

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА»**

НОВОЕ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В РЕГБИ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Выпуск 17

Научно-методическое пособие

**Краснодар
2019**

УДК 796.333(072)
ББК 75.575я73
Н74

Печатается по решению редакционного совета
Кубанского государственного университета физической культуры,
спорта и туризма

Рецензенты: **Р.З. Гакаме**, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики футбола и регби, Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, г. Краснодар;
М.Ю. Коробов, заслуженный тренер России, мастер спорта по регби, главный тренер «Спортивного регби-клуба «Кубань», г. Краснодар.

Авторы-доктор педагогических наук, профессор **А.И. Погребной**,
составители: кандидат педагогических наук **И.О. Комлев**,
переводчик: **Е.В. Литвишко**

Н74 **Новое в системе спортивной подготовки в регби: зарубежный опыт. Выпуск 17:** научно-методическое пособие / авт.-сост. А.И. Погребной, И.О. Комлев, переводчик: Е.В. Литвишко. – Краснодар: КГУФКСТ, 2019. – 74 с.

В научно-методическом пособии раскрываются приоритетные направления зарубежных исследований, касающиеся изучения аспектов технико-тактической подготовки, психолого-педагогического и медико-биологического контроля, специфики соревновательной деятельности, а также другие важные направления подготовки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в регби.

Научно-методическое пособие содержит переведенные и научно отредактированные материалы зарубежной периодической печати, включающие таблицы, схемы и иллюстрации. Рекомендуются тренерам, специалистам по физической культуре и спорту, преподавателям, студентам, магистрантам и аспирантам вузов физической культуры.

УДК 796.333(072)
ББК 75.575я73

© КГУФКСТ, 2019.
© Погребной А.И., Комлев И.О.,
Литвишко Е.В., составление, 2019.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕГБИСТОВ	6
ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ РЕГБИСТОВ	31
ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВКИ РЕГБИСТОВ	41
ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕГБИСТОВ	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	71

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем научно-методическом пособии использованы результаты НИОКР «Разработка научно-методических материалов по различным аспектам подготовки спортсменов высокого класса по базовым видам спорта в Южном федеральном округе (по материалам зарубежной печати)», выполненной в соответствии с государственным заданием Министерства спорта Российской Федерации ФГБОУ ВО «Кубанскому государственному университету физической культуры, спорта и туризма» № 777-00011-19-01 на 2019 год.

ВВЕДЕНИЕ

Повышение конкурентоспособности российского спорта на международной спортивной арене, как обозначено в «Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года», является одной из главных задач государственной политики в сфере физической культуры и спорта. При этом успешная реализация данного направления развития нашей страны невозможна в условиях отсутствия знаний о передовых мировых тенденциях развития в спорте высших достижений. Поэтому в настоящее время на передний план в подготовке высококвалифицированных спортсменов выступает качественное информационное обеспечение в вопросах организации и осуществления тренировочного процесса и соревновательной деятельности. При этом приходится учитывать тот факт, что национальные информационные пространства в сфере спорта являются закрытыми для потенциальных конкурентов. Однако ценным источником соответствующей информации служат научные и методические публикации ведущих тренеров, ученых и специалистов, представленные в печатных и электронных ресурсах различных стран. В связи с этим актуальным является оперативный мониторинг публикуемых зарубежных научно-методических материалов, их аналитическая обработка, отбор, систематизация и высококвалифицированный перевод под редакцией опытных специалистов по видам спорта.

Полученные в результате такого мониторинга сведения позволят существенно повысить квалификацию тренеров спортивных сборных команд Российской Федерации и ближайшего резерва по видам спорта, что будет способствовать повышению результативности выступления отечественных спортсменов на крупнейших российских и международных соревнованиях.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕГБИСТОВ

Регби является командным видом спорта, в котором игровая специфика реализуется через многократные сочетания статического и динамического контактного силового взаимодействия между спортсменами с различными видами двигательной активности, связанной с высокоинтенсивным перемещением игроков на поле.

При этом к регбистам предъявляются требования многократного выполнения спринтерских рывков в ходе игры, которые чередуются с бегом средней и низкой интенсивности, мгновенного изменения направления движения, что обеспечивает преимущество в борьбе с соперниками за мяч и соответственно повышает результативность игры команды в целом.

Поэтому изучению локомоторной активности игроков в регби уделяется особое внимание учеными-исследователями за рубежом. Необходимо отметить, что исследования движений в командных видах спорта, таких как регби, сопряжено с некоторыми трудностями. В частности, очень сложно отследить все перемещения всех игроков на поле: с одной стороны, это потребовало бы привлечения такого количества исследователей, которое бы соответствовало бы количеству игроков, с другой – существуют ограничения в точности и достоверности полученных данных при таком подходе к организации исследования. Решением данной проблемы явилось применение индивидуальных приборов GPS, которые закрепляются на одежде игроков в области верхних грудных позвонков между лопатками и не создают помех при движении.

Так, ученые из Великобритании Jones M.R., West D.J., Crewther B.T., Cook C.J., Kilduff L.P. (2015) [1] использовали приборы GPS с частотой обновления 10 Гц, обеспечивающей получение более точных данных, для изучения двигательных моделей регбистов элитного уровня.

Для изучения дистанций, преодолеваемых спортсменами с различной скоростью, авторы использовали классификацию различных зон скорости,

предложенную McLellan et al. К категории низкоскоростных движений были отнесены: ходьба (0–1,6 м/с), бег трусцой (1,6–2,7 м/с), прогулочный или крейсерский бег (2,7–3,8 м/с) и бег маховым шагом (3,8–5,0 м/с), а к категории высокоскоростных движений – высокоинтенсивный бег (5,0–5,5 м/с) и спринтерский бег (>5,6 м/с). При этом для анализа серий повторных высокоинтенсивных физических нагрузок (ПВИН), которые определялись как три или более физические нагрузки, включающие высокие ускорения (>2,79 м/с²), высокоскоростной бег (5 м/с) или контактные усилия с перерывом на восстановление между ними продолжительностью менее 21 с, применялись трехосевые акселерометры с частотой 100 Гц. Метод акселерометрии позволил также получить данные о мгновенных и накапливаемых (кумулятивных) потребностях при физических нагрузках, выраженные в индексе напряжения (ИН) и нагрузке игроков. Для облегчения интерпретации данных авторы разделили изучаемые матчи на 10-минутные отрезки, при этом из анализа исключались те матчи, обе половины которых продолжались более 40 минут.

Полученные авторами данные свидетельствуют, что виды двигательной активности и связанные с ними физиологические потребности, определяющие спортивную работоспособность, зависят от игровой позиции регбистов (таблицы 1-3). Так, например, внешние защитники преодолевали за игру большее расстояние, выполняли большее количество спринтерских рывков с большей максимальной скоростью по сравнению со свободными форвардами. Показатели индекса напряжения (ИН) указывают, что форварды испытывают меньшие потребности в беге, по сравнению с защитниками. При этом у свободных форвардов выявлены более высокие показатели нагрузки игрока, чем у полузащитников, внутренних и внешних защитников, а также чем у жестких форвардов. Во время схваток жесткие форварды прилагают значительные физические усилия, при этом у них возникает потребность в восстановлении, что заставляет жестких форвардов применять менее интенсивные двигательные приемы после схватки по сравнению со свободными форвардами.

Таблица 1 – Средние показатели ($\pm$ CO) общего игрового времени и дистанции (м), преодолеваемой в пределах каждой скоростной зоны

	п	Время (мин)	Общая дистанция	Ходьба	Бег трусцой	Крейсерский бег	Бег маховым шагом	ВИ бег	Спринтерский бег	Низко- скоростной бег	Высоко- скоростной бег
<i>Жесткие форварды</i>	27	78 $\pm$ 12	4757 $\pm$ 885	2085 $\pm$ 435	1071 $\pm$ 228	1014 $\pm$ 283	441 $\pm$ 184	81 $\pm$ 43	65 $\pm$ 46	4610 $\pm$ 856	147 $\pm$ 80
Проп	4	70 $\pm$ 8	3698 $\pm$ 574	1756 $\pm$ 309	917 $\pm$ 102	706 $\pm$ 352	218 $\pm$ 147	51 $\pm$ 34	51 $\pm$ 51	3596 $\pm$ 507	102 $\pm$ 80
Хукер	7	73 $\pm$ 7	4746 $\pm$ 651	1832 $\pm$ 278	1151 $\pm$ 197	1094 $\pm$ 198	523 $\pm$ 187	88 $\pm$ 40	58 $\pm$ 26	4600 $\pm$ 625	147 $\pm$ 57
Локи	16	83 $\pm$ 13	5027 $\pm$ 864	2278 $\pm$ 424	1074 $\pm$ 251	1056 $\pm$ 261	460 $\pm$ 153	86 $\pm$ 45	72 $\pm$ 52	4869 $\pm$ 846	158 $\pm$ 89
<i>Свободные форварды</i>	26	87 $\pm$ 12	5244 $\pm$ 866	2225 $\pm$ 340	1092 $\pm$ 221	997 $\pm$ 262	620 $\pm$ 219 ^a	140 $\pm$ 63 ^a	166 $\pm$ 116 ^a	4935 $\pm$ 755	306 $\pm$ 171 ^a
Левый фланкер	7	79 $\pm$ 14	4868 $\pm$ 854	2024 $\pm$ 493	969 $\pm$ 221	1017 $\pm$ 236	611 $\pm$ 231	134 $\pm$ 28	113 $\pm$ 34	4621 $\pm$ 847	247 $\pm$ 29
Правый фланкер	9	93 $\pm$ 5	5741 $\pm$ 627	2249 $\pm$ 167	1194 $\pm$ 139	1090 $\pm$ 212	748 $\pm$ 200	185 $\pm$ 72	268 $\pm$ 129	5281 $\pm$ 509	453 $\pm$ 194
Восьмой	10	88 $\pm$ 13	5059 $\pm$ 924	2344 $\pm$ 295	1087 $\pm$ 252	899 $\pm$ 306	512 $\pm$ 182	104 $\pm$ 48	112 $\pm$ 78	4843 $\pm$ 818	216 $\pm$ 117
<i>Полузащитники</i>	14	83 $\pm$ 12	5693 $\pm$ 823 ^a	2436 $\pm$ 372	1123 $\pm$ 265	1041 $\pm$ 243	711 $\pm$ 236 ^a	155 $\pm$ 71 ^a	226 $\pm$ 112 ^a	5311 $\pm$ 705	381 $\pm$ 172 ^a
Полузащитник схватки	5	70 $\pm$ 6	4987 $\pm$ 725	2225 $\pm$ 371	909 $\pm$ 238	852 $\pm$ 192	674 $\pm$ 281	144 $\pm$ 98	177 $\pm$ 107	4661 $\pm$ 557	322 $\pm$ 20
Блуждающий полузащитник	9	90 $\pm$ 6	6086 $\pm$ 595	2254 $\pm$ 336	1241 $\pm$ 203	1146 $\pm$ 206	731 $\pm$ 222	160 $\pm$ 56	253 $\pm$ 111	5673 $\pm$ 491	413 $\pm$ 155
<i>Внутр. полузащитники</i>	17	91 $\pm$ 11 ^a	5907 $\pm$ 709 ^a	2545 $\pm$ 391 ^{ab}	1067 $\pm$ 187	1008 $\pm$ 143	700 $\pm$ 126 ^a	209 $\pm$ 56 ^{ab}	378 $\pm$ 149 ^{abc}	5321 $\pm$ 610	586 $\pm$ 182 ^{abc}
Внутренний центрровой	10	88 $\pm$ 13	5661 $\pm$ 825	2357 $\pm$ 320	1090 $\pm$ 218	979 $\pm$ 167	689 $\pm$ 134	204 $\pm$ 64	344 $\pm$ 102	5114 $\pm$ 733	548 $\pm$ 135
Внешний центрровой	7	95 $\pm$ 5	6258 $\pm$ 276	2815 $\pm$ 332	1034 $\pm$ 142	1050 $\pm$ 98	717 $\pm$ 123	216 $\pm$ 47	425 $\pm$ 196	5616 $\pm$ 110	642 $\pm$ 234
<i>Внешн. полузащитники</i>	28	92 $\pm$ 10 ^a	6272 $\pm$ 1065 ^{ab}	2999 $\pm$ 590 ^{abcd}	1201 $\pm$ 310	908 $\pm$ 205	593 $\pm$ 132 ^a	174 $\pm$ 52 ^a	392 $\pm$ 135 ^{abc}	5701 $\pm$ 1007 ^{ab}	566 $\pm$ 171 ^{abc}
Крыльевые	18	91 $\pm$ 10	6181 $\pm$ 1121	2980 $\pm$ 633	1140 $\pm$ 303	862 $\pm$ 186	604 $\pm$ 134	178 $\pm$ 53	409 $\pm$ 151	5586 $\pm$ 1066	587 $\pm$ 190
Замыкающий	10	92 $\pm$ 11	6436 $\pm$ 991	3032 $\pm$ 536	1314 $\pm$ 306	991 $\pm$ 222	572 $\pm$ 133	166 $\pm$ 53	361 $\pm$ 99	5909 $\pm$ 907	527 $\pm$ 131

Примечания:

1. а – статистически значимая разница по сравнению с жесткими форвардами.
2. b – статистически значимая разница по сравнению со свободными форвардами.
3. c – статистически значимая разница по сравнению с полузащитниками.
4. d – статистически значимая разница по сравнению с внутренними защитниками.
5. ВИ – высокоинтенсивный.
6. м – метр.
7. CO – стандартное отклонение. P < 0,05.

Таблица 2 – Средний ($\pm$ СО) метраж (м/мин) в пределах каждой скоростной зоны

	п	Общая дистанция	Ходьба	Бег трусцой	Крейсерский бег	Бег маховым шагом	ВИ бег	Спринтерский бег	Низко-скоростной бег	Высоко-скоростной бег
<i>Жесткие форварды</i>	27	60.7 $\pm$ 6.0	26.5 $\pm$ 2.8	13.7 $\pm$ 2.1	12.9 $\pm$ 3.2 ^е	5.6 $\pm$ 2.3	1.1 $\pm$ 0.6	0.8 $\pm$ 0.6	58.8 $\pm$ 5.3	1.9 $\pm$ 1.0
Проп	4	52.7 $\pm$ 4.1	25.1 $\pm$ 3.7	13.2 $\pm$ 1.9	9.9 $\pm$ 4.2	3.0 $\pm$ 1.8	0.7 $\pm$ 0.5	0.7 $\pm$ 0.7	51.3 $\pm$ 3.1	1.4 $\pm$ 1.0
Хукер	7	65.0 $\pm$ 2.9	25.2 $\pm$ 3.4	15.7 $\pm$ 1.5	15.0 $\pm$ 2.1	7.1 $\pm$ 2.4	1.2 $\pm$ 0.5	0.8 $\pm$ 0.4	63.0 $\pm$ 3.0	2.0 $\pm$ 0.7
Локи	16	60.8 $\pm$ 5.4	27.5 $\pm$ 2.1	12.9 $\pm$ 1.9	12.8 $\pm$ 2.8	5.6 $\pm$ 1.9	1.1 $\pm$ 0.6	0.9 $\pm$ 0.7	58.8 $\pm$ 4.5	2.0 $\pm$ 1.2
<i>Свободные форварды</i>	26	60.8 $\pm$ 8.4	25.6 $\pm$ 2.3	12.6 $\pm$ 2.4	11.6 $\pm$ 3.3	7.2 $\pm$ 2.7	1.6 $\pm$ 0.6	1.9 $\pm$ 1.2 ^а	57.0 $\pm$ 7.4	3.5 $\pm$ 1.7 ^а
Левый фланкер	7	61.8 $\pm$ 8.6	25.3 $\pm$ 2.0	12.3 $\pm$ 2.7	13.1 $\pm$ 3.7	7.9 $\pm$ 3.6	1.7 $\pm$ 0.4	1.4 $\pm$ 0.5	58.7 $\pm$ 8.6	3.2 $\pm$ 0.5
Правый фланкер	9	63.2 $\pm$ 8.2	24.3 $\pm$ 2.0	12.9 $\pm$ 1.7	11.9 $\pm$ 2.8	8.1 $\pm$ 2.3	2.0 $\pm$ 0.7	2.9 $\pm$ 1.3	57.3 $\pm$ 7.1	4.9 $\pm$ 2.0
Восьмой	10	57.9 $\pm$ 8.2	26.9 $\pm$ 2.1	12.5 $\pm$ 2.8	10.3 $\pm$ 3.1	5.8 $\pm$ 1.8	1.2 $\pm$ 0.5	1.3 $\pm$ 0.8	55.5 $\pm$ 7.2	2.4 $\pm$ 1.2
<i>Полузащитники</i>	14	69.1 $\pm$ 7.5	29.6 $\pm$ 3.5 ^б	13.6 $\pm$ 2.8	12.6 $\pm$ 2.7 ^е	8.7 $\pm$ 3.2 ^{ае}	1.9 $\pm$ 0.9 ^а	2.7 $\pm$ 1.3 ^а	64.5 $\pm$ 6.1 ^б	4.6 $\pm$ 2.0 ^а
Полузащитник схватки	5	71.7 $\pm$ 7.1	32.0 $\pm$ 4.5	13.0 $\pm$ 2.8	12.3 $\pm$ 2.8	9.7 $\pm$ 3.9	2.0 $\pm$ 1.3	2.5 $\pm$ 1.4	67.1 $\pm$ 4.9	4.6 $\pm$ 2.7
Блуждающий полузащитник	9	67.7 $\pm$ 7.7	28.2 $\pm$ 1.9	13.9 $\pm$ 2.9	12.8 $\pm$ 2.8	8.2 $\pm$ 2.8	1.8 $\pm$ 0.7	2.8 $\pm$ 1.3	63.1 $\pm$ 6.5	4.6 $\pm$ 1.8
<i>Внутр. полузащитники</i>	17	65.6 $\pm$ 5.1	28.0 $\pm$ 2.2	11.8 $\pm$ 2.1	11.1 $\pm$ 1.3	7.7 $\pm$ 1.2 ^а	2.3 $\pm$ 0.6 ^{аb}	4.2 $\pm$ 1.7 ^{abc}	58.6 $\pm$ 3.3	6.5 $\pm$ 2.0 ^{abc}
Внутренний центровой	10	65.4 $\pm$ 4.8	26.9 $\pm$ 1.3	12.4 $\pm$ 2.0	11.2 $\pm$ 1.3	7.8 $\pm$ 0.8	2.3 $\pm$ 0.6	3.9 $\pm$ 1.1	58.3 $\pm$ 3.5	6.2 $\pm$ 1.2
Внешний центровой	7	65.9 $\pm$ 5.8	29.5 $\pm$ 2.2	10.9 $\pm$ 2.0	11.1 $\pm$ 1.5	7.6 $\pm$ 1.7	2.3 $\pm$ 0.6	4.5 $\pm$ 2.3	59.1 $\pm$ 3.2	6.8 $\pm$ 2.8
<i>Внеин. полузащитники</i>	28	68.8 $\pm$ 10.0	32.6 $\pm$ 4.7 ^{abd}	13.2 $\pm$ 3.2	10.0 $\pm$ 2.2 ^{ac}	6.5 $\pm$ 1.5	1.9 $\pm$ 0.6 ^а	4.3 $\pm$ 1.6 ^{abc}	62.2 $\pm$ 9.1	6.3 $\pm$ 2.0 ^{abc}
Крыльевые	18	67.6 $\pm$ 10.3	32.5 $\pm$ 5.2	12.5 $\pm$ 3.1	9.5 $\pm$ 1.9	6.7 $\pm$ 1.5	2.0 $\pm$ 0.6	4.6 $\pm$ 1.9	61.1 $\pm$ 9.4	6.5 $\pm$ 2.3
Замыкающий	10	71.0 $\pm$ 9.7	32.8 $\pm$ 4.0	14.3 $\pm$ 3.3	10.9 $\pm$ 2.5	6.3 $\pm$ 1.6	1.8 $\pm$ 0.5	3.9 $\pm$ 1.0	64.3 $\pm$ 8.6	5.7 $\pm$ 1.4

Примечания:

1. а – статистически значимая разница по сравнению с жесткими форвардами.
2. б – статистически значимая разница по сравнению со свободными форвардами.
3. с – статистически значимая разница по сравнению с полузащитниками.
4. d – статистически значимая разница по сравнению с внутренними защитниками.
5. е – статистически значимая разница по сравнению с внешними защитниками.
6. ВИ – высокоинтенсивный;
7. м/мин – метров в минуту.
8. СО – стандартное отклонение. $P < 0,05$.

