

БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПА ИГРЫ В ТЕННИС

Структура темпа рассматривается как соотношение 4-х временных элементов цикла игры теннисиста. Экспериментально исследован темп игры у спортсменов разной квалификации, пола, возраста, техники. Выявлена зависимость структуры темпа от внешних и внутренних факторов, воздействующих на время и частоту ударов. Предложена эргономически – обоснованная методика повышения темпа игры.

Ключевые слова: биомеханика, структура, темп, теннис.

Постановка вопроса. Высокий темп выполнения ударов относится к показателям результативности техники тенниса (Скородумова А.П., Тарпищев Ш.А., 2010) Однако, как показали последние исследования (Иванова Г.П., Жемай Ш., 2011), темп игры – это интегральная тактико-техническая характеристика, зависящая от уровня мастерства всех участников состязания (2-х в одиночной и 4-х в парной игре). Темп игры в теннисе – это величина, обратная интервалу времени между повторными ударами. Темп имеет свою временную структуру и зависит от типа покрытия кортов, использования определенных технических приемов и прочих факторов, воздействующих на элементы цикла игры. Темп игры в современном теннисе, как количественная характеристика и управляемая структура, практически не изучался.

Внешние (объективные) факторы, влияющие на темп. Эти факторы не зависят от игрока, они в основном связаны с проявлением законов природы и механических закономерностей, определяющих деятельность теннисиста в современных условиях.

Важнейшим фактором в повышении игрового темпа можно признать проникновение технического прогресса в теннис, эффект влияния которого стал сравним с тренировкой. Технические достижения сделали эргономичность труда теннисиста и его комфортность состояния несравнимыми с прошлым. Правильность подбора инвентаря, соответствующего психофизиологическому состоянию игрока, природным условиям и игровой ситуации, позволили человеку обрести комфортное состояние с меньшими затратами мышечной энергии при большей результативности ударов. Знание технологических особенностей новых ракеток, мячей, покрытий кортов позволяет тренеру использовать современные достижения в своих интересах. Все эти факторы в совокупности отражают уровень механической эффективности процессов игровой деятельности.

К внешним объективным факторам, обуславливающим эффективность с положительной стороны, относятся:

- энергосберегающие игровые качества ракеток и струн;
- новые устойчивые игровые свойства и качества мячей;
- обоснованные, как комфортные для тенниса, покрытия кортов;
- управляемые траектории мяча в различных ударах по времени полета мяча, расстоянию, высоте, вращению мяча;
- соблюдение рациональных принципов механики в процессе развития скорости тела, ракетки и мяча.

К внешним факторам, которые важно не только знать, но и научиться преодолевать, относятся природные условия:

- солнце, затрудняющее наблюдение за мячом;
- ветер, разной силы и направленности, отражающийся на точности;
- температура воздуха, связанная с функциональным состоянием игрока, а кроме того, приводящая к изменению жесткости мяча и грунта, что может оказаться активно сбивающим фактором для одного теннисиста и результативным для другого.

Субъективные (внутренние) факторы. Это факторы, зависящие от морфофункциональной организации теннисиста, уровня развития его физических качеств и психофизиологических свойств организма, типа и свойств личности, а также и её установки на занятие теннисом, способности игрока к противостоянию игровому давлению соперника, благодаря умению применять технико-тактический арсенал и эффективно использовать внешние факторы для борьбы с противником.

К внутренним субъективным факторам относятся:

- соответствие благоприятному для тенниса антропологическому и морфофункциональному типу сложения тела игрока;
- высокая двигательная одаренность к теннису;
- многокомпонентная способность к быстрой реакции;
- широкое развитие сенсомоторики, особенно, "теннисных чувств";
- всесторонняя выносливость в работе органов и систем (от энергетики до психомоторики);
- мотивированность на победу при высоком игровом интеллекте.

Теоретический подход к оценке результативности техники по структуре цикла игры и темпа

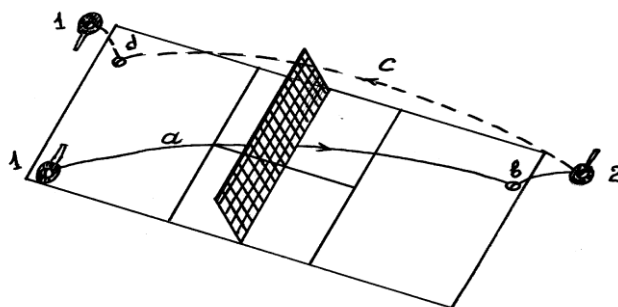


Рис. Схема розыгрыша очка в теннисе, "a - b - c - d" фазы цикла

Анализ структуры темпа игры надо начинать со знания элементов, составляющих игровой цикл как промежуток времени между повторными ударами игрока. В нашей работе предложена модель, которая показывает временные элементы полета мяча в розыгрыше 2-х теннисистов. Цикл игры в теннисе состоит из 4-х временных элементов (рис.), время которых от удара к удару может сильно изменяться, в особых случаях даже до нулевого значения:

