николаева О.О. Моделирование физиологических и биомеханических характеристик спортивных скоростно-силовых локомоций // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. – 2006. – № 1. – С. 149–156.
9. Марков К.К., Николаева О.О. Экспериментальные исследования совершенствования психомоторных качеств игроков в современном волейболе // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 4; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14476>.
10. Марков К.К., Николаева О.О. Оценка психомоторных характеристик двигательной деятельности юных спортсменов в прыжках в высоту и повышение эффективности их тренировочного процесса // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–11. – С. 2473–2477.
11. Марков К.К., Пашкова Н.В. Инновационные подходы к обучению двигательным действиям в волейболе на основе теории учебной деятельности // *Восток – Россия – Запад. Современные процессы развития физической культуры, спорта и туризма. Состояние и перспективы формирования здорового образа жизни: материалы международного симпозиума*. – Красноярск, 2008. – С. 150–156.
12. Марков К.К., Чечев И.С., Николаева О.О. Экспериментальные исследования дифференцирования силовых характеристик ударных действий в кикбоксинге // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 4; <http://science-education.ru/ru/article/view?id=9778>.
13. Марков К.К., Николаева О.О., Янов В.В. Специальная силовая подготовка в современном волейболе: монография. – Красноярск: КГПУ, 2008. – 140 с.