Таблица 3 – Средние ($\pm$ СО) показатели, характеризующие серии повторных высокоинтенсивных физических нагрузок (ПВИН), применяемых во время соревнований

	Жесткие форварды (n=27)	Свободные форварды (n=26)	Полузащитники (n=27)	Внутренние защитники (n=17)	Внешние защитники (n=28)
<i>Серии ПВИН</i>					
<i>Нагрузок в серии</i>	11 ± 8	13 ± 7^{ab}	5 ± 4	7 ± 7	6 ± 6
Среднее количество	4 ± 1	4 ± 1	3 ± 0	3 ± 0	4 ± 0
Макс. количество	7 ± 4	7 ± 3^c	5 ± 2	4 ± 2	5 ± 2
<i>Время восстановления между нагрузками (с)</i>					
Среднее	8.1 ± 2.0^{bc}	7.3 ± 1.2^{bc}	6.5 ± 2.3^b	4.9 ± 1.6	4.7 ± 1.9
Максимальное	19.3 ± 1.9^{bc}	18.8 ± 2.7^b	17.3 ± 4.8	15.3 ± 5.3	15.4 ± 5.7
<i>Время восстановления между сериями ПВИН (с)</i>					
Мин	153 ± 201	90 ± 122	375 ± 513	343 ± 533	304 ± 460
Среднее	398 ± 219	457 ± 376	612 ± 286	751 ± 463^d	551 ± 405
Максимальное	886 ± 492	1039 ± 579	1068 ± 591	1237 ± 556	968 ± 614

Примечания:

1. а – статистически значимая разница по сравнению с полузащитниками.
2. b – статистически значимая разница по сравнению с внешними защитниками.
3. c – статистически значимая разница по сравнению с внутренними защитниками.
4. d – статистически значимая разница по сравнению с жесткими форвардами.
5. СО – стандартное отклонение;
6. с – секунд
7. $P < 0,05$.

Авторами также выявлены закономерности развития утомления регбистов в течение матча (таблица 4). Установлено, что показатели количества серий ПВИН и контактов, которые практически не изменялись в течение всех 10-минутных периодов первой половины матчей, значительно снизились во второй половине игры в течение периодов 50–60, 60–70 и 70–80 мин. Значения показателей нагрузки игрока, а также крейсерского бега и бега маховым шагом, также снизились во второй половине игры. Несмотря на то, что самое высокое сокращение показателя расстояния высокоскоростного бега наблюдалось в течение периода от 30-40 минут, наибольшее снижение скорости движения во второй половине игры по сравнению с первыми 10 минутами было обнаружено при выполнении низкоскоростных движений, таких как крейсерский бег и бег маховым шагом. При этом авторы отмечают незначительное увеличение расстояния высокоинтенсивного, спринтерского и высокоскоростного бега в течение финальных 10 минут матча.

Основываясь на результатах проведенного исследования, авторы рекомендуют тренерам использовать выявленные минимальные, средние и максимальные значения представленных показателей в качестве модельных для разработки протоколов ПВИН.

Варьирование периодов высокоинтенсивной деятельности позволит тренерам разрабатывать и внедрять новые эффективные схемы применения разных видов повторных высокоинтенсивных нагрузок. Это позволит сократить продолжительность периодов высокоинтенсивной деятельности или включить в них множество разных видов деятельности.

Синхронизация данных, полученных с применением систем GPS и анализа движений, предоставляет тренерам информацию о командных, позиционных и индивидуальных временных структурах двигательной активности, что позволяет определить наиболее эффективные двигательные приемы и их характеристики во время выполнения серий ПВИН и разработать на их основе протоколы упражнений для применения в общей физической подготовке и в процессе реабилитации.

Таблица 4 – Изменения времени (среднее $\pm$ СО) двигательных паттернов на протяжении матча (n = 71)

	0-10 мин	10-20 мин	20-30 мин	30-40 мин	40-50 мин	50-60 мин	60-70 мин	70-80 мин	Первая половина	Вторая половина
Нагрузка игрока/мин	7.8 $\pm$ 1.1	7.0 $\pm$ 1.2 ^{ad}	6.7 $\pm$ 1.4 ^{ad}	6.2 $\pm$ 1.5 ^{ad}	7.6 $\pm$ 1.2	6.3 $\pm$ 1.1 ^{abd}	5.8 $\pm$ 1.7 ^{abcd}	6.0 $\pm$ 1.5 ^{abcd}	6.9 $\pm$ 0.8	6.5 $\pm$ 0.9*
Метраж (м/мин)	75.3 $\pm$ 13.6	68.4 $\pm$ 12.5 ^a	65.8 $\pm$ 11.1 ^{ad}	62.0 $\pm$ 14.0 ^{ad}	74.3 $\pm$ 12.9	62.5 $\pm$ 10.2 ^{ad}	58.2 $\pm$ 16.3 ^{abcd}	61.8 $\pm$ 18.1 ^{abcd}	67.6 $\pm$ 8.0	64.7 $\pm$ 10.2
ИН/мин	0.58 $\pm$ 0.19	0.49 $\pm$ 0.16 ^{ad}	0.46 $\pm$ 0.14 ^{ad}	0.41 $\pm$ 0.16 ^{ad}	0.56 $\pm$ 0.16	0.42 $\pm$ 0.12 ^{ad}	0.39 $\pm$ 0.16 ^{abcd}	0.41 $\pm$ 0.17 ^{abd}	0.49 $\pm$ 0.12	0.45 $\pm$ 0.11
Ходьба (м/мин)	29.3 $\pm$ 7.1	30.1 $\pm$ 5.0	30.0 $\pm$ 5.5	30.6 $\pm$ 6.4	30.2 $\pm$ 6.6	29.2 $\pm$ 5.6	28.6 $\pm$ 6.7	30.6 $\pm$ 9.3	29.8 $\pm$ 4.3	29.8 $\pm$ 5.4
Бег трусцой (м/мин)	14.5 $\pm$ 4.6	13.7 $\pm$ 4.0	12.1 $\pm$ 3.7 ^{ad}	12.3 $\pm$ 5.0 ^d	14.8 $\pm$ 3.9	12.3 $\pm$ 3.3 ^d	11.6 $\pm$ 5.7 ^{ad}	11.8 $\pm$ 5.4 ^d	12.9 $\pm$ 2.6	12.8 $\pm$ 3.5
Крейсерский бег (м/мин)	15.1 $\pm$ 4.5	12.0 $\pm$ 4.4 ^a	11.1 $\pm$ 4.0 ^{ad}	9.7 $\pm$ 3.7 ^{ad}	13.8 $\pm$ 5.0	10.6 $\pm$ 3.9 ^{ad}	9.1 $\pm$ 5.1 ^{abd}	9.0 $\pm$ 4.3 ^{abd}	11.8 $\pm$ 2.7	10.6 $\pm$ 2.8*
Бег маховым шагом (м/мин)	9.1 $\pm$ 3.9	7.3 $\pm$ 3.0 ^a	7.4 $\pm$ 3.4 ^a	5.7 $\pm$ 3.5 ^{ad}	8.8 $\pm$ 3.8	6.4 $\pm$ 3.4 ^{ad}	5.0 $\pm$ 3.0 ^{abcd}	5.7 $\pm$ 3.6 ^{ad}	7.4 $\pm$ 2.0	6.5 $\pm$ 2.2*
ВИ бег (м/мин)	2.2 $\pm$ 1.6	1.9 $\pm$ 1.6	2.1 $\pm$ 1.6	1.4 $\pm$ 1.3 ^{ad}	2.1 $\pm$ 1.5	1.7 $\pm$ 1.3	1.3 $\pm$ 1.0 ^{ad}	1.6 $\pm$ 1.4	1.9 $\pm$ 0.8	1.7 $\pm$ 0.8
Спринтерский бег (м/мин)	4.8 $\pm$ 4.0	3.3 $\pm$ 3.0	3.1 $\pm$ 2.8 ^a	2.1 $\pm$ 2.4 ^{ad}	4.6 $\pm$ 4.4	2.2 $\pm$ 2.7 ^{ad}	2.6 $\pm$ 3.0 ^{ad}	3.0 $\pm$ 3.1	3.4 $\pm$ 2.1	3.0 $\pm$ 2.1
Высокоскоростной бег (м/мин)	7.0 $\pm$ 4.9	5.2 $\pm$ 4.1	5.2 $\pm$ 3.8	3.4 $\pm$ 3.1 ^{ad}	6.8 $\pm$ 5.1	3.9 $\pm$ 3.6 ^{ad}	3.9 $\pm$ 3.5 ^{ad}	4.6 $\pm$ 4.0	5.3 $\pm$ 2.7	4.7 $\pm$ 2.8
Низкоскоростной бег (м/мин)	68.0 $\pm$ 12.7	63.1 $\pm$ 10.2	60.6 $\pm$ 9.2 ^{ad}	58.5 $\pm$ 12.1 ^{ad}	67.6 $\pm$ 10.4	58.5 $\pm$ 8.9 ^{ad}	54.2 $\pm$ 14.9 ^{abcd}	57.1 $\pm$ 16.7 ^{ad}	62.0 $\pm$ 6.6	59.7 $\pm$ 9.1
Высокое зам. > -3 м/с ² (м)	7.2 $\pm$ 3.6	5.6 $\pm$ 3.1 ^{ad}	5.9 $\pm$ 3.7	4.4 $\pm$ 3.3 ^{ad}	7.4 $\pm$ 4.0	4.3 $\pm$ 3.1 ^{acd}	4.2 $\pm$ 3.0 ^{acd}	4.0 $\pm$ 3.4 ^{acd}	28.3 $\pm$ 10.6	25.9 $\pm$ 12.1
Среднее зам. от -3 до -2 м/с ² (м)	11.2 $\pm$ 5.0	9.5 $\pm$ 4.0 ^{ad}	8.7 $\pm$ 3.7 ^{ad}	7.7 $\pm$ 4.0 ^{ad}	11.7 $\pm$ 4.2	8.0 $\pm$ 3.6 ^{ad}	7.0 $\pm$ 4.2 ^{abd}	7.1 $\pm$ 4.2 ^{abd}	44.2 $\pm$ 11.7	42.3 $\pm$ 13.2
Низкое зам. от -2 до -1 м/с ² (м)	34.2 $\pm$ 10.7	29.2 $\pm$ 9.5 ^d	27.8 $\pm$ 9.1 ^{ad}	24.4 $\pm$ 10.0 ^{ad}	34.6 $\pm$ 8.9	24.9 $\pm$ 8.3 ^{ad}	23.0 $\pm$ 10.6 ^{abd}	23.1 $\pm$ 9.8 ^{abcd}	133.8 $\pm$ 23.2	128.6 $\pm$ 25.4
Низкое уск. от 1 до 2 м/с ² (м)	43.5 $\pm$ 12.9	36.6 $\pm$ 10.4 ^{ad}	37.2 $\pm$ 11.0 ^{ad}	31.5 $\pm$ 11.3 ^{ad}	44.4 $\pm$ 10.8	32.5 $\pm$ 10.4 ^{ad}	29.9 $\pm$ 12.6 ^{abcd}	30.8 $\pm$ 12.4 ^{acd}	172.6 $\pm$ 29.0	165.8 $\pm$ 32.5
Среднее уск. от 1 до 2 м/с ² (м)	16.2 $\pm$ 5.7	13.5 $\pm$ 4.8 ^{ad}	13.4 $\pm$ 5.1 ^{ad}	11.4 $\pm$ 5.2 ^{ad}	17.2 $\pm$ 6.2	11.8 $\pm$ 4.3 ^{ad}	10.7 $\pm$ 5.3 ^{abcd}	11.5 $\pm$ 6.0 ^{ad}	64.0 $\pm$ 14.6	62.9 $\pm$ 18.4
Высокое уск. > 3 м/с ² (м)	11.7 $\pm$ 5.3	9.9 $\pm$ 4.8	10.3 $\pm$ 5.9	9.1 $\pm$ 5.5	11.2 $\pm$ 4.9	8.5 $\pm$ 3.7 ^{ad}	8.6 $\pm$ 5.1 ^{ad}	9.1 $\pm$ 6.9	47.3 $\pm$ 15.2	46.5 $\pm$ 24.6
СериИ ПВИН	1.2 $\pm$ 1.2	1.2 $\pm$ 1.4	1.7 $\pm$ 2.2	1.3 $\pm$ 2.1	1.7 $\pm$ 1.6	1.0 $\pm$ 1.2 ^d	0.9 $\pm$ 1.2 ^d	0.9 $\pm$ 1.0 ^d	4.6 $\pm$ 4.1	5.3 $\pm$ 4.6
Контакты	2.9 $\pm$ 2.5	3.1 $\pm$ 3.0	4.1 $\pm$ 4.6	3.7 $\pm$ 5.0	4.0 $\pm$ 3.8	2.5 $\pm$ 2.2 ^d	2.3 $\pm$ 2.1 ^d	2.5 $\pm$ 2.4 ^d	12.3 $\pm$ 9.5	12.6 $\pm$ 9.8

Примечания:

1. а – статистически значимая разница с периодом времени от 0 до 10 мин.
2. b – статистически значимая разница с периодом времени от 10 до 20 мин.
3. с – статистически значимая разница с периодом времени от 30 до 40 мин.
4. d – статистически значимая разница с периодом времени от 40 до 50 мин.
5. уск. – ускорение.
6. зам. – замедление.
7. ИН – индекс напряжения.
8. ВИ – высокоинтенсивный.
9. м – метров.
10. м/мин – метров в минуту.
11. ПВИН - повторные высокоинтенсивные физические нагрузки.
12. СО – стандартное отклонение.
13. * – статистически значимая разница по сравнению с первой половиной матча (P < 0.05).

Представленный авторами временной анализ движений позволяет выявить периоды наиболее интенсивной деятельности в течение матча и прогнозируемое снижение некоторых параметров движения у всех игроков. Мониторинг временных структур, в частности низкоскоростных движений и нагрузки игрока, позволяет тренерам и спортивным ученым оценивать подготовленность спортсменов к игре и степень развития утомления во время матча. Знания о закономерностях развития кратковременного утомления играют важную роль в принятии тактических решений во время игры и применении стратегий повышения работоспособности в дни проведения матчей.

В другом исследовании, основанном на применении GPS-технологии с частой обновления 10 Гц, ирландскими учеными Reardon C., Tobin D.P., Delahunt E. (2015) [2] предпринята попытка решения важной методологической проблемы, заключающейся в применении стандартных (абсолютных) зон скорости в регби вместо относительных (индивидуализированных). При этом область научных интересов авторов включала изучение противоречий в результатах определения возможностей профессиональных игроков в регби в высокоскоростном беге при использовании индивидуализированных показателей зон скорости по сравнению с абсолютными стандартизированными установками GPS-приборов.

Были изучены: общее расстояние (м), отношение общего расстояния ко времени игры (м/мин), а также индивидуальная максимальная скорость игроков ($V_{\text{макс}}$) на основе анализа данных тренировок скорости на протяжении сезона. Для расчета индивидуального показателя процента максимальной скорости определялся индивидуальный нижний порог высокоскоростного бега на основе произвольного показателя 5 м/с и показателя средней $V_{\text{макс}}$ для всех участников исследования (8,3 м/с). При этом индивидуализированный показатель нижнего порога рассчитывался путем деления произвольного порогового показателя высокоскоростного бега на среднегрупповой показатель $V_{\text{макс}}$ и составил $5\text{ м/с} \div 8,3\text{ м/с} = 0,60$. Таким образом, индивидуальный порог высокоскоростного бега был установлен на уровне $60\% V_{\text{макс}}$.

В ходе анализа полученных данных авторами установлено, что при применении абсолютного порога высокоскоростного бега зарегистрированы более высокие возможности в высокоскоростном беге у защитников по сравнению с нападающими (таблица 5). Например, по показателю «преодолеваемого за время матча расстояния в режиме высокоскоростного бега» более чем в 2,6 раза больше, по показателю «процент от общего расстояния при высокоскоростном беге» – в 2,1 раза, по показателю «количества попыток высокоскоростного бега» – более чем в 2,2 раза. Вместе с тем, применение индивидуализированного порога высокоскоростного бега выявило значительное снижение разницы в способности к высокоскоростному бегу у защитников, которые превосходили возможности нападающих по тем же показателям соответственно: в 1,6 раз, в 1,25 раза, в 1,4 раза (таблица 6). Дальнейший анализ, проведенный авторами с учетом игровых позиций на поле, выявил значительные различия в возможностях регбистов в высокоскоростном беге (таблицы 7, 8).

Так, наибольшие различия были зарегистрированы в категории нападающих – «пропов» (столбов) и «нападающих 2-й линии», у которых значения изучаемых показателей («преодолеваемого за время матча расстояния в режиме высокоскоростного бега», «процент от общего расстояния при высокоскоростном беге», «количества попыток высокоскоростного бега») при применении индивидуализированного порога превышали в 3 раза и 2 раза, соответственно, данные, полученные при абсолютном пороге. При этом в категориях «восьмого» и «фланкеров» отмечено снижение показателя высокоскоростного бега на 15-25% при индивидуализированном пороге по сравнению с абсолютным. Сходная тенденция наблюдалась у защитников. «Флай-хавы» (блуждающие полузащитники), «винги» (крыльевые) и «фулбэки» (замыкающие) продемонстрировали снижение показателя высокоскоростного бега (18-28%) при применении индивидуализированного порога высокоскоростного бега.

Таблица 5 – Сравнение показателей в ВСБ между нападающими и защитниками при применении АБС

Переменная	Нападающие	Защитники	Средняя разница	95% ДИ средней разницы	Значение p	Размер эффекта (η_p^2)
ДВСБ (м)	290.35 ± 180.03	672.56 ± 181.20	-382.21	-435.75 – -328.66	< 0.001	0.51
%ВСБ (%)	5.27 ± 3.07	10.71 ± 3.06	-5.44	-6.36 – -4.51	< 0.001	0.41
ПВСБ	20.06 ± 11.57	40.03 ± 11.68	-19.96	-23.42 – -16.50	< 0.001	0.40
ДВСБ/мин (м/мин)	3.77 ± 2.25	8.67 ± 2.31	-4.90	-5.59 – -4.20	< 0.001	0.50
ПВСБ/мин	0.26 ± 0.10	0.51 ± 0.09	-0.25	-0.30 – -0.20	< 0.001	0.39

Примечания:

1. АБС – абсолютный порог высокоскоростного бега (5 м/с).
2. ВСБ – высокоскоростной бег.
3. ДВСБ – дистанция высокоскоростного бега.
4. %ВСБ – % от общей дистанции при ВСБ.
5. ПВСБ – количество попыток ВСБ.
6. ДВСБ/мин – дистанция высокоскоростного бега в минуту.
7. ПВСБ/мин – количество попыток ВСБ в минуту.

Таблица 6 – Сравнение показателей в ВСБ между нападающими и защитниками при применении ИНД

Переменная	Нападающие	Защитники	Средняя разница	95% ДИ средней разницы	Значение p	Размер эффекта (η_p^2)
ДВСБ (м)	359.09 ± 140.38	564.68 ± 141.32	-205.58	-247.35 – -163.81	< 0.001	0.33
%ВСБ (%)	6.79 ± 2.56	9.28 ± 2.50	-2.49	-3.26 – -1.73	< 0.001	0.18
ПВСБ	25.16 ± 8.91	34.07 ± 8.99	-8.91	-11.57 – -6.24	< 0.001	0.18
ДВСБ/мин (м/мин)	4.77 ± 1.74	7.41 ± 1.76	-2.63	-3.18 – -2.09	< 0.001	0.16
ПВСБ/мин	0.33 ± 0.10	0.46 ± 0.09	-0.11	-0.14 – -0.17	< 0.001	0.30

Примечания:

1. ИНД – индивидуальный порог высокоскоростного бега (60% V_{макс});
2. ВСБ – высокоскоростной бег.
3. ДВСБ – дистанция высокоскоростного бега.
4. %ВСБ – % от общей дистанции при ВСБ.
5. ПВСБ – количество попыток ВСБ.
6. ДВСБ/мин – дистанция высокоскоростного бега в минуту.
7. ПВСБ/мин – количество попыток ВСБ в минуту.