- время t элемента "a" – полет мяча на сторону соперника: от момента удара игроком №1 до касания корта;
- время t элемента "b" – отскок мяча: от момента касания поверхности корта до удара по нему игроком №2;
- время t элемента "c" – обратный полет мяча: от удара по мячу игроком №2 до касания опоры;
- время t элемента "d" – прием мяча игроком №1: от момента касания корта до его повторного удара.

Время цикла – T равно сумме времен элементов: $T_{\text{ц}} = t_a + t_b + t_c + t_d$

В структуре темпа розыгрыша очка есть два главных параметра – это время владения мячом 1-го игрока, которое равно $t_a + t_d$ (подфаза №1) и время владения мячом 2-го игрока, которое равно $t_b + t_c$ (подфаза №2). В полном времени цикла есть две подфазы, как правило, – не равные. Тот игрок, который владеет мячом дольше, тот проигрывает в тактике нападения.

Стиль игры соперников характеризует отношение времени действий игрока №1 к времени ответа игрока №2 ($t_{\text{действий №1}}$: $t_{\text{ответа №2}}$). Понимая, что темп – величина обратная времени организации атаки, то, чем короче время подфазы встречи мяча и полета на сторону соперника, тем, естественно, активнее действует игрок и тем выше его темп.

Если $t_{1 \text{ подфазы}} > t_{2 \text{ подфазы}}$, то 2-ой игрок агрессор, нагнетающий темп игры; если $t_{\text{атаки}} < t_{\text{ответа}}$, то 1-ый игрок агрессор.

Интерес вызывает вопрос, а именно, за счет чего же поднимается темп игры, то есть почему время атаки можно увеличить?

$$t_{\text{атаки}} = t_d + t_a; \quad t_{\text{ответа}} = t_b + t_c,$$

Цель, задачи и методика исследования. Управление темпом игры построено на изменении времени элементов цикла по высокочастотной и обычной видеосъемке теннисистов разной квалификации и возраста, по телевизионному изображению игр профессионалов. Измерялось время полета t_a ; t_c или время отскока мяча t_b ; t_d (рис.). Игрок, который владеет мячом дольше, – проигрывает в тактике нападения. И наоборот, более скоростной игрок нападает на соперника, но сам, взвинчивая темп, устает. Благодаря введению модели цикла можно, во-первых, анализировать каждый элемент, зависящий от многих факторов, и, во-вторых, понять то, как можно управлять темпом для выигрыша очка, то есть решать тактическую задачу.

Экспериментально определялась зависимость темпа от технического приема игры и покрытий кортов. Сравнивался темп игры при разном времени полета мяча у теннисистов-профессионалов, играющих на разном покрытии разными техническими приемами:

- при ударе кросс (длинная траектория) и ударе по линии (более короткая);
- при разных технических приемах – ударах справа и слева.

Данные обрабатывались статистически: программа "Statgraphics" с расчетом P , выбирался 5% уровень значимости, определялась достоверность различия средних.

Результаты исследования

Анализ результатов исследования подтвердил влияние на темп ударов длины траектории, а, следовательно, и времени полета мяча.

При кроссах мяч летит на всех видах покрытий кортов дальше, чем при ударах по линии, что приводит к более низкому темпу игры.

Эти исследования, проведенные Жемай Ш. в 2010 г. под руководством Ивановой Г.П., подтвердили механические и эргономические положения о том, что интенсивность игры (темп) ударами по диагонали корта – кроссом на всех типах покрытий ниже, чем при игре ударами по линии.