Таблица 7 – Разница в показателях в ВСБ при применении АБС и ИНД в субкатегориях игровых позиций нападающих

Позиция	Переменная	АБС	ИНД	Средняя разница	95% ДИ средней разницы
Проп	ДВСБ (м)	116.22 ± 74.25	375.96 ± 98.76*	-259.74	-307.45 – -212.02
	%ВСБ (%)	2.70 ± 2.20	8.37 ± 3.01*	-5.66	-7.11 – -4.22
	ПВСБ (м)	8.18 ± 5.21	29.33 ± 9.42*	-21.14	-25.30 – -16.98
Хукер	ДВСБ (м)	267.40 ± 125.80	294.13 ± 83.24	-26.73	-106.51–53.05
	%ВСБ (%)	6.37 ± 3.90	6.88 ± 2.70	-0.51	-3.02–1.99
	ПВСБ (м)	20.13 ± 10.62	21.26 ± 6.38	-1.13	-7.69–5.42
2-я линия	ДВСБ (м)	177.64 ± 71.85	338.57 ± 117.00*	-160.92	-212.95 – -108.90
	%ВСБ (%)	3.52 ± 1.52	6.75 ± 2.47*	-3.22	-4.35 – -2.12
	ПВСБ (м)	13.03 ± 5.47	23.92 ± 9.81*	-10.89	-15.15 – -6.63
Восьмой	ДВСБ (м)	447.20 ± 82.25	331.50 ± 92.60**	115.70	33.41–197.98
	%ВСБ (%)	7.90 ± 1.89	5.85 ± 1.80***	2.04	0.30–3.78
	ПВСБ (м)	28.19 ± 7.66	19.20 ± 3.35**	9.20	3.64–14.75
Фланкер	ДВСБ (м)	468.92 ± 117.59	395.52 ± 66.12**	73.40	19.14–127.65
	%ВСБ (%)	7.80 ± 2.11	6.58 ± 1.25***	1.22	0.23–2.20
	ПВСБ (м)	32.16 ± 10.41	25.16 ± 4.63**	7.00	2.41–11.58

Примечания:

1. АБС- абсолютный порог высокоскоростного бега (5 м/с).
2. ИНД – индивидуальный порог высокоскоростного бега (60% Vмакс).
3. ВСБ – высокоскоростной бег.
4. ДВСБ – дистанция высокоскоростного бега.
5. %ВСБ % от общей дистанции при ВСБ.
6. ПВСБ - количество попыток ВСБ.
7. * – статистически значимая разница по сравнению с АБС ($p < 0,001$).
8. ** – статистически значимая разница по сравнению с АБС ($p < 0,01$).
9. *** – статистически значимая разница по сравнению с АБС ($p < 0,05$).

Таблица 8 – Разница в показателях в ВСБ при применении АБС и ИНД в субкатегориях игровых позиций защитников

Позиция	Переменная	АБС	ИНД	Средняя разница	95% ДИ средней разницы
Флай-хав	ДВСБ (м)	571.41 ± 102.49	433.16 ± 144.33***	138.25	32.26–244.23
	%ВСБ (%)	8.58 ± 1.02	6.58 ± 2.13**	1.99	0.57–3.40
	ПВСБ (м)	38.25 ± 5.72	29.91 ± 6.35**	8.33	3.21–13.45
Скрам-хав	ДВСБ (м)	543.38 ± 232.80	527.61 ± 222.73	15.76	-168.60–200.19
	%ВСБ (%)	9.09 ± 3.29	8.86 ± 3.22	0.22	-2.41–2.86
	ПВСБ (м)	34.15 ± 14.83	32.61 ± 12.79	1.53	-9.67–12.74
Центровой	ДВСБ (м)	706.13 ± 208.63	587.00 ± 189.45	119.13	-2.11–240.38
	%ВСБ (%)	11.26 ± 3.31	9.51 ± 3.65	1.74	-0.37–3.86
	ПВСБ (м)	45.18 ± 13.23	37.22 ± 10.69	7.95	-15.27 – -0.63
Винг	ДВСБ (м)	783.15 ± 145.19	639.96 ± 116.95*	143.19	69.75–216.63
	%ВСБ (%)	11.77 ± 1.84	9.67 ± 1.75*	2.09	1.09–3.09
	ПВСБ (м)	42.38 ± 7.66	34.73 ± 6.65*	7.65	3.65–11.65
Фулбэк	ДВСБ (м)	784.00 ± 168.33	570.15 ± 125.18**	213.84	93.76–333.93
	%ВСБ (%)	12.20 ± 2.37	8.82 ± 1.56***	3.37	1.75–5.00
	ПВСБ (м)	44.23 ± 10.74	35.84 ± 8.47*	8.35	0.55–16.21

Примечания:

1. АБС абсолютный порог высокоскоростного бега (5 м/с).
2. ИНД – индивидуальный порог высокоскоростного бега (60% V_{макс}).
3. ВСБ – высокоскоростной бег.
4. ДВСБ – дистанция высокоскоростного бега.
5. %ВСБ – % от общей дистанции при ВСБ.
6. ПВСБ – количество попыток ВСБ.
7. * – статистически значимая разница по сравнению с АБС (p < 0,001).
8. ** – статистически значимая разница по сравнению с АБС (p < 0,01).
9. *** – статистически значимая разница по сравнению с АБС (p < 0,05).

У других игроков авторы отмечают отсутствие значимых различий исследуемых показателей.

Значительная степень изменчивости в способности к развитию высокой $V_{\text{макс}}$ присутствовала также внутри каждой из категорий игровых позиций. Отсюда следует, что возможности в высокоскоростном беге следует определять не только на основе средних показателей $V_{\text{макс}}$ для отдельных категорий игровых позиций, но и на основе индивидуальных показателей максимальной скорости для каждого игрока.

На основании полученных результатов авторы утверждают, что в ранее проведенных исследованиях имела место недооценка у нападающих и переоценка у защитников возможностей в высокоскоростном беге при использовании стандартизированного порога высокоскоростного бега, равного 5 м/с. Кроме того, наибольшая переоценка показателей в ВСБ присутствует у «фулбэка» (замыкающего), «винг» (крыльевого) и «флай-хав» (блуждающий полузащитник), в то время как наибольшая недооценка данных показателей была зарегистрирована для «пропов» (столбов) и «нападающих 2-й линии».

Авторы указывают, что применение абсолютного порога высокоскоростного бега для выявления способности отдельных игроков к выступлению в соревнованиях элитного уровня связано с ограниченностью его практического применения тренерами, поскольку при его использовании присутствует высокий разброс значений $V_{\text{макс}}$ как между отдельными категориями игровых позиций, так и между отдельными игроками внутри каждой категории нападающих и защитников. Кроме того, следует иметь в виду, что показатели в высокоскоростного бега у игроков, у которых $V_{\text{макс}}$ значительно отличается от нормального для их категории уровня, могут быть определены неправильно, если использовать для их оценки среднегрупповые, а не индивидуальные пороговые показатели. Поэтому для разработки эффективных тренировочных планов в данном виде спорта необходимо учитывать возможности в высокоскоростном беге для каждого отдельного игрока. Поэтому авторы указывают на необходимость применения

индивидуализированных зон скорости в целях точного определения и регулирования возможностей в высокоскоростном беге у регбистов.

Особый интерес вызывает исследование группы ученых из Уэльса и Англии Cunningham D.J., Shearer D.A., Drawer S., Pollard B., Eager R., Taylor N., Cook C. J., Kilduff L. P. (2016) [3], которые с целью расширения знаний о возможностях двигательной активности у высококвалифицированных регбистов разного возраста и уровня подготовки, провели сравнительный анализ требований, предъявляемых к движениям регбистов во время международных соревнований с участием молодежной (до 20 лет) и взрослой сборных команд. Также, как и в описанной выше работе, авторы применили высокоточное GPS-оборудование с частотой передачи данных 10 Гц. При этом во избежание искажения получаемых данных все игроки использовали один и тот же прибор в каждом матче, а по окончании каждого соревнования приборы проходили техническое обслуживание.

Для изучения авторами были избраны следующие показатели локомоторных движений: «расстояние относительно игрового времени» (м/мин), «высокоскоростной бег (ВСБ) относительно игрового времени $>18,1$ » (км/ч), «количество спринтов относительно игрового времени» (спринтов/мин), «ускорения и замедления средней, высокой и очень высокой интенсивности» ($\pm 2-3 \text{ м/с}^2$, $\pm 3-4 \text{ м/с}^2$, $\pm >4 \text{ м/с}^2$, соответственно), «расстояние, преодолеваемое при высокой метаболической нагрузке (ВМН)» (расстояние при ВМН; определяется как расстояние, преодолеваемое при ускорении или замедлении более 2 м/с^2 и/или со скоростью $>5 \text{ м/с}$) и «количество событий, связанных с усилиями по преодолению дистанции с высокой метаболической нагрузкой» (усилия при ВМН). Общее время рассчитывалось только с учетом «игрового времени», когда регбист находится на поле, при этом из анализа исключались все периоды времени, проведенные за пределами поля (например, перерыв в середине игры или время на скамейке штрафников).

В ходе проведения исследования было выявлено, что взрослые игроки демонстрировали в основном более высокие относительные показатели

«преодолеваемого во время игры расстояния» по сравнению с молодыми регбистами. Эта тенденция присутствовала как у нападающих ($66,8 \pm 7,1$ м/мин и $61,5 \pm 8,0$ м/мин), так и у защитников ($73,3 \pm 8,1$ м/мин и $69,1 \pm 7,6$ м/мин) (таблицы 9, 10). Нападающие из молодежной сборной выполняли большее количество «ускорений во время высокоскоростных рывков в зонах 2-3 и 3-4 м/с²», «замедлений в зоне 3-4 м/с²» и большее «количество спринтов в минуту» по сравнению со взрослыми игроками, однако общее «расстояние, преодолеваемое ими при высокой метаболической нагрузке», было меньше, чем у взрослых форвардов. У защитников были зарегистрированы более высокие показатели «относительного расстояния» (м/мин), «замедлений в зоне 3-4 м/с²», «дистанции» и «количество событий, связанных с усилиями по преодолению дистанции с высокой метаболической нагрузкой». Однако у игроков молодежной сборной отмечалось большее количество «высокоскоростных забегов» (м/мин) и «спринтов» (спринтов/мин).

Таблица 9 – Дополнительные характеристики двигательной активности групп нападающих и защитников из взрослой и молодежной (до 20 лет) сборных

Группа игровых позиций	Нападающие		Защитники	
	Взрослые (n=15)	Игроки до 20 лет (n=21)	Взрослые (n=12)	Игроки до 20 лет (n=22)
Переменная GPS	Среднее $\pm$ CO	Среднее $\pm$ CO	Среднее $\pm$ CO	Среднее $\pm$ CO
Общая дистанция (км)	5.55 $\pm$ 0.96	5.37 $\pm$ 0.83	6.36 $\pm$ 0.81	6.23 $\pm$ 0.80
ВСБ (м)	263.1 $\pm$ 147.0	284.2 $\pm$ 134.9	629.7 $\pm$ 204.2	656.9 $\pm$ 182.7
Продолжительность игры (мин)	83.0 $\pm$ 9.9	87.6 $\pm$ 9.7	87.0 $\pm$ 7.6	90.4 $\pm$ 8.1
Количество спринтов	10.67 $\pm$ 6.40	11.15 $\pm$ 5.06	25.10 $\pm$ 8.39	26.44 $\pm$ 7.47

Примечание: данные представлены в виде средних значений $\pm$ стандартное отклонение.

Таблица 10 – Характеристики двигательной активности групп нападающих и защитников из взрослой сборной и сборной U20

Группа игровых позиций	Нападающие		Защитники	
	Взрослые игроки (n = 15)	Игроки до 20 лет (n=21)	Взрослые (n = 12)	Игроки до 20 лет (n=22)
Переменная GPS	Среднее $\pm$ CO	Среднее $\pm$ CO	Среднее $\pm$ CO	Среднее $\pm$ CO
Дистанция (м/мин)	66.8 $\pm$ 7.0	61.5 $\pm$ 8.0	73.3 $\pm$ 8.1*	69.1 $\pm$ 7.6
ВСБ (м/мин)	3.1 $\pm$ 1.6	3.2 $\pm$ 1.5^	7.2 $\pm$ 2.1	7.3 $\pm$ 2.1*
Дистанция при ВМН (м)	736.4 $\pm$ 280.3^	701.3 $\pm$ 198.7	1138.0 $\pm$ 233.5*	1060.4 $\pm$ 218.1
Действия при ВМН (кол-во)	84.8 $\pm$ 30.4	78.8 $\pm$ 21.5	112.7 $\pm$ 22.2*	98.8 $\pm$ 21.7
Ускорения 2-3 м/с ² (кол-во)	19.42 $\pm$ 10.5*	23.6 $\pm$ 8.9^	26.4 $\pm$ 8.4	26.1 $\pm$ 10.1
Ускорения 3-4 м/с ² (кол-во)	2.2 $\pm$ 1.9*	4.3 $\pm$ 2.7^	4.9 $\pm$ 3.0*	6.4 $\pm$ 4.5
Ускорения > 4 м/с ² (кол-во)	0.69 $\pm$ 0.95	0.47 $\pm$ 0.84	1.04 $\pm$ 1.22	0.89 $\pm$ 1.37
Замедления 2-3 м/с ² (кол-во)	24.56 $\pm$ 11.5	25.2 $\pm$ 9.3	28.4 $\pm$ 7.7*	25.3 $\pm$ 9.3
Замедления 3-4 м/с ² (кол-во)	6.4 $\pm$ 4.0	7.5 $\pm$ 3.5^	9.9 $\pm$ 4.3*	9.5 $\pm$ 4.4
Замедления > 4 м/с ² (кол-во)	2.38 $\pm$ 2.2^	2.28 $\pm$ 1.65	4.39 $\pm$ 2.77	4.95 $\pm$ 3.0
Спринтов/мин (кол-во)	0.11 $\pm$ 0.06	0.11 $\pm$ 0.05^	0.25 $\pm$ 0.07	0.26 $\pm$ 0.07*

Примечания:

1. GPS – global positioning system.
2. ВСБ – высокоскоростной бег.
3. ВМН – высокая метаболическая нагрузка.
4. ^ – статистически значимая разница по сравнению с соответствующим показателем нападающих из сборной U20 или взрослой сборной.
5. * – статистически значимая разница по сравнению с соответствующим показателем защитников из сборной U20 или взрослой сборной.

Как и в представленных выше исследованиях, авторы отмечают различия в подгруппах защитников и нападающих (таблицы 11, 12). При этом результаты показателя «относительной дистанции» игроков взрослой сборной превосходили результаты молодежной сборной в подгруппах полузащитников ($77,37 \pm 5,62$ м/мин и $67,47 \pm 9,10$ м/мин), центральных ($71,9 \pm 10,0$ м/мин и $70,5 \pm 6,8$ м/мин) и трех задних защитников ($70,8 \pm 7,1$ м/мин и $68,7 \pm 7,6$ м/мин). А игроки молодежной продемонстрировали более высокие значения показателя «дистанции высокоскоростного бега» в подгруппах форвардов первой и второй линий и трех задних защитников, тогда как центральные проявляли прямо противоположную тенденцию. У юниоров подгруппы нападающих передней линии были выявлены более высокие значения относительных показателей «высокоскоростного бега», «ускорений» (в зонах $2-3$ м/с² и $3-4$ м/с²), «замедлений» (в зонах $2-3$ м/с², $3-4$ м/с² и >4 м/с²), «расстояния, преодолеваемого при высокой метаболической нагрузке», «количества событий, связанных с усилиями по преодолению дистанции с высокой метаболической нагрузкой» и «количества спринтов в минуту» по сравнению с спортсменами взрослой команды. А защитники из подгруппы центральных из взрослой сборной демонстрировали более высокие показатели «общей относительной дистанции», «высокоскоростного бега», «замедлений» ($2-3$ м/с²), «расстояния, преодолеваемого при высокой метаболической нагрузке» и «количества спринтов в минуту». Наибольшее сходство между членами обеих сборных было выявлено в показателях «ускорений» ($2-3$ м/с²) и «замедлений» ($2-3$ м/с²) для подгруппы нападающих задней линии.

В обеих командах защитники выполняли большее количество «спринтов», чем нападающие (в 2,5 раза).

Самая большая разница между рассматриваемыми группами игровых позиций была отмечена между подгруппами нападающих передней линии обеих команд, при этом игроки из молодежной команды выполнили почти в два раза больше «спринтов» по сравнению со своими коллегами из взрослой сборной ($8,73 \pm 4,52$ и $4,71 \pm 3,45$ соответственно).

Таблица 11 – Дополнительные двигательные характеристики игроков разных подгрупп игровых позиций

Подгруппа позиций	Команда	ПЛ – нападающие передней линии (пропы и хукер)	ВЛ – нападающие второй линии	ЗЛ – нападающие задней линии	ПЗ – полузащитники	ЦЗ – центровые	ЗЗ – три задних защитника (винги и фулбэк)
		Среднее $\pm$ СО	Среднее $\pm$ СО	Среднее $\pm$ СО	Среднее $\pm$ СО	Среднее $\pm$ СО	Среднее $\pm$ СО
Общая дистанция (км)	U20s	4,97 $\pm$ 0,75	5,41 $\pm$ 0,48	5,67 $\pm$ 0,98	5,84 $\pm$ 0,89	6,51 $\pm$ 0,71	6,18 $\pm$ 0,77
	Взрослые	4,63 $\pm$ 0,63	5,78 $\pm$ 0,83	6,02 $\pm$ 0,79	6,45 $\pm$ 0,64	6,24 $\pm$ 1,01	6,38 $\pm$ 0,81
ВСБ (м)	U20s	211,6 $\pm$ 112,7	265,3 $\pm$ 94,2	359,7 $\pm$ 142,7	476,1 $\pm$ 204,1	661,7 $\pm$ 145,1	728,4 $\pm$ 150,2
	Взрослые	137,4 $\pm$ 80,4	257,3 $\pm$ 124,5	346,2 $\pm$ 135,8	529,4 $\pm$ 150,8	688,7 $\pm$ 203,8	669,7 $\pm$ 221,8
Продолжительность игры (мин)	U20s	83,2 $\pm$ 10,9*	89,3 $\pm$ 7,5	90,0 $\pm$ 9,1	87,0 $\pm$ 10,6	92,5 $\pm$ 6,4	90,1 $\pm$ 7,9
	Взрослые	75,9 $\pm$ 5,9	85,6 $\pm$ 10,1	86,1 $\pm$ 9,8	83,7 $\pm$ 8,6	87,0 $\pm$ 8,3	90,0 $\pm$ 4,6
Количество спринтов	U20s	8,7 $\pm$ 4,5	10,0 $\pm$ 3,3	14,1 $\pm$ 5,3	17,8 $\pm$ 6,5	27,9 $\pm$ 6,3	28,9 $\pm$ 6,1
	Взрослые	4,7 $\pm$ 3,5	10,8 $\pm$ 5,3	14,4 $\pm$ 5,6	19,9 $\pm$ 6,5	27,9 $\pm$ 7,7	27,4 $\pm$ 8,7

Примечания:

1. U20s - Игроки молодежной (до 20 лет) сборной.
2. Данные представлены в виде средних значений $\pm$ стандартное отклонение.

Таблица 12 – Характеристики двигательной активности в подгруппах игровых позиций

Подгруппа позиций		ПЛ – нападающие передней линии (пропы и хукер)	ВЛ – нападающие второй линии	ЗЛ – нападающие задней линии	ПЗ – полузащитники	ЦЗ – центровые	ЗЗ – три задних защитника (винги и фулбэк)
	Команда	Среднее ± CO	Среднее ± CO	Среднее ± CO	Среднее ± CO	Среднее ± CO	Среднее ± CO
Дистанция (м/мин)	U20s	60.1 ± 7.2	60.8 ± 5.9	63.2 ± 9.7	67.5 ± 9.1*	70.5 ± 6.8*	68.7 ± 7.6*
	Взрослые	61.1 ± 7.9	67.6 ± 6.5	69.9 ± 4.3	77.4 ± 5.6	71.9 ± 10.0	70.8 ± 7.1
ВСБ (м/мин)	U20s	2.5 ± 1.3*	3.0 ± 1.1*	4.0 ± 1.6	5.5 ± 2.4	7.2 ± 1.7*	8.1 ± 1.7*
	Взрослые	1.8 ± 1.1	2.9 ± 1.2	4.0 ± 1.4	6.3 ± 1.6	8.0 ± 2.3	7.4 ± 2.2
Дистанция при ВМН (м)	U20s	584.9 ± 199.1*	673.3 ± 124.1	820.6 ± 182.5	954.8 ± 304.0*	1103.4 ± 168.6*	1069.7 ± 203.0
	Взрослые	452.3 ± 172.9	747.1 ± 227.9	911.4 ± 210.2	1144.5 ± 175.9	1205.4 ± 265.6	1076.1 ± 246.0
Действия при ВМН (кол-во)	U20s	66.0 ± 22.6*	77.2 ± 14.5	90.7 ± 19.0	99.9 ± 27.2*	105.0 ± 15.9	93.4 ± 22.4
	Взрослые	54.6 ± 19.3	85.8 ± 26.7	103.4 ± 22.4	126.3 ± 14.2	113.9 ± 23.1	99.7 ± 20.5
	U20s	17.8 ± 6.6*	22.9 ± 7.4	29.0 ± 8.5	23.5 ± 13.6	27.4 ± 10.3	26.1 ± 8.1
Ускорения 2-3 м/с ² (кол-во)	Взрослые	10.0 ± 6.0	21.3 ± 9.4	24.4 ± 9.5	26.8 ± 7.9	28.5 ± 9.4	24.4 ± 7.9
	U20s	3.5 ± 2.4*	3.8 ± 2.1*	5.5 ± 3.1*	4.3 ± 5.4	5.9 ± 2.8	7.6 ± 4.9
Ускорения 3-4 м/с ² (кол-во)	Взрослые	1.1 ± 1.3	1.8 ± 1.9	3.1 ± 2.0	4.8 ± 2.9	4.0 ± 3.0	5.7 ± 3.0
	U20s	0.39 ± 0.75	0.25 ± 0.53*	0.71 ± 1.04	0.33 ± 0.49	0.45 ± 0.78	1.47 ± 1.73
Ускорения > 4 м/с ² (кол-во)	Взрослые	0.50 ± 0.65	0.83 ± 1.19	0.73 ± 0.98	1.19 ± 1.22	1.07 ± 1.44	0.89 ± 1.08
	U20s	21.1 ± 9.0*	24.8 ± 9.8	28.8 ± 7.9*	24.7 ± 9.9*	28.1 ± 8.9*	23.3 ± 9.1
Замедления 2-3 м/с ² (кол-во)	Взрослые	13.0 ± 6.1	24.5 ± 10.4	32.0 ± 8.4	31.1 ± 5.6	31.1 ± 8.6	23.9 ± 6.7
	U20s	6.2 ± 3.7*	8.0 ± 3.0	8.2 ± 3.4	6.5 ± 3.6	11.5 ± 4.1*	9.2 ± 4.3
Замедления 3-4 м/с ² (кол-во)	Взрослые	3.5 ± 2.4	5.7 ± 2.4	8.6 ± 4.3	9.4 ± 4.8	11.3 ± 4.2	9.2 ± 3.9
	U20s	2.2 ± 1.9*	1.6 ± 1.3	2.9 ± 1.5	3.0 ± 2.0	5.2 ± 3.5	5.5 ± 2.6*
Замедления > 4 м/с ² (кол-во)	Взрослые	1.0 ± 1.5	2.7 ± 2.2	3.1 ± 2.3	3.7 ± 2.3	4.3 ± 2.7	5.1 ± 3.1
	U20s	0.09 ± 0.04*	0.10 ± 0.03*	0.14 ± 0.06	0.18 ± 0.06	0.27 ± 0.06*	0.29 ± 0.06*
Спринтов/мин (кол-во)	Взрослые	0.06 ± 0.04	0.11 ± 0.04	0.14 ± 0.05	0.21 ± 0.06	0.28 ± 0.07	0.27 ± 0.08

Примечания:

1. * – статистически значимая разница с соответствующими подгруппами взрослой сборной.
2. Кол-во – количество.

Таким образом, авторам удалось выявить целый ряд различий между группами нападающих и защитников сборных игроков-юниоров и взрослых регбистов. Однако при распределении этих групп на подгруппы согласно их игровым позициям были выявлены вариации в различиях между обеими командами по определенным позициям. Наибольшие различия в анализируемых параметрах между подгруппами игровых позиций двух сборных были зарегистрированы у нападающих передней линии и центровых, при этом форварды передней линии показывали лучшие результаты показателей относительной «дистанции высокоскоростного бега», «средне- и высокоскоростных ускорений», «замедлений» во всех зонах, «расстояния, преодолеваемого при высокой метаболической нагрузке» и «количества событий, связанных с усилиями по преодолению дистанции с высокой метаболической нагрузкой».

Авторы отмечают, что игроки из молодежной сборной имеют меньший вес по сравнению со взрослыми игроками. Поэтому тренерам по общей физической подготовке следует иметь в виду, что игроки некоторых позиций молодежной сборной наряду с поддержанием или улучшением своих двигательных характеристик должны будут также набрать достаточную массу тела, чтобы соответствовать требованиям, предъявляемым к взрослым регбистам международного класса, развить способности выдерживать аналогичные двигательные нагрузки (например, общую дистанцию, дистанцию высокоскоростного бега, ускорения, замедления) при одновременном увеличении массы тела.

Результаты исследований авторов также позволяют обеспечить выявление выдающихся молодых игроков и ускорить процесс их перехода во взрослую профессиональную команду.

Знание текущего уровня подготовленности регбистов и их потенциал вооружают тренера ценнейшей информацией и позволяют прогнозировать любые изменения состояния спортсменов на различных этапах спортивного совершенствования.

Учеными из Новой Зеландии McMaster D.T., Sella F., Armstrong N., Anderson B., Beaven C., Gill N. (2017) [4] были получены данные, свидетельствующие, что результаты тройного прыжка в длину на одной ноге, прыжка в высоту и прыжка в длину на двух ногах – являются прогностическими показателями, определяющими способности спортсменок в регби-7 к выполнению ускорения во время спринтерского бега. Результаты проведенного сравнительного анализа показали, что скоростные регбистки обладают большей взрывной силой ног по сравнению со своими более медленными коллегами. При этом авторы рекомендуют тренерам по общей физической подготовке при разработке планов силовых, прыжковых и беговых тренировок для спортсменок в регби-7 учитывать тот факт, что способность к выполнению ускорения во время спринта является сложным многофакторным физическим качеством, для развития которого требуются специальные тренировки.

Также работающие в данном научном направлении английские исследователи Wild J., Howells D., Moran J., Mcleoud C., Drury B. (2018) [5] применили динамометрическую платформу для изучения параметров прыжка вверх с места, с целью выявления факторов прогнозирования скорости бега игроков в регби-7. Согласно результатам их исследования спортсмены, развивающие более высокий импульс силы при концентрическом сокращении мышц во время прыжка вверх с места, также характеризуются более эффективным перемещением центра масс и преодолением инерции во время начальной фазы ускорения при выполнении спринтерского рывка. Поэтому, применяя прыжок вверх с места в качестве тренировочного инструмента для повышения скорости бега регбистов, авторы рекомендуют тренерам:

- увеличить относительную продолжительность и импульс силы концентрического сокращения мышц, например при помощи выполнения вертикальных прыжков с большим отягощением ($>75\%$ от максимума приседания со штангой на плечах) с акцентом на достижение более сильного отталкивания;

- повысить максимальную скорость сокращения мышц, например посредством вертикальных прыжков с помощью ремней;

– сократить мышечное ослабление (предварительное напряжение без цикла растяжения-сокращения, например, «box squat» – приседание на ящик, затем из этого положения запрыгивание на другой ящик, находящийся перед регбистом, и «pin squat» – приседания со штангой с прыжком при подъеме штанги из упоров).

Ученые из Франции, Новой Зеландии Cross M.R., Brown S.R., Morin J.B., Brughelli M., De R., Samozino P. (2018) [6] исследовали способность к развитию горизонтальной силы на коротких дистанциях у регбистов. При этом были проанализированы взаимосвязи между основными механическими переменными, характеризующими развитие горизонтальной силы и эффективность ускорения во время спринтерского бега с максимальной скоростью на дистанции 30 м, разделенной для облегчения дальнейшей обработки данных на отрезки 5, 10, 20 и 30 м. Соотношения между силой и скоростью рассчитывались на основе теоретических показателей максимальной силы и скорости, а соотношение между мощностью и скоростью – на основе максимальной мощности и графика силы-скорости.

Полученные результаты позволили авторам сделать вывод о том, что максимальная горизонтальная сила служит основной механической детерминантой способности регбистов к выполнению спринтов на дистанциях до 10 м. Поэтому тренерам необходимо обратить внимание на развитие максимальной мощности у спортсменов как на приоритетное направление их физической подготовки. После достижения регбистами необходимого уровня развития максимальной мощности, в фокусе внимания тренеров по общей физической подготовке должно находиться применение более сбалансированного подхода, направленного на развитие силовых и скоростных способностей, определяющих достижение высоких результатов на дистанциях спринтерского бега, устанавливаемых в зависимости от требований, предъявляемых к игрокам разных позиций во время игры.

В регби, подобно любому другому виду спорта, по мере постепенного вовлечения спортсменов в соревновательную деятельность более высокого

уровня, сопровождающуюся повышением интенсивности и сложности игровых действий, соответственно возрастают требования к спортивной квалификации регбистов. В связи с этим на передний план в процессе спортивной подготовки спортсменов выступает использование в тренировочном процессе новейших знаний и достижений спортивной науки, что позволяет в кратчайшие сроки и максимально эффективно повысить уровень подготовленности регбистов, приведя его в соответствие с новыми требованиями, предъявляемыми новой соревновательной ситуацией.

Результаты исследования ученых из Бразилии Nunes R., Loturco I., Bezerra E., Guglielmo L., Sakugawa R.L. (2018) [7] проливают свет на послематчевое изменение уровня физической работоспособности у регбистов разных игровых позиций. В качестве критериев оценки авторы использовали значения расстояний, преодолеваемых в ходе матча при выполнении различных видов двигательной активности: ходьба (0-6,0 км/ч); бег рысцой (6,1-12,0 км/ч); прогулочный или крейсерский бег (12,1-14,0 км/ч); бег маховым шагом (14,1-18,0 км/ч); высокоинтенсивный бег (18,1- 20,0 км/ч) и спринтерский бег (>20,1 км/ч) с применением системы глобального позиционирования (GPS). Также оценивались: индивидуальное восприятие нагрузки (ОИВН – англ. RPE) и нервно-мышечное утомление (прыжок вверх с места), уровень развития силы (30 Н/мс и 50 Н/мс), скорость спринтерских забегов (10 м и 30 м) и уровень биохимических маркеров в сыворотке крови (интерлейкин 6).

В результате авторами установлено, что защитники преодолевали расстояние большее по сравнению с нападающими (таблица 13), о чем свидетельствуют различия результатов в показателях следующих видов двигательной активности: общая дистанция, ходьба; бег рысцой, крейсерский бег; бег маховым шагом; высокоинтенсивный бег, спринтерский бег и количество спринтов. У защитников также было зарегистрировано снижение физической работоспособности (нервно-мышечная утомляемость) при измерении высоты прыжка вверх с места по сравнению с форвардами. С другой стороны, защитники демонстрировали лучшие, чем у нападающих, величины уровня развития силы при 30 Н/мс и 50 Н/мс.

Таблица 13 – Сравнение разных видов двигательной активности, оценка нервно-мышечной утомляемости и уровня биохимических маркеров у игроков разных позиций во время матча по регби-юнион

Показатель	Защитники	Нападающие	РЭ	ДИ (90%)	% вероятности	Оценка
Общая дистанция	4805.2 ± 1411.3	3338.8 ± 1392.6	0.95	(0.20; 1.75 ± 0.85)	95/4/1	Очень вероятно
(м)	524.4 ± 194.5	597.8 ± 182.3	-0.36	(-1.14; 0.43 ± 0.78)	12/256/4	Неясно
ОИВН (у.е.)	2115.7 ± 732.8	1656.7 ± 592.2	0.70	(-0.14; 1.54 ± 0.84)	84/12/4	Вероятно
0-6 км/ч (м)	1412.8 ± 405.7	1113.1 ± 537.1	0.50	(-0.16; 1.17 ± 0.66)	78/18/4	Вероятно
6-12 км/ч (м)	405.4 ± 132.4	242.2 ± 133.1	1.11	(0.36; 1.85 ± 0.74)	98/2/0	Очень вероятно
12-14 км/ч (м)	464.4 ± 146.2	229.0 ± 161.7	1.31	(0.60; 2.03 ± 0.71)	99/1/0	Очень вероятно
14-18 км/ч (м)	175.5 ± 65.7	51.8 ± 51.7	2.16	(1.31; 3.01 ± 0.85)	100/0/0	Наиболее
18-20 км/ч (м)	258.0 ± 140.3	67.4 ± 87.1	1.84	(0.83; 2.85 ± 1.01)	99/0/0	вероятно
>20 км/ч (м)	14.6 ± 6.0	3.17 ± 3.0	3.15	(1.91; 4.39 ± 1.24)	100/0/0	Очень вероятно
Количество	-13.05 ± 10.68	-2.24 ± 13.29	-1.39	(-2.37; -0.42 ± 0.97)	1/2/97	Наиболее
спринтов	554.62 ± 952.87	-1025.4 ± 772.9	1.98	(0.74; 3.22 ± 1.24)	99/1/0	вероятно
ΔПВМ (см)	517.1 ± 955.7	-677.05 ± 903.06	1.56	(0.77; 2.35 ± 0.79)	99/1/0	Очень вероятно
ΔУРС_30ПВМ	-0.32 ± 0.3	-0.19 ± 0.3	-0.31	(-1.07; 0.44 ± 0.76)	12/27/61	Очень вероятно
(Н/мс)	-0.40 ± 0.32	-0.47 ± 0.46	0.13	(-0.43; 0.68 ± 0.56)	41/44/15	Очень вероятно
ΔУРС_50ПВМ	0.80 ± 0.31	0.97 ± 0.37	-0.59	(-2.02; 0.85 ± 1.44)	69/15/17	Неясно
(Н/мс)						Неясно
ΔV 10 м (м/с)						Неясно
ΔV 30 м (м/с)						
ΔLog IL-6 (пг/мл)						

Примечания:

1. ОИВН – Оценка индивидуального восприятия нагрузки.
2. Δ – Дельта.
3. ПВМ – Прыжок вверх с места.
4. УРС – Уровень развития силы, равный 30 и 50 Н/мс.
5. V – Скорость спринтов на 10 и 30 м.
6. Log IL-6 – Логарифмически-преобразованный уровень интерлейкина-6.
7. ДИ – Доверительный интервал.
8. РЭ – Размер эффекта.

Исходя из полученных данных авторы указывают на различия в физической работоспособности регбистов, обусловленные их игровыми позициями, что обуславливает необходимость выявления и устранения

последствий снижения работоспособности во время тренировок и восстановительного периода, а также реализации мер по предотвращению состояния перетренированности у спортсменов.

Группа исследователей из Италии Pasin F., Caroli B., Spigoni V., Dei Cas A., Volpi R., Galli C., Passeri G. (2017) [8] проанализировали антропометрические параметры, оказывающие влияние на физическую работоспособность высококвалифицированных регбистов. Для этого авторами был использован безопасный метод двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии, который посредством трехмерного моделирования позволяет получить достоверные и надежные данные о массе тела, жировой массе, безжировой массе, содержании минеральных веществ в костях и минеральной плотности костной ткани в разных сегментах тела. В результате анализа данных исследования была установлена положительная зависимость между безжировой массой нижних конечностей и оценкой работоспособности. Это позволило авторам сделать вывод о том, что для развития у регбистов необходимого уровня физической работоспособности и повышения их способности к выполнению повторных высокоинтенсивных физических нагрузок требуются определенные изменения и увеличение силы мускулатуры нижней части тела. При этом необходимо осуществлять постоянный мониторинг и работу по улучшению физической работоспособности регбистов во время тренировок по общей физической подготовке.

ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ РЕГБИСТОВ

К технике выполнения быстрых перемещений по полю в регби, сопровождающихся постоянными изменениями направления бега, ускорениями и замедлениями, предъявляются особые требования. Это обусловлено тем фактом, что хорошее владения игроками данных двигательных действий зачастую определяет исход матча. При этом атакующие действия команды обеспечиваются исключительно продвижением игроков вперед за счет переноса мяча в руках (исключением являются ситуации, когда разрешено нанесение ударов ногой по мячу). При этом, несмотря на то, что почти все движения в регби связаны с работой с мячом (коридор, удар ногой, обход соперников, захват и т.п.), традиционные тренировки по спринтерскому бегу в основном реализуются без мяча.

В этой связи интересна работа исследователей из Новой Зеландии, Франции Brown S. R., Simperingham K., Morin J.-B. (2016) [9], которые изучили влияние переноса мяча на механику спринтерского бега у регбистов. В результате авторами выявлено нарушение симметрии уравнивающих движений верхней и нижней части тела во время спринтерского бега с мячом в одной руке по сравнению со спринтом без мяча (таблица 14).

Это привело к ухудшению показателей времени спринтерского бега с мячом в одной руке на всех отрезках дистанции (40 м), особенно на протяжении фазы ускорения (первые 20 м) по сравнению со спринтом без мяча, в то время как при более высоких скоростях способность к развитию горизонтальной силы оставалась неизменной. Вместе с тем установлено, что спринтерский бег с мячом в обеих руках создает необходимый баланс в верхней части тела, подобный тому, который наблюдается при спринтерском беге без мяча. Это обеспечивается за счет поддержания жесткой кинетической цепи в верхних конечностях и поочередному движению обоих локтей назад, обеспечивающему более симметричное вращение туловища. При этом перенос мяча в обеих руках обеспечивает технико-тактические преимущества, которые создают более высокий атакующий потенциал (например, обеспечение более

широких возможностей для совершения передач мяча в разных направлениях, улучшение оборонительной позы при контактной игре).

Исходя из вышеизложенного, авторы рекомендуют во время тренировок спринтерского бега регбистов основное внимание уделить выполнению забегов, предусматривающих старт с мячом в обеих руках, ускорение с мячом в обеих руках, затем, после преодоления примерно 20 метров дистанции, перевод мяча в одну руку и завершение бега на дистанции длиной ≥ 40 м с мячом в одной руке.

Таблица 14 – Время на отрезках дистанции и механические переменные во время спринтерского бега без мяча, с мячом в обеих руках и с мячом в одной руке и данные по средним изменениям

	Без мяча	Мяч в обеих руках	Мяч в одной руке	Мяч в обеих руках – без мяча (среднее изменение; $\pm 90\%$ ДИ)	Мяч в одной руке – без мяча (среднее изменение; $\pm 90\%$ ДИ)
Время на отрезках					
2 м(с)	0.79 $\pm$ 0.03	0.79 $\pm$ 0.03	0.81 $\pm$ 0.04 ‡	0.0038; $\pm$ 0.0164	0.021; $\pm$ 0.022
5 м(с)	1.35 $\pm$ 0.05	1.35 $\pm$ 0.04	1.37 $\pm$ 0.06 ‡	0.0081; $\pm$ 0.0232	0.026; $\pm$ 0.031
10 м(с)	2.07 $\pm$ 0.07	2.09 $\pm$ 0.06	2.11 $\pm$ 0.08 ‡	0.014; $\pm$ 0.030	0.041; $\pm$ 0.041
20 м(с)	3.33 $\pm$ 0.10	3.35 $\pm$ 0.10	3.33 $\pm$ 0.12 ‡	0.018; $\pm$ 0.038	0.046; $\pm$ 0.049
30 м(с)	4.51 $\pm$ 0.13	4.55 $\pm$ 0.14 †	4.55 $\pm$ 0.15 ‡	0.038; $\pm$ 0.042	0.052; $\pm$ 0.046
40 м(с)	5.67 $\pm$ 0.17	5.72 $\pm$ 0.19 †	5.73 $\pm$ 0.19 ‡	0.049; $\pm$ 0.042	0.057; $\pm$ 0.045
30-40 м(с)	1.16 $\pm$ 0.05	1.17 $\pm$ 0.05 †	1.17 $\pm$ 0.04	0.011; $\pm$ 0.008	0.0046; $\pm$ 0.0136
Механические переменные					
F _o (Н/кг)	8.1 $\pm$ 0.8	8.0 $\pm$ 0.7	7.7 $\pm$ 0.8 †	-0.032; $\pm$ 0.386	-0.38; $\pm$ 0.49
V _o (м/с)	9.02 $\pm$ 0.43	8.90 $\pm$ 0.45 ‡	9.02 $\pm$ 0.39	-0.12; $\pm$ 0.06	-0.015; $\pm$ 0.109
P _{max} (Вт/кг)	18 $\pm$ 2	18 $\pm$ 2	17 $\pm$ 2 ‡	-0.29; $\pm$ 0.80	-0.84; $\pm$ 0.93
RF _{max} (%)	52 $\pm$ 3	52 $\pm$ 2	51 $\pm$ 3 ‡	-0.19; $\pm$ 1.16	-1.3; $\pm$ 1.6
D _{RF}	-0.081 $\pm$ 0.010	-0.082 $\pm$ 0.008	-0.078 $\pm$ 0.008 †	-0.00085; $\pm$ 0.00380	0.0034; $\pm$ 0.0054

Примечания:

1. показатели представлены в виде средних значений $\pm$ стандартное отклонение и средних изменений $\pm 90\%$ доверительный интервал (ДИ).
2. † – вероятно различие (25-74%) по сравнению со спринтерским бегом без мяча.
3. ‡ – вероятно различие (75-94%) по сравнению со спринтерским бегом без мяча.
4. F_o – теоретическая относительная горизонтальная сила.
5. V_o – теоретическая максимальная скорость спринтерского бега.
6. P_{max} – относительная максимальная механическая мощность.
7. RF_{max} – максимальный коэффициент горизонтальной силы, действующей в переднем направлении после 0,3 с.
8. D_{RF} – степень снижения RF с увеличением скорости.