Таблица 1

Средний темп ударов (уд/мин) и среднее время (с) полуцикла игры при разных видах ударов на разных покрытиях (n = 20 ударов на каждом покрытии)

| Вид удара | Разновидность покрытия корта | | | | | |
|--------------|------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| | трава | | хард | | грунт | |
| | темп (уд/мин) | время действий №1 (a+d) | темп (уд/мин) | время действий №1 (a+d) | темп (уд/мин) | время действий №1 (a+d) |
| Справа кросс | 29,5 ± 0,7 | 1,02 ± 0,02 | 22,3 ± 0,3 | 1,359 ± 0,017 | 20,17 ± 0,18 | 1,49 ± 0,014 |
| линия | 33,7 ± 0,6 | 0,897 ± 0,017 | 25,5 ± 0,3 | 1,17 ± 0,014 | 21,55 ± 0,17 | 1,39 ± 0,011 |
| слева кросс | 26,5 ± 0,4 | 1,13 ± 0,017 | 19,9 ± 0,3 | 1,512 ± 0,02 | 18,73 ± 0,18 | 1,605 ± 0,015 |
| линия | 28,9 ± 0,4 | 1,04 ± 0,015 | 25,0 ± 0,3 | 1,20 ± 0,01 | 20,05 ± 0,2 | 1,499 ± 0,013 |

Разница в темпе при игре идентичной техникой на траве и на харде равна 7-ми ударным действиям в минуту, а между травой и грунтом даже 9,3 уд./мин., что сильно сказывается на интенсивности игры при переходе с одного покрытия на другое, например, после турнира на грунте в Париже трудно играть на траве Уимблдона.

Не случайно есть игроки, которые успешнее выступают на турнирах с быстрым покрытием, например, Роджер Федерер, а есть игроки, лучше играющие на медленных грунтовых кортах, например, испанские теннисисты. Для увеличения темпа игры можно строить комбинации при помощи ударов по линии, особенно на траве, где разница между темпом ударов по линии и кроссом справа равна – 4,8 ударов в минуту, а это много.

В теннисе техника ударов справа и слева – разная. Удары отличаются скоростью полета мяча и точкой его приема. В таблице № 2 приведены данные ударов справа и слева у профессиональных теннисистов.

Таблица 2

Средний темп ударов справа и слева на разных покрытиях

| Вид удара | Разновидность покрытия корта | | |
|-----------|------------------------------|---------------|---------------|
| | трава | хард | грунт |
| | темп (уд/мин) | темп (уд/мин) | темп (уд/мин) |
| справа | 29,5 ± 0,7 | 22,3 ± 0,3 | 20,17 ± 0,18 |
| слева | 26,5 ± 0,4 | 19,9 ± 0,3 | 18,7 ± 0,18 |

На темп влияет выбор технического приема игры. Средний темп ударов справа на всех покрытиях был выше, чем темп ударов слева.

Темп игры в теннис зависит от выбора технического приема (табл. 3). Средний темп игры ударами справа на траве равен 29,5 ± 0,7 уд/мин, однако, темп игры ударами слева на траве всего 26,5 ± 0,4 уд/мин, то есть темп игры ударами слева на 3 ударных действия в минуту будет ниже.

Из данных таблицы 3, следует, что время удара справа у квалифицированных теннисистов короче, а темп естественно выше, чем при игре ударами слева на всех изученных покрытиях. На траве среднее время удара справа продолжается 1,02 ± 0,02 с, а удара слева 1,136 ± 0,017 с. Время выполнения удара на траве справа на 0,116 с короче, чем слева, а темп выше.

Таблица 3

Среднее время ударов справа и слева теннисистов мирового класса на разных покрытиях (n = 120)

| Вид удара | Разновидность покрытия корта | | |
|----------------------------|------------------------------|---------------|---------------|
| | трава | хард | грунт |
| | время (с) | время (с) | время (с) |
| справа | 1,020 ± 0,020 | 1,359 ± 0,017 | 1,490 ± 0,014 |
| слева | 1,136 ± 0,017 | 1,512 ± 0,020 | 1,605 ± 0,015 |
| достоверность различия – P | P < 0,05 | P < 0,05 | P < 0,05 |

Для ответа на вопрос, почему темп игры справа выше, чем слева, было зарегистрировано время фаз отскока мяча: "d", "b". Полученные данные показали, что время фазы отскока зависит от покрытия: на траве фаза отскока мяча на 0,14с короче, чем на грунте, а темп выше на 8 уд./мин, темп игры ударами справа на 6,4 уд./мин выше, чем ударами слева.

Кроме длины полета, между точками приземления мяча есть еще одна особенность – это точка встречи мяча после отскока на траектории. Если прием мяча ранний, то отскок мяча будет коротким, а скорость отскочившего мяча больше, чем при встрече мяча в верхней точке, а по этой причине укорачивается время полета "с". Например, при ударе слева по линии имеется уменьшение траектории мяча при быстрой встрече его после отскока с большим импульсом, который на харде особенно значителен. Контакт мяча с грунтовым покрытием заканчивается потерей энергии мяча на смещение грунта, получается более крутой отскок мяча с меньшей скоростью. Контакт мяча с травой создает скольжение мяча по грунту

и быстрый и низкий отскок. На подъем мяча для удара также уходит энергия. Покрытие хард – более комфортное с позиции надежности и стабильности отскока мяча, на нем чаще бьют по поднимающемуся мячу, то есть сразу после отхода мяча от опоры. Это объяснение одно из возможных о влиянии эргономического и биомеханического факторов на технику ударов и на темп.