Применение этих двух способов переноса мяча во время тренировок способствует созданию механического стимула, сходного с возникающим при беге без мяча, при одновременном обеспечении более высокой степени развития специфических для регби навыков и умений.

Также как и перемещение игрока на поле с мячом в руках, удары ногой относятся к базовым техническим приемам в регби, которые в определенной игровой ситуации способны обеспечить определенное тактическое преимущество над соперником. Австралийские ученые Morris J., Sayers M., Stuelcken M. (2016) [10] при помощи экспериментальной установки, состоящей из 7 видеокамер с частотой 500 Гц, изучили различия в кинематических характеристиках нижних конечностей и изменчивость движений при выполнении удара ногой по мячу с рук тренированными спортсменами и регбистами-полупрофессионалами. Полученные результаты показали, что полупрофессиональные регбисты применяли технику выполнения удара ногой, которая не только обеспечивала более высокую амплитуду движений в тазобедренном и коленном суставах, но и приводила к более высокой изменчивости движений по сравнению с тренированными спортсменами-любителями. При этом удалось установить, что двигательные паттерны бедра/таза обладали довольно высокой стабильностью, в то время как паттерн бедра/колена отличался большей изменчивостью. Исходя из вышеизложенного авторы указывают на важность внесения изменений в тренировки регбистов, в частности для устранения у спортсменов-новичков жестких динамических стереотипов однообразных движений с целью развития у игроков способности использовать разнообразные двигательные паттерны. Для этого необходимо проводить тренировки в различных условиях окружающей среды, при применении разных пространственно-временных ограничений и в разнообразных игровых ситуациях, что будет способствовать приобретению спортсменами техники выполнения удара по мячу с рук, более легко адаптируемой к требованиям игры.

Регби, как и любой командный игровой вид спорта, является ситуационным, при этом быстро меняющаяся обстановка на поле требует от игроков слаженной и максимально быстрой корректировки тактических действий всей команды. Ключевые тактические действия в регби – это

расстановки линии атаки и различные перемещения нападающих, которые определяют построение линии защиты и ее передвижение во время игры у обороняющейся команды. При этом способность атакующей команды к прорыву линии защиты служит одним из главных индикаторов успеха, поскольку создает возможности для успешного выполнения результативных попыток.

Международная группа исследователей из ЮАР, Великобритании и Голландии den Hollander S., Brown J., Lambert M., Treu P., Hendricks S. (2016) [11] провела анализ технико-тактических приемов, проявляющихся в игровых ситуациях, которые приводят к прорывам линии защиты во время матчей по регби. При этом авторы указывают, что для определения прорыва линии обороны необходимо сочетание следующих критериев:

- владеющий мячом игрок должен визуально проходить через прямую линию между двумя игроками линии защиты или между игроком линии защиты и боковой линией поля, независимо от формы и движения линии защиты и при отсутствии физического контакта с защитником;

- линия защиты должна состоять минимум из двух движущихся параллельно игроков. После проникновения атакующего игрока на линию защиты, по крайней мере, один из ее защитников должен устремиться к игроку с мячом в попытке перехватить его (этот критерий позволяет установить отличие между половинными и полными прорывами линии);

- игрок должен получить мяч от товарища по команде до того, как он совершит прорыв линии защиты противника (этот критерий исключает из анализа перехваты и «офф-лоады»). Если исходная фаза представляет собой переход мяча или игровой момент, при которой ни одна команда не владеет мячом, то прорыв линии не может происходить во время данной фазы, поскольку противнику недостаточно времени для построения линии защиты.

Для анализа прорыва линии защиты авторами были избраны следующие показатели: характеристики матча (содержат описание факторов, связанных с играющими в данном матче командами); характеристики исходной фазы прорыва (описывают события, которые происходили во время фаз, приведших к прорыву линии) (таблица 15); характеристики заключительной фазы прорыва (описывают события фазы, во время которой совершался прорыв линии)

(таблица 16); технико-тактические навыки; результаты прорыва (содержат данные о владении мячом и успешных попытках) (таблица 17).

Таблица 15 – Определения операционных переменных для характеристик матча и исходной фазы прорыва и соответствующие дескрипторы

Операционная переменная	Описания
Характеристики матча	
Сила команды:	Относительная сила атакующей и обороняющихся команд, определяемая на основе места в финальной таблице Супер Регби 2013 года.
Группа 1	Команды, занявшие 1-5 места
Группа 2	Команды, занявшие 6-10 места
Группа 3	Команды, занявшие 11-15 места
Характеристики исходной фазы прорыва	
Исходная фаза:	Исходная установка или изменение во владении мячом, предшествующие фазам игры, которые приводят к прорыву (определяемые Международным советом регби)
Схватка	
Коридор	
Мол	
Короткий удар	
Начальный удар	
Удар от ворот	
Переход мяча при раке	
Ничейный мяч	
Удар ногой	

В результате анализа полученных данных авторами выявлены следующие атакующие приемы, способствующие совершению прорывов: расположение атакующей линии на поле на достаточную ширину и глубину, получение мяча на скорости при выполнении 3 пасов после брейкдауна, а также применение пасов, которые облегчают быструю передачу мяча к внешним защитникам. При этом наиболее эффективными были короткий боковой пас (20%), боковой пас (16%) и сквозной пас (17%), а одна треть всех прорывов совершалась, когда во время заключительной фазы выполнялось два паса.

Указанные технико-тактические навыки, применяемые атакующими игроками, находящимися на более дальнем расстоянии и приближающимися с высокой скоростью к линии защиты, способствовали реализации большего количества прорывов.

Таблица 16 – Определения операционных переменных заключительной фазы прорыва и соответствующие дескрипторы

Характеристики заключительной фазы прорыва линии защиты	
Операционная переменная	Описания
Позиция осуществляющего прорыв игрока	Позиция владеющего мячом игрока, который пересек линию защиты
Позиция ближнего игрока линии защиты:	Позиция игрока команды противника на стороне осуществляющего прорыв игрока, который находится ближе всех к нему перед пересечением линии защиты
Позиция дальнего игрока линии защиты	Позиция игрока команды противника на стороне осуществляющего прорыв игрока, который находится дальше всех от него перед пересечением линии защиты
Жесткие форварды	Проп (столб), хукер (отыгрывающий), лок (замок)
Свободные форварды	Фланкер, восьмой
Внутренние защитники	Скрам-хав (полузащитник схватки), флай-хав (блуждающий полузащитник), инсайд-центр (внутренний центровой)
Внешние защитники	Аутсайд-центр (внешний центровой), винг (крыльевой), фулбэк (замыкающий)
Боковая линия	Вертикальная линия с каждой стороны поля
Форма линии атаки:	Построение атакующей линии во время исходной фазы прорыва (Wheeler et al., 2010)
Плоская	Атакующие игроки располагаются на горизонтальной линии
Глубокая	Атакующие игроки располагаются по диагонали
Широкая	Атакующие игроки располагаются по всей ширине поля
Узкая	Атакующие игроки сосредотачиваются вблизи от брейкдауна
Скорость игрока линии защиты:	Скорость игроков линии защиты в ответ на действия игроков атакующей линии, когда первый атакующий овладевает мячом во время заключительной фазы (Hendricks et al., 2013)
Медленная	Неподвижное положение или ходьба (отсутствие локомоторного движения). Медленное движение вперед, назад или в сторону. Одна нога все время контактирует с землей, и отсутствуют энергичные движения рук
Средняя	Бег трусцой или медленный бег с низким подъемом колен и слабым движением рук
Быстрая	Бег с высоким подъемом колен и быстрым движением рук или спринтерский бег при приеме мяча
Расстояние игрока линии защиты:	Расстояние игрока линии защиты до атакующего игрока, который получает мяч при брейкдауне/установке/ударе ногой (Wheeler et al., 2010; Hendricks et al., 2013)
Близкое	Атакующий игрок получает мяч на расстоянии одной длины тела от игрока линии защиты
Среднее	Атакующий игрок получает мяч на расстоянии двух длин тела от игрока линии защиты
Дальнее	Атакующий игрок получает мяч на расстоянии более двух длин тела от игрока линии защиты

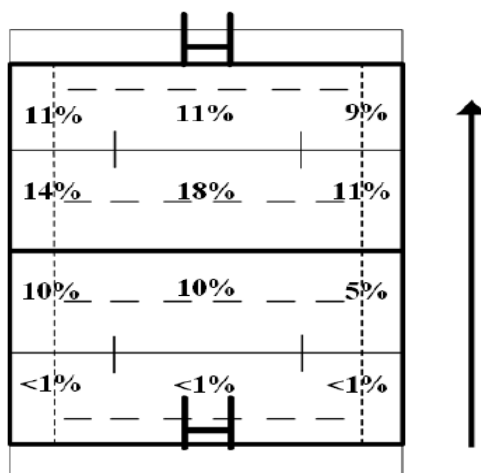
Характеристики заключительной фазы прорыва линии защиты	
Операционная переменная	Описания
Отношение атаки к защите	Соотношение между количествами игроков линии атаки и линии защиты в начале фазы (Hendricks et al., 2013)
Один к одному	Одинаковое количество игроков в атаке и защите
Перевес в одного игрока	На линии атаки на одного игрока больше по сравнению с линией защиты
Перевес в двух игроков	На линии атаки на двух игроков больше по сравнению с линией защиты
Перевес в несколько игроков	На линии атаки на более чем двух игроков больше по сравнению с линией защиты
Недобор одного игрока	На линии атаки на одного игрока меньше по сравнению с линией защиты
Недобор двух игроков	На линии атаки на двух игроков меньше по сравнению с линией защиты
Недобор нескольких игроков	На линии атаки на более чем двух игроков меньше по сравнению с линией защиты
Форма и движение защиты	Конфигурация (построение) и характер движения игроков линии защиты (Hendricks et al., 2013)
Прямо и внутрь	Игроки линии защиты приближаются к линии атаки, образуя прямую линию, после чего наружные игроки (самые дальние от мяча) перемещаются вперед в направлении мяча
Прямо и наружу	Игроки линии защиты приближаются к линии атаки, сохраняя прямолинейное построение, после чего внутренние игроки (самые ближние к мячу) перемещаются в направлении движения мяча в сторону боковой линии
Прямой рывок	Игроки линии защиты движутся вперед и прямо к линии атаки на большой скорости, сохраняя прямолинейное построение
Боковой сдвиг	Исходное движение линии защиты направлено к боковой линии, не бросая вызова игрокам линии атаки
Выдвижение игрока линии защиты	Один из игроков линии защиты быстро выдвигается вперед, опережая своих товарищей, в направлении линии атаки /атакующего игрока
Прямая линия	Игроки линии защиты образуют прямую линию, приближаясь к линии атаки
Неподвижная линия	Игроки линии защиты образуют прямую линию, не совершая движения в направлении линии атаки
Острые стрелы	Игроки линии защиты приближаются к линии атаки, образуя построение в форме треугольника, т.е. позади вырвавшегося вперед игрока следуют два других игрока с каждой стороны от него

Таблица 17 – Определения операционных переменных, характеризующих технические навыки, игровую позицию и характеристики результативности, и соответствующие дескрипторы

Операционная переменная	Описания
Технические навыки	
Типы пасов	Последний пас игроку, который пересекает линию защиты
Короткий боковой пас	Стандартный пас следующему игроку на линии атаки в пределах радиуса 5 м
Длинный боковой пас	Стандартный пас следующему игроку на линии атаки за пределами радиуса 5 м
Сквозной пас	Мяч передается мимо ближайшего игрока более дальнему
Плоский пас	Мяч передается по горизонтали, так что принимающий игрок наталкивается на мяч, ловя его
Двойной круговой пас	Мяч передается игроку, который движется с внутренней стороны игрока к наружному проходу между ними
Внутренний мяч	Мяч передается игроку, бегущему по внутреннему проходу от пасующего игрока
Навесной пас	Высокий крученный мяч
Кистевой пас	Короткий пас, подаваемый скорее с кисти, чем с предплечья игроку, находящемуся в непосредственной близости от пасующего
Пас «быстрые руки» (quick-hands)	Мяч передается и пасуется в одно мгновение
Переключающий пас	Мяч передается в направлении, противоположном предыдущему пасу
Количество пасов:	Число случаев, когда мяч передается между атакующими игроками во время каждой фазы (n)
«Хватай и беги» (Pick and go)	Игрок овладевает мячом сразу после установки или брейкдауна
Скорость бега	
Низкая	Неподвижное положение или ходьба (без видимого движения ног)
Средняя	Бег рысцой (низкий подъем колен)
Высокая	Бег или спринт (высокий подъем колен)
Угол бега:	Линия бега или направление движения игрока с мячом в сторону линии защиты (Wheeler et al., 2010)
Прямой	Игрок с мячом бежит к линии защиты по прямой
Дуговой	Игрок с мячом бежит к линии защиты по изогнутой линии
Боковой	Игрок с мячом бежит в сторону от одной боковой линии к другой
Диагональный	Игрок с мячом бежит к линии защиты прямо по диагонали

Операционная переменная	Описания
Технические навыки	
Изменение скорости Ускорение Замедление Изменение угла Выпрямление Поворот	Игрок с мячом увеличивает скорость бега Игрок с мячом снижает скорость бега Игрок с мячом изменяет угол бега с любого угла на вертикальный (относительно боковой линии) Игрок с мячом изменяет угол бега с любого угла на угол, который не является вертикальным
Уклонение: Шаг в сторону Перекрестный шаг	Типы шагов, применяемые при уклонении игрока с мячом от встречи с противником Требующий ловкости маневр, начинаемый с внешней ноги Требующий ловкости маневр, начинаемый с внутренней ноги
Обман: Ложный пас Ложный удар ногой Ложный бегущий	Притворный пас Имитация удара ногой Не имеющий мяча игрок бежит к линии защиты, создавая впечатление, что он получит пас от партнера, и отвлекая противника
Положение на поле Зона 1 Зона 2 Зона 3 Зона 4 Правая сторона Центр Левая сторона	Между 22-метровой линией атаки и линией зачетного поля атакующей команды Между центральной линией поля и 22-метровой линией атакующей команды Между 22-метровой линией обороняющейся команды и центральной линией Между линией зачетного поля обороняющейся команды и 22-метровой линией обороняющейся команды Между правой боковой линией и правой 15-метровой линией Между двумя 15-метровыми линиями Между левой боковой линией и левой 15-метровой линией
Результаты	
Владение мячом: Удержание Потеря Попытка	Атакующая команда сохраняла владение мячом в фазе после прорыва линии защиты Атакующая команда не смогла сохранить владение мячом в фазе после прорыва линии защиты Атакующая команда смогла совершить успешную попытку во время двух фаз прорыва линии защиты

Так, большинство прорывов совершались, когда игрок с мячом бежал к линии защиты по прямой (48%) или по диагонали (44%) с высокой скоростью (54%). Также в работе указывается, что чем ближе к линии зачетной зоны выполнялась начальная и заключительная фазы прорыва, тем больше была вероятность для атакующей команды утратить владение мячом во время фазы, следующей за прорывом. Положения прорывов линии защиты на поле показаны на рисунке 1.



Числами обозначен процент прорывов линии защиты.

Стрелка показывает направление игры атаки.

Рисунок 1 – Положения на поле, в которых совершались прорывы

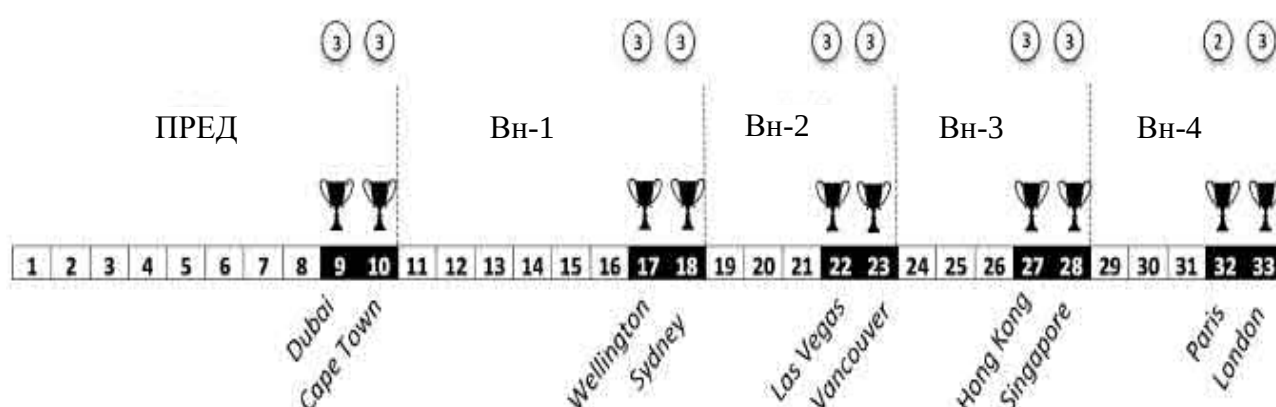
Авторы особо подчеркивают, что скорость игрока представляет собой одно из основных технических требований при совершении прорыва. При этом вероятность прорыва линии защиты также возрастает при увеличении скорости передачи мяча между атакующими игроками.

Быстрая передача мяча внешним защитникам посредством короткого, длинного или сквозного паса создает возможность для проведения атаки в высоком темпе, что оставляет меньше времени игрокам линии защиты для правильного построения и приводит к большему количеству просветов между ними.

Однако в случае правильного построения линии защиты ее прорыв может быть организован благодаря применению тактики ложного бегущего или ложного паса в зависимости от скорости и расстояния до линии защиты. В этой связи авторы рекомендуют тренерам команд по регби уделять особое внимание скорости движения мяча во время тренировок выполнения пасов атакующими игроками, а также параметрам скорости и расстояния, применяемым игроками линии защиты.

ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВКИ РЕГБИСТОВ

Особенности тренировочного процесса в регби-7 обусловлены спецификой соревновательной деятельности в этом виде спорта. Мировая серия по регби-7 (the Sevens World Series (SWS)) представляет собой соревнование высочайшего уровня и является самым популярным, уступая лишь Олимпийским играм (рисунок 2).



ПРЕД – мезоцикл предсезонья (10 недель), Вн-1 – первый внутрисезонный мезоцикл (8 недель), Вн-2 – второй внутрисезонный мезоцикл (5 недель), Вн-3 – третий внутрисезонный мезоцикл (5 недель), Вн-4 – четвертый внутрисезонный мезоцикл (5 недель). Цифрами от 1 до 33 обозначены номера недель. Турниры начинались в конце предпоследней недели каждого мезоцикла (пятница или суббота и воскресенье). В кружках показаны уровни значимости турниров в данном сезоне: уровень 3 обозначает среднюю значимость (турнир Мировой серии), уровень 2 – высокую значимость (турнир Мировой серии на своем поле) и уровень 1 – максимальную значимость (Олимпийские игры или Кубок мира).

Рисунок 2 – Схематическое представление расписания Мировой серии по регби-7 2016-2017 гг.

Формат Мировой серии в течение каждого сезона предусматривает состязания 16 команд, которые соревнуются между собой в рамках 2-3-дневных турниров, организуемых на 5 континентах. Расписание турниров составляется обычно таким образом, чтобы матчи проводились по выходным дням в течение двух последовательных недель. Мировая серия по регби-7 включает 10 равнозначных турниров, при этом каждая команда играет по 5-6 матчей во время 2-3-дневного периода. Проводимые в течение двух последовательных недель стыковые турниры обычно чередуются с 4-7 неделями, отводимыми на тренировки и отдых. В работе группы ученых из Франции и Монако Marrier B.,

Le Meur Y., Leduc C., Piscione J., Lacome M., Igarza G., Hausswirth C., Morin J.-B., Robineau J. (2019) [12] указывается, что в отличие от других командных видов спорта, график проведения игр в регби-7 предлагает больше возможностей для планирования периодов интенсивных тренировок, не прерываемых соревновательными матчами. При этом авторы изучили характеристики распределения рабочих нагрузок в команде по регби-7 на всем протяжении соревновательного сезона, главным событием которого было проведение игр Мировой серии. 33-недельный период был подразделен на 5 четко разграниченных мезоциклов: предсезонье (ПРЕД) (10 недель), первый внутрисезонный мезоцикл (Вн-1, 8 недель), второй внутрисезонный мезоцикл (Вн-2, 5 недель), третий внутрисезонный мезоцикл (Вн-3, 5 недель), четвертый внутрисезонный мезоцикл (Вн-4, 5 недель). Каждый мезоцикл завершался парными турнирами, проводимыми в течение двух последовательных недель. Для анализа тренировочной нагрузки балл «оценки индивидуального восприятия нагрузки» умножался на продолжительность тренировки (в мин), что позволило авторам рассчитать «оценку индивидуального восприятия нагрузки во время тренировки» для всех видов тренировок и во время соревнований.

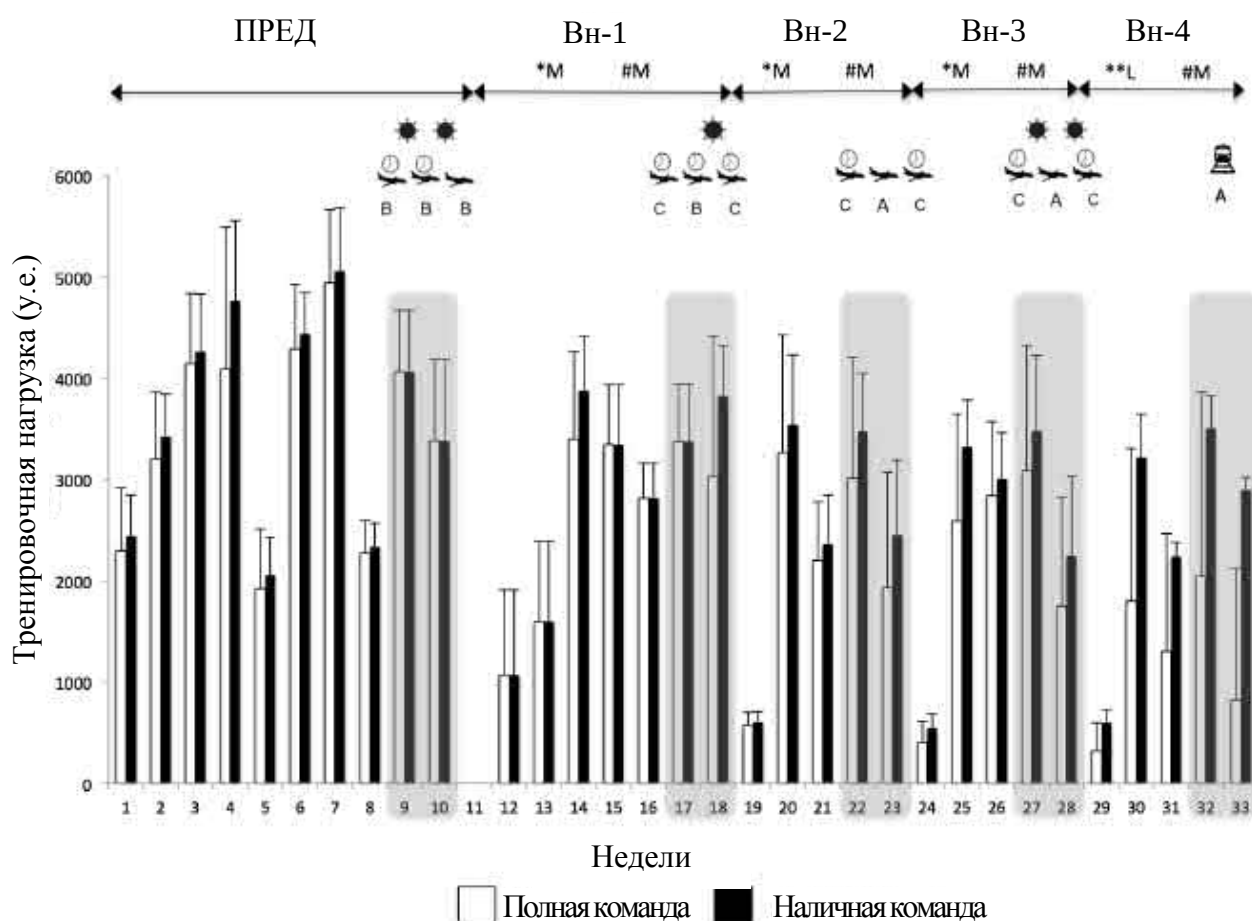
Мониторинг внешней рабочей нагрузки проводился в течение тренировок и соревнований на протяжении всего сезона с применением системы глобального позиционирования (GPS). Также для каждого отдельного игрока регистрировались показатели «максимальной аэробной скорости» (MAC), «максимальной скорости» и «резерва анаэробной скорости» (разность между максимальной скоростью спринтерского бега и максимальной аэробной скоростью), которые использовались для расчета индивидуальных порогов скорости для каждого спортсмена. Максимальная аэробная скорость определялась при помощи «Теста университета Бордо 2», предусматривающего выполнение повторных 3-минутных забегов, чередующихся с 1-минутными периодами пассивного отдыха. Во время теста скорость постепенно увеличивалась на 2 км/ч в диапазоне от 8 до 12 км/ч и на 1 км/ч в диапазоне от

12 км/ч до состояния изнеможения. Максимальная скорость спринтерского бега определялась при выполнении спринта на 30 м. Также регистрировались показатели общей дистанции, преодолеваемой во время тренировки или матча, дистанции, преодолеваемой при скорости выше МАС, и количества ускорений ($> 2,5$ м/с в течение периодов времени более 0,5 с).

Авторы выявили снижение показателей внутренней и внешней нагрузки на протяжении сезона. При этом отмечается снижение оценки восприятия нагрузки во время внутрисезонных мезоциклов по сравнению с предсезоньем (рисунок 3).

Анализ рабочей нагрузки в течение сезона показал, что нагрузки во время соревновательных недель были выше по сравнению с тренировочными неделями (такое снижение рабочей нагрузки обусловлено стратегией сокращения тренировочной нагрузки игроков перед соревнованиями) (рисунок 4).

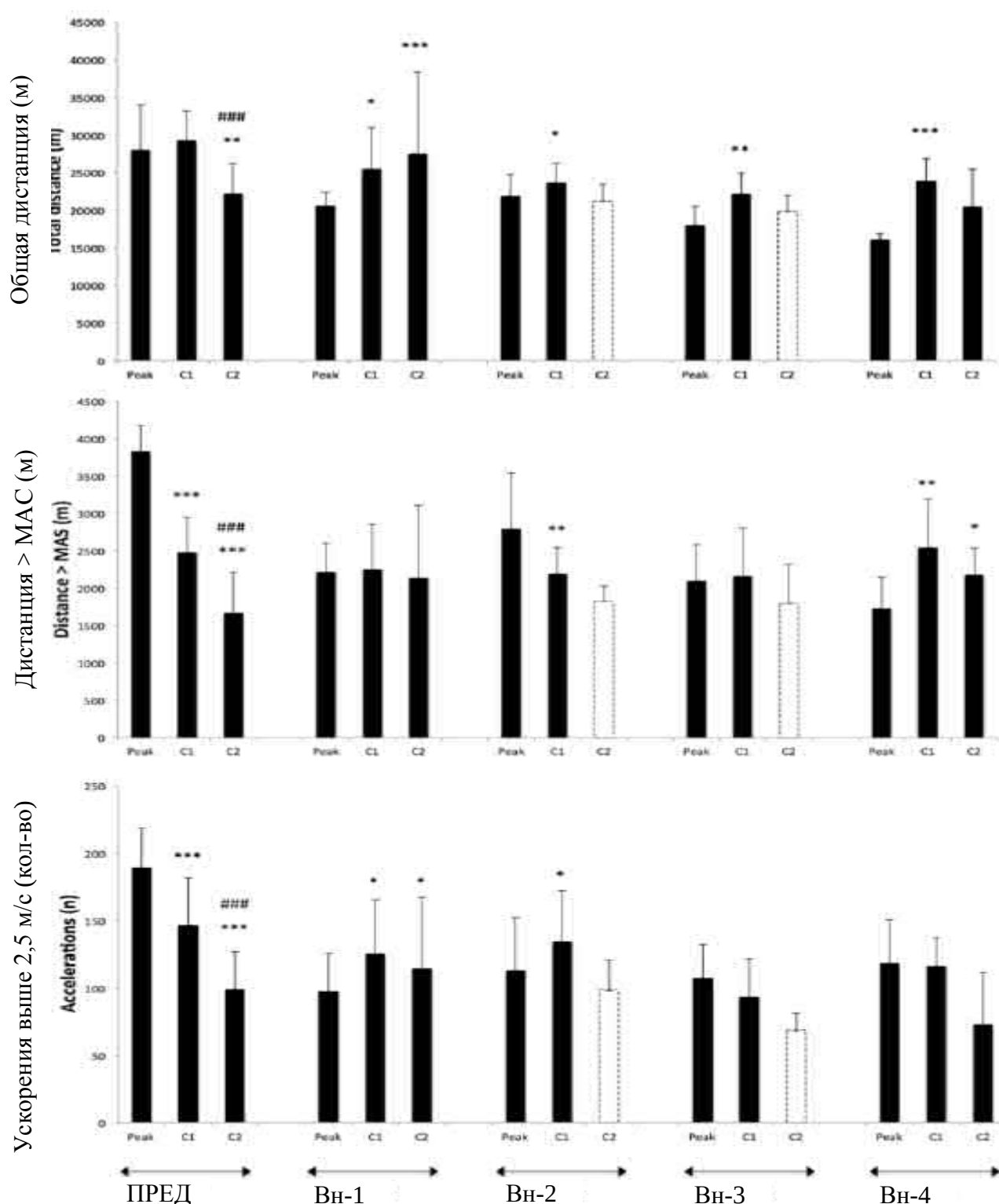
Выявленное накопление утомления регбистов авторы связывают с кумулятивным эффектом рабочих нагрузок, частыми переездами/перелетами в сочетании с высокими температурами воздуха в местах проведения соревнований во время первого и третьего внутрисезонных мезоциклов. Указанные факторы обусловили сокращение тренировочной нагрузки в течение последующих недель, во время которых не проводились соревнования. В течение четвертого внутрисезонного мезоцикла отмечено снижение продолжительности тренировок при сохранении их интенсивности, что было продиктовано необходимостью предотвращения дальнейшего накопления утомления игроков и снижения риска перетренированности. При этом на протяжении сезона наблюдалось постепенное увеличение количества отсутствующих игроков (в основном из-за полученных травм во время соревнований) и снижение оценки состояния здоровья, начиная с третьего внутрисезонного мезоцикла.



ПРЕД – мезоцикл предсезонье, Вн-1, Вн-2, Вн-3, Вн-4 – первый, второй, третий, четвертый внутрисезонные мезоциклы.

Столбики, выделенные серым цветом, показывают соревновательные недели в конце каждого мезоцикла. 🕒 : все переезды/перелеты до и после турнира были распределены на 3 категории (А, В и С) в зависимости от расстояния до места проведения турнира и количества часовых поясов; ☀ – турниры проводились в жарких условиях; у.е. – условные единицы. Различия по сравнению с предэкспериментальными измерениями: * – вероятно, ** – очень вероятно, *** – почти достоверно для полной команды и # – вероятно, ## – очень вероятно, ### почти достоверно для наличной команды. S – низкий эффект; M – средний эффект; L – высокий эффект; VL – очень высокий эффект.

Рисунок 3 – Распределение тренировок в зависимости от восприятия еженедельной рабочей нагрузки внутри каждого мезоцикла (среднее $\pm$ CO)



ПРЕД – мезоцикл предсезонье, Вн-1, Вн-2, Вн-3, Вн-4 – первый, второй, третий, четвертый внутрисезонные мезоциклы. Данные представлены в виде средних значений $\pm$ CO. Обведенные точечными линиями столбики означают экстраполированные GPS-данные. Peak – Максимальный показатель для тренировочной недели в течение данного мезоцикла; C1 – соревновательная неделя 1; C2 – соревновательная неделя 2.

Различия в параметрах рабочей нагрузки между неделями: * – вероятно, ** – очень вероятно, *** – почти достоверно по сравнению с Peak и # – вероятно, ## – очень вероятно, ### – почти достоверно по сравнению с C1.

Рисунок 4 – Распределение рабочей нагрузки присутствующей команды

Проведенный авторами анализ структуры и содержания сезона показал, что все мезоциклы имеют одинаковую структуру периодизации: фазу восстановления, фазу тренировок с перегрузками, фазу поэтапного сокращения тренировочной нагрузки перед соревнованиями и двухнедельную соревновательную фазу. По окончании каждого турнира игроки возвращались домой и в течение следующей недели выполняли только 2 тренировки за исключением 11 недели (рождественские каникулы): одну тренировку по общей физической подготовке (короткие интервальные забеги, например, 30-30 сек и/или 1-1 мин) и одну силовую тренировку (с целью профилактики травматизма). Главная цель данной восстановительной недели состояла в преодолении отрицательных последствий, связанных с накоплением утомления игроков в ходе соревнований, переездов, а также нарушением циркадных ритмов.

Также авторы выявили применение двух стратегий периодизации во время периода тренировок с перегрузками. Первая стратегия реализовывалась во время предсезонья и первого внутрисезонного мезоцикла, когда регбисты имели возможность воспользоваться преимуществами 6-8 тренировочных недель перед очередными соревнованиями. Тренировочная нагрузка постепенно возрастала на протяжении периода продолжительностью 3-4 недели. Во время предсезонья в конце первого блока тренировок с перегрузками была запланирована неделя со сниженной тренировочной нагрузкой, чтобы дать возможность игрокам адаптироваться к повышенной рабочей нагрузке во время высокоинтенсивной тренировочной фазы, перед тем как снова увеличить ее во время периода, предшествующего фазе поэтапного сокращения тренировочной нагрузки перед соревнованиями. Во время первого внутрисезонного мезоцикла программы первых двух тренировочных недель выполнялись игроками дома. При этом для каждого из них были разработаны индивидуальные программы, которые включали 9 тренировок: 5 тренировок по общей физической подготовке (высокоинтервальные тренировки) и 4 силовые тренировки, учитывающие индивидуальные потребности спортсменов.

Вторая стратегия применялась, когда между соревновательными периодами было только три недели. При этом соблюдалась обратная периодизация тренировок с перегрузками, когда в течение первой недели применялась более высокая тренировочная нагрузка по сравнению со второй. Эта стратегия распределения рабочей нагрузки обусловлена необходимостью поддерживать достаточно высокий уровень физического стресса у спортсменов в течение 4-недельных мезоциклов при одновременном мониторинге уровня утомления перед соревновательной фазой. При этом снижение рабочей нагрузки применялось в течение недели, предшествующей каждой соревновательной неделе, с целью снизить утомляемость игроков при одновременном сохранении вызванных тренировками адаптационных изменений во время составляющих соревновательные блоки парных турниров.

Также авторы отмечают, что рабочая нагрузка была выше в течение первой соревновательной недели, чем во время второй. Это, с одной стороны обусловлено участием в соревнованиях и переездами к месту их проведения, что уменьшает возможности для проведения тренировок в течение данного периода; а с другой стороны, связано с необходимостью повышения эффективности восстановления игроков путем уменьшения рабочей нагрузки перед вторым турниром.

На основании анализа всего полученного в ходе исследования материала авторы рекомендуют:

- использовать для планирования применение высокоинтенсивных тренировочных нагрузок период предсезонья, несмотря на то, что во время всех остальных мезоциклов соревновательные блоки отделяют друг от друга примерно 4-7 тренировочных недель (эти результаты доказывают, что в регби-7 предсезонье остается единственным возможным периодом, в течение которого можно планировать блоки продолжительных высокоинтенсивных рабочих нагрузок. Это, обусловлено самой большой продолжительностью данного периода и отсутствием соревнований);

- комплектовать команды регби-7 минимум 18-20 игроками, для

сохранения конкурентоспособности на протяжении соревновательного сезона, что обусловлено необходимостью замены регбистов (чаще в конце внутрисезонных циклов), связанной с полученными травмами, проявлением признаков постоянного утомления и снижением уровня физической подготовленности;

- включать восстановительную неделю после соревнований в программу периодизации тренировок, что позволяет обеспечить физическое и психическое восстановление игроков без изменения их физических характеристик;

- применение стратегий, направленных на снижение утомления игроков, вследствие нарушения циркадных ритмов, вызванных условиями мест проведения соревнований на пяти континентах Земли.

С целью повышения эффективности тренировочного процесса тренеры и специалисты в области физической культуры, работающие с регбистами, предлагают различные способы добавления в тренировочную среду стимулирующего стресса для развития силы мышц без применения физических нагрузок чрезмерного объема и интенсивности. В качестве дополнительного стимула выступает манипуляция такими факторами окружающей среды, как высокая температура окружающей среды, влажность, а также условия различной высоты над уровнем моря, вызывающие изменения концентрации кислорода в воздухе. В основе механизмов, обеспечивающих увеличение мышечной силы в ходе гипоксических силовых тренировок, лежит повышенный метаболический стресс, усиливаемый за счет активации анаэробного метаболизма и развития утомления. Новозеландские ученые Mayo B., Miles C., Sims S., Driller M. (2018) [13] изучили влияние силовых трехнедельных тренировок в условиях гипоксии на показатели максимальной силы, мощности, скорости и выносливости у высококвалифицированных регбистов. 12 силовых тренировок (по 4 тренировки в неделю средней продолжительностью 34 ± 2 мин каждая) были проведены в гипоксической камере, в которой концентрация кислорода поддерживалась на уровне 14,4%

(что эквивалентно высоте 3000 м). В отличие от ранее проведенных исследований, в которых описано использование физических нагрузок от низкой до средней интенсивности (20–75% от максимальной нагрузки), авторами применена тренировочная программа, предусматривающая выполнение силовых физических упражнений с отягощением весом 85–92,5% от максимально возможного (таблица 18).

В ходе исследования регистрировались следующие показатели:

- оценка индивидуального восприятия нагрузки (ОИВН) после каждой тренировки с применением шкалы Борга 6-20;
- максимальная сила (приседание со штангой на плечах, жим штанги лежа на скамье и подтягивание до подбородка с отягощением);
- мощность нижних конечностей (прыжок вверх с места (ПВМ));
- скорость (спринтерский рывок на дистанции 10 м из высокого старта);
- аэробные способности (тест Бронко на физическую подготовленность: выполнение челночного бега на общее расстояние 1200 м. Бег совершается вокруг конусов, расположенных на линиях с отметками 0 м (старт), 20 м, 40 м и 60 м. Спортсмены должны пробежать от старта до отметки 20 м, вернуться обратно на линию старта (0 м), затем пробежать до линии 40 м, вернуться на старт, далее пробежать до линии 60 м и финишировать на линию старта. Совершение данного цикла челночного бега на 20–40–60 м засчитывалось как одно повторение данного упражнения, всего же спортсмены должны были выполнить 5 повторений в максимально возможном темпе. Этот 5-минутный полевой тест отличается простотой в применении и практичностью);
- толщина кожно-жировых складок (с помощью калипера). Для анализа использовался суммарный показатель толщины кожных складок на восьми участках тела.

Полученные авторами результаты свидетельствуют, что применение интервальных гипоксических силовых тренировок способствовало повышению физической работоспособности спортсменов (особенно силы мышц верхней части тела).