Анализ временных интервалов фаз отскока мяча от кортов с разными покрытиями и видами ударов показал, что время отскока мяча после кросса справа продолжительнее, несмотря на свойства покрытий, чем после удара по линии в среднем на 14%.

При ударе слева мяч отскакивает после кросса на 9% продолжительнее, чем после удара по линии. Это еще раз доказывает, что после кросса принимают мяч позже, возможно, по причине закручивания мяча, чем после удара по линии, который бывает чаще подрезанный.

Исследован темп парной игры, где зарегистрировано от 45 до 60 уд/мин, что объясняется игрой преимущественно у сетки при меньшей длине траектории летящего мяча.

Изучен вопрос работы с детьми над темпом. Дети до 12 лет играют в теннис в темпе до 18 уд./мин. Однако, если в период начального обучения детей пользоваться малыми по размеру кортами, мягкими мячами и детскими ракетками, то, в соответствии с новой программой "Теннис 10-S", появляется возможность у 8-ми летних детей осваивать технику игры в теннис с элементами раннего приема мяча и добиваться темпа игры до 26 ударов в минуту, близкую к игре взрослых. Данный эргономический подход, предусматривающий подбор инвентаря, адекватного антропометрическим, физическим и сенсорным данным начинающего теннисиста, позволяет "ставить" детям современную технику и тактику игры в теннис с раннего детства.

Заключение. Темп игры профессиональных теннисистов в большой мере является интегральной характеристикой технико-тактической результативности, теоретической грамотности и психофизиологической готовности, а в матче темп зависит от своевременности выбора технического действия, раннего приема мяча в зависимости от покрытий площадки, от неожиданности управления темпом. Темп игры по линии, независимо от покрытия, выше, чем темп игры по диагонали. Средний темп ударов кроссом справа равен 24,01 уд/мин против 26,9 уд/мин при игре по линии, разница – 2,9 уд/мин достоверна на высоком уровне значимости и составляет – 12%.

Практическое применение данных исследования. Техника, даже профессионала, в тренировочных условиях и во время ответственного матча имеет значительные различия. Объективной оценкой освоения техники или готовности игрока к соревнованиям являются специальные упражнения, включающие игру с партнером или пушкой в заданном темпе в ряде заданий по продолжительности и направленности игры. Подбор покрытия, направленности полета мяча (технического приема) и частоты ударов (темпа) в предлагаемых для контроля комбинациях позволяет выявить на основе видеосъемки повышенной частоты игровую техническую ошибку на основе анализа структуры темпа по количественному соотношению времени фаз.

Найти временной диапазон успешности игры можно по срывам точности попаданий мяча в заданные зоны на корте, а также типичную ошибку в ударе, если срыв не связан с недостаточной функциональной выносливостью игрока. Найти предел физической готовности для соревновательной игры можно по сравнительным данным в тренировке при возрастающем темпе.

Использованные источники

1. Теннис. Учебник для ВУЗов ф.к., Часть 2, под редакцией Скородумовой А.П., Тарпищева Ш.А. – М., 2011. – 279 с.
2. Жемай Ш., Иванова Г.П., Средства технико-тактической и физической подготовки теннисистов команды Туниса в условиях сбора //Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2009. – №10 (56). – С. 51-55.
3. "Tennis" Textbook for institutes of higher education, edited by Skorodumova A.P., Tarpischev Ш.А. – М., 2011, p. 279.
4. Jemay Shekib, Ivanova G.P. Technical and tactical training of qualified tennis players based on game tempo control. Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, 2009, №10 (56), pp. 51-55.

Ivanova G., Bylenko A., Knyazeva T., Pykaleva E.

BIOMECHANICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF THE INCREASING PACE THE GAME IN TENNIS

Tempo structure is considered as a relation of 4 tennis player game cycle time elements. Game tempo of Sportsmen of different qualification, Sex, age and technique is experimentally studied. Tempo structure dependence on external & internal factors influencing the strike frequency is discovered. Training and game tempo improving method is developed.

Key words: *biomechanics, structure, tempo, tennis.*

Стаття надійшла до редакції 18.08.2014 р.