Таблица 18 – График тестирования и проведения силовых трехнедельных тренировок в условиях гипоксии на протяжении периода проведения исследования

Неделя	Понедельник	Вторник	Четверг	Пятница
1 Предэкспериментальное тестирование	Приседание со штангой на спине 1ПМ Жим штанги лежа на скамье 1ПМ Подтягивание до подбородка с отягощением 1 ПМ Измерения толщины кожных складок и массы тела		Прыжок вверх с места с собственным весом Спринт на 10 м	Тест Бронко на физическую подготовленность (https://yandex.ru/video/search?text=bronco%20fitness%20test%20)
2 Тренировки	Двусторонняя сила Приседание со штангой на спине (4 × 3) Подъем на носки (накачка икр) обеих ног (4 × 12) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Горизонтальная сила Жим штанги лежа на скамье (4 × 5) Тяга штанги в наклоне (4 × 10) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Вертикальная сила Подтягивания до подбородка с отягощением (4 × 5) Жим штанги сидя (4 × 10) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Сила и скорость Становая тяга (4 × 3) (https://www.youtube.com/watch?v=nMTU5XCD7kc) Румынская становая тяга с гирей на одной ноге (4 × 6) 3 минуты отдыха после каждого суперсета
3 Тренировки	Двусторонняя сила Приседание со штангой на спине (3 × 2, 2 × 1) Подъем на носки (накачка икр) обеих ног (4 × 12) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Горизонтальная сила Жим штанги лежа на скамье (4 × 4) Тяга штанги в наклоне (4 × 8) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Вертикальная сила Подтягивания до подбородка с отягощением (4 × 4) Жим штанги сидя (4 × 8) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Сила и скорость Становая тяга (4 × 3) Румынская становая тяга с гирей на одной ноге (4 × 6) 3 минуты отдыха после каждого суперсета

Продолжение таблицы 18

Неделя	Понедельник	Вторник	Четверг	Пятница
4 Тренировки	Двусторонняя сила Приседание со штангой на спине (2×2 , 3×1) Подъем на носки (накачка икр) обеих ног (4×12) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Горизонтальная сила Жим штанги лежа на скамье (4×3) Тяга штанги в наклоне (4×6) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Вертикальная сила Подтягивания до подбородка с отягощением (4×4) Жим штанги сидя (4×6) 3 минуты отдыха после каждого суперсета	Сила и скорость Становая тяга (4×3) Румынская становая тяга с гирей на одной ноге (4×6) 3 минуты отдыха после каждого суперсета
5 Постэкспериментальное тестирование	Приседание со штангой на спине 1ПМ Жим штанги лежа на скамье 1ПМ Подтягивание до подбородка с отягощением 1 ПМ Измерения толщины кожных складок и массы тела		Прыжок вверх с места с собственным весом Спринт на 10 м	Тест Бронко на физическую подготовленность

Примечания:

Все упражнения представлены как «повторения $\times$ подходы».

ПМ – Одноповторный максимум.

При этом отмечено: улучшение аэробных способностей при выполнении теста на выносливость Бронко; повышение скорости бега с максимальной, субмаксимальной нагрузкой и максимального потребления кислорода. Вызываемое гипоксическими тренировками усиление «метаболического» стресса на скелетную мышечную ткань способствовало развитию мышечной адаптации, по сравнению с тренировками в нормоксических условиях. При этом повышается секреция эритропоэтина почками, что вызывает временное увеличение объема эритроцитов. Также улучшается митохондриальный биогенез, плотность митохондрий и регуляция рН.

Авторы особо подчеркивают значимость полученных в результате исследования данных о том, что увеличение мышечной силы в ходе использования упражнений с субмаксимальным отягощением в условиях гипоксии не сопровождалось значимым изменением гипертрофии мышц. Это является важным обстоятельством, поскольку для многих спортсменов в командных видах спорта, таких как регби, характеризующихся большими беговыми нагрузками, требующими высокой выносливости, предпочтительно повышать силовые возможности без одновременного увеличения массы тела.

Международная группа исследователей из Новой Зеландии, Великобритании, Франции, Катар, Шотландии, Австралии, Ирландии и США Schuster J., Howells D., Robineau J., Couderc A., Natera A., Lumley N., Gabbett T. J., Winkelmann N. (2017) [14, 15] провела анализ современных практических методов, применяемых для физической подготовки высококвалифицированных игроков регби-7. Авторы отмечают, что эффективная программа физической подготовки должна содержать четкие и логически обоснованные рекомендации по определению разграничений и связей между целями каждой тренировочной фазы, восстановлению равновесия в стрессовых ситуациях и своевременному обеспечению готовности спортсменов к игре (рисунки 5, 6). Вместе с тем необходимо обеспечить тесную взаимосвязь физической и специальной подготовки в регби.

Понедельник (средняя нагрузка)	Вторник (высокая нагрузка)	Среда (низкая нагрузка)	Четверг (очень высокая нагрузка)	Пятница (низкая-средняя нагрузка)	Суббота (низкая нагрузка)	Воскресенье (отдых)
Мониторинг	Мониторинг	Дистанционный мониторинг	Мониторинг	Мониторинг	Дистанционный мониторинг	Дистанционный мониторинг
Физическая подготовка (двигательная активность/активация)	Физическая подготовка (двигательная активность/активация)	Мягкие ткани Активное восстановление Тренировки в бассейне Аэробная работа низкой интенсивности	Физическая подготовка (двигательная активность/активация)	Физическая подготовка (двигательная активность/активация)	Активное восстановление Персональные тренировки по физподготовке или отработка дополнительных компонентов тренировок	
Скорость (с уклоном на ускорение)	Регби – высокоинтенсивные тренировки		Скорость (с уклоном на максимальную скорость)	Регби – тренировки средней и низкой интенсивности		
Спортзал (с уклоном на упр-я для нижней части		Отдых	Спортзал (с уклоном на упр-я для всего тела)			
Регби – тренировки средней интенсивности	Спортзал (с уклоном на упр-я для верхней части тела и мышцы задней)		Регби – высокоинтенсивные тренировки	Спортзал (круговые и дополнительные тренировки)		

Рисунок 5 – Образец графика тренировок на неделю в регби-7

Неделя	Интенсивность	Подходы x повторения
Неделя 1	Средняя	4x5
Неделя 2	Высокая	4x4
Неделя 3	Разгрузка	2-3x 3-4
Неделя 4	Очень высокая	5x2

Рисунок 6 – Образец схемы тренировок на месяц для игроков в регби-7 элитного уровня

Указывая на важность силовой подготовки в регби-7, авторы рекомендуют планировать работу по развитию силовых качеств во время предсезонья или подготовительной фазы в середине сезона, причем во время подготовительной фазы рекомендуется применение четырех силовых тренировок (рисунок 7, 8). При этом важно учитывать содержание индивидуальных планов совершенствования технических умений и навыков спортсменов, а также избегать чрезмерного нервно-мышечного утомления. Поэтому для обоснованного распределения физических нагрузок и «разгрузок», в расписание тренировок может быть внесен элемент восстановления, эффективность которого может быть увеличена за счет снижения беговой нагрузки, что может привести к улучшению показателей работоспособности спортсменов как на игровом поле, так и в спортзале в течение следующей недели. Традиционно планирование однонедельного разгрузочного периода через каждые четыре недели обеспечивает эффективную профилактику травматизма и повышает уровень физической готовности регбистов при сохранении суммарных тренировочных нагрузок.

Авторы отмечают, что выбор любого рода физических нагрузок или упражнений для каждой заданной тренировки или блока программы тренировок обуславливается необходимостью достижения определенного желаемого стимула, например приобретение того или иного двигательного навыка или умения, развитие силы, мощности или силовой выносливости.

Тренировка 1		Тренировка 2		Тренировка 3	
Упражнения для нижней части тела		Упражнения для верхней части тела		Упражнения для всего тела	
A1 Приседание со штангой на спине	4x5	A1 Жим штанги лежа на скамье	4x5	A1 Шаги на степе (степ-ап) со штангой	4x5 упр./сек
		A2 Подтягивания в висе	4x5		
B1 Жим одной ногой	4x8 упр./сек	B1 Румынская становая тяга	4x5	B1 Жимовой швунг штанги	4x5
B2 Жим над головой – дополнительное упражнение	3x10-12			B2 Жим руками вперед – дополнительное упражнение	3x10-12
C1 Латеральная слайд-доска	4x8 упр./сек	C1 Жим гантелей сидя на плечи	4x5	C1 Дополнительное упражнение для нижней части тела (гоблет приседания)	3x10
C2 Ходьба выпадами с гантелями	3x8 упр./сек	C2 Гребля – дополнительное упражнение	3x10-12	C2 Гребля – дополнительное упражнение	3x10-12

A1, B1, C1 – Первые суперсеты, первые упражнения. A2, B2, C2 - Первые суперсеты, вторые упражнения
 Рисунок 7 – Образец комплексов упражнений в тренировках игроков в регби-7 элитного уровня на неделю

Последовательность	Номер серии	Количество подходов	Количество повторений	Отдых внутри подхода/кластер (сек отдыха/кол-во повторений)	Отдых между подходами (сек)
A	1	4	15	5 сек отдыха/кластер из 5 повт.	120
B	2	4	12	Нет данных	60
C	3	4	10	Нет данных	30

Рисунок 8 – Образец повторных последовательностей тренировок мощности для игроков в регби-7 элитного уровня

Поэтому силовые тренировки должны реализовываться преимущественно во время подготовительной фазы тренировочной программы, когда нагрузки, связанные с беговой и специальной подготовкой регбистов, являются сравнительно низкими по сравнению с соревновательными фазами, когда имеется меньше возможностей для развития силы и приоритетными направлениями тренировок становятся развитие мощности и отработка специфических для регби тактико-технических действий.

Наряду с высокой значимостью развития силовых качеств в регби-7 авторы указывают, что развитию аэробной способности также следует уделять повышенное внимание во время подготовительной фазы перед активным соревновательным сезоном. Логическим завершением данного процесса на протяжении соревновательного сезона является переход от экстенсивной аэробной к интенсивной анаэробной работе, постоянно придерживаясь и превышая максимальные физические нагрузки, с которыми игроки могут встретиться во время игры. Помимо вышеуказанной аэробной работы на ранней стадии реализации тренировочного плана содержание общей физической подготовки в регби-7 должно определяться продолжительностью игровых эпизодов. Применение повторных спринтерских рывков и отработка игровых моментов с малым количеством игроков являются эффективными приемами для воспроизведения игровых эпизодов, возникающих во время матчей. Также для предотвращения чрезмерных ударных нагрузок на стопы, в качестве дополнительных средств физической подготовки могут применяться гребля, велоспорт, плавание и др. Еще один важный аспект в силовой подготовке регбистов, который отмечают авторы, связан с поддержанием у спортсменов требуемой мышечной массы во время поездок и соревнований. В работе указывается, что потеря мышечной массы наблюдается всего лишь через 5 суток после отмены тренировок, поэтому тренеры по физподготовке должны использовать стратегии по предотвращению этого нежелательного явления, избегая при этом развития излишней гипертрофии мышц во время подготовительных фаз.

Следующим важным аспектом подготовки регбистов авторы выделяют развитие спринтерских способностей, среди которых особое внимание следует уделять тренировкам прямолинейных спринтерских рывков с высокой скоростью и достаточной горизонтальной силой, позволяющей сопротивляться усилиям по выполнению захвата со стороны противников во время переноса мяча или успешно осуществлять захват атакующего оппонента с высоким моментом силы в точке контакта. Поэтому для развития скоростных качеств игроков рекомендуется включать в структуру еженедельных тренировок упражнения на развитие линейной скорости (ускорения и максимальной скорости) и/или разнонаправленной скорости (упражнения на развитие ловкости). В частности, для повышения скорости бега на дистанции от 0 до 20 м тренерам рекомендуется еженедельно планировать 6-12 упражнений с применением максимальной скорости на дистанции 15-20 м в течение 1-2 тренировок продолжительностью не более 45 минут. Далее, для улучшения скорости бега на отрезках более 20 м, тренерам следует включать в еженедельные планы 3-6 упражнений с максимальной скоростью на дистанциях 20-50 м в течение 1-2 тренировок продолжительностью не более 45 минут. Также отмечается целесообразность включения в вышеуказанные 45-минутные тренировки специальных упражнений, выполняемых с субмаксимальной скоростью нагрузок в целях стимулирования развития координационных способностей во время отработки спринтерских рывков как с ускорением (0-20 м), так и с максимальной скоростью (>20 м). При этом упражнения на развитие силы и мощности не могут рассматриваться в качестве альтернативы применению спринтерских забегов с максимальной скоростью.

Наряду с развитием средней и высокой скорости бега авторы указывают на необходимость развития у регбистов способности к выполнению высокоинтенсивных повторных действий, таких как ускорения, замедления, смена направлений и контактные элементы игры. Во избежание чрезмерных беговых нагрузок в программе физической подготовки игроков в регби-7 для развития способности к выполнению повторных циклов высокоинтенсивной

работы могут применяться высокообъемные тренировки мощности. В подобных протоколах обычно применяются баллистические упражнения, такие как прыжки из приседа и производные упражнения на основе олимпийской тяжелой атлетики при умеренных нагрузках от 30 до 50% от максимальной нагрузки (1ПМ). Общее количество повторений в течение одной тренировки может варьировать от 50 до 600, число повторений в подходе обычно колеблется в пределах от 10 до 16. Для сохранения максимальной мощности допускается использование нескольких подходов с короткими паузами для восстановления. Применение данных методов способствует улучшению результатов измерения повторных способностей к развитию мощности и других спортивных тестов, предусматривающих выполнение упражнений на физическую работоспособность при повторных нагрузках, включая повторные прыжки, повторную смену направлений и повторные спринтерские рывки.

Одними из ключевых аспектов физической подготовки регбистов выступают мониторинг спортивной нагрузки и профилактика травматизма. В этой связи авторы указывают на важное значение величины соотношения «острой тренировочной нагрузки» (за текущую неделю) и «хронической тренировочной нагрузки» (за длительный период времени). Если величина соотношения составляет от 0,8 до 1,3, – это означает низкий риск травматизма, вместе с тем превышение значения этого соотношения более чем на 1,5 говорит о высоком риске травматизма. Поэтому тренеры по физподготовке должны стремиться к безопасному применению высоких хронических тренировочных нагрузок, используя для контроля их увеличения или снижения соотношение между острой и хронической рабочими нагрузками. В условиях продолжительных поездок на сборы или соревнования авторы также рекомендуют ежедневно использовать простые средства контроля состояния спортсменов, например, тесты на гибкость «сядь и достань» и «касание коленом стены». При применении любых методов мониторинга важно сопоставлять полученные для каждого спортсмена результаты с установленными для них индивидуальными нормативными показателями.

Рекомендуется включать эти тесты в планы еженедельных тренировок, проводимых во все время за исключением соревновательных периодов, в целях определения исходных показателей и их значимых изменений.

В связи с особенностью проведения спаренных международных турниров по регби-7 в течение нескольких дней подряд с шестидневным перерывом между ними, часто сопровождающиеся перелетами через разные временные зоны, программа физической подготовки к соревнованиям имеет свои особенности (таблица 19, рисунок 9). Прежде всего авторы указывают на необходимость поэтапного (в течение 4-28 дней) снижения объема тренировок в процессе подготовки к турнирам, которое заключается в сохранении интенсивности на фоне сокращения объема тренировок на 30-60% (таблица 20, 21).

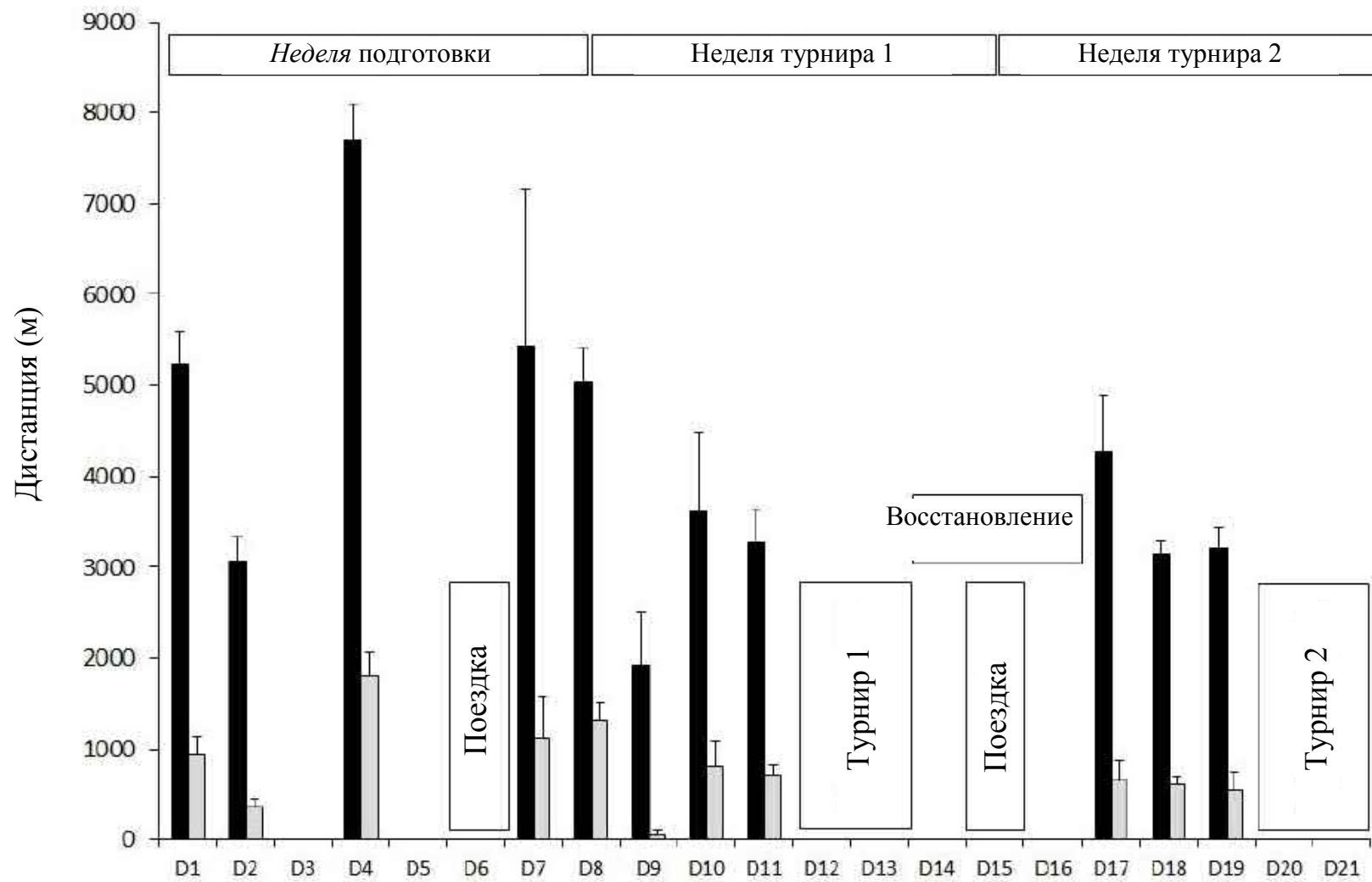
В качестве альтернативы вышеуказанному методу поэтапного снижения нагрузки перед соревнованиями также применяется метод «высоких – низких – высоких» тренировочных нагрузок. В обоих этих методах часто предусматривается проведение неофициальной игры со схватками или скреч-матча в начале недели каждого турнира, который представляет собой имитацию легкой контактной игры обычно против команды более низкого уровня. Подобные тренировки рекомендуется проводить в рамках мониторинга внешних и внутренних нагрузок и их контроля. Общее снижение нагрузки в преддверии соревнования оказывает благотворное влияние на физическую работоспособность спортсменов, при этом целесообразным является применение щадящих тренировок по отработке игровых эпизодов, которые не обладают острым эффектом реальных матчей и в ходе которых спортсмены подвергаются легкому воздействию специфических для игры стимулов.

В турнирах Мировой серии по регби-7 перерывы между играми обычно составляют два-три часа. Поэтому в дни соревнований и в перерывах между ними необходимо применять эффективные стратегии восстановления, направленные на минимизацию травматизма и сохранение максимально возможной работоспособности спортсменов от игры к игре.

Таблица 19 – Недельные планы тренировок команды по регби-7 международного уровня перед турнирами и в промежутке между ними

Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
НП: неделя подготовки перед неделей с первым турниром						
Выносливость Сила и мощность Регби тактические тренировки Цикл ВИТ <i>Восстановление</i>	Выносливость Сила и мощность Регби технические и тактические тренировки <i>Восстановление</i>		Выносливость Сила и мощность Регби такт и лактатные тренировки (аэробные тренировки игра) <i>Восстановление</i>		Поездка Активное восстановление Плавательный бассейн	Регби технические и тактические тренировки <i>Восстановление</i>
НТ1: неделя тренировок перед первым турниром						
Выносливость Сила и мощность Регби тактические и лактатные тренировки <i>Восстановление</i>	Регби технические тренировки <i>Восстановление</i>	Регби тактические тренировки Выносливость Взрывная сила и мощность <i>Восстановление</i>	Регби тактические тренировки <i>Восстановление</i>	Матч 1 Матч 2 Матч 3	Матч 1 Матч 2 Матч 3	<i>Восстановление</i>
НТ2: неделя тренировок перед вторым турниром						
Поездка Активное восстановление Плавательный бассейн	Активное восстановление Вело- и эллиптический тренажеры	Регби <i>Восстановление</i>	Регби <i>Восстановление</i> Выносливость Взрывная сила и мощность	Регби <i>Восстановление</i>	Матч 1 Матч 2 Матч 3	Матч 1 Матч 2 Матч 3

Примечание: ВИТ – высокоинтенсивные тренировки.



Черные столбики – общая дистанция, серые столбики – дистанция высокоскоростного движения (>5 м/с).

Рисунок 9 – Изменения дистанции, преодолеваемой в течение дня перед и между двумя турнирами по регби-7

Таблица 20 – Продолжительность, частота и интенсивность тренировочной нагрузки перед и между двумя турнирами по регби-7

	НП	НТ1	НТ2	% изменения от НП до НТ1	% изменения от НТ1 до НТ2	% изменения от НП до НТ2
Общие тренировки (мин)	530	350	260	-34%	-26%	-51%
Регби (мин)	350	250	160	-29%	-36%	-54%
ВИТ (мин)	60			-100%		-100%
Сила/мощность (мин)	120	100	40	-17%	-60%	-67%
Активное восстановление (мин)			60		100%	100%
Частота тренировок (кол-во)	8	6	5	-25%	-16.7%	-27.5%
тОИВН (условных единиц)	2935±496	1865±287	1269±284	-36±9%	-33±7%	-57±6%

Примечания:

1. ОИВН – оценка индивидуального восприятия нагрузки.
2. тОИВН – ОИВН, умноженная на продолжительность тренировки (мин).
3. НП – неделя подготовки.
4. НТ1 – неделя до первого турнира.
5. НТ2 – неделя до второго турнира.

Таблица 21 – Средние показатели ($\pm$ СО) физической активности во время тренировок перед и между двумя турнирами по регби-7

	НП	НТ1	НТ2	Изменения от НП до НТ1	Изменения от НТ1 до НТ2	Изменения от НП до НТ2
Общая дистанция (м)	2388 $\pm$ 95 5 2	13620 $\pm$ 146 2	10634 $\pm$ 86 5	-43,0 $\pm$ 5,2	-21,5 $\pm$ 7,1	-55,5 $\pm$ 3,0
Спринты (п)	200 $\pm$ 35	171 $\pm$ 28	111 $\pm$ 28	-13,8 $\pm$ 8,2	-35,3 $\pm$ 13,3	-44,8 $\pm$ 7,9
Спринты (п/мин)	0,57 $\pm$ 0,1 0	0,68 $\pm$ 0,1 1	0,70 $\pm$ 0,1 8	20,8 $\pm$ 11, 4	1,1 $\pm$ 20,8	20,7 $\pm$ 17,4
ДНИБ (м)	1865 $\pm$ 45 5 7	10718 $\pm$ 102 7	8809 $\pm$ 65 0	-42,6 $\pm$ 5,2	-17,2 $\pm$ 9,6	-52,8 $\pm$ 3,6
%ДНИБ	78,2 $\pm$ 2,1	78,8 $\pm$ 2,0	82,9 $\pm$ 3,0	0,8 $\pm$ 2,5	5,2 $\pm$ 3,2	6,1 $\pm$ 2,4
ДВИБ (м)	5230 $\pm$ 69 8	2901 $\pm$ 505	1825 $\pm$ 41 8	-44,4 $\pm$ 7,5	-37,2 $\pm$ 7,3	-65,4 $\pm$ 4,6
%ДВИБ	21,8 $\pm$ 2,1	21,2 $\pm$ 2,0	17,1 $\pm$ 3,0	-2,6 $\pm$ 8,9	-19,5 $\pm$ 11,5	-22,1 $\pm$ 9,5

Примечания:

1. НП – неделя подготовки.
2. НТ1 – неделя до первого турнира.
3. НТ2 – неделя до второго турнира.
4. ДНИБ – дистанция низкоинтенсивного бега.
5. ДВИБ – дистанция высокоинтенсивного бега.

Авторы приводят следующий типичный алгоритм восстановления и подготовки к игре в перерыве между двумя матчами по регби-7:

- начальный этап – короткий (2 мин) послематчевый инструктаж главного тренера непосредственно на игровом поле;

- этап 1 – восполнение потери жидкости и питательных веществ (потребления 1-1,5 г углеводов/кг вместе с 20-25 г белка в течение 30 минут игры. Потребление во время стадии восстановления жидкости в количестве 150% от ее потерь при потоотделении обеспечивает эффективную регидратацию спортсменов, особенно в жарких условиях);

- этап 2 – применение холодных и контрастных ванн (обеспечивает предотвращение гипертермии, уменьшение мышечных воспалений и повреждений, а также снижение боли в мышцах. Холодные ванны для всего тела применяют непосредственно после игры в течение 10-20 минут при температуре воды от 12°-15°С;

- этап 3 – уход за мягкими тканями тела (обработка мелких травм лекарственными средствами, массаж, простое запрокидывание ног в вертикальном положении вверх на стену или на стул для снижения отеков нижних конечностей, применение валиков и мячей для самостоятельного массажа, применение компрессионной одежды);

- этап 4 – питание перед игрой (потребление богатой углеводами пищи не позднее, чем за 1 час перед каждой игрой, использование кофеина (1-3 мг/кг, что эквивалентно 2-3 эспрессо) за один час перед игрой в качестве эргогенного (повышающего работоспособность) средства, но необходимо соблюдать осторожность, учитывая вредное воздействие повторных доз кофеина на сон, обеспечение качества которого перед днями проведения соревнований является одним из приоритетных направлений стратегии восстановления);

- этап 5 – краткий сон (по возможности) (краткие периоды сна (15-20 мин) между играми могут способствовать улучшению как когнитивных способностей, так и двигательной активности);

- этап 6 – повторить уход за мягкими тканями тела;

- этап 7 – предматчевый инструктаж главного тренера непосредственно на игровом поле;
- этап 8 – разминка.

Таким образом, авторы указывают, что во время НП (неделя перед первой неделей перед первым турниром) главное внимание должно уделяться сохранению у спортсменов сформированных тренировками адаптаций, во время НТ1 (неделя перед первым турниром) – восстановлению после поездки при сокращении объема тренировок наряду с сохранением (или легким увеличением) их интенсивности и во время НТ2 (неделя перед вторым турниром) – восстановлению деятельности нервно-мышечной системы.

ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕГБИСТОВ

Исследовательский коллектив из Испании, Сербии, США Calleja-González J., Mielgo-Ayuso J., Ostojic S.M., Jones M.T., Marques-Jiménez D., Caparros T., Terrados N. (2018) [16] осуществил обзор литературных источников, посвященных изучению стратегий восстановления регбистов с целью подготовки практических рекомендаций по их применению для тренеров и спортсменов. Особенностью данной работы является то, что авторы не только описывают ряд средств и методов восстановления, применяемых в регби, но, вместе с тем, анализируют и оценивают уровень научной доказанности их эффективности.

В частности, авторы указывают, что существует только ограниченный объем информации об эффективности применения таких методов физического восстановления, как активное восстановление (заминка) и послематчевое статическое растягивание мышц, требующий проведения дальнейших исследований. Основным ограничением применения психологических техник восстановления (постановка цели, образные представления, техники релаксации, мотивация и внутренний диалог) является необходимость учета влияния времени их применения на психологические факторы, действующие на каждого из спортсменов по отдельности. Использование компрессионной одежды не оказывает ни положительного, ни отрицательного воздействия, а классическое средство восстановления – массаж тела способно вызывать лишь ограниченный доказанный эффект кратковременного восстановления исключительно после интенсивных комбинированных тренировок. Также отсутствует достаточное количество научных доказательств высокой эффективности восстановления регбистов посредством применения высокотехнологичных средств, таких как электромиостимуляция, фотобиомодуляционная (лазерная) терапия; светодиодная терапия. Не до конца изучены механизмы влияния на процесс восстановления в регби добавок креатина и железа в рацион питания. При этом авторы указывают на

интересный факт, что у высококвалифицированных регбистов потребление дополнительных объемов углеводов и белков не оказывает влияния на проявляющиеся в легкой степени повреждения и ухудшение функционирования мышц, вызываемые физическими нагрузками.

Вместе с тем была доказана эффективность использования традиционных стратегий питания, основанных на потреблении богатых углеводами и белками продуктов в комбинации с пищевыми добавками, позволяющими улучшить восстановление спортсменов в течение соревновательного сезона. При этом, учитывая повышенный окислительный стресс и повреждение мышечных тканей, авторы рекомендуют применять в качестве пищевых добавок антиоксидантные ферменты (например, Cu, Zn, Fe, Se), витамины-антиоксиданты (например, C, E) и аминокислоты, при этом выбор вышеперечисленных средств должен осуществляться с учетом результатов их действия против окислительного стресса. В качестве другого наиболее распространенного и эффективного метода восстановления авторы рекомендуют применение гидротерапии, в частности полное погружение тела спортсмена в холодную воду в качестве компонента процесса постматчевого восстановления регбистов.

Важнейшим компонентом восстановления регбистов, по мнению авторов, являются отдых и сон. Количество сна, которое получает спортсмен, оказывает значительное влияние на его результативность. Лишение сна отрицательно сказывается на восстановлении после матча. У спортсменов наблюдается значительное сокращение времени сна как после игр на своем поле, так и в случае продолжительных межконтинентальных перелетов через несколько часовых поясов в западном направлении, вызывающих нарушение суточного ритма организма. Тренеры и спортивные врачи должны позаботиться об организации режимов сна спортсменов после матчей и корректировать предъявляемые к ним во время тренировок требования в зависимости от изменения их физических и когнитивных функций в результате лишения сна. Важен индивидуальный подход при установке режима сна для каждого

спортсмена. В своей работе авторы подчеркивают необходимость комбинированного применения различных методов восстановления с целью повышения их эффективности.

Ученый из Великобритании А. Grainger (2017) [17] в своей диссертационной работе применил процедуру комбинированного сбора данных при помощи приборов GPS и видеосъемки для изучения характерных для разных игровых позиций двигательных моделей регбистов и их суммарного воздействия на развитие утомления спортсменов. Автором установлено, что защитники во время игры подвергались физическим нагрузкам более высокой интенсивности, выполняли большее количество ускорений и замедлений по сравнению с нападающими ($70,9 \pm 7,4$ м/мин и $64,0 \pm 6,3$ м/мин; $32,2 \pm 10,6$ и $22,0 \pm 11,9$; $41,9 \pm 12,3$ и $30,8 \pm 14,4$ – соответственно). Также установлено, что защитники испытывали большее общее количество воздействий (ударов) по сравнению с нападающими (5501 и 3176 – соответственно). GPS-регистрируемые воздействия (удары) – это мгновенные моменты движений (превышающие значения силы воздействия 2G в течении 0,1 сек), измеряемые в G-силах (G – сила тяжести) в течение тренировочного или матчевого события. Используемые автором GPS-устройства «Viper» (StatSports Viper, Northern Ireland) позволяют дифференцировать воздействия (удары) на 6 зон интенсивности («1 Зона» – 3-5 G, «2 Зона» – 5-7 G, «3 Зона» – 7-9 G, «4 Зона» – 9-11 G, «5 Зона» – 11-13 G, «6 Зона» – более 13 G). При этом авторы указывают, что форварды подвергаются более «тяжелым» воздействиям (> «Зоны 3») (нападающие: 229 ± 160 ; защитники: 226 ± 151). При этом нападающие испытывали значительно большее количество воздействий «6 Зоны» с нагрузкой 13-15 G.

Также автором установлены различия между игрокам девяти позиционных групп. Пропы (столбы) обычно подвергаются малому количеству воздействий (ударов) в пределах нижних зон интенсивности («1-3 Зоны»), но в то же время они испытывают значительное количество воздействий (ударов) самой высокой интенсивности – «6 Зона». Фулбэки (замыкающие)

демонстрировали большое количество воздействий (ударов) в «4-6 Зонах», однако они также испытывали значительное количество воздействий и более низкого уровня интенсивности. Хузер (отыгрывающий) и нападающие задней линии также подвергались большему количеству наиболее интенсивных воздействий «6 Зоны» по сравнению с воздействиями низких зон интенсивности.

Результаты исследований автора указывают, что тест «прыжок вверх с места» с применением системы OptoJump позволяет с достаточно высокой степенью надежности оценивать уровень послематчевой физической подготовленности высококвалифицированных регбистов. При этом тест «прыжок вверх с места» и «Опросник благополучия» (Well-being questionnaire (WB)) являются наиболее эффективными средствами мониторинга уровня восстановления после матчей по регби. Автором получены данные, указывающие на низкий уровень результатов «прыжка вверх с места» и субъективной оценки «Опросника благополучия», которые сохраняются на через 60, 90 и 170 часов после матча. При этом автор особо отмечает, что показатели субъективной оценки оставались на низком уровне более продолжительное время по сравнению с результатом «прыжка вверх с места». Было зарегистрировано, что через 60 часов после матча снижение показателя «прыжка вверх с места» составило 6%, а субъективной оценки – 9%.

Результаты работы автора свидетельствуют о том, что высококвалифицированным регбистам в большинстве случаев не удается восстановить свой нормальный уровень работоспособности к началу следующей игры. При этом существуют различия времени восстановления регбистов разных игровых позиций. Так, например, защитники имеют более длительный период восстановления по сравнению с нападающими. Автор рекомендует при планировании тренировок на период в течение нескольких дней после матчей учитывать данные о снижении результатов теста «прыжок вверх с места» и баллов оценки «Опросника благополучия».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Jones M.R., West D.J., Crewther B.T., Cook C. J., Kilduff L.P. Quantifying positional and temporal movement patterns in professional rugby union using global positioning system // *European Journal of Sport Science*. 2015. – Vol. 15. – № 6. – P. 488-496.
2. Reardon C., Tobin D.P., Delahunt E. Application of Individualized Speed Thresholds to Interpret Position Specific Running Demands in Elite Professional Rugby Union: A GPS Study // *PLoS ONE*. – 2015. №10(7). – P. 1-12.
3. Cunningham D.J., Shearer D.A., Drawer S., Pollard B., Eager R., Taylor N., Cook C. J., Kilduff L. P. Movement Demands of Elite Under-20s and Senior International Rugby Union Players // *PLoS ONE*. – 2016. – № 11. – P. 1-13.
4. McMaster D.T., Sella F., Armstrong N., Anderson B., Beaven C., Gill N. Predictors of sprint ability in elite womens rugby sevens athletes // *The University of Waikato. Poster*. – New Zealand, October, 2017. – P. 1. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/320457152> (дата обращения 22.01.2019).
5. Wild J., Howells D., Moran J., Mcleoud C., Drury B. Countermovement Jump Predictors of Linear Speed in Elite Rugby Sevens Players // *United Kingdom Strength and Conditioning Association 2018 Annual Conference. Poster session*. – Milton Keynes, United Kingdom, 3 – 5 August, 2018. – P. 1. – URL: https://www.researchgate.net/publication/326847746_Countermovement_Jump_Predictors_of_Linear_Speed_in_Elite_Rugby_Sevens_Players (дата обращения 15.01.2019).
6. Cross M.R., Brown S.R., Morin J.B., Brughelli M., De R., Samozino P. Mechanical Determinants of Sprinting Acceleration in Rugby Athletes // *23-rd annual Congress of the European college of sport science. Sporn science at the cutting edge .Poster session*. – Dublin, Ireland, 4 – 7 July, 2018. – P. 1. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/326252262> (дата обращения 15.01.2019).
7. Nunes R., Loturco I., Bezerra E., Guglielmo L., Sakugawa R.L. Physical performance is influenced by match position on rugby union // *NSCA 2018 national conference. Poster* – Indianapolis, IN, USA, 11-14 July, 2018. – P. 1. – URL:

<https://www.researchgate.net/publication/326631900> (дата обращения 15.01.2019).

8. Pasin F., Caroli B., Spigoni V., Dei Cas A., Volpi R., Galli C., Passeri G. Performance and anthropometric characteristics of Elite Rugby Players // *Acta Biomed.* – 2017. – Vol. 88. – №. 2. – P. 172-177.

9. Brown S.R., Simperingham K., Morin J.-B. The effects of ball carrying on sprint mechanics: an insight into the technical demands of rugby // *34 International Conference of Biomechanics in Sports*, Editors: Michiyoshi Ae, Yasushi Enomoto, Norihisa Fujii, Hideki Takagi. – Tsukuba, Japan, July 18-22, 2016. – P. 522-525.

10. Morris J., Sayers M., Stuelcken M. Movement variability in rugby union punt kicking // *34 International Conference of Biomechanics in Sports*, Editors: Michiyoshi Ae, Yasushi Enomoto, Norihisa Fujii, Hideki Takagi. – Tsukuba, Japan, July 18-22, 2016. – P. 811-814.

11. den Hollander S., Brown J., Lambert M., Treu P., Hendricks S. Skills Associated with Line Breaks in Elite Rugby Union // *Journal of Sports Science and Medicine.* – 2016. № 15. – P. 501-508

12. Marrier B., Le Meur Y., Leduc C., Piscione J., Lacomme M., Igarza G., Hausswirth C., Morin J.-B., Robineau J. Training periodization over an elite Rugby Sevens season: from theory to practice Workload in Rugby-7s // *International journal of sports physiology and performance.* – 2019. – Vol. 14. – Iss. 1. – P. 113-121.

13. Mayo B., Miles C., Sims S., Driller M. The Effect of Resistance Training in a Hypoxic Chamber on Physical Performance in Elite Rugby Athletes // *High altitude medicine & biology.* – 2018. – Vol. 19. – № 1. – P. 28-34.

14. Schuster J., Howells D., Robineau J., Couderc A., Natera A., Lumley N., Gabbett T. J., Winkelmann N. Physical preparation recommendations for elite rugby sevens performance // *International Journal of Sports Physiology and Performance.* – 2017. – Vol. 13. – Iss. 3. – P.255-261.

15. Schuster J., Howells D., Robineau J., Couderc A., Natera A., Lumley N., Gabbett T. J., Winkelmann N. Physical preparation recommendations for elite rugby sevens performance // *International Journal of Sports Physiology and Performance.* – 2017. – Vol. 13. – Iss. 3. – P. 261-267.

16. Calleja-González J., Mielgo-Ayuso J., Ostojic S.M., Jones M. T., Marques-Jiménez D., Caparros T., Terrados N. Evidence-based post-exercise recovery strategies in rugby: a narrative review // The physician and sportsmedicine. – 2018 . – pp. 1-11. - URL: <https://doi.org/10.1080/00913847.2018.1541701> (дата обращения 22.01.2019).

17. Grainger A. Restoration of Performance and Recovery in Elite Level Rugby Union: Thesis of the degree of doctor of philosophy. – University of Salford, Salford, UK (00371562), February 2017. – P. 197-200, 214. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/326679421> (дата обращения. 28.01.2019).

Научное издание

Авторы-составители:

Погребной Анатолий Иванович,

доктор педагогических наук, профессор

Комлев Игорь Олегович,

кандидат педагогических наук

переводчик: Литвишко Елена Владимировна

НОВОЕ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В РЕГБИ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Выпуск 17

Научно-методическое пособие

Ответственный редактор
Технический редактор
Корректор
Оригинал-макет подготовил

О.О. Айвазян
Г.А. Ярошенко
С.А. Савенко
И.О. Комлев

Подписано в печать 25.12.2019.

Формат 60х90/16. Бумага для офисной техники.

Усл. печ. л. 4,6. Тираж 30 экз. Заказ № 140.

Отпечатано на множительной технике.

Редакционно-издательский отдел
Кубанского государственного университета
физической культуры, спорта и туризма
350015, г. Краснодар, ул. Буденного, 161.

